

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмер от DN 50 до DN 100

Типоразмеры двигателя

2-полюсный: от 32.E до 72.E

4-полюсный: от 24.E до 54.E

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Amarex KRT

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 07.01.2016

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	8
2.4	Квалификация и обучение персонала	10
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
2.6	Работы с соблюдением техники безопасности	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	11
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверка комплекта поставки	13
3.2	Транспортировка	13
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	15
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Наименование	17
4.3	Заводская табличка	18
4.4	Конструктивное исполнение	18
4.5	Типы компоновки	18
4.6	Конструкция и принцип работы	19
4.7	Комплект поставки	19
4.8	Габаритные размеры и масса	20
5	Установка / Монтаж	21
5.1	Правила техники безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21
5.3	Установка насосного агрегата	24
5.4	Электроподключение	30

6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	36
6.1	Ввод в эксплуатацию	36
6.2	Границы рабочего диапазона	37
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	39
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	40
7	Техобслуживание/текущий ремонт	41
7.1	Правила техники безопасности	41
7.2	Техобслуживание/осмотр	42
7.3	Опорожнение и очистка	46
7.4	Демонтаж насосного агрегата	46
7.5	Монтаж насосного агрегата	48
7.6	Моменты затяжки	52
7.7	Резерв запасных частей	52
8	Неисправности: причины и способы устранения	54
9	Прилагаемая документация	55
9.1	Сборочные чертежи	55
9.2	Схема электрических подключений	59
9.3	Зазоры взрывозащиты для взрывозащищенных двигателей	62
9.4	Монтажные схемы торцового уплотнения	63
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	64
11	Свидетельство о безопасности оборудования	65
	Указатель	66

Глоссарий

Взрывозащитный зазор

Поверхности частей корпуса, которые образуют зазор для защиты от воспламенения у взрывозащищенных двигателей в смонтированном состоянии.

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

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.

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типоряду и исполнениям, указанным на титульной странице (подробную информацию см. таблицу ниже).

Таблица 1: Область применения руководства по эксплуатации

Типоразмеры	Типы рабочего колеса	Исполнение по материалу						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH	H	C1	C2
50-215	F	F	F	F	F	F	F	F
50-216	F, S	F, S	F	F	F	F	F	F
65-215	F	F	F	F	F	F	F	F
80-216	F	F	F	F	F	F	F	F
100-215	F	F	F	F	F	-	-	-

1.2 Монтаж неуккомплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию/текущему ремонту.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4 Страница 10)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 2: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насосного агрегата
План размещения и габаритный чертеж	Описание габаритно-присоединительных размеров насосного агрегата, характеристики массы
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, подачи, КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида ¹⁾	Описание насосного агрегата в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Дополнительное руководство по эксплуатации ¹⁾	например, для специальных комплектующих

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

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

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

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

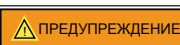
2 Техника безопасности

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



2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 4: Характеристики 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 94/9/ЕС (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, способную 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 насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать материального вреда и вреда здоровью персонала.

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

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

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

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

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

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

2.3 Использование по назначению

Насосный агрегат разрешается использовать исключительно в областях применения, указанных в сопутствующей документации.

- Эксплуатируйте насосный агрегат только в безупречном техническом состоянии.
- Не эксплуатируйте насосный агрегат в частично смонтированном состоянии.
- Насос/насосный агрегат должен использоваться только для перекачки сред, указанных в технической спецификации или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насосный агрегат без перекачиваемых жидкостей.
- Необходимо соблюдать допустимые пределы непрерывной эксплуатации (Q_{min} и Q_{max}), указанные в техническом паспорте или документации (возможные повреждения: поломка вала, поломка подшипников, повреждение торцевого уплотнения и т.д.)
- При подаче неочищенных сточных вод рабочие режимы при длительной работе устанавливаются в диапазоне от 0,7 до $1,2 \times Q_{opt}$, чтобы минимизировать риск засорения/пригорания.
- Избегать режимов длительной работы при сильно сниженной частоте вращения в комбинации с малой подачей ($< 0,7 \times Q_{opt}$).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.).
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в техпаспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.
- Рабочие колеса различного типа следует использовать только для рабочих сред, указанных в приведенной ниже таблице.

Таблица 5: Области применения типов рабочих колес

Тип рабочего колеса		Использование для следующих перекачиваемых сред
	Свободновихревое рабочее колесо (тип рабочего колеса F)	Перекачиваемые среды с твердыми частицами и примесями, образующими волокна, а также с газовыми и воздушными включениями
	Рабочее колесо с режущим устройством (тип рабочего колеса S)	Фекалии, бытовые сточные воды и производственно-бытовые сточные воды с длиноволокнистыми примесями

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Не допускать работу при скоростях потока ниже минимально допустимых, которые необходимы для полного открытия обратных клапанов во избежание снижения давления / риска засорения.
(Информацию о требуемых минимальных скоростях потока / коэффициентах потерь следует запросить у производителя)
- Никогда не превышать указанные в техпаспорте или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т.д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 39)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 36)

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.

2.10 Указания по взрывозащите

Обязательно соблюдайте приведенные в этой главе указания по взрывозащите при эксплуатации взрывозащищенного насосного агрегата.



Отмеченные изображенным здесь символом разделы данного руководства по эксплуатации распространяются на взрывозащищенные насосные агрегаты, а также действительны для их временной эксплуатации вне взрывоопасных зон. Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующий допуск в техпаспорте.

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

Особенно внимательно следуйте отмеченным изображенным здесь символом разделам данного руководства по эксплуатации.

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

При осуществлении ремонта взрывозащищенных насосов действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортировка

	 ОПАСНО Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата! ▷ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (ручка насоса). ▷ Запрещается подвешивать насосный агрегат за соединительный электрический кабель. ▷ Использовать подъемную цепь/подъемный трос из комплекта поставки только для спуска насосного агрегата в насосную шахту или подъема из нее. ▷ Надежно закрепить подъемные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану. ▷ Использовать только испытанные, маркированные и допущенные грузозахватные приспособления. ▷ Соблюдать местные предписания по транспортировке. ▷ Руководствоваться документацией производителей грузозахватных приспособлений. ▷ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.
--	--

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

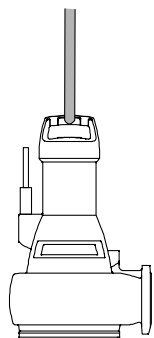


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

Установка или укладывание насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка/неправильное укладывание Травмы и материальный ущерб! ➤ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ➤ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ➤ Необходимо учитывать массу, указанную в технической спецификации/ заводской табличке.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее выравнивание/опускание насосных агрегатов Травмы и материальный ущерб! ➤ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата. ➤ Принять меры против падения подключаемых трубопроводов ➤ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание. ➤ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка насосного агрегата на незакрепленных и неровных поверхностях Травмы и материальный ущерб! ➤ Устанавливать насосный агрегат следует вертикально двигателем вверх и только на неподвижное и ровное основание. ➤ Насосный агрегат устанавливается только на основание с достаточной несущей способностью. ➤ Необходимо зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, препятствующими его опрокидыванию или переворачиванию.

При проведении работ по техническому обслуживанию и монтажу может потребоваться горизонтальное укладывание насосного агрегата.

3.3 Хранение/консервация

Если ввод в эксплуатацию планируется произвести спустя значительное время после доставки, рекомендовано проведение следующих мероприятий:

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! ➤ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ➤ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ➤ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.



ВНИМАНИЕ

Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений
Негерметичность или повреждение насоса!

- При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

Таблица 6: Условия хранения

Условия окружающей среды	Значение
Относительная влажность	от 5 % до 85 % (без конденсации)
Температура окружающей среды	от -20 °C до +70 °C

- Хранить насосный агрегат в сухом, защищенном от вибраций месте, по возможности в оригинальной упаковке.
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).



УКАЗАНИЕ

При нанесении / удалении консервантов следуйте указаниям производителя.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 46)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования. В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации. (⇒ Глава 11 Страница 65)



УКАЗАНИЕ

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

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо
Опасность для людей и окружающей среды!

- Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость.
- При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

Насос для перекачивания не идентифицированных сточных вод с длинноволокнистыми и твердыми примесями, жидкостей с воздушными и газовыми включениями, а также необработанного и активного ила и сапропеля.

4.2 Наименование

Пример: Amarex KRT F 50 - 215 / 32ZEG - S IE3

Таблица 7: Пояснения к наименованию

Обозначение	Значение
Amarex KRT	Типоряд
F	Тип рабочего колеса (⇒ Глава 2.3 Страница 8)
50	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
215	Макс. номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
3	Типоразмер двигателя
2	Количество полюсов двигателя
ZE	Исполнение двигателя
UE	Без взрывозащиты, для температуры перекачиваемой среды до 40 °C
WE	Без взрывозащиты, для температуры перекачиваемой среды до 60 °C
XE	Со взрывозащитой согласно ATEX II 2G T3, для температуры перекачиваемой среды до 40 °C
YE	Со взрывозащитой согласно ATEX II 2G T4, для температуры перекачиваемой среды до 40 °C
ZE	Со взрывозащитой, для температуры перекачиваемой среды до 60 °C
G	Исполнение по материалу
G	Стандартное исполнение, серый чугун
G1	Как в варианте G, но рабочее колесо из дуплексной стали
G2	Как в варианте G, но рабочее колесо из отбеленного чугуна
GH	Как в варианте G, но рабочее колесо и напорная крышка из отбеленного чугуна
H	Как в варианте G, но рабочее колесо, напорная крышка и корпус насоса из отбеленного чугуна
C1	Узлы, соприкасающиеся с перекачиваемой средой, выполнены из дуплексной стали, эластомер-сильфон-торцовое уплотнение, винты из A4
C2	Узлы, соприкасающиеся с перекачиваемой средой, выполнены из дуплексной стали, торцовое уплотнение с закрытой пружиной, винты из 1.4462
S	Тип компоновки (⇒ Глава 4.5 Страница 18)
IE3	Классификация КПД двигателя
2)	Без классификации КПД
IE3	Классификация КПД ³⁾

2) Без указания

3) Соблюдение IEC 60034-30 для погружных электронасосных агрегатов не обязательно. Метод расчета / определения КПД аналогичен методу измерений, описанному в IEC 60034-2. Обозначение применяется для погружных электродвигателей, КПД которых сопоставим с КПД стандартных электродвигателей согласно IEC 60034-30.

