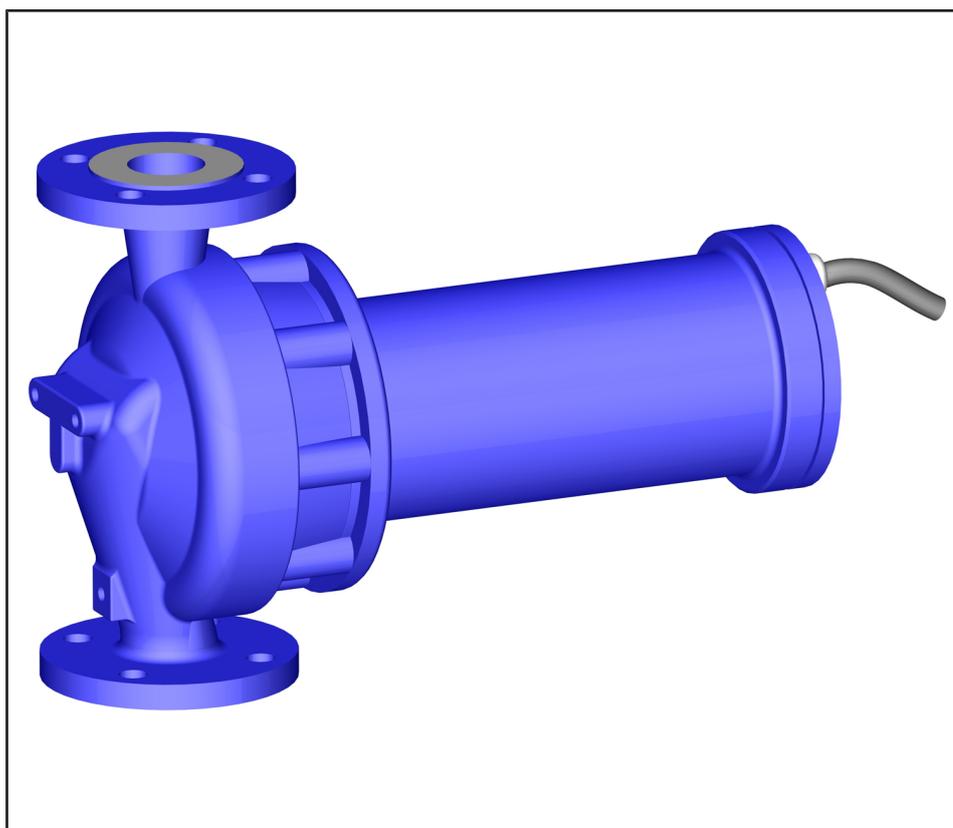


Насос контура охлаждения

Etaseco-I

Типоразмер двигателя DS 90
Подшипники скольжения (SSiC)
Трехфазный электродвигатель

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaseco-I

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 22.12.2017

Содержание

	Глоссарий.....	5
1	Общие сведения	6
	1.1 Основные положения	6
	1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов	6
	1.3 Целевая группа	6
	1.4 Сопутствующая документация.....	6
	1.5 Символы	6
2	Техника безопасности.....	8
	2.1 Символы предупреждающих знаков	8
	2.2 Общие сведения	8
	2.3 Использование по назначению.....	9
	2.4 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
	2.6 Работы с соблюдением техники безопасности	10
	2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
	2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, надзору и монтажу.....	11
	2.9 Недопустимые способы эксплуатации.....	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	12
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	12
	3.2 Транспортировка.....	12
	3.3 Хранение и консервация	13
	3.3.1 Хранение новых насосов (напр., резервных насосов)	13
	3.3.2 Хранение новых насосов более 12 месяцев	13
	3.3.3 Хранение новых насосов более 48 месяцев	14
	3.3.4 Хранение запасных частей.....	14
	3.4 Возврат	14
	3.5 Утилизация	14
4	Описание насоса/насосного агрегата	15
	4.1 Общее описание	15
	4.2 Условное обозначение	15
	4.3 Заводская табличка	16
	4.4 Конструктивное исполнение.....	17
	4.5 Устройство и принцип работы.....	18
	4.6 Ожидаемые шумовые характеристики.....	19
	4.7 Габаритные размеры и масса	19
	4.8 Комплект поставки	19
5	Монтаж	20
	5.1 Правила техники безопасности	20
	5.2 Проверка перед монтажом.....	20
	5.3 Установка насосного агрегата.....	20
	5.3.1 Монтаж	20
	5.3.2 Горизонтальная установка	21
	5.3.3 Вертикальная установка	21
	5.4 Трубопроводы	22
	5.4.1 Защита уплотнительных поверхностей от коррозии	22
	5.4.2 Подсоединение трубопровода	23
	5.4.3 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	24
	5.5 Электроподключение.....	24
	5.5.1 Указания по планированию коммутационного устройства	24
	5.5.2 Подключение линии выравнивания потенциалов	26
	5.5.3 Электрическое подключение.....	27
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	32
	6.1 Ввод в эксплуатацию	32

6.1.1	Условия ввода в эксплуатацию	32
6.1.2	Заполнение насоса и удаление воздуха	32
6.1.3	Включение.....	33
6.1.4	Проверка/изменение направления вращения	34
6.1.5	Выключение между двумя стадиями эксплуатации	35
6.2	Пределы рабочего диапазона.....	36
6.2.1	Частота включения.....	36
6.2.2	Температура окружающей среды	36
6.2.3	Эксплуатация с частотным преобразователем	36
6.2.4	Перекачиваемая среда	37
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	38
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	38
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	38
7	Техобслуживание/текущий ремонт	39
7.1	Указания по технике безопасности.....	39
7.2	Техническое обслуживание/надзор.....	40
7.2.1	Контроль в ходе эксплуатации	40
7.2.2	Работы по проверке	41
7.3	Опорожнение/очистка	45
7.4	Демонтаж насосного агрегата.....	47
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	47
7.4.2	Отсоединение электрических подключений	48
7.4.3	Снятие насоса и демонтаж корпуса насоса	49
7.4.4	Демонтаж рабочего колеса.....	49
7.4.5	Снятие крышки корпуса/кронштейна подшипникового.....	49
7.4.6	Снятие ротора.....	49
7.4.7	Демонтаж подшипникового кронштейна.....	50
7.4.8	Очистка и проверка деталей	51
7.4.9	Проверка узла двигателя.....	51
7.4.10	Полный демонтаж узла двигателя.....	51
7.5	Монтаж насосного агрегата.....	52
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	52
7.5.2	Монтаж подшипникового кронштейна.....	53
7.5.3	Установка ротора.....	55
7.5.4	Установка крышки корпуса/фонаря кронштейна подшипникового.....	55
7.5.5	Монтаж рабочего колеса.....	55
7.5.6	Установка съемного узла в корпус насоса	56
7.5.7	Проверка монтажа.....	56
7.6	Моменты затяжки	57
7.7	Резерв запасных частей.....	58
7.7.1	Заказ запасных частей.....	58
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ...	58
8	Возможные неисправности и их устранение	59
9	Прилагаемая документация.....	61
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	61
9.1.1	Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения.....	61
9.1.2	Исполнение с клеммной коробкой	63
9.2	Запасной узел двигателя (без опорной лапки).....	65
10	Декларация соответствия стандартам ЕС	67
11	Свидетельство о безопасности оборудования	68
	Указатель.....	69

Глоссарий

В процессном исполнении

Сменный блок демонтируется целиком, в то время как корпус насоса остается на трубопроводе

Исполнение с патрубками «в линию»

Насос, в котором всасывающий и напорный патрубки расположены друг напротив друга и имеют одинаковый номинальный диаметр.

Напор при нулевой подаче N_0

При номинальной частоте вращения насос работает против закрытой запорной арматуры, нагнетается максимальное давление насоса.

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Неполный двигатель/запасной неполный двигатель

Статор с корпусом двигателя, тонкостенный экран и электрическое подключение для статора; без ротора, главного подшипника и проточной части

Резервные насосы

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

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный узел (экранированный электродвигатель)

Сервопривод с рабочим колесом, но без корпуса насоса и, при необходимости, без фундаментной плиты, некомплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице. Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования на всех стадиях эксплуатации.

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

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

Ожидаемые шумовые характеристики (⇒ Глава 4.6, Страница 19)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию/текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.2.1, Страница 53)
(⇒ Глава 7.5.6, Страница 56)

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4, Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема электрических подключений	Описание дополнительных присоединений
Графические гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого нагнетательного запаса NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Изображение насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала – вид в разрезе

Для комплектующих и/или принадлежностей следует учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
	Результат действия
	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



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

2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам согласно Директиве ЕС 2014/34/EU (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом обозначает опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

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

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

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

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

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.3 Использование по назначению

- Запрещается использовать насос/насосный агрегат во взрывоопасных зонах.
- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации.
(⇒ Глава 1.4, Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников и т. п.).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения максимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Запрещается открывать запорную арматуру на напоре сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или документации
 - Опасность повреждений в результате кавитации
- Запрещается закрывать запорную арматуру на напоре сверх допустимой нормы.
 - Выход за нижнюю границу допустимого диапазона подачи, указанного в технической спецификации или документации
 - Опасность повреждений в результате перегрева или кавитации
- Никогда не превышать указанные в технической спецификации или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т. д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим угрозам:

- опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва
- отказ важных функций оборудования
- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта
- угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, надзору и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен остыть до температуры 35 °C или ниже.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и/или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию.

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

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

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимого радиуса изгиба электрического кабеля подсоединения</p> <p>Повреждение электрического кабеля подсоединения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать минимальный допустимый радиус изгиба согласно технической спецификации изготовителя кабеля или согласно данным на габаритном чертеже к конкретному заказу, при необходимости проконсультироваться с KSB.

3.1 Проверка комплекта поставки

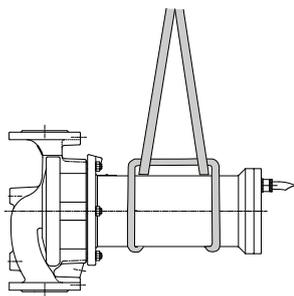
1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной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

3.2 Транспортировка

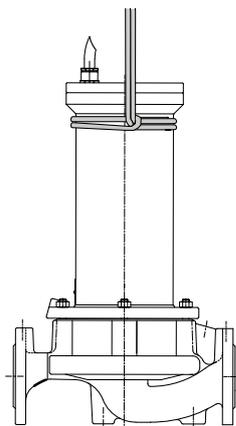
	ОПАСНО
	<p>Выскальзывание насоса/насосного агрегата из подвеса</p> <p>Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▸ Запрещается подвешивать насос/насосный агрегат за свободный конец вала двигателя. ▸ Учитывать данные массы и положение центра тяжести. ▸ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▸ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

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

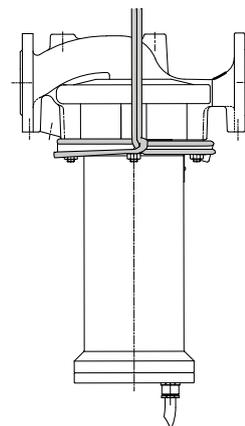
Со свободным концом кабеля



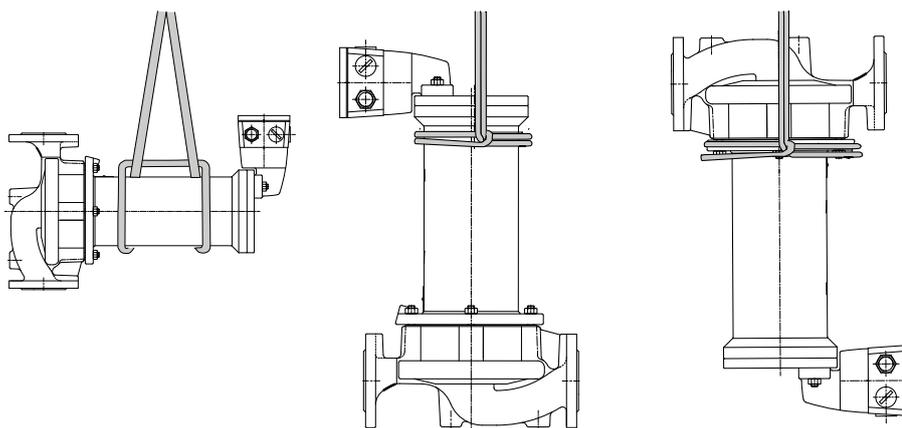
Транспортировка насосного агрегата



Двигатель вверх



Двигатель вниз

С клеммной коробкой


Транспортировка насосного агрегата

Двигатель вверху

Двигатель внизу

3.3 Хранение и консервация

Если после поставки и до ввода в эксплуатацию насос/насосный агрегат должен в течение долгого времени находиться на хранении, рекомендуется принять следующие меры:

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <p>▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.</p>

Оригинальная упаковка непригодна для хранения на открытом воздухе. Насосный агрегат следует хранить в защищенном от вибраций месте, по возможности в оригинальной упаковке, в сухом закрытом помещении при постоянной влажности воздуха. Упаковка мест электрического подключения обеспечивает степень защиты минимум IP41.

При помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата соблюдать (⇒ Глава 6.3, Страница 38).

3.3.1 Хранение новых насосов (напр., резервных насосов)

Защитные средства при правильном хранении в помещении сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев. Новые насосы / насосные агрегаты имеют соответствующую заводскую обработку.

3.3.2 Хранение новых насосов более 12 месяцев

По истечении 12 месяцев обновить консервацию проточной части:

- использовать подходящее консервирующее средство, совместимое с будущей перекачиваемой средой и установленными уплотнительными кольцами круглого сечения.
- Консервирующее средство наносится на поверхность проточной части распылением, не следует заполнять камеру консервирующим средством.
- Консервация роторного пространства не требуется.

3.3.3 Хранение новых насосов более 48 месяцев

По истечении 48 месяцев дополнительно к указанным выше мерам заменить статические уплотнения оригинальными запасными частями.

- Приобрести новые статические уплотнения незадолго до предполагаемой замены.
Запрещается устанавливать запасные уплотнения, хранившиеся длительное время.

3.3.4 Хранение запасных частей

- Точеные и литые детали законсервированы на заводе; при надлежащем хранении в помещении не более
- Детали подшипников на заводе упакованы в пластиковую упаковку
- Упаковка в светозащитные пакеты с указанием даты истечения срока хранения
Хранение в соответствии с DIN 7716

3.4 Возврат

1. Опорожнить насосный агрегат надлежащим образом.
(⇒ Глава 7.3, Страница 45)
2. Промыть и очистить насосный агрегат, в особенности после транспортировки вредных или других опасных перекачиваемых сред.
3. Нейтрализовать насосный агрегат и для сушки продуть чистым сухим сжатым воздухом или не содержащим воды инертным газом.
4. К насосному агрегату всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11, Страница 68)
В нем в обязательном порядке должны быть указаны принятые меры по обеспечению безопасности и мероприятия по дезактивации.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Герметичный электронасос контура охлаждающей жидкости

Насос для транспортировки не оказывающих агрессивного химического или механического воздействия на материалы насоса ядовитых, легколетучих или дорогостоящих жидкостей при применении в системах, обеспечивающих защиту окружающей среды, в промышленной технике, а также для применения в качестве насоса охлаждающей жидкости в системах охлаждения выпрямителей тока или системах циркуляции иных не содержащих твердых частиц охлаждающих жидкостей.