4.3 Заводская табличка

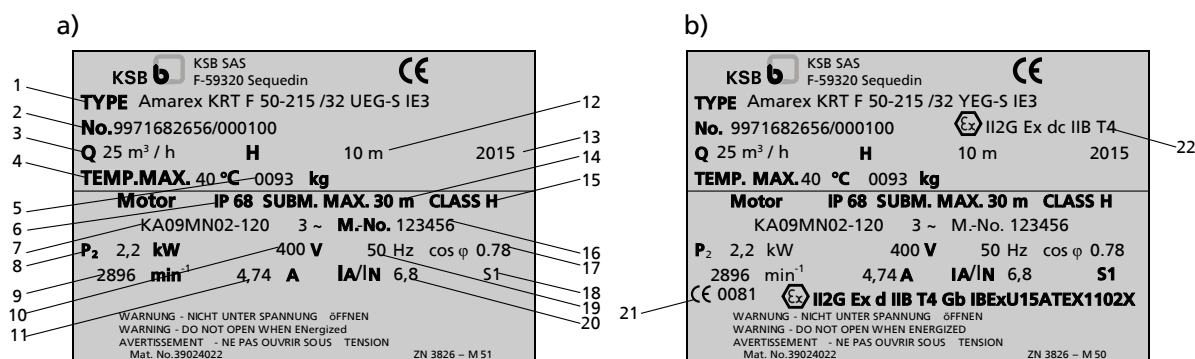


Рис. 2: Заводская табличка (пример) а) без взрывозащиты, б) со взрывозащитой

1	Наименование	2	Номер заказа KSB
3	Подача	4	Максимальная температура перекачиваемой и окружающей среды
5	Общая масса	6	Степень защиты
7	Тип двигателя	8	Расчетная мощность
9	Расчетная частота вращения	10	Расчетное напряжение
11	Расчетный ток	12	Напор
13	Год выпуска	14	Максимальная глубина погружения
15	Класс термостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Режим работы
19	Расчетная частота	20	Пусковой ток
21	Маркировка ATEX погружного электродвигателя	22	Маркировка ATEX насосного агрегата

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- полностью затопляемый погружной электронасос
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция

Тип рабочего колеса

- Различные типы рабочих колес, в зависимости от применения

Уплотнение вала

- два установленных друг за другом независимых от направления вращения торцевых уплотнения с блокировкой жидкости

Подшипник

- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

Привод

- Асинхронный трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором
- Двигатель, интегрированный во взрывобезопасный насосный агрегат, имеет тип взрывозащиты Ex d IIB.

4.5 Типы компоновки

- Тип компоновки S: стационарная мокрая установка (режим S1 с погруженным двигателем)
- Тип компоновки P: переносная мокрая установка (режим S1 с погруженным двигателем)

Насосные агрегаты с типом установки P и S

предназначены для постоянной эксплуатации с погруженным электродвигателем. Охлаждение двигателя обеспечивается перекачиваемой жидкостью на поверхности двигателя. Возможна кратковременная эксплуатация при нахождении двигателя выше уровня перекачиваемой жидкости.

4.6 Конструкция и принцип работы

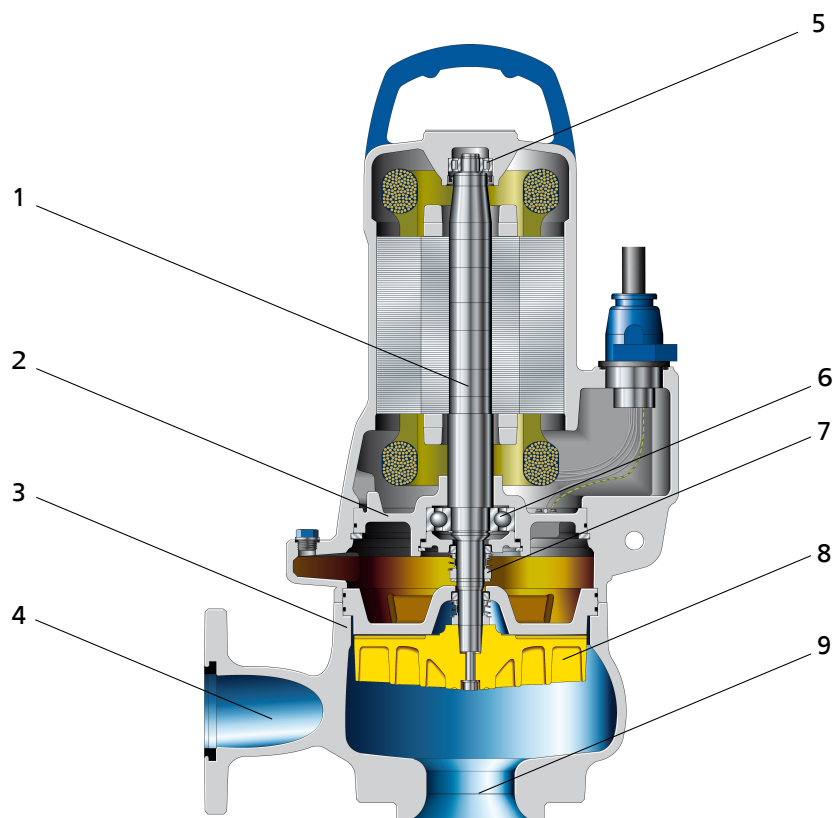


Рис. 3: Сечение

1	Вал	2	Корпус подшипника
3	Корпус насоса	4	Напорный патрубок
5	Подшипник, со стороны двигателя	6	Подшипник, со стороны насоса
7	Уплотнение вала	8	Рабочее колесо
9	Всасывающий патрубок		

Модель Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть закреплена на удлиненном валу двигателя. Вал вводится в общую подшипниковую опору.

Принцип работы Перекачиваемая среда поступает в осевом направлении через всасывающий патрубок (9) в насос и ускоряется вращающимся рабочим колесом (8) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию давления и перекачиваемая среда направляется в напорный патрубок (4), через который она выходит из насоса. Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой корпуса, через которую проходит вал (1). Место прохода вала через напорную крышку уплотнено с помощью уплотнения вала (7). Вал установлен в подшипниках качения (5 и 6), которые заключены в корпус подшипника (2).

Уплотнение Насос уплотняется двумя установленными последовательно независимыми от направления вращения торцевыми уплотнениями. Камера со смазочной жидкостью между уплотнениями служит для охлаждения и смазки торцевых уплотнений.

4.7 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

Стационарная мокрая установка (тип компоновки S)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой

- Держатель с уплотнительным и крепежным материалом
- Подъемный трос/цепь
- Кронштейн с крепежным материалом
- Консоль с крепежным материалом
- Направляющий трос
(направляющие стержни не входят в комплект поставки KSB)

Переносная мокрая установка (тип компоновки P)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Опорная плита или, соответственно, станина насоса с крепежным материалом
- Подъемный трос/цепь

В комплект поставки входит отдельная заводская табличка. Эту табличку необходимо закрепить на хорошо видимом месте за пределами места установки (например, на распределительном шкафу, трубопроводе или кронштейне).

4.8 Габаритные размеры и масса

Данные о габаритных размерах и массе содержатся в монтажном/габаритном чертеже или технической спецификации насосного агрегата.

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ➤ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ➤ Следуйте указаниям в паспорте и на заводской табличке насосного агрегата.
	⚠ ОПАСНО Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты! ➤ Следовать правилам и использовать предохранительные приспособления как крышки ограждений, заграждения и т.д. ➤ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	⚠ ОПАСНО Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! ➤ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки, другие части тела или инородные тела в крыльчатке или в зоне набегающего потока Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата! ➤ Никогда не приближайте руки, другие части тела или предметы к крыльчатке или к зоне набегающего потока. ➤ Проверить свободное вращение крыльчатки.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недопустимые твердые вещества или предметы (инструмент, винты и т.п.) в насосной шахте/резервуаре подачи при включении насосного агрегата Травмы и материальный ущерб! ➤ Перед заполнением следует проверить, нет ли в насосной шахте/резервуаре подачи недопустимых твёрдых веществ или предметов, и при обнаружении удалить их.

5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Проверка рабочих характеристик

Перед установкой насосного агрегата проверить, совпадают ли данные на заводской табличке с данными заказанного оборудования.

5.2.2 Подготовка места установки

Место для стационарной установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Травмы и материальный ущерб! ▷ Убедиться в достаточной прочности на сжатие в соответствии с классом бетона C25/30 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Учитывать массу.
---	---

Резонансные колебания

Следует предотвратить возникновение в фундаменте и подсоединенном трубопроводе резонансов с распространенными частотами возбуждения (одинарная (1) и двойная (2) частота вращения, лопаточная частота), поскольку такие частоты могут вызвать исключительно сильные колебания.

1. Проверить конструкцию сооружения.
Конструкция сооружения должна быть подготовлена согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

Место установки переносной установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка/неправильное укладывание Травмы и материальный ущерб! ▷ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▷ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▷ Необходимо учитывать массу, указанную в технической спецификации/ заводской табличке.
--	---

Резонансные колебания

Следует предотвратить возникновение в фундаменте и подсоединенном трубопроводе резонансов с распространенными частотами возбуждения (одинарная (1) и двойная (2) частота вращения, лопаточная частота), поскольку такие частоты могут вызвать исключительно сильные колебания.