4.2 Условное обозначение

Пример: Etaseco S X - 32 - 125.1 / 2 2

Таблица 4: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
Etaseco (сокращенно: ESO)	Типоряд
S	Материал корпуса насоса, например S=чугун с шаровидным графитом
X	Исполнение, например X=специальное исполнение
32	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
125	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
.1	Проточная часть для частичной нагрузки
2	Номинальная мощность двигателя в кВт (с округлением до целых значений в кВт)
2	Число полюсов двигателя

Обозначение двигателя (последние две цифры условного обозначения), например «1 2»:

Таблица 5: Расшифровка обозначения двигателя

Краткое обозначение двигателя	Полное обозначение двигателя
12	DS 90.2-1,1
22	DS 90.2-2,2

Пример: ESO S G - 050 - 032 - 125.1 / 2 2 _ R H X

Таблица 6: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
ESO	Типоряд (полностью: Etaseco)	
S	Материал корпуса, например S=чугун с шаровидным графитом (EN-GJS-400-18-LT)	
G	Материал рабочего колеса, например G=серый чугун (EN-GJL-250)	
050-032-125	Типоразмер	
	050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
	032	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
	125	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
.1	Проточная часть насоса, например 1 = проточная часть для частичной нагрузки	
2	Номинальная мощность двигателя [кВт] (с округлением до целых значений в кВт), тип двигателя, например 2=DS 90.2-2,2	
2	Число полюсов двигателя, например 2=2-полюсной	

Обозначение	Значение
_2)	Исполнение
_2)	Etaseco / Etaseco-I
R	Применение, например R=железнодорожный транспорт
H	Класс нагревостойкости изоляции обмотки, например H=класс «H»
X	Исполнение, например X=специальное исполнение

4.3 Заводская табличка

Рис. 1: Заводская табличка (пример)

1	Типоряд, исполнение, типоразмер	2	Подача
3	Напор	4	Типоразмер двигателя и класс нагревостойкости изоляции обмотки
5	Напряжение	6	Количество фаз двигателя
7	Номинальный ток	8	Номинальная мощность двигателя при заданной температуре перекачиваемой среды
9	Сведения, указываемые по требованию заказчика	10	Год выпуска
11	Номер заказа/номер позиции/номер насоса	12	Частота вращения
13	Частота	14	Режим работы
15	Степень защиты	16	cos φ
17	Температура перекачиваемой среды		

Рис. 2: Заводская табличка (пример) Etaseco

1	Типоряд, типоразмер, исполнение	2	Подача
3	Напор	4	Частота вращения
5	Год выпуска	6	Номер заказа/номер позиции/номер насоса
7	Типоразмер двигателя и класс нагревостойкости изоляции обмотки	8	Напряжение, количество фаз двигателя, частота, режим работы

2) Без указания

9	Номинальный ток, cos φ, степень защиты	10	Номинальная мощность двигателя при заданной температуре перекачиваемой среды
11	Другие необходимые данные		

4.4 Конструктивное исполнение

Конструктивное исполнение

- В процессном исполнении
- Магистральное исполнение
- несамовсасывающий
- горизонтальное / вертикальное исполнение
- Одноступенчатый

Корпус насоса

- Одноступенчатый корпус с патрубками «в линию» и крышка корпуса

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Разгрузка осевого усилия с помощью щелевого уплотнения

Подшипник

- Подшипник скольжения
- смазывается перекачиваемыми средами

Уплотнение вала

- Бессальниковый (экранированный электродвигатель)

Привод

- Трехфазный асинхронный двигатель
- Полностью закрытый экранированный электродвигатель

Таблица 7: Характеристики двигателя

Параметр	Пояснение
Напряжение и частота	Номинальное напряжение: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 50 Гц: 360 В, 400 В, 500 В, 690 В ▪ 60 Гц: 430 В, 480 В, 600 В Допуски по напряжению: <ul style="list-style-type: none"> ▪ при указанных выше значениях номинального напряжения: ± 10 % ▪ при диапазоне напряжения³⁾: ± 5 % Допуск по частоте: ± 1 %
Способ пуска	прямой
Класс нагревостойкости изоляции обмотки	H
Работа с частотным преобразователем	Возможно до номинальной частоты двигателя

3) Пример: 380–420 В

Параметр	Пояснение
Степень защиты (DIN EN 60034-1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IP55⁴⁾ <ul style="list-style-type: none"> – Исполнение с клеммной коробкой ▪ IP66⁴⁾ <ul style="list-style-type: none"> – Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения – Исполнение с блочной частью штепсельного соединителя, подсоединенной и зафиксированной
Режим работы (VDE 0530)	S 1, S 3

4.5 Устройство и принцип работы

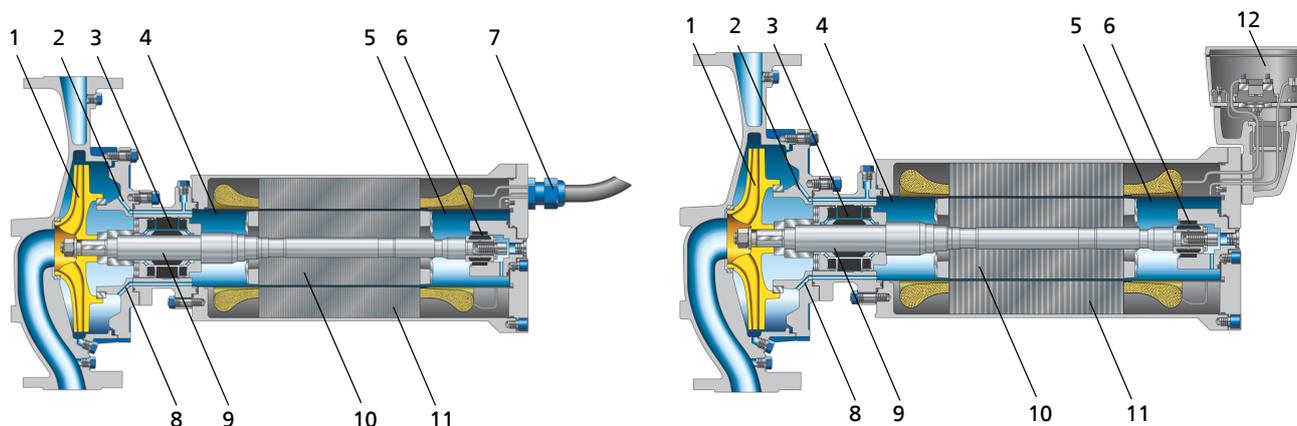


Рис. 3: Разрез Etaseco-I

1	Рабочее колесо	2	Отверстие
3	Подшипник скольжения (со стороны рабочего колеса)	4	Тонкостенный экран
5	Опорная труба	6	Подшипник скольжения (со стороны двигателя)
7	Встроенный электрический кабель подсоединения	8	Отверстие
9	Вал	10	Ротор
11	Статор	12	Клеммная коробка

Исполнение Гидравлическая система и электродвигатель жестко соединены друг с другом и образуют блочный агрегат. Рабочее колесо (1) и ротор (10) расположены на общем валу (9).

Принцип работы Вал вращается в подшипниках скольжения (3 и 6), смазываемых перекачиваемой жидкостью. Роторное пространство отделено от статорного пространства тонкостенным экраном (4). Тонкостенный экран из устойчивого к коррозии материала опирается на статор (11) и на опорные трубы (5) для восприятия усилий, возникающих из-за внутреннего давления в роторном пространстве.

Смазка подшипников осуществляется жидкостью в роторном пространстве. Жидкость проникает при вводе в эксплуатацию насосного агрегата через отверстия (2 и 8) в роторное пространство и вытесняет из него воздух через отверстие в вале. Отбираемая от потока транспортируемой жидкости через отверстия (2 и 8) часть во время работы обтекает ротор и поступает на конце вала ротора в имеющееся в нем продольное отверстие. Продольное отверстие вала заканчивается в торце конца вала на стороне рабочего колеса.

Из-за разности давления между отверстиями (2 и 8) и выхода продольного отверстия на конце вала со стороны рабочего колеса возникает непрерывный частичный поток жидкости. При прохождении этого частичного потока через кольцевой зазор между ротором и тонкостенным экраном отводится возникающее в

4) Состояние при поставке — не ниже IP41

двигателе тепло потерь. В то же время вследствие интенсивного обмена жидкостью между проточной частью и роторным пространством и обратно к стороне всасывания проточной части обеспечивается достаточная смазка подшипников скольжения.

Подключение электропитания осуществляется в зависимости от исполнения или через клеммную коробку (7), или через жестко соединенный с двигателем электрический кабель подсоединения (12). В зависимости от технического исполнения дополнительно в двигателе могут быть установлены датчики температуры для контроля температуры в роторном пространстве (PT-100).

По запросу также могут устанавливаться позисторы (РТС) для контроля температуры обмотки. По запросу — вариант подключения датчиков температуры с помощью дополнительного кабеля подсоединения при исполнении с интегрированным электрическим кабелем подсоединения.

Уплотнение Насос представляет собой бессальниковый насос с экранированным электродвигателем.

Уплотнение осуществляется статически посредством колец круглого сечения. Подвижные уплотнительные детали (динамическое уплотнение) отсутствуют.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 8: Уровень звукового давления на измерительной поверхности L_{pA}

Краткое обозначение двигателя	Размер двигателя DS	Уровень звукового давления на измерительной поверхности ⁵⁾⁶⁾
		L_{pA} [дБ]
12	90.2 – 1,1	49
22	90.2 – 2,2	49

4.7 Габаритные размеры и масса

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

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат

Специальные принадлежности

- Защита от сухого хода
- Обогрев двигателя в состоянии покоя
- Позисторное отключающее устройство (при наличии термической защиты двигателя)

5) Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ при отсутствии кавитации. В период действия гарантии: допуск на погрешность измерений и конструктивные отклонения +3 дБ

6) Допуск при работе в режиме 60 Гц: 3500 об/мин + 3 дБ; 1750 об/мин + 1 дБ

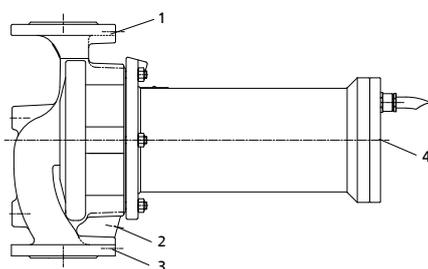
5 Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

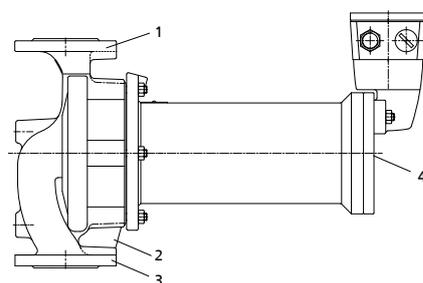
	⚠ ОПАСНО
	<p>Монтаж во взрывоопасных зонах</p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается устанавливать насос во взрывоопасных зонах. ▷ Следует учитывать данные технической спецификации и заводских табличек насосной системы.

5.2 Проверка перед монтажом

Выбирать место установки таким образом, чтобы во время работы обеспечивался хороший доступ к подсоединениям.



Подсоединения Etaseco-I со свободным концом кабеля



Подсоединения Etaseco-I с клеммной коробкой

1	Подсоединение для манометра 1М	2	Подсоединение 6В.3 (слив перекачиваемой жидкости)
3	Подсоединение для манометра 2М	4	Подсоединение 11Е (промывочная жидкость)

5.3 Установка насосного агрегата

Насосный агрегат может устанавливаться как горизонтально (в вертикальный трубопровод), так и вертикально (двигателем вниз или вверх).

Другие варианты установки возможны только после консультации.

5.3.1 Монтаж

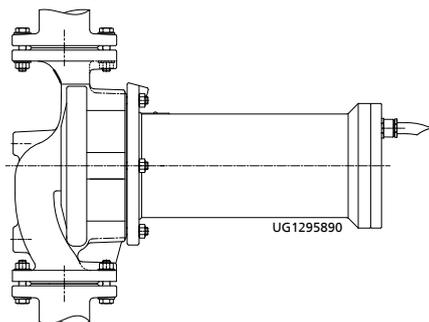
Насосные агрегаты на базе этих двигателей можно устанавливать без опоры со стороны двигателя.

Насос устанавливается в трубопровод «в линию». При необходимости по запросу для монтажа или демонтажа на насос можно установить опорную лапку. Насос следует устанавливать без механических напряжений.

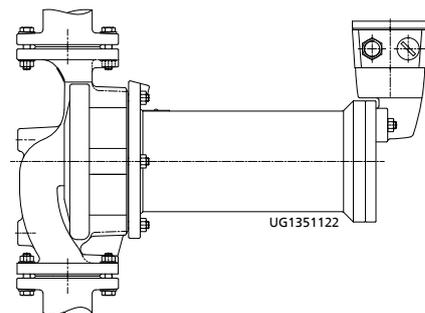
(⇒ Глава 5.4.2, Страница 23)

Во избежание перекоса окончательную затяжку крепления опорной лапки насоса следует выполнять только после окончательной обтяжки крепления фланцев патрубков. При необходимости при установке предусмотреть подложку.

5.3.2 Горизонтальная установка



Горизонтальная установка Etaseco-I
со свободным концом кабеля



Горизонтальная установка Etaseco-I
с клеммной коробкой

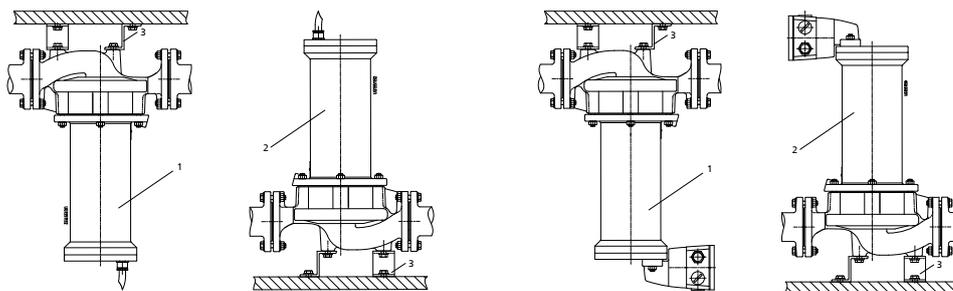
УКАЗАНИЕ	
	<p>При горизонтальной установке напорный патрубок должен быть направлен вверх для обеспечения естественного отвода воздуха из проточной части и, как следствие, безотказной работы насоса после заполнения установки.</p> <p>Если выбирается другое положение патрубка, конструкция установки должна обеспечивать после заполнения установки немедленное начало подачи при включении насоса.</p> <p>Вне зависимости от положения напорного патрубка необходимо устанавливать узел ротора (= весь насос за исключением корпуса насоса) таким образом, чтобы в смонтированном состоянии метка (цековка⁷⁾) на буртике крышки корпуса находилась вверх. При горизонтальной установке напорным патрубком вверх это соответствует состоянию при поставке.</p>

- ✓ Прочность и состояние трубопровода соответствуют требованиям.
- ✓ Трубопровод подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном/монтажном чертеже.
- ✓ Используются крепежные средства, соответствующие массе и назначению.
 1. Удалить крышки с всасывающего и напорного фланцев.
 2. Расположить насос в желаемое положение с помощью опор или крана. Зафиксировать, чтобы предотвратить смещение.
 3. Затянуть болты крепления на всасывающем и напорном фланцах таким образом, чтобы исключить опрокидывание насосного агрегата.
 4. Во избежание перекосов при окончательной затяжке удалить опоры со стороны пола.
 5. Выставить насос по присоединениям трубопровода.
 6. Полностью затянуть болты крепления.

5.3.3 Вертикальная установка

ВНИМАНИЕ	
	<p>Вязкость перекачиваемой среды > 15 мм²/с и тип компоновки «двигатель вверх»</p> <p>Повреждение насоса при пуске!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При пуске заполнить камеру двигателя/удалить воздух вручную (автоматическое удаление воздуха невозможно).

7) см. сборочный чертеж



Вертикальная установка Etaseco-I со свободным концом кабеля

Вертикальная установка Etaseco-I с клеммной коробкой

1	Установка двигателем вниз	2	Установка двигателем вверх
3	Опорная лапка (по запросу)		



УКАЗАНИЕ

При вертикальной установке/монтаже проследить за тем, чтобы кинематическая вязкость перекачиваемой среды при разгоне насоса была $< 15 \text{ мм}^2/\text{с}$. При этом обеспечивается естественный отвод воздуха из насоса.

При более высоких значениях вязкости перекачиваемой среды заполнить камеру двигателя вручную (см. подсоединения на монтажном чертеже) или принять конструктивные меры для предотвращения опорожнения роторного пространства.

- ✓ Прочность и состояние трубопровода соответствуют требованиям.
- ✓ Трубопровод подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном/монтажном чертеже.
- ✓ Используются крепежные средства, соответствующие массе и назначению.
 1. Удалить крышки с всасывающего и напорного фланцев.
 2. Установить насос в желаемое положение с помощью опор или крана и зафиксировать его.
Зафиксировать, чтобы предотвратить смещение.
 3. Затянуть болты крепления на всасывающем и напорном фланцах таким образом, чтобы исключить возможность опрокидывания насосного агрегата.
 4. Во избежание перекосов при окончательной затяжке удалить опору со стороны пола.
 5. Выставить насос по присоединениям трубопровода.
 6. Полностью затянуть болты крепления.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Защита уплотнительных поверхностей от коррозии

Неокрашенные уплотнительные поверхности фланцев перед подсоединением трубопровода следует покрыть подходящим антикоррозионным средством. При этом учитывать совместимость антикоррозионного средства с материалом уплотнения фланца или, при наличии, уплотнительного кольца круглого сечения в ответном фланце.

5.4.2 Подсоединение трубопровода

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</div> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ На насос не должны воздействовать какие-либо силы и моменты, передаваемые от системы трубопроводов (например, из-за скручивания, теплового расширения). ▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	<div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;">УКАЗАНИЕ</div> <p>В зависимости от конструкции установки и насоса может рекомендоваться установка обратных клапанов и запорной арматуры, не препятствующих демонтажу насоса.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ При малой протяженности трубопроводов их номинальные диаметры должны быть не меньше номинального диаметра присоединения насоса. При большой протяженности трубопроводов наиболее экономичный номинальный диаметр следует определять для каждого отдельного случая. ✓ Во избежание повышенных потерь давления переходники на большие номинальные диаметры выполнены с углом расширения около 8°. ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. <ol style="list-style-type: none"> 1. Резервуары, трубопроводы и подсоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках). 2. Перед установкой в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса. 	
	<div style="background-color: #f1c40f; color: black; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 42) .

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

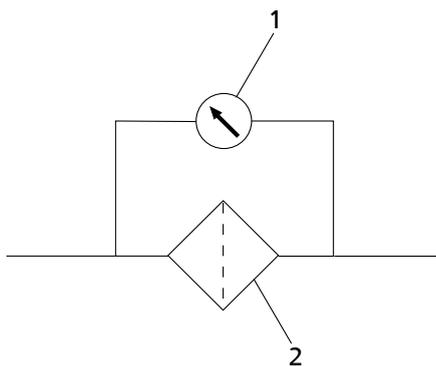


Рис. 4: Фильтр в трубопроводе

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

	УКАЗАНИЕ
Использовать фильтры с проволочными сетками (ширина ячейки макс. 0,25 мм) из коррозионностойкого материала. Применять фильтры с площадью фильтрации, равной тройному поперечному сечению трубопровода. Фильтры в уголкового форме хорошо себя зарекомендовали.	

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ
Агрессивные протравочные и моющие средства Повреждение насоса! ► Вид и продолжительность работ по очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.	

5.4.3 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

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

5.5 Электроподключение

5.5.1 Указания по планированию коммутационного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать «Схеме электрических подключений».

Насосный агрегат поставляется с кабелем подсоединения и предназначен для прямого пуска.

Двигатели разрешается подключать к сетям низкого напряжения с расчетным напряжением и колебаниями напряжения согласно IEC 60038 или другим сетям или источникам питания с колебаниями номинального напряжения не более $\pm 10\%$.

Для других сетей и источников питания с другими колебаниями номинального напряжения требуется письменное подтверждение изготовителя.

Устройства для защиты электропроводки

Силовой кабель должен быть защищен от короткого замыкания. Для этого могут быть использованы плавкие предохранители, автоматические выключатели или защитные автоматы двигателя.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При низких температурах свойства перекачиваемой среды изменяются и ее плотность увеличивается. При вводе насосного агрегата в эксплуатацию при низких температурах нагрузка на двигатель и ток двигателя превышают значения, указанные на заводской табличке.</p> <p>Если на агрегате установлено защитное устройство, срабатывающее по току двигателя, оно отключит насосный агрегат. Чтобы насосный агрегат можно было использовать и в таких условиях, следует обеспечить обогрев насосного агрегата или использовать интеллектуальный контроль тока двигателя.</p>

5.5.1.1 Кабельный ввод

	ОПАСНО
	<p>Чрезмерно сильное натяжение электрических кабелей подсоединения</p> <p>Повреждение электрических контактов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Избегать натяжения электрических кабелей подсоединения. ▷ Предусмотреть со стороны установки защитные устройства для предотвращения нагрузки от натяжения.

При необходимости входящие в комплект поставки кабельные соединения выполняются без разгрузки от растяжения.

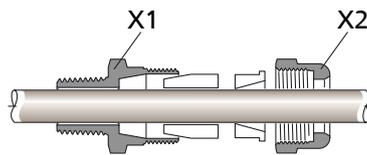


Рис. 5: Кабельный ввод

X1	Патрубок	X2	Колпачковая гайка
----	----------	----	-------------------

Противопожарная защита

Согласно требованиям противопожарной защиты разрешается использовать только кабельные вводы из металлических материалов (например, латуни или высококачественной стали).

5.5.1.2 Кабели подсоединения двигателя

Выбор кабелей подсоединения зависит от различных факторов, в том числе от типа подсоединения, условий окружающей среды и типа установки.

Запрещается прокладывать кабели подсоединения вдоль горячих поверхностей или рядом с ними, если только эти кабели не предназначены для таких условий эксплуатации.

В качестве силового кабеля по умолчанию⁸⁾ используется экранированный кабель 4 × 1,5 мм².

Применение экрана силового кабеля не требует согласования с клиентом.

5.5.1.3 Выравнивание потенциалов

Для выравнивания потенциалов насосного агрегата снаружи на корпусе двигателя или на крышке корпуса двигателя расположен заземляющий болт.

Заземляющий болт включает в себя болт М6, гайку М6 и стопорную шайбу с рифлением.

- Сечение провода: ≤ 10 мм²²
- Максимальный момент затяжки: от 6 Н.м до 7 Н.м (основа: коэффициент трения μ = 0,14)

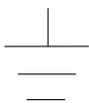


Рис. 6: Символ заземления

8) По запросу также может быть использован неэкранированный кабель или кабель 4 × 2,5 мм².

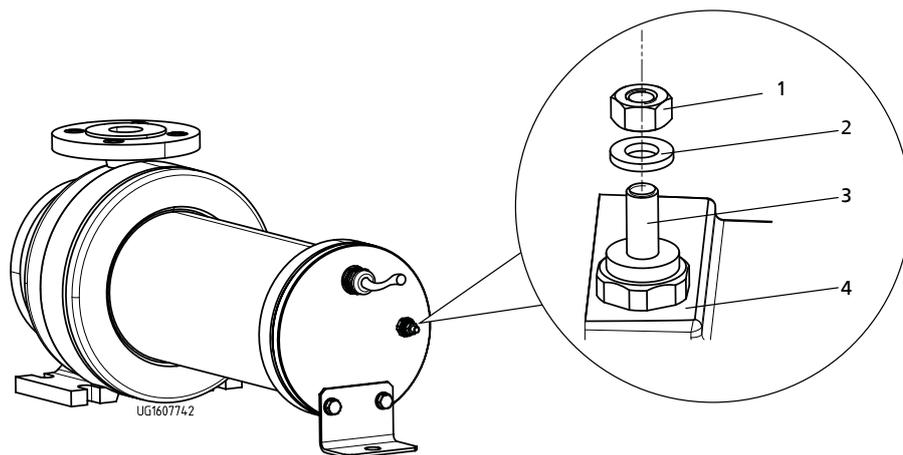


Рис. 7: Заземляющий болт для выравнивания потенциалов

1	Шестигранная гайка	2	Стопорная шайба с рифлением
3	Болт М6	4	Крышка корпуса двигателя 812

5.5.2 Подключение линии выравнивания потенциалов

Выравнивание потенциалов через винтовую клемму

Для выравнивания потенциалов снаружи на корпусе двигателя расположена винтовая клемма.

Клемма состоит из запрессованного четырехгранного цоколя с установленным зажимным хомутом и винта (М5) с пружинной шайбой.

Клемма для выравнивания потенциалов соответствует требованиям стандарта VDE 0170 и обозначена символом заземления.

- Назначение выводов: подходящая форма согласно EN 60999-1:2000
- Номинальное поперечное сечение: 4 мм²
- Максимальный момент затяжки: 2 Н.м

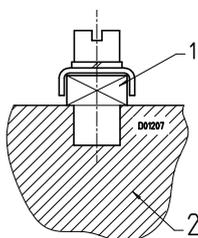


Рис. 9: Винтовая клемма для выравнивания потенциалов

1	Клемма для заземления/ выравнивания потенциалов	2	Корпус двигателя
---	---	---	------------------

1. Рекомендуется подключать (имеющийся по запросу) вывод для выравнивания потенциалов, расположенный снаружи на корпусе двигателя (⇒ Глава 5.5.1.3, Страница 25)

Выравнивание потенциалов с помощью заземляющего болта

Для выравнивания потенциалов снаружи на корпусе двигателя расположен заземляющий болт.

Заземляющий болт включает в себя болт М6, гайку М6 и стопорную шайбу с рифлением.

- Сечение провода: ≤ 10 мм²
- Максимальный момент затяжки: от 6 Н.м до 7 Н.м (основа: коэффициент трения $\mu = 0,14$)

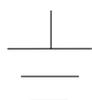


Рис. 8: Символ заземления

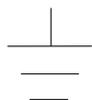


Рис. 10: Символ заземления

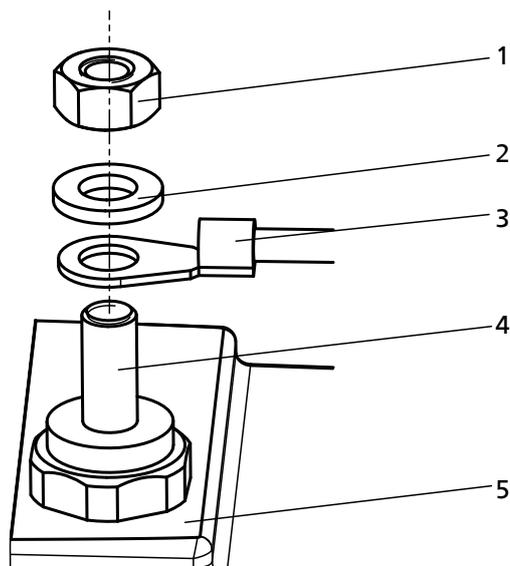


Рис. 11: Вывод для выравнивания потенциалов

1	Шестигранная гайка	2	Стопорная шайба с рифлением
3	Защитный заземляющий провод с кабельным наконечником типа «ушко»	4	Болт М6
5	Крышка корпуса двигателя 812		

1. Рекомендуется подключать (имеющийся по запросу) вывод для выравнивания потенциалов, расположенный снаружи на корпусе двигателя (⇒ Глава 5.5.1.3, Страница 25)

5.5.3 Электрическое подключение

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом</p> <p>Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированными электриками. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а также действующие региональные предписания.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети</p> <p>Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения электропитания рельсовых транспортных средств.

1. Убедиться, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке.

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

5.5.3.1 Подключение клемм двигателя

5.5.3.1.1 Исполнение с клеммовой коробкой

	⚠ ОПАСНО
	<p>Защитный провод подключен ненадлежащим образом Опасность поражения электрическим током!</p> <p>▸ Подключить защитный провод к соответствующей клемме соединительного пространства (DIN VDE 0100).</p>

В соединительной коробке находится клеммная плата с шестью клеммами.

Выполнять подключение согласно схеме соединений, изображенной в крышке клеммовой коробки.

Соединение звездой (прямое включение)

Соединение звездой в клеммной коробке

- ✓ Электрокабели насоса создают поле правого вращения.
- ✓ Согласно заводской табличке двигатель рассчитан на соединение звездой. Пример: Δ/Y --/400 В
- ✓ Напряжение питания от 380 до 420 В
 1. Подключить перемычки как на следующем рисунке
 2. Подключить жилы как на следующем рисунке.

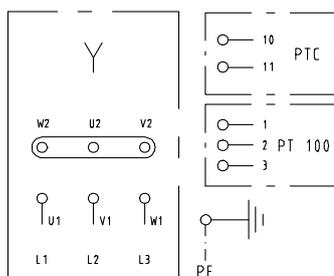


Рис. 12: Соединение звездой в клеммной коробке (PT 100 и позистор, при наличии таковых)

Заводское соединение звездой в статоре

- ✓ Электрокабели насоса создают поле правого вращения.
- ✓ Согласно заводской табличке двигатель рассчитан на соединение звездой. Пример: Δ/Y --/400 В
- ✓ Напряжение питания от 380 до 420 В
 1. Подключить жилы как на следующем рисунке.

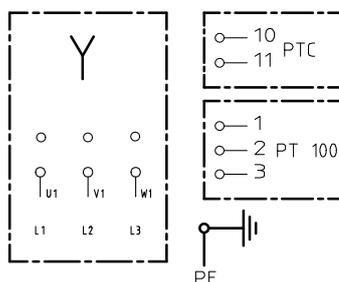


Рис. 13: Заводское соединение звездой на статоре (специальное исполнение, PT 100 и позистор, при наличии таковых)

5.5.3.1.2 Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

	⚠ ОПАСНО
	<p>Защитный провод подключен ненадлежащим образом</p> <p>Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Подключить защитный провод к отмеченной клемме защитного заземления в распределительном шкафу.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимого радиуса изгиба электрического кабеля подсоединения</p> <p>Повреждение электрического кабеля подсоединения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать минимальный допустимый радиус изгиба согласно технической спецификации изготовителя кабеля или согласно данным на габаритном чертеже к конкретному заказу, при необходимости проконсультироваться с KSB.

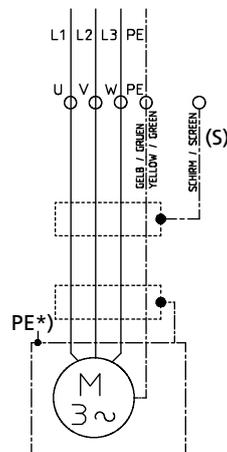


Рис. 14: Электрическое подключение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

*) По запросу возможно подключение заземления/выравнивания потенциалов

Конец кабеля состоит из:

- трех жил U/V/W;
- защитного провода (маркировка: желтый/зеленый);
- экранирующей оплетки, соответствующей требованиям ЭМС (S).

В случае двигателей со встроенным электрическим кабелем подсоединения:

- Использовать только прямой пуск.
- Принять необходимые меры, чтобы предотвратить попадание влаги в двигатель через свободный конец кабеля.

5.5.3.2 Работа с преобразователем частоты
Предельные значения

В зависимости от характеристик электрического соединения (например, длины кабеля) могут возникать различия между выходными значениями (частотный преобразователь) и входными значениями (насос).

Принять необходимые меры, чтобы следующие входные значения на насосе не превышались:

Таблица 9: Предельные значения для режима работы с частотным преобразователем

Переменная величина	Значение
Мощность двигателя	См. техническую спецификацию насоса
Диапазон частот	Соотношение U/f должно быть постоянным ⁹⁾ .
Крутизна фронтов	Максимум: $d_v/d_t < 1000$ В/мкс
Пиковое напряжение на двигателе	$\dot{U} < 1000$ V
Максимальная частота	Номинальную частоту см. в технической спецификации
Минимальная частота	50 % номинальной частоты ¹⁰⁾

Насос с клеммной коробкой

	 ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее электрическое подключение</p> <p>Передача паразитных сигналов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Использовать только экранированные провода с концентрической медной оплеткой. ▷ Принять необходимые меры, чтобы концы экрана кабеля подсоединения имели контакт большой площади с клеммными коробками на двигателе и частотном преобразователе.