1. Проверить конструкцию сооружения.
Конструкция сооружения должна быть подготовлена согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

5.2.3 Контроль уровня смазочной жидкости

Камеры со смазывающей жидкостью заполнены на заводе-изготовителе экологически безвредной, нетоксичной смазывающей жидкостью.

Визуальный контроль на следы течи масла

1. Если в зоне корпуса насоса, рабочего колеса, транспортной стойки не видно следов течи масла, то камера со смазочной жидкостью заполнена надлежащим образом.
2. Если в зоне корпуса насоса, рабочего колеса, транспортной стойки видны следы течи масла, то необходимо заполнить камеру со смазочной жидкостью.
1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.

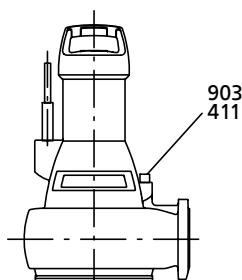


Рис. 4: Заполнение смазочной жидкостью до требуемого уровня

2. Отвернуть резьбовую пробку 903 с уплотнительным кольцом 411.
3. Заливать смазочную жидкость в камеру через заливное отверстие, пока жидкость не достигнет его края.
4. Ввернуть резьбовую пробку 903 с новым уплотнительным кольцом 411.

5.2.4 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНО «Сухой» ход насосного агрегата Опасность взрыва! ▶ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! ▶ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▶ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел. ▶ Принять необходимые меры защиты (например, надеть защитные очки и т.п.).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащая установка насосного агрегата при проверке направления вращения Травмы и материальный ущерб! ▶ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.
	ВНИМАНИЕ «Сухой» ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! ▶ Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

- ✓ Насосный агрегат подключен к электросети.
- 1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и затем немедленно выключить его, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
- 2. Проверить направление вращения.
При взгляде через отверстие насоса рабочее колесо должно вращаться против часовой стрелки (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).

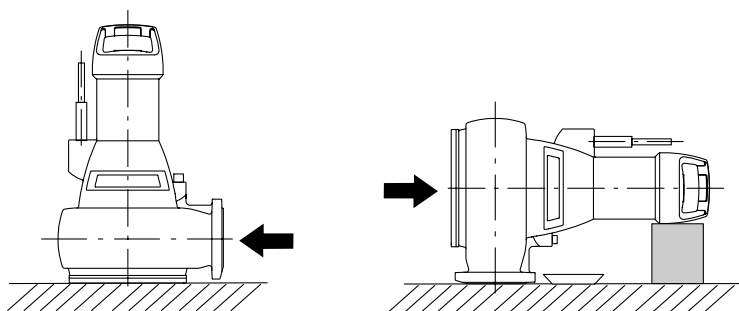


Рис. 5: Проверка направления вращения

3. При неверном направлении вращения проверить подключение насоса и, при необходимости, распределительное устройство.
4. Снова отсоединить электропроводку от насосного агрегата и принять меры против непреднамеренного подключения.

5.3 Установка насосного агрегата

При установке насосного агрегата всегда следовать монтажной/размерной схеме.

5.3.1 Стационарная мокрая установка

5.3.1.1 Крепление фланцевого колена

Крепление фланцевого колена соединительными анкерами

В зависимости от типоразмера, фланцевое колено крепится соединительными анкерами.

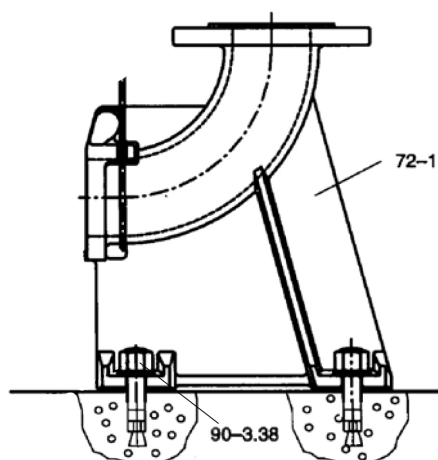


Рис. 6: Крепление фланцевого колена

1. Расположить фланцевое колено 72-1 на поверхности.
2. Установить соединительные анкера 90-3.38.
3. Зафиксировать фланцевое колено 72-1 на основании с помощью соединительных анкеров 90-3.38.

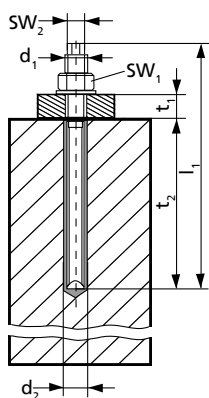


Рис. 7: Размеры

Таблица 8: Размеры крепежных анкеров

Размер ($d_1 \times l_1$)	d_2	t_1	t_2	SW_1	SW_2	M_{d1}
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[Нм]
M10 × 130	12	22	90	17	6	20
M12 × 160	14	25	110	19	8	40
M16 × 190	18	35	125	24	12	60

Таблица 9: Время отвердевания патронов со строительным раствором

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

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых нагрузок на фланец фланцевого колена с лапой При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах возникает опасность для жизни! - Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. - Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. - Соблюдать допустимые значения нагрузки на фланец. - Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.
	УКАЗАНИЕ При откачке воды из глубоко расположенных объектов в целях предотвращения обратного подпора из канала следует установить в напорный трубопровод обратный клапан.
	ВНИМАНИЕ Критическая частота вращения Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! В длинный нагнетательный трубопровод необходимо установить обратный клапан, чтобы избежать повышенного обратного вращения после выключения. При выборе места для установки обратного клапана необходимо принять во внимание фактор вентиляции.

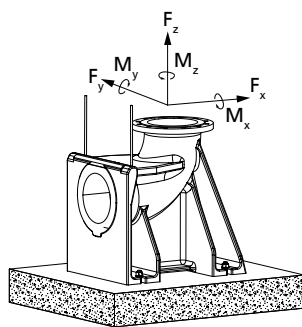


Рис. 8: Допустимые значения нагрузки на фланец

Таблица 10: Допустимые значения нагрузки на фланец

Диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
50/65	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600

5.3.1.3 Монтаж тросовой направляющей

Насосный агрегат по двум параллельным, туго натянутым тросам из нержавеющей стали опускается в шахту или резервуар и самостоятельно входит в сцепление с фланцем с опорной лапой, который закреплен на основании.



УКАЗАНИЕ

Если особенности здания / прокладки трубопровода делают необходимым диагональное подвешивание направляющего троса, в целях безопасности подвешивания запрещается превышать угол в 5° .

Крепление кронштейна

1. Закрепить кронштейн 894 стальными дюбелями 90-3.37 на краю отверстия шахты и затянуть с моментом затяжки 10 Нм.
2. Ввести скобу 571 в отверстия стяжного хомута 572 и зафиксировать гайками 920.37.
3. Установить шпильку 904 с резьбой по всей длине вместе с предварительно смонтированным зажимным приспособлением на кронштейн с помощью гайки 920.36. Гайку 920.36 не следует отворачивать слишком сильно, так как необходимо оставить достаточную длину для перемещения при последующем натяжении направляющего троса.

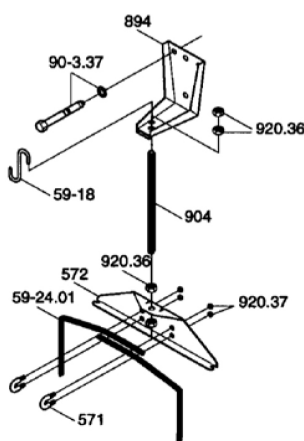


Рис. 9: Монтаж кронштейна

Установка направляющего троса

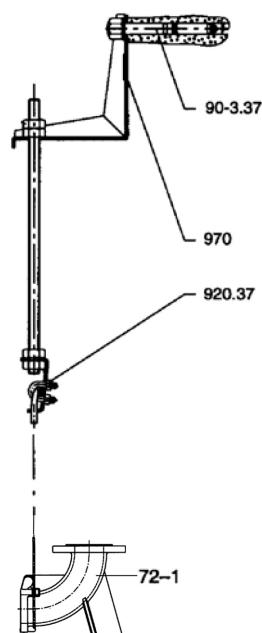


Рис. 10: Установка направляющего троса

1. Приподнять скобу 571 и уложить конец троса.
2. Обвести трос 59-24.01 вокруг фланцевого колена с лапой 72-1, потянуть в направлении стяжного хомута 572 и установить в скобу 571.
3. Рукой натянуть трос 59-24.01 и зафиксировать шестигранными гайками 920.37.
4. Вращая прилегающую к консоли шестигранную гайку (гайки) 920.36, натянуть трос с моментом затяжки $M_A = 14$ Нм и силой натяжения троса $P = 6000$ Н.
5. Затем законтрить второй шестигранной гайкой.
6. Свободный конец троса, выступающий из стяжного хомута 572, можно свернуть в кольцо или обрезать. После обрезания обернуть концы троса во избежание расплетания.
7. Подвесить к консоли 894 крюк 59-18 для крепления подъемной цепи / троса.

5.3.1.4 Монтаж направляющей штанги

Насосный агрегат по двум вертикально расположенным направляющим трубам опускается в шахту или резервуар и самостоятельно входит в сцепление с фланцевым коленом с лапой, которое закреплено на основании.



УКАЗАНИЕ

Направляющие трубы не входят в комплект поставки. Исполнение направляющих труб по материалу следует выбирать в зависимости от перекачиваемой среды или в соответствии с указаниями эксплуатирующей организации.

Направляющие трубы должны иметь следующие размеры:

Таблица 11: Размеры направляющих труб

Размер проточной части насоса	Наружный диаметр	Толщина стенки ⁴⁾	
		Минимум	Максимум
	[мм]	[мм]	[мм]
с DN 40 по DN 150	60	2	5
с DN 200 до DN 700	89	3	6

Крепление кронштейна

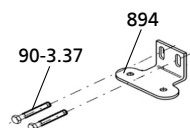


Рис. 11: Крепление кронштейна

1. Закрепить кронштейн 894 стальными дюбелями 90-3.37 на краю отверстия шахты и затянуть с моментом затяжки 10 Нм. Размещать дюбели в соответствии со схемой расположения отверстий для дюбелей. (см. габаритный чертеж)

⁴⁾ в соответствии с DIN 2440/2442/2462 или равноценными нормами

Монтаж направляющих труб

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащая установка направляющих труб Повреждение штанговой направляющей! ► Направляющие трубы должны быть выровнены по вертикали.
---	---

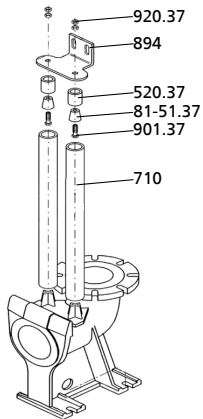


Рис. 12: Монтаж направляющих труб

1. Установить трубы 710 на конусообразные выступы на фланцевом колене с лапой 72-1 и выровнять по вертикали.
2. Отметить длину труб 710 (вплоть до нижней границы кронштейнов), соблюдая диапазон регулирования положения продольных отверстий в кронштейне 894.
3. Обрезать трубы 710 под прямым углом к оси трубы и зачистить изнутри и снаружи.
4. Вставить кронштейн 894 вместе с эластичными втулками 520.37 в направляющие трубы 710 таким образом, чтобы кронштейн плотно прилегал к концам труб.
5. Затянуть гайки 920.37.
В результате зажимы 81-51.37 сместятся вверх, а втулки 520.37 будут зафиксированы в направлении, противоположном внутреннему диаметру трубы.
6. Гайку 920.37 законтрить второй гайкой и зафиксировать Loctite 243.

	УКАЗАНИЕ Если глубина монтажа превышает 6 м, в комплект поставки могут входить кронштейны для центральной опоры направляющих труб. Кронштейны одновременно выполняют функцию распорных элементов между двумя направляющими трубами.
--	--

Монтаж центральной опоры

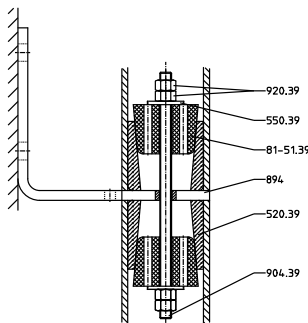


Рис. 13: Монтаж центральной опоры

1. Измерить внутренний диаметр направляющих труб.
2. Зафиксировать эластичные втулки 520.39 зажимами 81-51.39, затянув гайки 920.39 на внутреннем диаметре трубы.
3. Проверить плотность насадки направляющих труб на втулки.
4. Затянуть контргайки, чтобы зафиксировать резьбовое соединение.
5. Продолжить монтаж направляющих труб.

5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

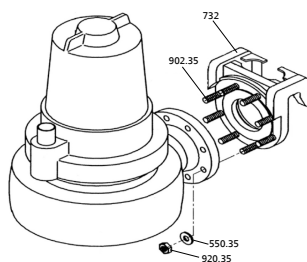


Рис. 14: Монтаж держателя

1. Закрепить фиксатор 732 резьбовыми шпильками 902.35, шайбами 550.35 и гайками 920.35 на напорном фланце.
Соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений.
2. Уложить профильное уплотнение 410 в паз фиксатора.
В смонтированном состоянии агрегата это уплотнение обеспечит изоляцию фланцевого колена с лапой.

Подвешивание цепи/подъемного троса

1. Подвесить цепь или подъемный трос к скобе напротив напорного патрубка насосного агрегата.
Благодаря этому обеспечивается наклон вперед, в направлении напорного патрубка, позволяющий подвесить агрегат за фланцевое колено с лапой.

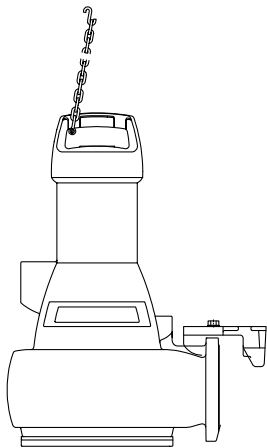


Рис. 15: Подвешивание цепи/подъемного троса — стационарная мокрая установка

5.3.1.6 Монтаж насосного агрегата



УКАЗАНИЕ

Насосный агрегат вместе с держателем должен легко устанавливаться на кронштейн и направляющие трубы и опускаться. При необходимости скорректировать положение крана при монтаже.

1. Подвести насосный агрегат сверху к стяжному хомуту/кронштейну, ввести направляющий трос/направляющие трубы и медленно опустить насосный агрегат.
Насосный агрегат самостоятельно фиксируется на фланцевом колене с лапой 72-1.
2. Подвесить цепь/стропу к крюку 59-18 на кронштейне.

5.3.2 Переносная мокрая установка

Подвешивание цепи/подъемного троса

1. Подвесить цепь или подъемный трос к скобе перед напорным патрубком насосного агрегата.

Монтаж опорной плиты или стойки насоса

Перед установкой насоса смонтировать опорную плиту или стойку насоса. Затянуть винты согласно предписаниям, соблюдать данные таблицы «Моменты затяжки».

Присоединение трубопровода

DIN-соединение позволяет подключать как жесткий, так и гибкий трубопровод.

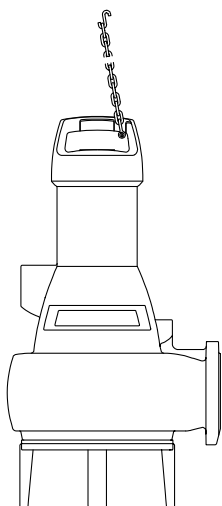


Рис. 16: Подвешивание цепи/подъемного троса

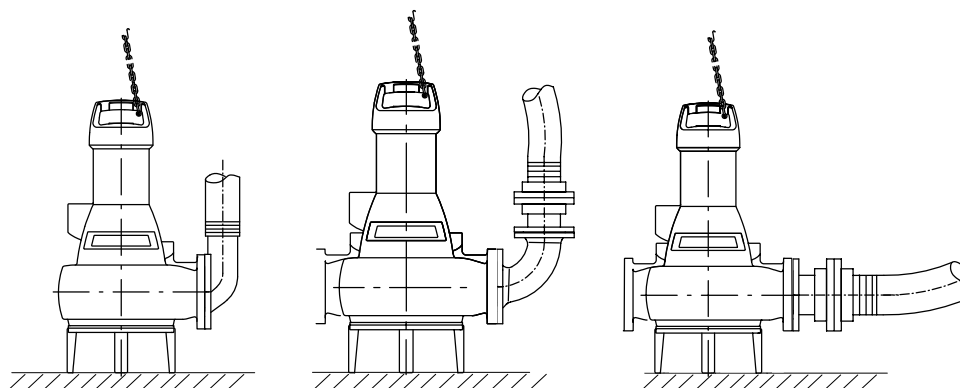


Рис. 17: Варианты подключения

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

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

Насосный агрегат поставляется с силовым кабелем и предусмотрен для прямого подключения.

В насосных агрегатах с 12-жильным силовым кабелем (двигатели 42.E, 52.E, 72.E, 44.E, 54.E) возможно включение по схеме «звезда-треугольник».



УКАЗАНИЕ

При прокладке кабеля между распределительным устройством и точкой подключения насосного агрегата следует убедиться в достаточном количестве жил для подключения датчиков. Минимальное сечение составляет 1,5 мм².

Двигатели можно подключать к сетям низкого напряжения с колебаниями напряжения соответственно IEC 38 или другим сетям или источникам питания с номинальным колебанием напряжения не более $\pm 10\%$.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термической задержкой согласно IEC 60947 и регионально действующим предписаниям.
2. Настройте устройство защиты от перегрузки на расчетный ток, указанный на заводской табличке.

5.4.1.2 Контроль уровня



⚠ ОПАСНО

"Сухой" ход насосного агрегата
Опасность взрыва!

- Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.



ВНИМАНИЕ

Падение уровня жидкости ниже минимального
Повреждение насосного агрегата в результате кавитации!

- Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

Для автоматической работы насосного агрегата в резервуаре необходимо управление по уровню.
Соблюдать минимальный допустимый уровень перекачиваемой среды. (⇒ Глава 6.2.4.2 Страница 38)

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

	⚠ ОПАСНО Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва! Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.
	⚠ ОПАСНО Неправильный выбор и настройка частотного преобразователя Опасность взрыва! Соблюдать нижеследующие указания по выбору и настройке частотного преобразователя.

Выбор При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее:

- данные производителя
- электрические характеристики насосного агрегата, в особенности — расчетный ток
- Подходит только преобразователь напряжения промежуточного контура с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) и тактовой частотой между 1 и 16 кГц.

Настройка При настройке частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения:

- Настроить ограничение тока максимум на 1,2 уровня номинального тока, указанного на заводской табличке.

Запуск

- Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с)
- Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к образованию засоров.

Эксплуатация При работе насосного агрегата с частотным преобразователем соблюдать следующие ограничения:

- Указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать не более чем на 95 %
- Диапазон частот 25–50 Гц

Электромагнитная совместимость При эксплуатации частотного преобразователя в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель) имеет место излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений согласно EN 50081 при использовании привода, состоящего из погружного электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания изготовителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если изготовитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать насосный агрегат с таким кабелем.