Насос со встроенным электрическим кабелем подсоединения

По умолчанию используются экранированные кабели подсоединения с кабельным вводом на двигателе, соответствующим требованиям ЭМС. Клиентам рекомендуется устанавливать экран, соответствующий требованиям ЭМС, в коммутационном шкафу и т. д. Кабели подсоединения без экрана, соответствующего требованиям ЭМС, устанавливаются только по запросу клиента.

Насос с блочной частью штепсельного соединителя

Устанавливаемая на двигателе блочная часть штепсельного соединителя размера 6В соответствует промышленным стандартам. Клиентам рекомендуется использовать экранированный кабель подсоединения и устанавливать экран, соответствующий требованиям ЭМС, как на соответствующем соединителе, так и в коммутационном шкафу и т. д. (Для более высоких требований ЭМС по запросу предлагается блочная часть соединителя, соответствующая требованиям ЭМС.)

5.5.3.3 Обеспечение правильного направления вращения

1. Принять необходимые меры, чтобы ведущий к насосу электрокабель создавал поле правого вращения.
 2. Обеспечить правильное электрическое подключение двигателя (⇒ Глава 5.5.3.1, Страница 28) .
- ⇒ Если клеммы U1, V1 и W1 или жилы U, V и W соединены с фазами L1, L2 и L3 в указанной последовательности, насос вращается в правильном направлении. Правильное направление вращения: если смотреть на корпус насоса спереди, ротор вращается против часовой стрелки (см. стрелку на корпусе насоса).

9) Номинальные значения: см. техническую спецификацию

10) Более низкие значения по запросу

5.5.3.4 Наладка системы контроля двигателя

	ВНИМАНИЕ
	Недостаточный контроль двигателя Повышенный износ, повреждение насоса! ▸ Обязательно установить устройство защиты от перегрузки. ▸ При необходимости использовать устройство контроля температуры и устройство контроля сухого хода.

Устройство защиты от перегрузки

1. Защитить двигатель от перегрузки с помощью устройства защиты от перегрузки с термической задержкой согласно DIN EN 60439 (VDE 0660) и региональным предписаниям (защитный автомат двигателя).
2. Устройство защиты от перегрузки настроить в соответствии с указанным на заводской табличке значением номинального тока..

Устройство контроля температуры (по запросу)

Термическая защита двигателя с позисторным отключающим устройством (термисторное реле):

1. Использовать термисторное реле, которое прекращает подачу тока при угрозе перегрева обмотки.
2. Подключить управляющий кабель насоса к вводу термисторного реле через выводы 10 и 11 в клеммной коробке.

	УКАЗАНИЕ
	Позисторы (PTC) для контроля температуры обмотки устанавливаются по запросу.

Устройство контроля сухого хода

Если в установке существует опасность возникновения сухого хода из-за отсутствия перекачиваемой среды, предусмотреть устройство контроля.

Хорошо зарекомендовавшие системы контроля:

- Реле давления
- Реле потока
- Реле уровня заполнения
- Реле $\cos\phi$
- Реле тока

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 34)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 38)

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед включением насоса контур охлаждающей жидкости должен быть заполнен перекачиваемой средой и из него должен быть удален воздух. ▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▷ Запрещается закрывать запорную арматуру во всасывающем и/или напорном трубопроводе во время работы.

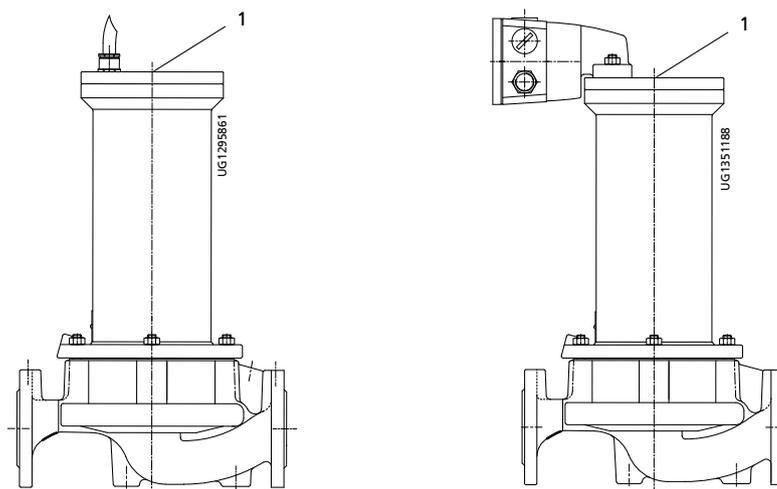
Перед пуском двигателя контур охлаждающей жидкости должен быть заполнен и из него должен быть удален воздух. Сам насос является самовентилируемым, при пуске двигателя из него автоматически удаляется воздух.

Вертикально установленный насос (двигатель вверху) / вязкость перекачиваемой среды > 15 мм²/с

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вытекание горячей/агрессивной перекачиваемой среды Ошпаривание/химические ожоги!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При удалении воздуха работать в защитной одежде (защитных перчатках, защитных очках). ▷ Предохраняйте электрокомпоненты от выступающей среды.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Вязкость перекачиваемой среды > 15 мм²/с и тип компоновки «двигатель вверху» Повреждение насоса при пуске!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При пуске заполнить камеру двигателя/удалить воздух вручную (автоматическое удаление воздуха невозможно).

При вертикальной установке (двигатель вверху) и вязкости перекачиваемой среды > 15 мм²/с автоматическое удаление воздуха из насоса не обеспечивается. Заполнить жидкостью/удалить воздух из насоса следующим образом:



1	Подсоединение 11E (промывочная жидкость)
---	--

1. Открыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе.
2. Открыть подсоединение 11E.
3. Заполнить камеру двигателя, пока среда не начнет выступать из подсоединения 11E.
4. Закрыть подсоединение 11E.
5. Следить за тем, чтобы насос не опорожнился через всасывающий трубопровод.

6.1.3 Включение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатация насоса с закрытой запорной арматурой во всасывающем и/или напорном трубопроводе запрещена.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При низких температурах свойства перекачиваемой среды изменяются и ее плотность увеличивается. При вводе насосного агрегата в эксплуатацию при низких температурах нагрузка на двигатель и ток двигателя превышают значения, указанные на заводской табличке.</p> <p>Если на агрегате установлено защитное устройство, срабатывающее по току двигателя, оно отключит насосный агрегат. Чтобы насосный агрегат можно было использовать и в таких условиях, следует обеспечить обогрев насосного агрегата или использовать интеллектуальный контроль тока двигателя.</p>

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки очищена.
- ✓ Из всасывающего трубопровода и предвключенного резервуара, при наличии такового, удален воздух, и они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.
 1. Полностью открыть запорную арматуру в подводящем/всасывающем трубопроводе.
 2. Открыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 3. Включить двигатель.
 4. Сравнить фактические значения подачи, напора, потребляемого тока и потребляемой мощности с данными, указанными в технической спецификации.
 5. Если насос не достигает рабочей точки, проверить причину.

6.1.4 Проверка/изменение направления вращения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения привода и насоса</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить электрическое подключение и откорректировать направление вращения.

Непосредственный контроль направления вращения насосного агрегата в установленном состоянии невозможен из-за особенностей конструкции агрегата, поскольку вращающиеся узлы насосного агрегата снаружи не видны.

6.1.4.1 Проверка характеристики насоса

- ✓ Насосный агрегат включен.
 1. Выключить насосный агрегат.
 2. Заполнить насосный агрегат.
 3. Удалить воздух из системы.
 4. Запорная арматура в напорном трубопроводе остается открытой.
 5. Включить насосный агрегат.
 6. Проверить, достигает ли насосный агрегат рабочей точки.

6.1.4.2 Проверка напора при нулевой подаче

- ✓ Насосный агрегат включен.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа насоса при закрытом напорном трубопроводе</p> <p>Повреждение статора и подшипников вследствие перегрева или сухого хода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работа насосного агрегата с закрытым напорным трубопроводом допускается только для проведения описанной здесь проверки. ▷ Дать насосному агрегату поработать не более 1 минуты при закрытом напорном трубопроводе.

1. После достижения номинальной частоты вращения закрыть запорную арматуру на напорной стороне и проверить (например, с помощью манометра), равен ли достигнутый напор напору при нулевой подаче согласно характеристике насоса.
2. Если достигнутое значение ниже напора при нулевой подаче, указанного в характеристике насоса, более чем на 10 %, вероятно, направление вращения насосного агрегата неправильное.

6.1.4.3 Изменение направления вращения

- ✓ После достижения частоты вращения напор при нулевой подаче ниже значения, указанного в характеристике насоса, более чем на 10 %.
 1. Выключить насосный агрегат.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом</p> <p>Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ К подключению к электросети допускаются только профессиональные электрики. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364.

2. Соблюдать правила техники безопасности для работ на электроустановке.
3. Для изменения направления вращения поменять местами 2 фазы электрического подключения. (⇒ Глава 5.5.3.1, Страница 28)
4. Снова проверить напор при нулевой подаче. (⇒ Глава 6.1.4.2, Страница 34)

6.1.5 Выключение между двумя стадиями эксплуатации

Насосный агрегат в режиме готовности

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
 - ✓ Запорная арматура в напорном трубопроводе остается открытой.
 - ✓ Электрическое подключение сохраняется.
1. Выключить двигатель.

При продолжительном простое

1. Принять меры против случайного включения двигателя.
2. Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.
3. Слить из насоса и двигателя жидкости, подверженные изменению состояния (например, вследствие концентрации, полимеризации, кристаллизации, отвердевания).
4. Промыть насос через подсоединение 11E, при наличии такового, и снова закрыть его.
5. Установить новые уплотнительные кольца и снова закрыть подсоединение 11E. Соблюдать предписанный момент затяжки резьбовой пробки.

6.2 Пределы рабочего диапазона

	 ОПАСНО
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и числа оборотов</p> <p>Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▷ Избегать длительной работы при закрытом запорном органе (не более 1 минуты). ▷ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Частота включения

Частота включения, как правило, определяется максимальным ростом температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, момент инерции и т. п.). При условии, что пуски равномерно распределены по указанному временному отрезку, можно руководствоваться следующими значениями:

Таблица 10: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Максимальное количество включений [кол-во включений/час]
DS 90.2-1,1; DS 90.2-2,2	20

6.2.2 Температура окружающей среды

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 11: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	80 °C
минимум	-30 °C ¹¹⁾

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

6.2.3 Эксплуатация с частотным преобразователем

Согласно IEC 60034-17 насосный агрегат может работать с частотным преобразователем.

Выбор При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее:

- данные производителя
- электрические характеристики насосного агрегата, в особенности — расчетный ток

Режим При работе с частотным преобразователем следует обратить внимание на следующие границы:

11) более низкие температуры по запросу

Таблица 12: Предельные значения для режима работы с частотным преобразователем

Переменная величина	Значение
Мощность двигателя	См. техническую спецификацию насоса
Диапазон частот	Соотношение U/f должно быть постоянным ¹²⁾ .
Крутизна фронтов	Максимум: $d_v/d_t < 1000$ В/мкс
Пиковое напряжение на двигателе	$\dot{U} < 1000$ V
Максимальная частота	Номинальную частоту см. в технической спецификации
Минимальная частота	50 % номинальной частоты ¹³⁾

6.2.4 Перекачиваемая среда

6.2.4.1 Подача

См. технический паспорт к конкретному заказу

6.2.4.2 Абразивные среды

Не допускается, чтобы процент твёрдых веществ был выше, чем в паспорте. При перекачке жидкостей с абразивными компонентами ожидается повышенный износ всех деталей, соприкасающихся с рабочей жидкостью. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

6.2.4.3 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.4.4 Вязкость перекачиваемой среды

На напор, подачу и потребляемую мощность насоса оказывает влияние вязкость перекачиваемой среды.

Насосный агрегат можно устанавливать горизонтально и вертикально.

Если в рабочем режиме значения кинематической вязкости отличаются от значений, указанных в технической спецификации, необходимо проверить определение параметров насоса.

При вертикальной установке (двигатель вверху) проследить за тем, чтобы при первом пуске насоса/установки кинематическая вязкость перекачиваемой среды составляла < 15 мм²/с. При этом обеспечивается автоматическое удаление воздуха из насоса.

При более высоких значениях вязкости перекачиваемой среды нужно вручную заполнить камеру двигателя и удалить из нее воздух (см. подсоединения на монтажном чертеже) или принять конструктивные меры для предотвращения опорожнения роторного пространства.

Если воздух удален из насосного агрегата/установки надлежащим образом, пуск установки после перерыва в эксплуатации возможен и при более высоких значениях вязкости (см. перекачиваемые среды в технической спецификации).

12) Номинальные значения: см. техническую спецификацию

13) Более низкие значения по запросу

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Загрязнения в блочной части соединителя и/или штекере Снижение электрической прочности изоляции соединений!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Защитить открытые электрические соединения от загрязнения. ▷ По возможности очистить или заменить загрязненную блочную часть соединителя (для замены обратиться в сервисную службу KSB). ▷ По возможности очистить или заменить загрязненные штекеры.

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом, соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47).
 - ✓ Совместимость консервирующего средства с уплотнительными кольцами круглого сечения и/или уплотнениями установки обеспечена (материалы см. в технической спецификации к конкретному заказу).
 - ✓ Совместимость консервирующего средства с уплотнительными кольцами круглого сечения насоса обеспечена (материалы см. в технической спецификации к конкретному заказу).
1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
 2. Распылить консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и т. п.).
Не заполнять насос консервирующим средством.

Учитывать дополнительные данные (⇒ Глава 3.3, Страница 13).

При промежуточном хранении консервировать только контактирующие со средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать коммерческие консервирующие средства, совместимые с уплотнительными кольцами круглого сечения. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

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

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1, Страница 32) и соблюдать границы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2, Страница 36).

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7, Страница 39)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Указания по технике безопасности

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
<p>При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.</p>	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизированные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/надзор

	УКАЗАНИЕ
	Если для конкретного заказа согласован план технического обслуживания, нужно придерживаться его.

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 13: Перечень работ по техническому обслуживанию

Интервал технического обслуживания	Работы по техническому обслуживанию	См. ...
Через каждые 80000 часов наработки ¹⁴⁾	Проверить зазоры.	(⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 41)
	Визуальный контроль узлов на наличие повреждений	(⇒ Глава 7.4.8, Страница 51)
	Заменить уплотнения, контактирующие с перекачиваемой средой.	-
	Проверить сопротивление изоляции.	
	Проверить электрические кабели подсоединения (только в исполнении со встроенным кабелем подсоединения).	(⇒ Глава 7.2.2.6, Страница 44)
Через каждые 130000 часов наработки ¹⁵⁾	Проверить зазоры.	(⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 41)
	Визуальный контроль узлов на наличие повреждений	(⇒ Глава 7.4.8, Страница 51)
	Заменить уплотнения, контактирующие с перекачиваемой средой.	-
	Заменить узел двигателя.	(⇒ Глава 7.5.2.3, Страница 54)
	Проверить и при необходимости заменить втулки подшипников.	(⇒ Глава 7.5.2.2, Страница 53)
	Проверить и при необходимости заменить гильзы подшипников.	(⇒ Глава 7.5.2.3, Страница 54)
		(⇒ Глава 7.5.2.4, Страница 54)

7.2.1 Контроль в ходе эксплуатации

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повышенный износ из-за сухого хода</p> <p>Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.

14) Но не реже одного раза в 10 лет

15) Но не реже одного раза в 15 лет

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 36) ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды).