Помехоустойчивость Требования к помехоустойчивости согласно EN 50082 принципиально выполняются насосным агрегатом. Чтобы гарантировать нормальную работу встроенных датчиков, эксплуатирующая сторона должна самостоятельно обеспечить соответствующий выбор и прокладку кабелей для обеспечения надлежащей помехоустойчивости. Не следует самостоятельно менять силовой/контрольный кабель насосного агрегата. Необходимо правильно выбирать устройства обработки измеренных сигналов. Для контроля над датчиком утечки внутри двигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.4.1.4 Датчики

 	⚠ ОПАСНО Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
---	--

	ВНИМАНИЕ Неправильное подключение Повреждение датчиков! При подключении датчиков соблюдать предельные значения, указанные в следующих главах.
---	---

Насосный агрегат оснащен датчиками. Эти датчики предотвращают возникновение опасностей и повреждения насосного агрегата.

Для обработки сигналов датчиков требуются измерительные преобразователи. Соответствующие устройства с питанием 230 В переменного тока могут быть поставлены KSB.

	УКАЗАНИЕ Безопасная эксплуатация насоса и сохранение наших гарантийных обязательств возможны только при обработке сигналов датчиков в соответствии с данным руководством по эксплуатации.
---	--

Все датчики находятся внутри насосного агрегата и подключены к электропроводке. Схему подключения и маркировку проводов см. в «Схеме электрических подключений».

Указания относительно отдельных датчиков и настройки предельных значений приведены в нижеследующих разделах.

5.4.1.4.1 Температура двигателя

Насосные агрегаты с 8-жильным силовым кабелем (двигатели 32.E, 24.E, 34.E)

	⚠ ОПАСНО Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки! Запрещается эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат без действующего устройства контроля температуры.
---	--

Насосный агрегат оснащен двумя системами контроля температуры обмотки двигателя. В качестве устройств контроля температуры используются температурные реле двигателя 1 (присоединения № 20 и 21, максимально 250В~/2А), которые размыкаются при перегреве обмотки. Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Допускается автоматическое повторное включение.

Если температурные реле с присоединениями 21 и 22 не используются, присоединение 22 должно быть изолировано или соединено с холостым зажимом.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное электрическое подключение Поражение электрическим током! Надлежащим образом изолировать жилу 22.
---	--

Во взрывозащищенных насосных агрегатах (исполнение двигателя X, Y или Z) дополнительно использовать температурное реле двигателя 2 (присоединения № 21 и 22, максимум 250В~/2А). Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. После срабатывания температурных реле насосный агрегат не должен снова включаться автоматически.

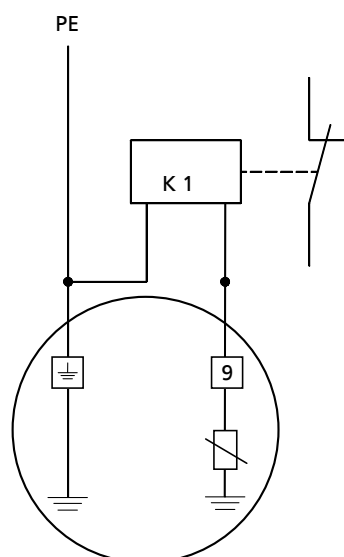
Насосные агрегаты с 12-жильным силовым кабелем (двигатели 42.E, 52.E, 72.E, 44.E и 54.E)

	⚠ ОПАСНО Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки! - Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры. - Во взрывозащищенных насосных агрегатах использовать терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения и допуском АTEX, что позволит контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом защиты от возгорания "Герметичная изоляция" Ex d.
---	---

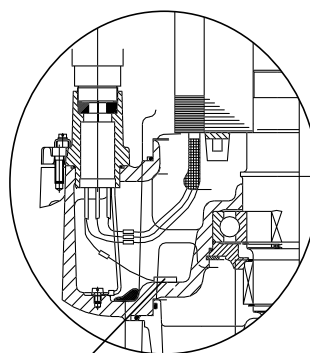
Насосный агрегат оснащен двумя системами контроля температуры обмотки двигателя. В качестве датчиков температуры используются два температурных реле с присоединениями № 21 и 22 (макс. 250В~/2А), которые размыкаются, когда температура обмотки двигателя становится слишком высокой. Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Допускается автоматическое повторное включение.

Во взрывозащищенном насосном агрегате (исполнение двигателя X, Y или Z) следует дополнительно использовать три последовательно подключенных терморезистора (позистора) с присоединениями № 10 и 11. Они подключаются к терморезисторному отключающему устройству с блокировкой повторного включения, имеющему допуск по АTEX, что позволяет контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» Ex d.

5.4.1.4.2 Утечка в двигателе



Подключение электродного реле



В2
Положение электрода в корпусе электродвигателя

Внутри двигателя находится электрод для контроля утечки в зоне обмотки (B2). Электрод предназначен для подключения к электродному реле (маркировка жил 9). Срабатывание электродного реле должно приводить к отключению насосного агрегата.

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

- Цепь датчика: от 10 до 30 В переменного тока
- Ток срабатывания: от 0,5 до 3 мА
(соответствует сопротивлению срабатывания от 3 до 60 кОм)

5.4.2 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО Выполнение работ с электрическими цепями неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током! ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания МЭК 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей! ▸ Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °С. ▸ Не допускать перегибов и заземления кабелей. ▸ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. ▸ При необходимости подогнать длину кабелей по месту.
	ВНИМАНИЕ Перегрузка двигателя Повреждение погружной электромешалки! ▸ Защитите двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 947 и действующим региональным предписаниям.
Проводить электрическое подключение в соответствии со схемами электрических подключений в приложении и указаниями по планированию распределительного устройства.	
Насосный агрегат поставляется с силовым кабелем. Следует подключать все жилы.	
	⚠ ОПАСНО Неправильное подключение Опасность взрыва! ▸ Точка подключения кабелей должна находиться за пределами взрывоопасной зоны или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II2G.

	⚠ ОПАСНО Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
---	--

	⚠ ОПАСНО Электрическое присоединение поврежденных электрических соединительных проводов Угроза жизни при поражении электрическим током! - Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка. - Подключать поврежденную проводку запрещается. - Замените поврежденные электрические соединительные провода.
---	---

	ВНИМАНИЕ Подсасывание Повреждение электрического провода! Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.
---	---

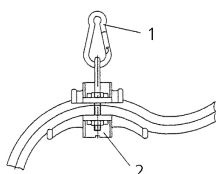


Рис. 18: Крепление силовых кабелей

Выравнивание потенциалов

1. Вытянуть силовые кабели вверх и закрепить.
2. Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед подключением.
3. При необходимости подогнать длину соединительных электрических кабелей по месту.
4. После укорачивания кабелей, должным образом вернуть имеющиеся на отдельных проводниках маркировки на место.

Насосный агрегат не имеет внешнего разъема для выравнивания потенциалов (возможна коррозия подобного разъема).

	⚠ ОПАСНО Некорректное подключение Опасность взрыва! Никогда не оснащать дополнительно взрывозащищенный насосный агрегат при установке в резервуаре внешним разъемом для выравнивания потенциалов.
---	---

	⚠ ОПАСНО Касание работающего насосного агрегата Поражение электрическим током! Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.
---	---

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой.
- Проверено направление вращения.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного состояния покоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 40) .

	⚠ ОПАСНО Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! ▸ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
---	---

6.1.2 Включение

	⚠ ОПАСНО Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! ▸ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
---	---

	ВНИМАНИЕ Включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насосного агрегата! ▸ Повторное включение насосного агрегата допускается только после останова. ▸ Никогда не включать насосный агрегат в момент обратного вращения.
---	---

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.

	ВНИМАНИЕ Запуск при закрытом запорном органе Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! ▸ Запрещается включать насосный агрегат при закрытом запорном органе.
---	--

1. Полностью открыть запорный орган (если имеется) в напорном трубопроводе.
2. Включить насосный агрегат.

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО Превышение рабочих характеристик Повреждение насосного агрегата! ▸ Соблюдать рабочие характеристики, указанные в техпаспорте. ▸ Избегать эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▸ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат при температурах рабочей или окружающей среды, превышающих указанные в паспорте или на заводской табличке. ▸ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат при рабочих характеристиках, отклоняющихся от указанных ниже.
---	--

6.2.1 Частота включения

	ВНИМАНИЕ Слишком высокая частота включения Повреждение электродвигателя! ▸ Никогда не превышайте указанную частоту включения.
---	--

Во избежание повышения температуры двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники, число включений не должно превышать 30 включений в час или 5000 в год.

Эти значения действительны при питании от сети (прямое подключение к сети или по схеме «звезда-треугольник», пусковой трансформатор, устройство плавного пуска). На работу с частотным преобразователем это ограничение не распространяется.

6.2.2 Рабочее напряжение

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых значений рабочего напряжения Опасность взрыва ▸ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насос/насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.
---	---

Максимальное допустимое отклонение рабочего напряжения от расчетного составляет $\pm 10\%$. Напряжения в отдельных фазах не должны различаться более чем на 1% .

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

	⚠ ОПАСНО Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва! ▸ Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.
---	---

	ВНИМАНИЕ Перекачка жидкостей с твердыми примесями при пониженной частоте вращения Повышенный износ и засорение! Минимальная скорость течения в горизонтальных линиях составляет 0,7 м/с, в вертикальных линиях 1,2 м/с.
---	---

При работе насосного агрегата с частотным преобразователем диапазон допустимых частот составляет 25–50 Гц.

6.2.4 Перекачиваемая среда

6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости

Насосный агрегат предназначен для перекачивания жидкостей. При замерзании жидкостей эксплуатация насосного агрегата невозможна.