Во время эксплуатации учитывать и/или проверять следующие пункты:

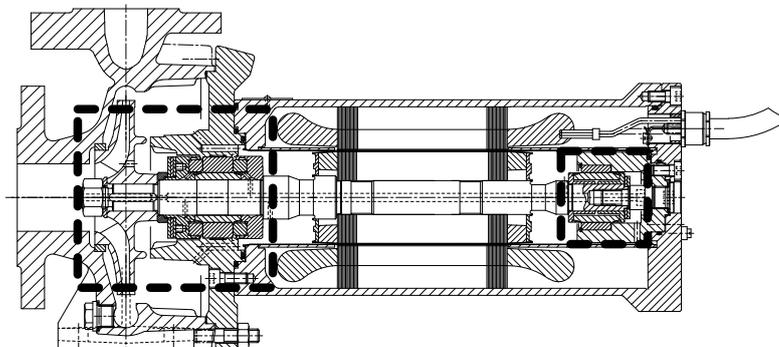
- Вибрации
- Шумообразование
- Проверить герметичность фланцевых соединений.
- Контролировать функционирование дополнительных подсоединений, если они имеются.
- Контролировать установленные насосы, находящиеся в режиме готовности. Для обеспечения готовности к работе насосов, находящихся в режиме готовности, их нужно поочередно включать с периодичностью от месяца до квартала примерно на 5 минут. (⇒ Глава 6.1.3, Страница 33)

7.2.2 Работы по проверке

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если для конкретного заказа согласован план технического обслуживания, нужно придерживаться указанных в нем интервалов проведения проверок.</p>

7.2.2.1 Проверка зазоров

Подшипники; гидравлические щелевые уплотнения



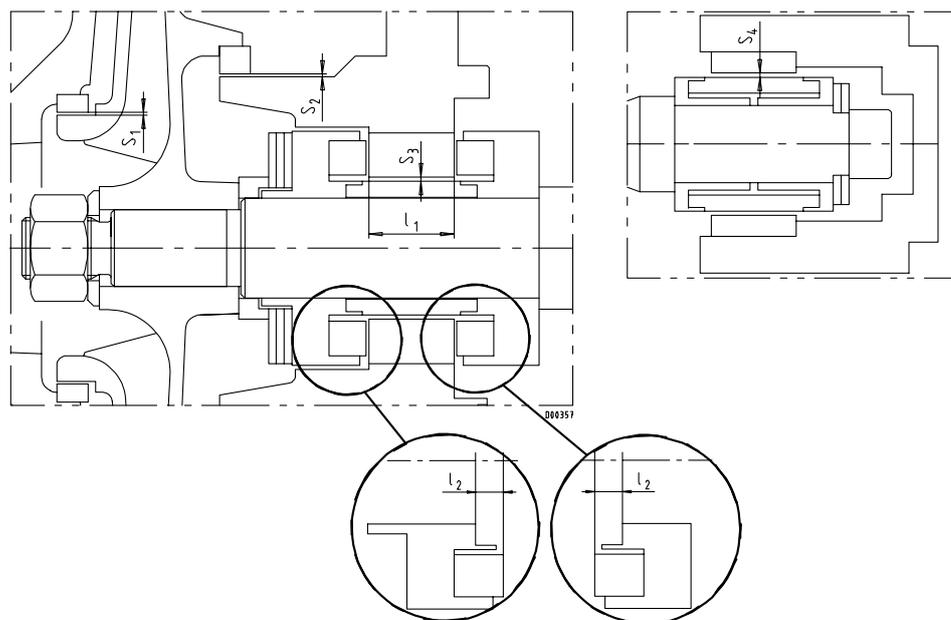


Рис. 15: Зазоры

Таблица 14: Зазоры в зависимости от материала

Материал	S_1	S_2	S_3	S_4	l_1	l_2
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
G, S	0,15... 0,45	0,15... 0,45	-	-	-	-
C	0,25... 0,75	0,25... 0,75	-	-	-	-

Таблица 15: Зазоры в зависимости от двигателя (с подшипниками SSiC)

Двигатель	S_1	S_2	S_3	S_4	l_1	l_2
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
DS 90	-	-	0,02... 0,038	0,02... 0,038	22 _{-0,05}	5,65

- ✓ Кабели насосного агрегата в коммутационном шкафу или клеммной коробке отключены. (⇒ Глава 7.1, Страница 39)
 - ✓ Насос вместе с подшипниками демонтирован.
Шаги с (⇒ Глава 7.4.2, Страница 48) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 50) .
1. Измерить зазоры согласно таблице.
 2. При превышении допустимых величин зазоров заменить детали, используя оригинальные запчасти.

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ▷ Регулярно очищать фильтр.
	УКАЗАНИЕ
	<p>При первом вводе насосных агрегатов в эксплуатацию, особенно насосных агрегатов в новых установках, проверить имеющиеся фильтры сразу после ввода в эксплуатацию и при необходимости очистить, чтобы удалить осадки, оставшиеся после монтажа установки.</p>

Необходимо очистить следующие фильтры, при наличии таковых:

- фильтр во всасывающем трубопроводе;
- другие фильтры в трубопроводах.

7.2.2.3 Смазка подшипников скольжения

Смазка гидродинамических подшипников скольжения в рабочем режиме осуществляется перекачиваемой или затворной жидкостью. В следующих случаях необходимо проверить подшипники на износ:

- При сухом ходе или появлении кавитации проверку следует выполнять как можно быстрее.
- Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ подшипников (недостаточную смазку).
Также проверить подшипники. (⇒ Глава 7.4.7, Страница 50)

7.2.2.4 Проверка обмотки двигателя

В ходе очередного технического обслуживания проверить сопротивление изоляции обмотки двигателя.

1. Отключить электрические контакты насоса (⇒ Глава 7.4.2, Страница 48) и при необходимости снять с трубопровода.
2. Измерить сопротивление изоляции обмотки двигателя относительно массы.

⇒ Если сопротивление относительно массы ≥ 5 МОм: обмотка двигателя исправна.

Насос можно снова установить и подключить к сети электропитания.

⇒ Если сопротивление относительно массы < 5 МОм: выполнить отдельное измерение для статора и силового кабеля.

Для этого открыть статорное пространство и дополнительно проверить обмотку двигателя на концах обмотки статора (⇒ Глава 7.4.10, Страница 51).

7.2.2.5 Измерение сопротивления изоляции обмотки двигателя

Исполнение с блочной частью штепсельного соединителя

- ✓ Электрический кабель подключения со штекером извлечен из блочной части электрического соединителя на насосном агрегате.
- ✓ Требуемый измерительный прибор: омметр для измерения сопротивления изоляции
- ✓ Измерительное напряжение составляет 1000 В (постоянное напряжение).
 1. Подключить измерительный штекер к выводам 3 фаз блочной части штепсельного соединителя (назначение выводов см. в схеме подключения к конкретному заказу).
 2. Измерить сопротивление изоляции обмотки двигателя относительно массы в этой точке соединения (1000 В пост. тока).
- ⇒ Если электрическое сопротивление относительно массы ≥ 5 МОм: обмотка двигателя исправна.
Насос можно подключить к сети электропитания.
- ⇒ Если электрическое сопротивление относительно массы < 5 МОм: обратиться в сервисную службу KSB.

Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

- ✓ Встроенный электрический кабель подсоединения насосного агрегата в коммутационном шкафу отключен. (⇒ Глава 7.4.2, Страница 48)
- ✓ Требуемый измерительный прибор: омметр для измерения сопротивления изоляции
- ✓ Измерительное напряжение составляет 1000 В (постоянное напряжение).
 1. Электрически объединить 3 жилы кабеля (например, 1-1-1, 2-2-2, 3-3-3).
 2. Измерить сопротивление изоляции обмотки двигателя относительно массы в этой точке соединения (1000 В пост. тока).
- ⇒ Если электрическое сопротивление относительно массы ≥ 5 МОм: обмотка двигателя исправна.
Насос можно подключить к сети электропитания.
- ⇒ Если электрическое сопротивление относительно массы < 5 МОм: обратиться в сервисную службу KSB.

Исполнение с клеммной коробкой

- ✓ Силовой кабель отключен от клеммной коробки насосного агрегата. (⇒ Глава 7.4.2, Страница 48)
- ✓ Требуемый измерительный прибор: омметр для измерения сопротивления изоляции
- ✓ Измерительное напряжение составляет 1000 В (постоянное напряжение).
 1. Электрически объединить контактные болты 3 фаз клеммной коробки.
 2. Измерить сопротивление изоляции обмотки двигателя относительно массы в этой точке соединения (1000 В пост. тока).
- ⇒ Если электрическое сопротивление относительно массы ≥ 5 МОм: обмотка двигателя исправна.
Насос можно подключить к сети электропитания.
- ⇒ Если электрическое сопротивление относительно массы < 5 МОм: обратиться в сервисную службу KSB.

7.2.2.6 Проверка электрического кабеля подсоединения (только в исполнении со встроенным кабелем подсоединения)
Визуальный контроль

- ✓ Насосный агрегат демонтирован.
- ✓ Электрический кабель подсоединения на насосном агрегате виден и свободен для доступа.
 1. Проверить электрический кабель подсоединения на внешние повреждения.
 2. При наличии повреждений обратиться в сервисную службу KSB.

Проверка защитного провода

	 ОПАСНО
	Неисправность защитного провода Поражение электрическим током! ▷ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат с неисправным защитным проводом.

- ✓ Насосный агрегат демонтирован.
- ✓ Электрический кабель подсоединения на насосном агрегате виден и свободен для доступа.
- ✓ Специальный измерительный прибор для проверки электрического сопротивления защитного провода в наличии.
 1. Измерить электрическое сопротивление между защитным проводом и массой. Электрическое сопротивление должно быть меньше 1 Ом.
 2. При наличии повреждений обратиться в сервисную службу KSB.

7.2.2.7 Проверка электрического подключения насосного агрегата (только в исполнении с клеммной коробкой или блочной частью штепсельного соединителя)

Визуальный контроль

- ✓ Насосный агрегат демонтирован.
- ✓ Только в исполнении с клеммной коробкой: крышка клеммной коробки снята.
- ✓ Только в исполнении с блочной частью штепсельного соединителя: блочная часть штепсельного соединителя отсоединена.
- ✓ Электрическое подключение на насосном агрегате видно и свободно для доступа.
 1. Проверить электрическое подключение на внешние повреждения.
 2. Проверить уплотнение на повреждения.
 3. При наличии повреждений обратиться в сервисную службу KSB.

Проверка защитного провода

	 ОПАСНО
	<p>Неисправность защитного провода Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат с неисправным защитным проводом.

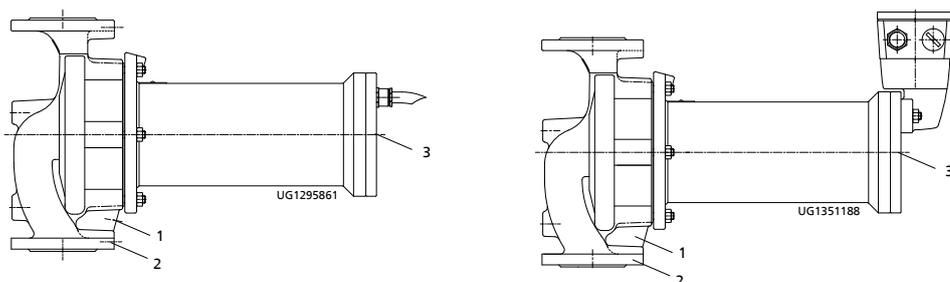
- ✓ Насосный агрегат демонтирован.
- ✓ Только в исполнении с клеммной коробкой: крышка клеммной коробки снята.
- ✓ Только в исполнении с блочной частью штепсельного соединителя: блочная часть штепсельного соединителя отсоединена.
- ✓ Электрическое подключение на насосном агрегате видно и свободно для доступа.
- ✓ Специальный измерительный прибор для проверки электрического сопротивления защитного провода в наличии.
 1. Измерить электрическое сопротивление между защитным проводом (в клеммной коробке или блочной части штепсельного соединителя) и массой (например, выводом для выравнивания потенциалов снаружи на корпусе двигателя). (⇒ Глава 5.5.1.3, Страница 25)
 Электрическое сопротивление должно быть меньше 1 Ом.
 2. При наличии повреждений обратиться в сервисную службу KSB.

7.3 Опорожнение/очистка

	 ОПАСНО
	<p>Работы на установке без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Выключить установку надлежащим образом и принять меры против ее несанкционированного включения. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▷ При необходимости закрыть имеющиеся дополнительные подсоединения. ▷ Дать установке остыть до температуры окружающей среды.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Перекачиваемые среды, вредные для здоровья Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки перекачиваемой среды, при наличии таковых, следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные требования и внутривзаводские указания по технике безопасности относительно утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вытекание перекачиваемой среды при вскрытии фланцевых соединений Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Носить защитную одежду. ▷ Собрать и утилизировать остатки перекачиваемой среды.

Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно промыть, нейтрализовать и продуть сухим инертным газом.



1	Подсоединение 6В.3 (слив перекачиваемой жидкости)	2	Подсоединение для манометра 2М
3	Подсоединение 6В.4 (опорожнение двигателя) / 11Е (промывочная жидкость)		

Опорожнение В зависимости от типа установки использовать для опорожнения одно из следующих подсоединений:

Таблица 16: Подсоединения для опорожнения

Тип установки	Подсоединение
Горизонтальная	6В.3
Вертикальная (двигатель вверх)	6В.3
Вертикальная (двигатель вниз)	6В.4

Промывка Таблица 17: Подсоединения для промывки

Тип установки	Подсоединение
Горизонтальная	11Е
Вертикальная (двигатель вверх)	11Е
Вертикальная (двигатель вниз)	6В.3 или 2М

1. В зависимости от типа установки открыть подсоединение 6В.3 или 11Е.
2. Подключить промывочное устройство (например, резьбовое трубное соединение G 3/8 или G 1/4 с патрубком).
3. В зависимости от типа установки открыть подсоединение 6В.3 или 11Е или промывочную арматуру во всасывающем трубопроводе.

4. Промыть насосный агрегат в направлении открытого подсоединения для опорожнения.
 Время промывки зависит от свойств и количества находящейся в насосе среды.
 Указания по количеству: см. приведенную ниже таблицу
5. Завершить процесс промывки только после того, как можно будет констатировать достаточное разбавление вымываемой среды (концентрация, окраска, запах).
 Как правило: 10 минут

	УКАЗАНИЕ
	Для просушки чистым сухим сжатым воздухом или сухим инертным газом использовать те же подсоединения, что и для промывки.

Таблица 18: Количество перекачиваемой среды в роторном пространстве

Типоразмер двигателя	Среда в роторном пространстве [л]
DS 90.2-1,1	0,3
DS 90.2-2,2	0,3

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования! ▶ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Горячая поверхность Опасность травмирования! ▶ Дать насосному агрегату остыть до припл. 35 °С.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Неаадежащий поадем/перемещение тяжелых узлов или аеталей Травмы и материальный ущерб! ▶ При перемещении тяжелых узлов или аеталей использовать соответствующие транспортные средства, поадемные устройства, захваты.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.
 (⇒ Глава 7.1, Страница 39)

При работах на двигателе соблюдать положения настоящего руководства по эксплуатации.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на сборочный и/или покомпонентный чертеж. (⇒ Глава 9.1, Страница 61)

В случае повреждений следует обращаться в нашу сервисную службу.

	 ОПАСНО
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▷ Сбросить давление в насосном агрегате и опорожнить его. ▷ При необходимости закрыть имеющиеся дополнительные подсоединения. ▷ Отключить двигатель в клеммной коробке или коммутационном шкафу. (⇒ Глава 7.4.2, Страница 48) ▷ Дать насосному агрегату остыть до прибл. 35 °С.

7.4.2 Отсоединение электрических подключений

	 ОПАСНО
	<p>Невыключеное электропитание Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Повторно отсоединить электропроводку и принять меры против непреднамеренного включения.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Загрязнения в блочной части соединителя и/или штекере Снижение электрической прочности изоляции соединений!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Защитить открытые электрические соединения от загрязнения. ▷ По возможности очистить или заменить загрязненную блочную часть соединителя (для замены обратиться в сервисную службу KSB). ▷ По возможности очистить или заменить загрязненные штекеры.

Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

- ✓ Соблюдены следующие указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) .
- 1. Отсоединить электрические кабели подсоединения со стороны установки.
- 2. Извлечь кабели из кабель-канала (или других защитных приспособлений).

Исполнение с клеммной коробкой

- ✓ Соблюдены следующие указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) .
- 1. Снять крышку клеммной коробки.
- 2. Отсоединить электрические кабели подсоединения от главных клемм (силовые кабели) и вспомогательных клемм (кабели управления).
- 3. Ослабить кабельный ввод на клеммной коробке и извлечь электрические кабели подсоединения.

Исполнение с блочной частью соединителя

- ✓ Соблюдены следующие указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) .
- 1. Разблокировать фиксатор.
- 2. Отсоединить электрический кабель подсоединения с кабельной частью соединителя (штекером) со стороны установки.
- 3. Закрыть блочную часть соединителя на двигателе насосного агрегата подходящей крышкой (защита).

7.4.3 Снятие насоса и демонтаж корпуса насоса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 48) соблюдены и выполнены.
- 1. Опорожнить и промыть насос .
- 2. Закрыть подсоединения 11E и 6B.
- 3. Освободить фланцевые соединения.
- 4. Отсоединить опору насоса, при наличии таковой.
- 5. Извлечь насос из трубопровода и установить на ровную и чистую поверхность.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание и падение насоса Опасность сдавливания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Зафиксировать насос от опрокидывания; использовать подходящие крепежные средства или

- 6. Хранить насос следующим образом:
узел двигателя в вертикальном положении (рабочее колесо вверх) на соответствующем приспособлении.
Если это невозможно: горизонтально уложить насос на опору узлом двигателя так, чтобы корпус насоса не касался опоры, а насосный агрегат был защищен от опрокидывания на бок.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Возможно имеющиеся остатки перекачиваемой среды Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Собрать и утилизировать остатки перекачиваемой среды.

- 7. Отвернуть гайки 920.01.
- 8. Снять корпус насоса.

7.4.4 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 49) .
- 1. Открутить гайку рабочего колеса 920.95 и шайбу 550.87.
Для откручивания гайки рабочего колеса 920.95 придерживать приёмное отверстие рабочего колеса или при необх. диаметр лопасти рабочего колеса ленточным ключом.
- 2. Снять рабочее колесо с помощью подходящего съёмника.

7.4.5 Снятие крышки корпуса/кронштейна подшипникового

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) (⇒ Глава 7.4.4, Страница 49) .
- 1. Снять втулку 540.01, дисковые пружины 950.23 и осевой подшипник 314.01.
- 2. Вынуть винты с внутренним шестигранником 914.04 и снять крышку корпуса 161.
- 3. Снять прокладки круглого сечения 412.11, 412.41 и 412.71.

7.4.6 Снятие ротора

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 49) выполнены и соблюдены.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий демонтаж Повреждение ротора и тонкостенного экрана!</p> <p>▸ Удерживать ротор прямо, так чтобы при вытягивании он не царапал тонкостенный экран.</p>

1. Осторожно вытянуть ротор 818 из роторного пространства узла двигателя.
2. Положить ротор и узел двигателя на чистое и ровное основание и зафиксировать от скатывания.

7.4.7 Демонтаж подшипникового кронштейна

Вспомогательное приспособление

В качестве вспомогательного приспособления рекомендуется закрепить ротор за роторный пакет на основании, чтобы можно было приложить момент затяжки для ослабления/затяжки гильзы подшипника 529.06 со стороны привода.

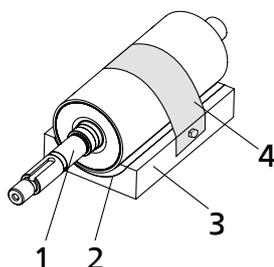


Рис. 16: Вспомогательное приспособление для монтажа/демонтажа гильзы подшипника со стороны привода

1	Ротор	2	Войлочная или резиновая подложка
3	Вспомогательное приспособление	4	Зажимной элемент

Демонтаж гильз подшипников

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 49) выполнены и соблюдены.
1. Снять гильзу подшипника со стороны привода 529.21 и упорный подшипник 314.02 с ротора.
 2. Извлечь винт с внутренним шестигранником 914.80 (левая резьба!) и тарельчатые пружины 950.11.
 3. Снять кольца 515.23, 515.24 и гильзу подшипника со стороны привода 529.06 с конца вала.

Демонтаж корпуса подшипника

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 49) выполнены и соблюдены.
1. Отвернуть и извлечь винты с потайной головкой 900.72 или винты с внутренним шестигранником 914.72 на узле двигателя.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий демонтаж Повреждение тонкостенного экрана!</p> <p>▸ Удерживать корпус подшипника прямо, так чтобы при вытягивании он не царапал тонкостенный экран.</p>

2. Снять корпус подшипника 382.
3. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.02.

**УКАЗАНИЕ**

Не допускается дальнейший демонтаж узла двигателя клиентом. Только в случае повреждения разрешается вскрывать узел двигателя для очистки.
(⇒ Глава 7.4.10, Страница 51)

7.4.8 Очистка и проверка деталей

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.7, Страница 50) выполнены и соблюдены.
- 1. Очистить демонтированные детали и проверить их на наличие повреждений.
- 2. Поврежденные детали заменить оригинальными запчастями.
- 3. При повреждении тонкостенного экрана:
 - Полностью заменить узел двигателя.
 - При необходимости для утилизации вскрыть статорное пространство и полностью разобрать узел двигателя.
- 4. Проверить на чистоту и проходимость отверстия в следующих деталях, при необходимости очистить:
 - рабочее колесо 230;
 - упорный подшипник 314.01/.02;
 - корпус подшипника 382;
 - ротор 818 (поперечные отверстия; продольное отверстие);
 - крышка корпуса 161;
 - фонарь подшипникового кронштейна 344 (только для DS112/DS132);
 - винт с внутренним шестигранником 914.80.

После завершения работ по очистке и проверке можно выполнить технический надзор.

7.4.9 Проверка узла двигателя

1. Только в исполнении со встроенным электрическим кабелем подсоединения: проверить электрический кабель подсоединения.
(⇒ Глава 7.2.2.6, Страница 44)
2. Проверить заземляющий защитный провод.
3. Все снятые детали очистить и проверить на износ.
4. Поврежденные или изношенные детали заменить оригинальными запчастями.
5. Очистить уплотнительные поверхности.

7.4.10 Полный демонтаж узла двигателя**УКАЗАНИЕ**

Самостоятельное выполнение следующих работ по демонтажу допускается только по истечении гарантийного срока. Самостоятельное выполнение описанных далее работ по техобслуживанию в течение гарантийного срока ведет к утрате права на гарантийное обслуживание. В случае повреждения в течение гарантийного срока связаться с KSB.

При проведении стандартного технического обслуживания полный демонтаж узла двигателя не требуется.

Выполнять полный демонтаж узла двигателя только при:

- неисправности тонкостенного экрана;
- подозрении на неисправность обмотки двигателя.

7.4.10.1 Открытие статорного пространства

Исполнение с клеммной коробкой

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 51) выполнены и соблюдены.
- 1. Отсоединить электрические соединения жил проводов статора в клеммной коробке.
- 2. Отвернуть болты и снять клеммную коробку.
- 3. В случае двигателя типоразмера DS 90 удалить винты с внутренним шестигранником 914.57, а в случае двигателя типоразмера DS 112 — винт с внутренним шестигранником 914.57 и 914.84.
- 4. Снять держатель клеммной коробки 732.10.
- 5. Удалить винты с потайной головкой 900.38 или винты с внутренним шестигранником 914.38 и снять крышку корпуса двигателя 812, следить при этом за тем, чтобы электропроводка к статору не была повреждена.

Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 47) по (⇒ Глава 7.4.8, Страница 51) выполнены и соблюдены.

	УКАЗАНИЕ
	Не отсоединять ни кабельный ввод 826.01, ни нажимной винт кабельного ввода, так чтобы кабель на крышке корпуса двигателя оставался на месте.

- 1. Удалить винты с потайной головкой 900.38 или винты с внутренним шестигранником 914.38 и снять крышку корпуса двигателя 812, следить при этом за тем, чтобы электропроводка к статору не была повреждена.

7.4.10.2 Очистка камеры статора

При неисправности тонкостенного экрана очистить камеру статора.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Возможно имеющиеся остатки перекачиваемой среды Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Надевать защитную одежду и защитную маску. ▶ Собрать и утилизировать остатки перекачиваемой среды.

- ✓ Камера статора открыта. (⇒ Глава 7.4.10.1, Страница 52)
- 1. При необходимости утилизировать остатки жидкости.
- 2. Очистить камеру статора.
- 3. Неисправный неполный двигатель отправить для ремонта в компанию KSB или на утилизацию.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность действий	Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или покомпонентным чертежом.
Уплотнения	<p>Проверить уплотнительные кольца круглого сечения на наличие повреждений и при необходимости заменить на новые.</p> <p>Обязательно использовать новый материал в соответствии со спецификацией деталей, соблюдая при этом толщину старого уплотнения.</p> <p>Уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (например, медной смазки, графитовой пасты).</p>
Вспомогательные монтажные средства	<p>От вспомогательных монтажных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если это все же необходимо, можно применить коммерческий контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Eppl 33).</p> <p>Наносить клей точно тонким слоем.</p> <p>Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.</p> <p>Посадочные места отдельных деталей, а также резьбовые соединения перед сборкой следует смазать графитом или аналогичным средством.</p> <p>При наличии отжимных и установочных винтов, вывернуть их перед началом монтажа.</p>
Моменты затяжки	<p>При монтаже затянуть все винты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.6, Страница 57)</p>

7.5.2 Монтаж подшипникового кронштейна

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сухие опорные поверхности подшипника при монтаже Сухой ход при запуске насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед монтажом подшипников смочить рабочую поверхность соответствующей жидкостью (напр., водой или маслом).

7.5.2.1 Запасная часть - секционный двигатель

	УКАЗАНИЕ
	<p>При поставке запасного узла двигателя корпус подшипника уже заранее смонтирован.</p> <p>Для транспортировки изготовитель закрепляет запасной узел двигателя с помощью транспортировочного фиксатора (древесной плиты с уплотнением).</p> <p>Перед дальнейшим использованием его необходимо удалить. Далее выполнить действия, описанные в (⇒ Глава 7.5.2.3, Страница 54) .</p>

7.5.2.2 Установка корпуса подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ (втулка подшипника).
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.

- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Поверхность скольжения втулки подшипника смочена подходящей жидкостью.
- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) выполнены и соблюдены.
 1. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.22 в паз в крышке корпуса двигателя 812 и проверить правильность посадки и целостность уплотнительного кольца.
 2. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.02 в паз в корпусе подшипника 382.
 3. Осторожно вставить корпус подшипника 382 с втулкой подшипника через открытый со стороны насоса корпус двигателя в крышку корпуса двигателя 812. Следить за тем, чтобы тонкостенный экран статора при этом не был поврежден.
 4. Вставить винты с потайной головкой 900.72 или винты с цилиндрической головкой 914.72 и затянуть динамометрическим ключом. Соблюдать предписанный момент затяжки.

7.5.2.3 Монтаж втулки подшипника со стороны двигателя на ротор

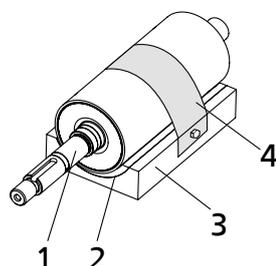


Рис. 17: Вспомогательное приспособление для монтажа/демонтажа гильзы подшипника со стороны привода

1	Ротор	2	Войлочная или резиновая подложка
3	Вспомогательное приспособление	4	Зажимной элемент

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.2.2, Страница 53) выполнены и соблюдены.
 1. Надеть зажимное кольцо 515.23, гильзу подшипника 529.06, зажимное кольцо 515.24 и тарельчатые пружины 950.11 (собранные в одинаковом положении) на свободный конец вала (со стороны привода). Верхняя точка пакета тарельчатых пружин должна быть направлена в сторону головки винта с внутренним шестигранником 914.80.
 2. Ввернуть винт с внутренним шестигранником 914.80 (левая резьба!) и слегка затянуть от руки.
 3. Слегка повернуть туда-сюда гильзу подшипника скольжения 529.06 в конических посадочных поверхностях.
 4. Затянуть винт с внутренним шестигранником 914.80 (левая резьба!). Соблюдать предписанный момент затяжки.
 5. Смочить поверхность скольжения гильзы подшипника подходящей жидкостью.

7.5.2.4 Предварительный монтаж подшипника на ротор со стороны насоса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.2.3, Страница 54) выполнены и соблюдены.
 1. Смочить поверхность скольжения упорного подшипника подходящей жидкостью.
 2. Надеть упорный подшипник со стороны насоса 314.02 и гильзу подшипника 529.21 на свободный конец вала со стороны насоса и сдвинуть до упора.
 3. Смочить поверхность скольжения гильзы подшипника подходящей жидкостью.

7.5.3 Установка ротора

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.2.4, Страница 54) выполнены и соблюдены.
- ✓ Поверхности подшипников скольжения проверены на чистоту и наличие повреждений.
- ✓ Поверхность скольжения гильз подшипников со стороны привода смочена подходящей жидкостью.
 1. Осторожно вставить ротор в роторное пространство, так чтобы гильза подшипника (со стороны привода) охватывалась и направлялась втулкой подшипника в корпусе подшипника 382.

7.5.4 Установка крышки корпуса/фонаря кронштейна подшипникового

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 55) выполнены и соблюдены.
- ✓ Ротор вставлен.
- ✓ Втулка подшипника в крышке корпуса измерена, при необходимости подготовлена новая деталь (износ).
 1. Вставить крышку корпуса 161 в центрирующий элемент корпуса двигателя так, чтобы уплотнительные кольца круглого сечения прилегли к поверхности.

Метка (цековка¹⁶⁾) на буртике крышки корпуса при последующей горизонтальной установке двигателя должна быть находиться вверху. В этом случае оба внутренних наклонных отверстия, служащих для удаления воздуха и/или опорожнения, будут обращены к высшей и низшей точке.
 2. Ввернуть винты 914.04 и затянуть их.
Соблюдать предписанный момент затяжки.
 3. Рукой потянуть ротор за свободный конец вала в направлении насоса таким образом, чтобы упорный подшипник 314.02 прилегал к торцевой поверхности втулки подшипника.
 4. Смочить поверхность скольжения упорного подшипника 314.01 подходящей жидкостью, надеть подшипник на конец вала и сдвинуть его как можно дальше.
 5. Надеть тарельчатые пружины 950.23 (собранные в одинаковом положении). Тарельчатые пружины расположены правильно, если они прилегают внешним диаметром к упорному подшипнику 314.01, а верхняя точка пакета тарельчатых пружин направлена в сторону рабочего колеса.
 6. Надеть кольцо 540.01 на свободный буртик вала таким образом, чтобы кольцо прилегло к пакету тарельчатых пружин.

7.5.5 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) .
 1. Вставить призматическую шпонку 940.01 в паз вала.
 2. Надеть рабочее колесо 230.
 3. Навинтить шайбу 550.87 и гайку рабочего колеса 920.95.
 4. Удерживая рабочее колесо ленточным ключом, затянуть гайку рабочего колеса 920.95, слегка поворачивая ленточным ключом вперед-назад. Соблюдать момент затяжки.
Соблюдать момент затяжки.
При затягивании должно ощущаться лёгкое сопротивление за счёт предварительного натяжения дисковых пружин, прежде чем будет установлен полный контакт всех деталей.
 5. Если при затягивании сопротивление не ощущается:
 - проверить правильность установки дисковых пружин.
 - повторить пошаговые инструкции начиная с пункта 4.
 6. Рукой повернуть ротор и переместить его вдоль оси.
Ротор должен перемещаться свободно и легко (вдоль оси прибл. 0,5 мм).
При звуках трения или заклинивании: найти и устранить причину.