	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата! Опорожнить насосный агрегат или принять меры против замерзания жидкостей.
---	---

Максимальная допустимая температура рабочей и окружающей среды указана на заводской табличке или в паспорте.

6.2.4.2 Минимальный уровень жидкости

	⚠ ОПАСНО "Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва! Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.
---	--

	ВНИМАНИЕ Падение уровня жидкости ниже минимального Повреждение насосного агрегата в результате кавитации! Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.
---	---

Насосный агрегат предназначен для постоянной эксплуатации **ниже уровня жидкости**. Только в этом случае обеспечивается достаточное охлаждение двигателя.

готов к эксплуатации

Насосный агрегат готов к эксплуатации, когда двигатель полностью покрыт рабочей.

Возможна кратковременная эксплуатация при низком уровне жидкости. Если двигатель охлаждается недостаточно, устройство контроля температуры отключает насосный агрегат, а после охлаждения двигателя автоматически включает снова. При этом уровень рабочей среды не должен быть ниже минимального (размер В). Точный размер см. на монтажной/размерной схеме.

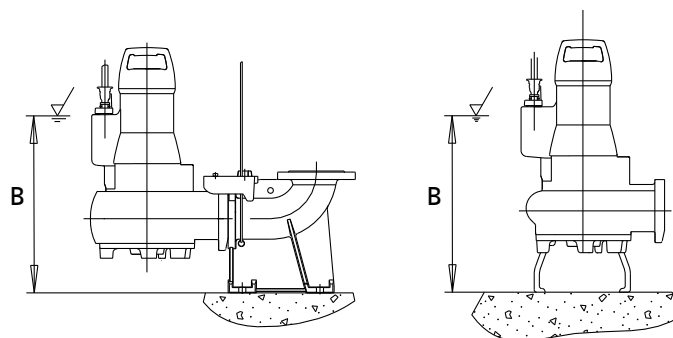


Рис. 19: Минимальный уровень жидкости

	УКАЗАНИЕ Соблюдение размера B не обеспечивает автоматически бесперебойную работу насосного агрегата. В зависимости от рабочего режима может потребоваться более высокий уровень жидкости. Необходимо принять во внимание значения допустимого кавитационного запаса (NPSH) в соответствии с характеристиками (см. характеристики гидравлики).
---	---

6.2.4.3 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды. Перегрузка двигателя! ▸ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.
--	---

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата! Если существует опасность замерзания, насосный агрегат необходимо извлечь из рабочей среды, очистить, законсервировать и отправить на хранение.
---	---

✓ Для рабочего цикла насосного агрегата необходимо обеспечить достаточное количество перекачиваемой жидкости.

- При длительном простое необходимо ежеквартально запускать насосный агрегат примерно на одну минуту.
Тем самым предупреждается образование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подводящего трубопровода.

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- Соблюдать правила техники безопасности. (⇒ Глава 7.1 Страница 41)
- Очистить насосный агрегат.
- Законсервировать насосный агрегат.
- Выполнить указания, приведенные в разделе (⇒ Глава 3.3 Страница 14) .

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию насосного агрегата необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6.2 Страница 37) и соблюдать пределы рабочего диапазона.

Перед повторным пуском в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техобслуживанию.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью! Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
---	--

	УКАЗАНИЕ Рекомендуется менять детали из эластомеров в насосах/насосных агрегатах старше 5 лет.
---	---

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники 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.

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! - Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. - Запрещается вскрывать насосный агрегат, находящийся под напряжением. - Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	⚠ ОПАСНО Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты! - Следовать правилам и использовать предохранительные приспособления как крышки ограждений, заграждения и т.д. - Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! - Принять меры против случайного включения насосного агрегата. - Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки, другие части тела или инородные тела в крыльчатке или в зоне набегающего потока Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата! - Никогда не приближайте руки, другие части тела или предметы к крыльчатке или к зоне набегающего потока. - Проверить свободное вращение крыльчатки.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! - Соблюдать законодательные положения. - При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. - Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травмирования! > Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! > При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! > При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.
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.	
	УКАЗАНИЕ Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact .

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание/осмотр

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 12: Перечень работ по техническому обслуживанию

Интервал технического обслуживания	Работы по техническому обслуживанию	см. ...
Через 4000 рабочих часов ⁵⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.1.3 Страница 43)
	Проверка силовых электрокабелей	(⇒ Глава 7.2.1.2 Страница 43)
	Внешний осмотр подъемной цепи/троса	(⇒ Глава 7.2.1.1 Страница 43)
Через 10 000 часов работы ⁶⁾	Проверка датчиков	
	Замена смазочного средства	
Раз в пять лет	Капитальный ремонт	

⁵⁾ Но не реже одного раза в год

⁶⁾ Но не реже одного раза в 3 года

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Проверка подъемной цепи/троса

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
- 1. Проверить подъемную цепь/трос, включая крепление, на наличие видимых повреждений.
- 2. Поврежденные детали необходимо заменить оригинальными запасными частями.

7.2.1.2 Проверка присоединительной электропроводки.

Внешний осмотр

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
- 1. Проверить присоединительную электропроводку на внешние повреждения.
- 2. Поврежденные компоненты необходимо заменить на оригинальные запасные части.

Проверка защитного провода

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
- 1. Измерить сопротивление между защитным проводом и массой. Сопротивление должно быть ниже 1 Ом.
- 2. Поврежденные компоненты необходимо заменить на оригинальные запасные части.

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

7.2.1.3 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

- ✓ Насосный агрегат отключен в распределительном шкафу.
- ✓ Выполнить измерение прибором для измерения сопротивления изоляции.
- ✓ Рекомендуется измерительное напряжение 500 В (максимум 1000 В).
- 1. Измерить сопротивления изоляции обмотки относительно массы. Для этого соединить между собой все концы обмотки.
- 2. Измерить сопротивление изоляции датчика температуры обмотки относительно массы. Для этого соединить между собой выводы датчика температуры обмотки, а все концы обмотки соединить с массой.
- ⇒ Сопротивление изоляции концов жил относительно массы не должно быть ниже 1 МОм.
Если полученное значение ниже, необходимо произвести отдельные замеры для двигателя и кабеля. Для этого необходимо отсоединить кабель от двигателя.

	УКАЗАНИЕ
	Если сопротивление изоляции присоединительной электропроводки ниже, чем 1 МОм, то она повреждена и требует замены.

	УКАЗАНИЕ
	Если сопротивление изоляции двигателя слишком низкое, повреждена изоляция обмотки. В таком случае нельзя снова вводить насосный агрегат в эксплуатацию.

7.2.1.4 Проверка датчиков

**ВНИМАНИЕ**

Слишком высокое испытательное напряжение
Повреждение датчиков!

- Использовать стандартный прибор для измерения сопротивления (омметр).

Описанные ниже проверки проводятся путем измерения сопротивления на концах силовых кабелей. Функционирование датчиков в собственном смысле при этом не проверяется.

Датчики температуры
обмотки двигателя

Таблица 13: Измерение сопротивления

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ω]
20 и 21 ⁷⁾	< 1
21 и 22	< 1
10 и 11 ⁷⁾	200 - 750

При превышении указанных допусков необходимо отсоединить электропроводку от насосного агрегата и провести повторную проверку внутри двигателя.

Если и здесь значения окажутся выше допустимых, необходимо открыть двигательный узел и произвести его переборку. Датчики температуры находятся в обмотке статора и не заменяются.

Датчик утечки в двигателе

Таблица 14: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

Измерение между контактами ...	Значение сопротивления
	[кОм]
9 и заземляющий провод (PE)	> 60

Меньшие значения указывают на попадание воды в двигатель. В этом случае узел двигателя необходимо вскрыть и отремонтировать.

7.2.2 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.2.1 Смазка торцевого уплотнения

Торцевое уплотнение смазывается смазочной жидкостью из промежуточной камеры.

7.2.2.1.1 Интервалы

Менять смазочную жидкость через каждые 10000 часов работы, но не реже одного раза в 3 года.

7.2.2.1.2 Качество смазочной жидкости

Приемная камера заполнена на заводе-изготовителе экологически безвредным не токсичным смазывающим веществом медицинского качества (если заказчик не потребовал иного).

Для смазки торцевых уплотнений допускается использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 15: Качество масла

Обозначение	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло альтернатива: моторные масла класса от SAE 10W до SAE 20W	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм²/с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	+160 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C

⁷⁾ При наличии

Рекомендуемые марки масел:

- Merkur WOP 40 PB, фирма SASOL
- Вазелиновое масло Merkur Pharma 40, фирма DEA
- Жидкое парафиновое масло № 7174, фирма Merck
- Равнозначные аналоги медицинского качества, нетоксичные
- Водно-гликольная смесь

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Загрязнение среды смазочной жидкостью Опасность для человека и окружающей среды! ▸ Заполнение машинным маслом допустимо только в случае соответствующей утилизации.
---	--

7.2.2.1.3 Количество смазочной жидкости

Необходимое количество смазочной жидкости составляет 1,9 л.

7.2.2.1.4 Замена смазочной жидкости

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды! ▸ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Собрать и удалить смазывающую жидкость. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Избыточное давление в камере со смазочной жидкостью Разбрызгивание жидкости при открывании камеры с нагретой до рабочей температуры смазочной жидкостью! ▸ Осторожно открывайте резьбовую пробку камеры со смазывающей жидкостью.

Слив смазочной жидкости

1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.

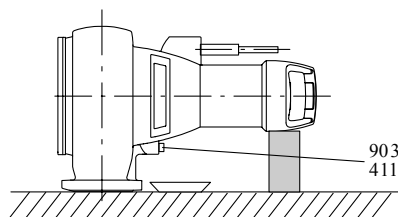


Рис. 20: Слив смазочной жидкости

2. Подставить под резьбовую пробку подходящую емкость.
3. Открутить резьбовую пробку 903 с уплотнительным кольцом 411 и слить смазочную жидкость.

Заполнение смазочной жидкостью

1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.

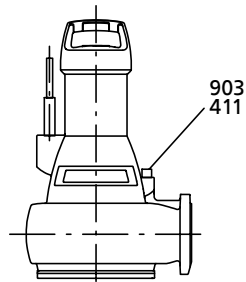


Рис. 21: Заполнение смазочной жидкостью

2. Заливать смазочную жидкость в камеру через заливное отверстие, пока жидкость не достигнет его края.
3. Ввернуть резьбовую пробку 903 с новым уплотнительным кольцом 411.

7.2.2.2 Смазка подшипников качения

Насосный агрегат оснащен подшипниками качения с пластичной смазкой.

7.3 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
	1. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды. 2. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосному агрегату свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 65)

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! ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ОПАСНО Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования! - Отключить насосный агрегат надлежащим образом. - Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. - Опорожнить насос и сбросить давление. - Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. - Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза! - При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. - Носить защитные перчатки.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

- Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
- Извлечь насосный агрегат из насосной шахты.
- Насосный агрегат очищен. (⇒ Глава 7.3 Страница 46)
- Смазочная жидкость слита.

7.4.3 Демонтаж детали насоса

Выполнить демонтаж детали насоса согласно соответствующему обзорному чертежу.

7.4.4 Демонтаж рабочего колеса

Выполнить демонтаж детали насоса согласно соответствующему сборочному чертежу.

- Демонтировать корпус насоса 101.
- Ослабить и извлечь винт M8, фиксирующий рабочее колесо.
Соединение рабочего колеса и вала осуществляется через коническое гнездо.
- На ступице рабочего колеса имеется резьба под отжимной винт M10, позволяющая освободить рабочее колесо.
Ввернуть отжимной винт и ослабить рабочее колесо.

	УКАЗАНИЕ Отжимной винт не входит в комплект поставки. Его можно дополнительно заказать у KSB.
---	--

7.4.5 Демонтаж узла двигателя

	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделка или изменения насосных агрегатов могут повлиять на их взрывозащищенность. Поэтому их можно проводить только по согласованию с изготовителем.
	УКАЗАНИЕ Двигатели взрывозащищенных насосных агрегатов выполнены в соответствии с требованиями типа взрывозащиты «Герметичная изоляция». Работы на узлах двигателя, влияющие на взрывозащиту, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться изготовителем. Внутреннее устройство моторного отсека не должно изменяться.

При демонтаже узла двигателя и электрического соединительного кабеля следует убедиться в том, что жилы и клеммы однозначно маркированы для последующего монтажа.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза! - При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. - Носить защитные перчатки.
	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! - Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. - Всегда использовать оригинальные запасные части.
	УКАЗАНИЕ При повторном монтаже двигательного узла проверьте, чтобы не были повреждены плоскости зазоров, значимые для взрывобезопасности. Замените компоненты с поврежденными плоскостями зазоров. Расположение взрывозащитных плоскостей зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры".

Последовательность действий
Уплотнения

Произвести сборку насосного агрегата только согласно соответствующему обзорному чертежу.

- Кольцевые уплотнения круглого сечения
 - Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на отсутствие повреждений и, при необходимости, заменить новыми.

- Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
- Вспомогательные монтажные средства
 - От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все болты в соответствии с требованиями .
Все винтовые соединения, которые закрывают герметичные камеры, дополнительно обработать фиксирующим средством (Loctite тип 243).

7.5.2 Монтаж детали насоса

7.5.2.1 Монтаж торцового уплотнения

Для безупречного функционирования торцовых уплотнений необходимо:

- Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.
 - На поверхности вала не должно быть загрязнений и повреждений.
 - Перед окончательным монтажом торцового уплотнения следует смочить поверхности скольжения маслом.
 - Для более простого монтажа сильфонных и торцовых уплотнений смочить внутреннюю поверхность сильфона мыльной водой (не маслом).
 - Чтобы предотвратить повреждения резинового сильфона, уложить тонкую пленку (ок. 0,1 - 0,3 мм толщиной) вокруг свободного конца вала. Насадить вращающийся узел на пленку и привести в позицию монтажа. Затем удалить пленку.
- ✓ Вал и подшипник качения установлены в двигатель согласно предписаниям.
1. Надеть торцовое уплотнение 433.01 со стороны привода на вал 210 и зафиксировать при помощи зажимного кольца 515.
 2. Вложить кольца круглого сечения 412.04 и 412.15 в напорную крышку 163 и запрессовать до упора в корпус двигателя 811.
 3. Надеть на вал 210 торцовое уплотнение 433.02 со стороны насоса.

При применении специального торцового уплотнения с закрытым подпружинивающим элементом необходимо перед монтажом рабочего колеса затянуть винт с внутренним шестигранником на вращающейся части. При этом соблюдать установочный размер в 29 мм (длина торцового уплотнения).

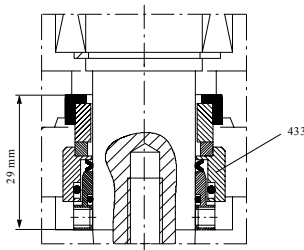


Рис. 22: Установочный размер торцового уплотнения

7.5.2.2 Монтаж рабочего колеса



УКАЗАНИЕ

При монтаже корпуса подшипника с коническим гнездом избегать повреждения конического гнезда рабочего колеса и вала. Консистентная смазка не требуется.

- ✓ Вал и подшипник качения установлены согласно предписаниям.
 - ✓ Торцевые уплотнения установлены согласно предписаниям.
1. Установить рабочее колесо 230 на конец вала.
 2. Завернуть винт рабочего колеса 914 и шайбу 550 (при наличии) и затянуть динамометрическим ключом.

7.5.2.2.1 Установка режущего устройства

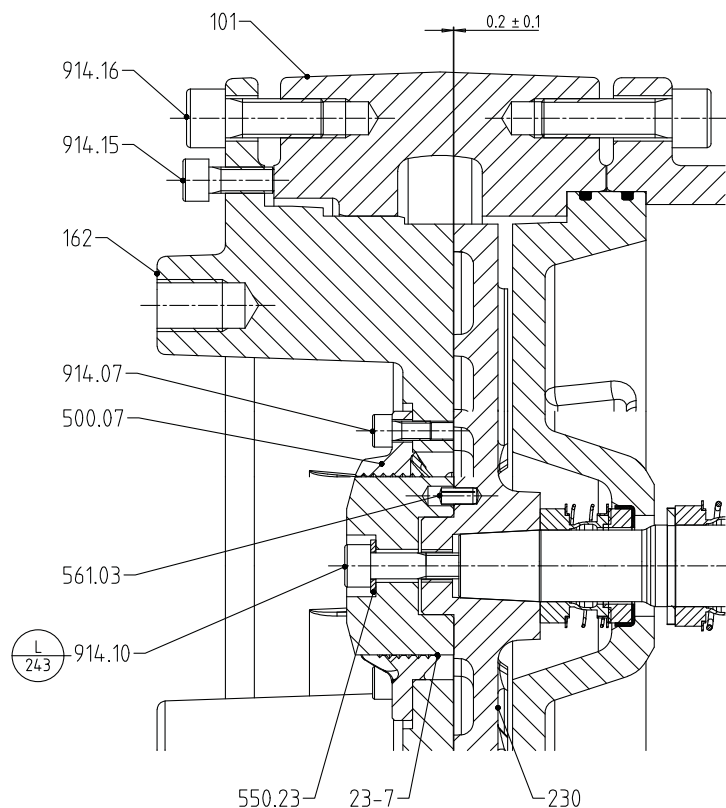


Рис. 23: Установка режущего устройства

✓ Торцовое уплотнение 433.02 со стороны насоса установлено.

1. Установить рабочее колесо 230 на конический конец вала.
2. Вставить просечной штифт 561.03 в рабочее колесо и установить корпус рабочего колеса 23-7 на центрирующий элемент.
3. Ввернуть винт 914.10 рабочего колеса и затянуть его динамометрическим ключом с моментом затяжки 26 Нм.
4. Установить корпус насоса с винтами с цилиндрической головкой 914.74 и затянуть динамометрическим ключом.
5. Установить кольцо 500.07 с винтом с цилиндрической головкой 914.07 в крышку со стороны всасывания.
6. Установить крышку со стороны всасывания в корпус насоса так, чтобы она прилегала к лопастям рабочего колеса.
7. Для крепления крышки со стороны всасывания использовать винт с цилиндрической головкой 914.16 — ввернуть его, но не затягивать.
8. Измерить расстояние между рабочим колесом и крышкой со стороны всасывания.
Расстояние S должно быть прибл. $S=0,2 \pm 0,1$ мм.
9. При необходимости сместить крышку со стороны всасывания вместе с винтом с цилиндрической головкой 914.15 относительно корпуса насоса.
10. Затянуть винт с цилиндрической головкой 914.16.
11. Проверить легкость хода рабочего колеса, повернув его корпус.
Крышка со стороны всасывания не должна соприкасаться с рабочим колесом.

7.5.3 Установка двигательного узла

	УКАЗАНИЕ При повторном монтаже узла двигателя проверить поверхности значимых для взрывозащиты зазоров на наличие повреждений. Заменить детали с поврежденными поверхностями взрывозащитных зазоров. Во взрывозащищенных насосных агрегатах допускается использовать только оригинальные запчасти KSB. Расположение поверхностей взрывозащитных зазоров см. в приложении «Поверхности взрывозащитных зазоров». Все резьбовые соединения, фиксирующие герметичное пространство, предохранить при помощи резьбового фиксатора (Loctite тип 243).
	ОПАСНО Использование неправильных винтов Опасность взрыва! - При монтаже взрывозащищенного насосного агрегата использовать только оригинальные винты. - Запрещается использовать винты других размеров или более низкого класса прочности.