16) См. сборочный чертеж

7.5.6 Установка съемного узла в корпус насоса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.5, Страница 55) выполнены и соблюдены..
- ✓ Шпильки 902.01 вставлены в корпус насоса, при необходимости на них нанесена монтажная паста.
 1. Вложить уплотнительную прокладку 400.19 в центрирующий элемент на корпусе насоса 102.
 2. Вставить корпус насоса 102 с помощью ввернутых шпилек в отверстия в крышке корпуса 161 (или, в случае двигателя типоразмера A: переходник 82-5).
 3. Навернуть гайки 920.01.
 4. Проверить, легко ли вращается ротор.
 5. Затянуть гайки 920.01.
Соблюдать предписанный момент затяжки.
 6. Ввернуть резьбовую пробку 903.91 с новым уплотнительным кольцом 411.91 в крышку корпуса двигателя 812 и затянуть ее.
Соблюдать предписанный момент затяжки.
 7. При необходимости ввернуть резьбовую пробку 903.01 с новой уплотнительной прокладкой 411.01 в корпус насоса.

7.5.7 Проверка монтажа

Легкость хода ротора

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.6, Страница 56) выполнены и соблюдены.
- ✓ Ротор насоса вращается свободно и легко.
 1. Провернуть рабочее колесо по часовой стрелке.
При необходимости использовать в качестве вспомогательного приспособления торцовый ключ, установив его на гайку рабочего колеса 920.95.
 2. При затрудненном ходе или шумах от трения открыть насос и устранить причину.

Герметичность насоса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 52) по (⇒ Глава 7.5.6, Страница 56) выполнены и соблюдены.
- ✓ Ротор насоса вращается свободно и легко.
 1. Закрыть фланцы насоса и резьбовые пробки.
 2. Проверить насос на герметичность.
 - Среда: чистый сухой сжатый воздух или азот
 - Давление: 2 бар
 - Продолжительность: 30 минут
 3. Распылить на места уплотнения (например, уплотнения корпуса, резьбовые пробки) спрей для обнаружения течи.
 4. При падении давления найти причину (с помощью спрея для обнаружения течи) и устранить негерметичность.
 5. Если давление не падает, насос снова готов к эксплуатации.
Для монтажа в установку соблюдать указания, приведенные в разделе При помещении на хранение соблюдать (⇒ Глава 6.3, Страница 38) .

7.6 Моменты затяжки

Таблица 19: Места затяжки резьбовых соединений

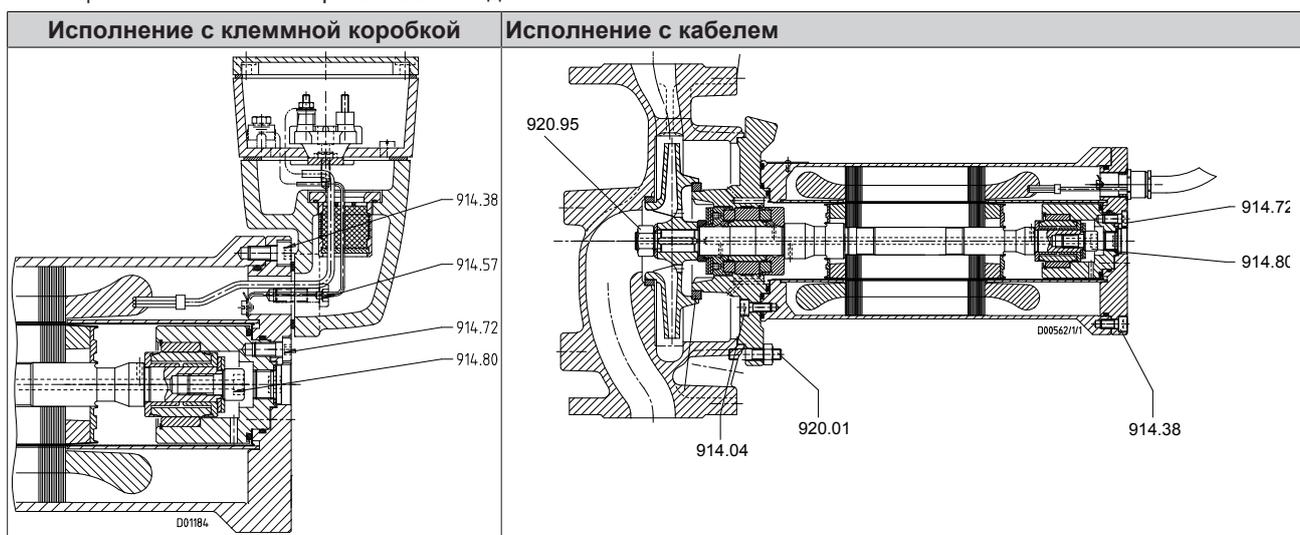


Таблица 20: Моменты затяжки

Номер детали	Наименование	Резьба	Материал	Момент затяжки	
				100 % ¹⁷⁾	85 % ¹⁸⁾
				[Н.м]	[Н.м]
914.04	Винт с внутренним шестигранником	M8	A4-70	18	15
914.38		M8	A4-70	18	15
914.57 ¹⁹⁾		M8	A4-70	18	15
		M8	8.8	25	21
		M10	8.8	45	38
914.72	M8	A4-70	18	15	
914.80	M12-LH	A4-70	45	38	
920.01	Гайка	M10	8.8	45	38
920.95			A2-70	35	30
		M16	A4-70	100	85

Таблица 21: Моменты затяжки резьбовых пробок

Номер детали	Наименование	Резьба	С уплотнительным кольцом		Момент затяжки [Н.м]
			Номер детали	Материал уплотнения	
903.91	Резьбовая пробка ²⁰⁾	G 3/8	911.91	DPAF	20
				PTFE-GF25	
		G 1/4		DPAF	15
				PTFE-GF25	
903.01 ²¹⁾		G 3/8	911.01	DPAF	20
				PTFE-GF25	

17) Действительно для первой затяжки новой резьбы

18) После многократной затяжки резьбы и при хорошей смазке значения уменьшаются на 15 %. Значения, приведенные в таблице, недействительны, если на сборочных чертежах или в других документах указаны другие значения.

19) Только для исполнения с клеммной коробкой

20) Смочить уплотнительные кольца (например, водой).

21) При наличии

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Год выпуска

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 61)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Из-за специального исполнения агрегатов для запасных частей и обслуживания производителем предусмотрена специальная концепция. В соответствии с ней производитель на случай обслуживания всегда имеет в наличии запасные приводы, чтобы обеспечить эксплуатирующей стороне быстрое восстановление готовности оборудования.

Ремонт привода на площадке эксплуатирующего предприятия не запланирован; исключением является замена запасных частей.

В зависимости от количества используемых агрегатов эксплуатирующей стороне рекомендуется поддерживать собственный резерв запасных частей.

8 Возможные неисправности и их устранение

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования!</p> <p>▷ При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.</p>

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу KSB.

- A** Насос не перекачивает жидкость
- B** Слишком низкая подача насоса
- C** Перегрузка двигателя
- D** Потребляемый ток слишком большой
- E** слишком большая потребляемая мощность
- F** утечки в насосе
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** Недопустимое повышение температуры насоса
- I** Шумы от трения

Таблица 22: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Способ устранения ²²⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	-	▪ Двигатель не работает, поскольку отсутствует напряжение.	▪ Проверить электропроводку.
X	-	-	-	-	-	-	-	-	▪ Ротор заблокирован вследствие коррозии или окисления (опасность сухого хода).	▪ ²³⁾
X	-	-	X	-	-	-	-	-	▪ Неисправна обмотка двигателя или встроенный электрический кабель подсоединения.	▪ ²³⁾
X	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Неправильное направление вращения.	▪ Поменять местами 2 фазы питающего кабеля.
X	X	X	X	-	-	-	-	-	▪ Работа на 2 фазах.	▪ Заменить неисправный предохранитель. Проверить электрические соединения.
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Насос качает против слишком высокого давления.	▪ Открывать запорную арматуру до тех пор, пока не будет достигнута рабочая точка. ▪ Проверить установку на наличие загрязнений. ▪ Установить рабочее колесо большего размера. ²³⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Засорен подводящий трубопровод или рабочее колесо.	▪ Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах.
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Образование воздушных карманов в трубопроводе.	▪ Изменить схему прокладки трубопровода. Установить воздушный клапан.

22) Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

23) Необходима консультация

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Способ устранения ²²⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкая частота вращения²²⁾²³⁾ <ul style="list-style-type: none"> при работе с частотным преобразователем при работе без частотного преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе. Проверить напряжение.
-	X	-	-	-	-	X	X	-	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкий кавитационный запас_{уст.} (подвод). 	<ul style="list-style-type: none"> Откорректировать уровень жидкости. Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе. При необходимости изменить схему прокладки подводящего трубопровода, если сопротивление в нем слишком велико. Проверить встроенные сетчатые фильтры/приемное отверстие. Соблюдать допустимую скорость снижения давления.
-	X	-	-	-	-	X	X	-	<ul style="list-style-type: none"> Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса и/или трубопровода. 	<ul style="list-style-type: none"> Удалить воздух и заполнить жидкостью.
-	X	X	X	X	-	X	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Износ внутренних деталей. 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить изношенные детали.
-	-	X	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе. 	<ul style="list-style-type: none"> ²³⁾
-	-	X	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Противодавление насоса ниже указанного в заказе. 	<ul style="list-style-type: none"> Точно отрегулировать рабочую точку. При постоянной перегрузке обточить рабочее колесо.²³⁾
-	-	X	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Перегрев Слишком высокая температура перекачиваемой среды 	<ul style="list-style-type: none"> Сравнить температуру перекачиваемой среды с технической спецификацией и снизить до нужного значения.
-	-	X	-	-	-	-	X	-	<ul style="list-style-type: none"> Отверстия для охлаждающей/смазочной жидкости засорены. 	<ul style="list-style-type: none"> Очистить.
-	-	X	X	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Слишком низкое рабочее напряжение 	<ul style="list-style-type: none"> Повысить напряжение. Проверить падение напряжения в кабеле подсоединения.
-	-	-	X	X	-	X	-	X	<ul style="list-style-type: none"> Поврежден подшипник. 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить.
-	-	-	-	-	X	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Ослаблены стяжные шпильки. 	<ul style="list-style-type: none"> Подтянуть стяжные шпильки. Заменить уплотнения.
-	-	-	-	-	-	X	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Дисбаланс ротора 	<ul style="list-style-type: none"> Очистить. ²³⁾
-	-	-	-	-	-	-	X	-	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточная подача 	<ul style="list-style-type: none"> Сравнить минимальную подачу с данными, указанными в технической спецификации, и увеличить подачу.
-	-	-	-	-	-	-	-	X	<ul style="list-style-type: none"> Рабочее колесо или ротор задевают неподвижные детали. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить износ подшипников. При необходимости удалить отложения с рабочего колеса и/или ротора. Проверить места контакта рабочего колеса и ротора на наличие повреждений, проверить возможность дальнейшего использования и при необходимости заменить.

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

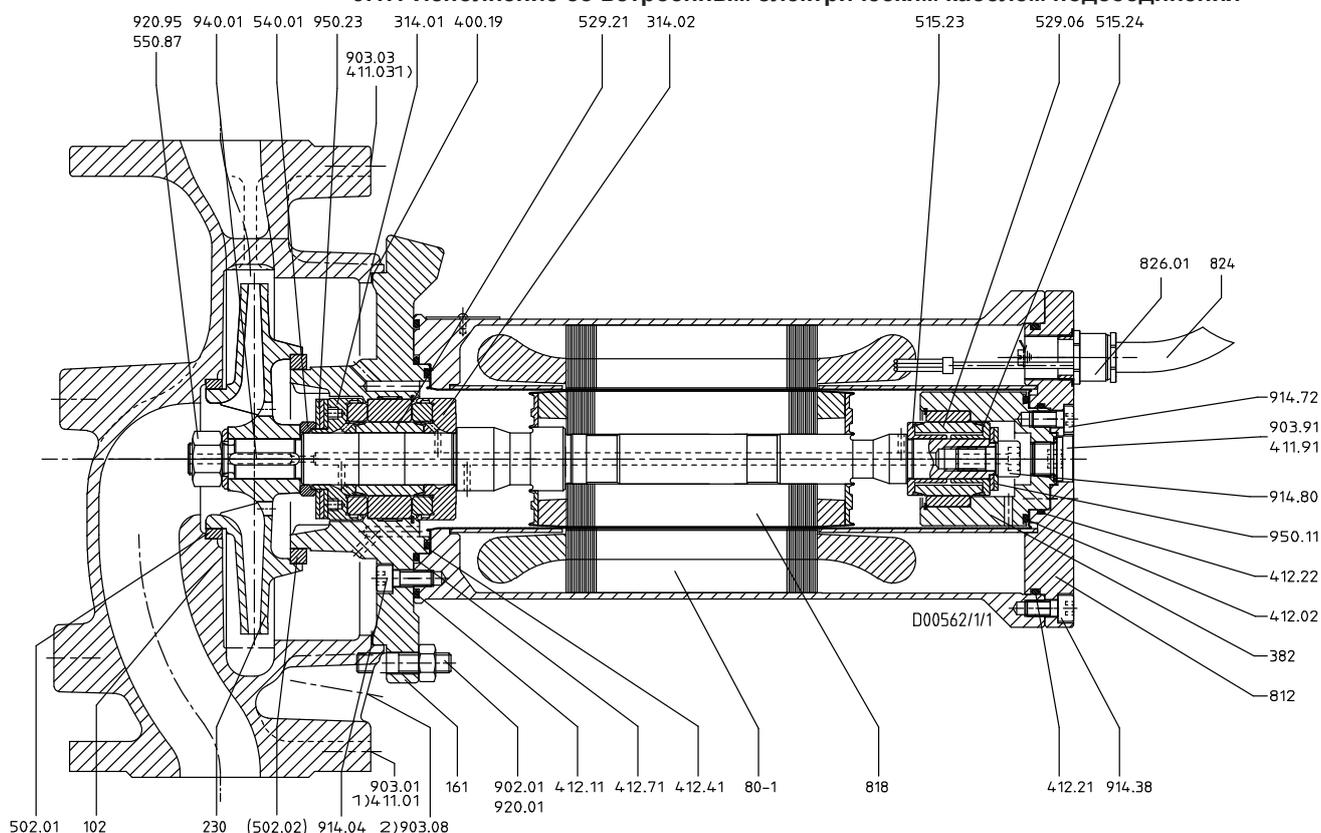


Рис. 18: Исполнение со встроенным электрическим кабелем подсоединения

Таблица 23: Спецификация деталей

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	920.01	Шестигранная гайка
	903.01/.03/.08	Резьбовая пробка
	411.01 ²⁴⁾ /.03 ²⁴⁾ /.08 ²⁴⁾	Уплотнительное кольцо
161	161	Крышка корпуса
	400.19	Уплотнительная прокладка
	-	Втулка подшипника
183 ²⁴⁾	183 ²⁴⁾	Опорная лапка
	901.04 ²⁴⁾	Болт с шестигранной головкой
	550.41 ²⁴⁾	Шайба
230	230	Рабочее колесо
	502.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
_25)	-	Узел подшипника скольжения со стороны насоса
	314.01/.02	Упорный подшипник
	529.21	Гильза подшипника

24) По запросу

25) Вращающиеся детали, без втулки подшипника.

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
_25)	950.23	Тарельчатая пружина
_26)	-	Узел подшипника скольжения со стороны привода
	515.23/.24	Зажимные втулки
	529.06	Гильза подшипника
	914.80	Винт с внутренним шестигранником (левая резьба)
	950.11	Тарельчатая пружина
382	382	Корпус подшипника
	411.91	Уплотнительное кольцо
	903.91	Резьбовая пробка
	900.72 ²⁷⁾	Винт с потайной головкой
	914.72 ²⁸⁾	Винт с внутренним шестигранником
	-	Втулка подшипника
540.01	540.01	Втулка
550.87	550.87	Шайба
80-1	80-1	Узел двигателя
	412.21/.22	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	812	Крышка корпуса двигателя
	81-15 ²⁹⁾	Болт заземления
	81-29.04 ³⁰⁾	Клемма заземления
	900.38 ³¹⁾	Винт с потайной головкой
	914.04/.38 ³²⁾	Винт с внутренним шестигранником
	-	Корпус двигателя
	-	Статор
	-	Тонкостенный экран
818	818	Ротор
	940.01	Призматическая шпонка
920.95	920.95	Гайка рабочего колеса
99-9	99-9	Комплект уплотнений для исполнения со встроенным электрическим кабелем подсоединения
	400.19	Уплотнительная прокладка
	411.01/.03/.91	Уплотнительное кольцо
	412.02/.11/.21/.22/.41/.71	Уплотнительное кольцо круглого сечения
Электрическое подключение		
-	-	Электрический кабель подсоединения
	824	Электрический кабель
	826.01	Кабельный ввод

26) Вращающиеся детали, без втулки подшипника.

27) Или 914.72

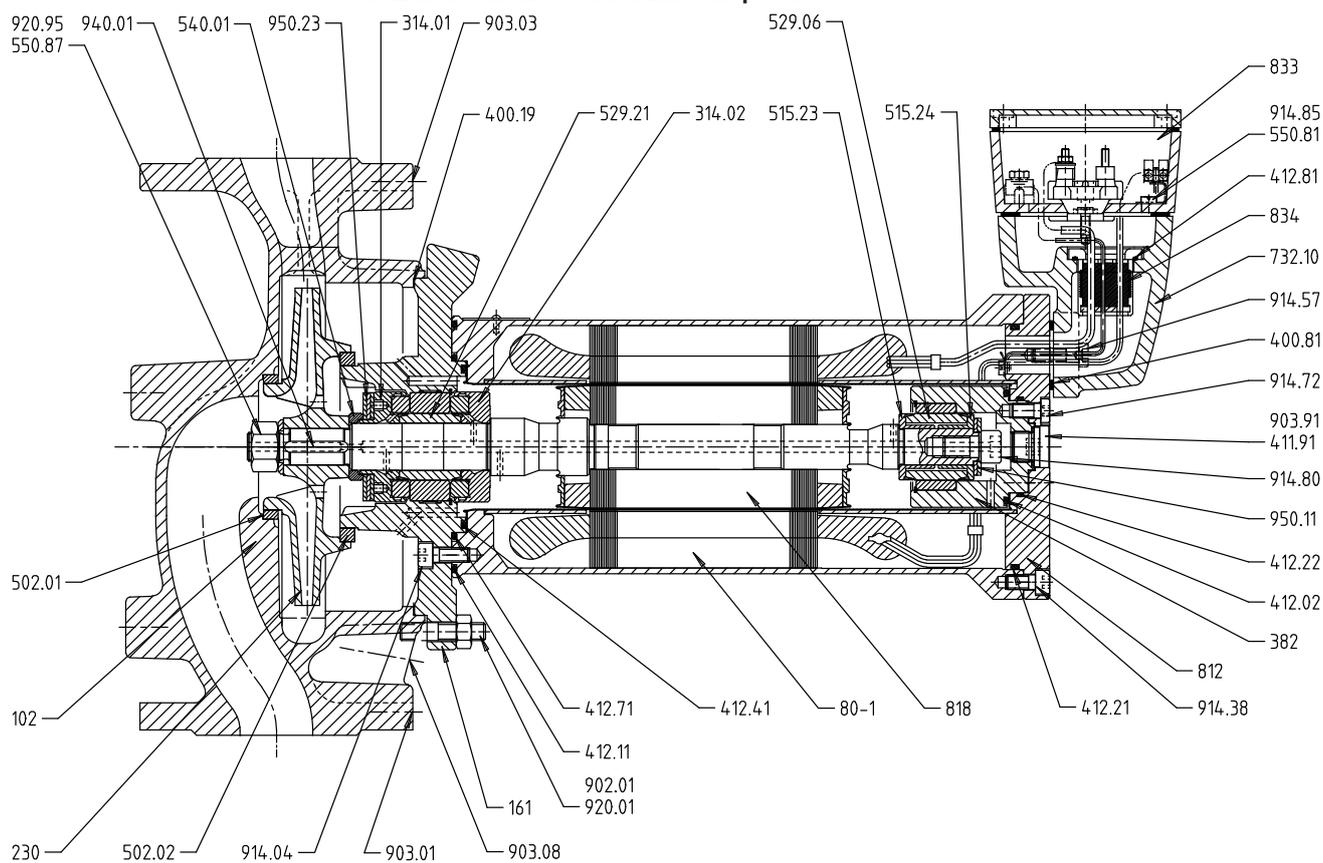
28) Или 900.72

29) Или 81-29.04

30) Или 81-15

31) Или 914.38

32) Или 900.38

9.1.2 Исполнение с клеммной коробкой

Рис. 19: Исполнение с клеммной коробкой
Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
102	102	Спиральный корпус
	502.01	Щелевое кольцо
	902.01	Шпилька
	920.01	Шестигранная гайка
	903.01/03/08	Резьбовая пробка
	411.01 ³³⁾ /03 ³³⁾ /08 ³³⁾	Уплотнительное кольцо
161	161	Крышка корпуса
	400.19	Уплотнительная прокладка
	-	Втулка подшипника
183 ³³⁾	183 ³³⁾	Опорная лапка
	901.04 ³³⁾	Болт с шестигранной головкой
	550.41 ³³⁾	Шайба
230	230	Рабочее колесо
	502.02	Щелевое кольцо рабочего колеса
_34)	-	Узел подшипника скольжения со стороны насоса
	314.01/02	Упорный подшипник
	529.21	Гильза подшипника
	950.23	Тарельчатая пружина
_35)	-	Узел подшипника скольжения со стороны привода
	515.23/24	Зажимные втулки

33) По запросу

34) Вращающиеся детали, без втулки подшипника.

35) Вращающиеся детали, без втулки подшипника.

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
_35)	529.06	Гильза подшипника
	914.80	Винт с внутренним шестигранником (левая резьба)
	950.11	Тарельчатая пружина
382	382	Корпус подшипника
	411.91	Уплотнение
	903.91	Резьбовая пробка
	900.72 ³⁶⁾	Винт с потайной головкой
	914.72 ³⁷⁾	Винт с внутренним шестигранником
	-	Втулка подшипника
540.01	540.01	Втулка
550.87	550.87	Шайба
80-1	80-1	Узел двигателя
	412.21/.22	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	812	Крышка корпуса двигателя
	81-15 ³⁸⁾	Болт заземления
	81-29.04 ³⁹⁾	Клемма заземления
	900.38 ⁴⁰⁾	Винт с потайной головкой
	914.04/.38 ⁴¹⁾	Винт с внутренним шестигранником
	-	Корпус двигателя
	-	Статор
	-	Тонкостенный экран
818	818	Ротор
	940.01	Призматическая шпонка
920.95	920.95	Гайка рабочего колеса
99-9	99-9	Комплект уплотнений для исполнения с клеммной коробкой
	400.19	Уплотнительная прокладка
	411.01/.03/.91	Уплотнительное кольцо
	412.02/.11/.21/.22/.41/.71/.81	Уплотнительное кольцо круглого сечения
Электрическое подключение		
833	833	Клеммная коробка
	400.81	Уплотнительная прокладка
	732.10	Держатель
	914.57	Винт с цилиндрической головкой
	-	Кабельный ввод
834	834	Ввод проводов
	412.81	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	550.81	Шайба
	914.85	Винт с цилиндрической головкой

36) Или 914.72

37) Или 900.72

38) Или 81-29.04

39) Или 81-15

40) Или 914.38

41) Или 900.38

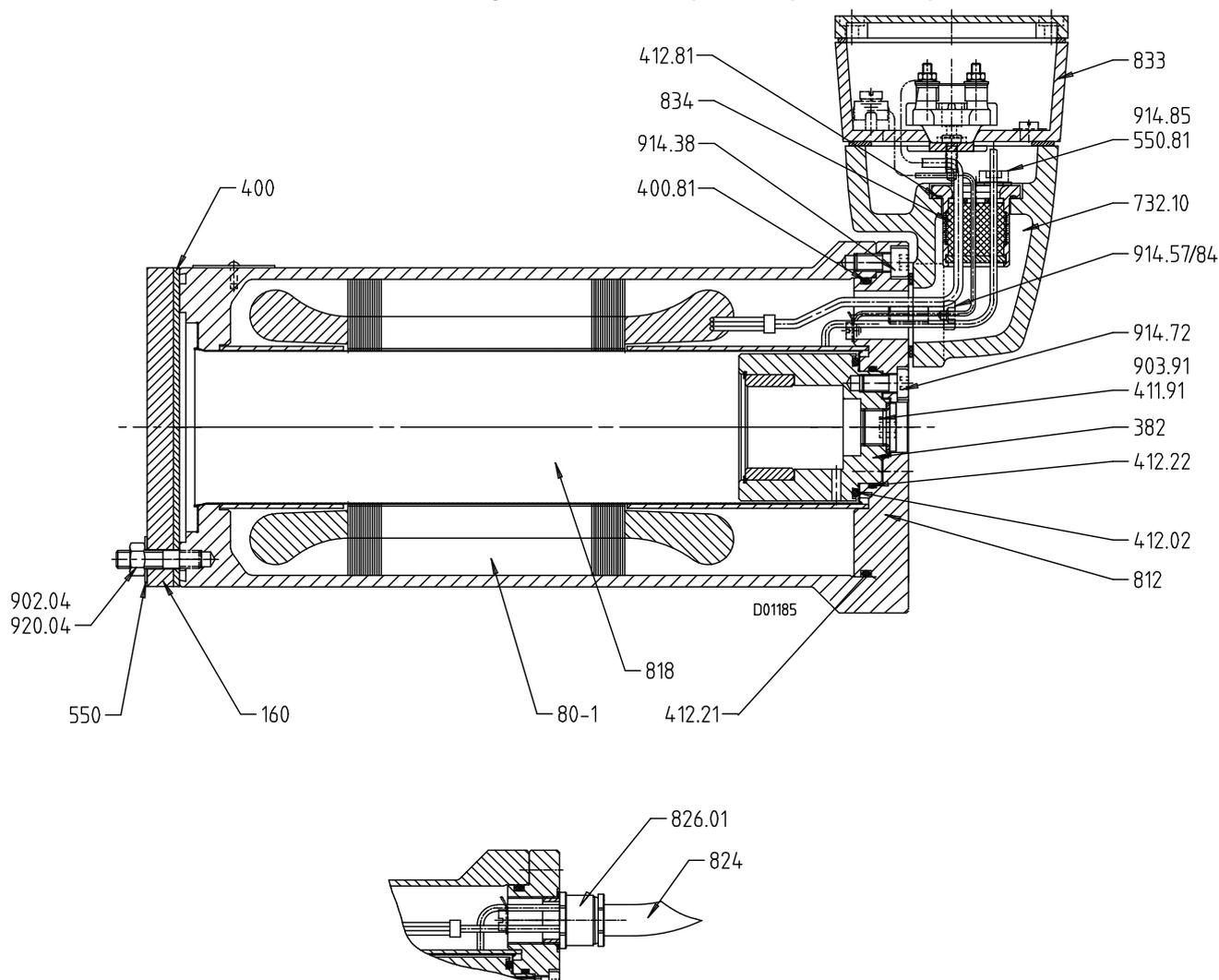
9.2 Запасной узел двигателя (без опорной лапки)


Рис. 20: Запасной узел двигателя Etaseco-I

Таблица 25: Спецификация деталей запасного узла двигателя 80-1

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
	900.38 ⁴²⁾	Винт с потайной головкой
	914.38 ⁴³⁾	Винт с внутренним шестигранником
	412.02/21/.22	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	812	Крышка корпуса двигателя
	-	Опорный элемент
	-	Статор
	-	Корпус двигателя
	817	Тонкостенный экран
	81-15 ⁴⁴⁾	Болт заземления
	81-29.04 ⁴⁵⁾	Клемма заземления
	382	Корпус подшипника с втулкой подшипника
	411.91	Уплотнительное кольцо
	903.91	Резьбовая пробка

42) Или 914.38

43) Или 900.38

44) Или 81-29.04

45) Или 81-15

Номер детали	Состоит из	Наименование детали
	900.72 ⁴⁶⁾	Винт с потайной головкой
	914.72 ⁴⁷⁾	Винт с внутренним шестигранником
183 ⁴⁸⁾	183	Опорная лапка
	901.04	Болт с шестигранной головкой
	550.41	Шайба
99-9	99-9	Комплект уплотнений для исполнения с клеммной коробкой
	400.19	Уплотнительная прокладка
	411.01/.91	Уплотнительное кольцо
	412.02/.11/.21/.22/.41/.71	Уплотнительное кольцо круглого сечения
Электрическое подключение		
833 ⁴⁹⁾	833	Клеммная коробка
	400.81	Уплотнительная прокладка
	732.10	Держатель
	912.57/.84 ⁵⁰⁾	Винт с цилиндрической головкой
	834	Нижняя часть клеммной коробки, крышка клеммной коробки, клеммы и ввод проводов
	412.81	Уплотнительное кольцо круглого сечения
	550.81	Шайба
	914.85	Винт с цилиндрической головкой
824 ⁵¹⁾	824	Электрический кабель подсоединения
	826.01	Кабельный ввод
Транспортировочный фиксатор		
	160	Крышка
	400	Уплотнение
	550	Шайба
	902.04	Шпилька
	920.04	Болт с шестигранной головкой

46) Или 914.72

47) Или 900.72

48) При наличии

49) Вместо кабеля подсоединения 824

50) Только для двигателя типоразмера 42, 52

51) Вместо клеммной коробки 833

10 Декларация соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Etaseco (ESO), Etaseco-I (ESO-I), Etaseco-M (ESO-M), Etaseco RVP (ESO RVP)

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100,
 - EN 809,
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

.....⁵²⁾.....

Название
Функция
Фирма
Адрес

52) Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

Указатель

А

Абразивные среды 37

В

Ввод в эксплуатацию 32

Включение 34

Возврат 14

Вывод из эксплуатации 38

Д

Демонтаж 47

Допустимые силы на патрубках насоса 24

З

Заводская табличка 16

Запасной узел двигателя 53, 65

Запчасть

Заказ запасных частей 58

Защита от коррозии 22

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 19

Консервация 13, 38

М

Моменты затяжки 57

Монтаж 47, 53

вертикально 22

горизонтально 21

Н

Напор при нулевой подаче 35

Насосы в режиме готовности 41

Неисправности

Причины и способы устранения 59

Неполные машины 6

Номер заказа 6

О

Области применения 9

Ожидаемые шумовые характеристики 19

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 37

Повторный ввод в эксплуатацию 38

Применение не по назначению 9

Р

Работа с частотным преобразователем 36

Работы по техническому обслуживанию 40

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Радиус изгиба электрического кабеля

подсоединения 12, 29

Регулирование частоты вращения 17, 29

Резервный насос 13

С

Свидетельство о безопасности оборудования 68

Случай неисправности

Заказ запасных частей 58

Сопутствующая документация 6

Специальные принадлежности 19

Съемный узел 56

Т

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 39

Транспортировка 12

Трубопроводы 23

У

Условное обозначение 15

Утилизация 14

Ф

Фильтр 24, 42

Х

Хранение 38

Ч

Частота включения 36

Частотный преобразователь 17, 29



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com