7.5.4 Проверка герметичности

После монтажа необходимо проверить узел торцового уплотнения/камеру со смазывающей жидкостью на герметичность. Для проверки герметичности используется заливное отверстие для смазочной жидкости.

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

- Испытательная среда:** сжатый воздух
- Испытательное давление:** не более 0,8 бар
- Продолжительность испытания:** 2 минуты

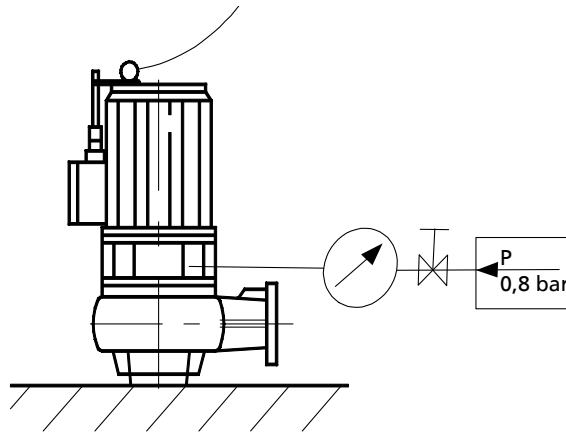


Рис. 24: Ввинчивание контрольного устройства

- Вывернуть резьбовую пробку с уплотнительным кольцом камеры со смазочной жидкостью.
- Плотно ввернуть контрольное устройство в заливное отверстие для смазочной жидкости.
- Произвести проверку герметичности с учетом приведенных выше значений. В течение всей проверки на герметичность давление не должно падать. Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения. После этого снова произвести проверку герметичности.
- После достижения положительного результата проверки герметичности залить смазочную жидкость.

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа выполнить шаги (⇒ Глава 7.2.1 Страница 43) .

7.6 Моменты затяжки

Таблица 16: Моменты затяжки [Нм]

в зависимости от резьбы, материала и класса прочности

Резьба	Материал				
	A4-50	A4-70		1.4462	8.8
	Класс прочности Rp 0,2 Н/мм²				
	210	250	450	450	640
М 5	-	-	4	4	6
М 6	-	-	7	7	10
М8	-	-	17	17	25
М10	-	-	35	35	50
М12	-	-	60	60	85
М14	-	-	90	90	130
М16	-	-	150	150	210

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
- Год выпуска
- Номер двигателя

См. все данные на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и условное обозначение
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрахтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 17: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей⁸⁾

Номер детали	Наименование детали	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
433.01	Торцовое уплотнение со стороны двигателя	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Торцовое уплотнение со стороны насоса	2	3	4	5	6	7	90 %

⁸⁾ Для двухгодичной эксплуатации в режиме непрерывной работы или 17 800 часов работы

Номер детали	Наименование детали	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
322	Подшипник качения со стороны двигателя	1	1	2	2	3	4	50 %
321	Подшипник качения со стороны насоса	1	1	2	2	3	4	50 %
834	Кабельный ввод	1	1	2	2	2	3	30 %
99-9	Комплект уплотнений	4	6	8	8	9	10	100 %

8 Неисправности: причины и способы устранения

- A** Насос не перекачивает жидкость
B Слишком низкая подача насоса
C Потребляемый ток / потребляемая мощность слишком велики
D Напор слишком мал
E Непokoйный и шумный ход насоса

Таблица 18: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Способ устранения
-	X	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку
-	X	-	-	-	Запорная задвижка в напорном трубопроводе открыта не полностью	Полностью открыть запорную задвижку
-	-	X	-	X	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (частичная нагрузка / перегрузка)	Проверить эксплуатационные данные насоса
X	-	-	-	-	Из насоса или трубопровода не полностью удален воздух	Удалить воздух, для этого приподнять насос над фланцевым коленом с опорной лапой и вернуть на прежнее место
X	-	-	-	-	Заборные отверстия засорены отложениями	Очистить заборные отверстия, детали насоса и обратный клапан
-	X	-	X	X	Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса / или трубопроводов
-	-	X	-	X	Грязь / волокна в области рабочего колеса; затрудненный ход ротора	Проверить легкость хода рабочего колеса, при необходимости очистить рабочее колесо
-	X	X	X	X	Износ внутренних частей	Заменить изношенные части
X	X	-	X	-	Поврежденный нагнетательный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправный нагнетательный трубопровод, заменить уплотнения
-	X	-	X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой среде	Необходима консультация
-	-	-	-	X	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
-	X	X	X	X	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
-	-	X	-	-	Неправильное рабочее напряжение	Проверить линию подачи питания, проверить подключения кабелей
X	-	-	-	-	Двигатель не работает, поскольку отсутствует напряжение	Проверить электропроводку, сообщить в энергоснабжающую организацию
X	-	X	-	-	Неисправна обмотка двигателя или силовой электрокабель	Заменить новыми оригинальными запчастями KSB или получить консультацию
-	X	-	X	-	При включении по схеме «звезда-треугольник» двигатель работает только с соединением по типу «звезда»	Проверить контактор «звезда-треугольник»
-	-	-	-	X	Неисправен подшипник качения	Необходима консультация
-	X	-	-	-	Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить управление по уровню
X	-	-	-	-	Из-за высокой температуры обмотки сработал датчик контроля температуры обмотки	После охлаждения двигатель автоматически возобновляет работу
X	-	-	-	-	Превышение допустимой температуры обмотки вызвало срабатывание ограничителя температуры (взрывозащита).	С помощью специалиста установить причину и устранить ее
X	-	-	-	-	Сработала система контроля утечки в двигателе	С помощью специалиста установить причину и устранить ее

9 Прилагаемая документация

9.1 Сборочные чертежи

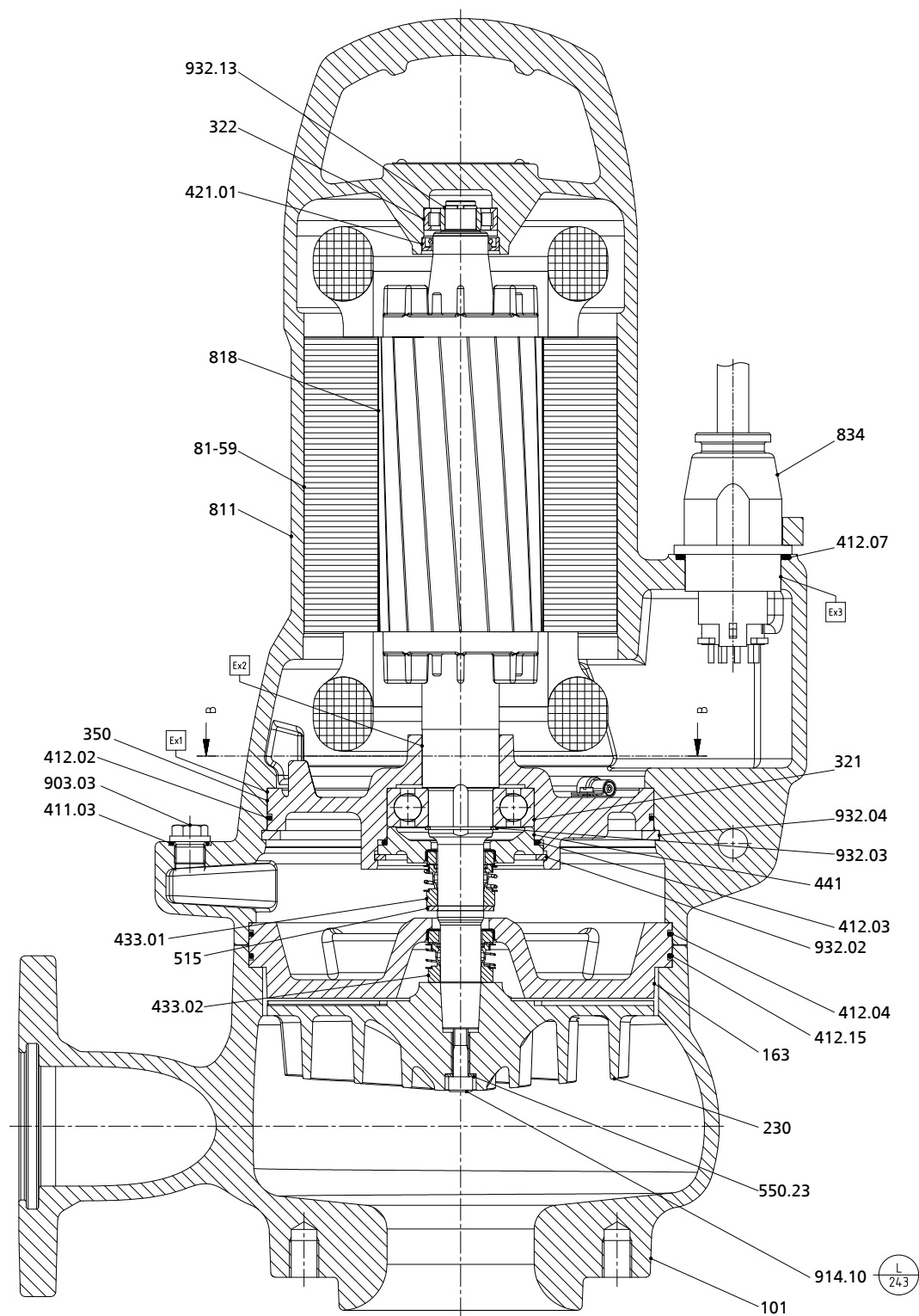
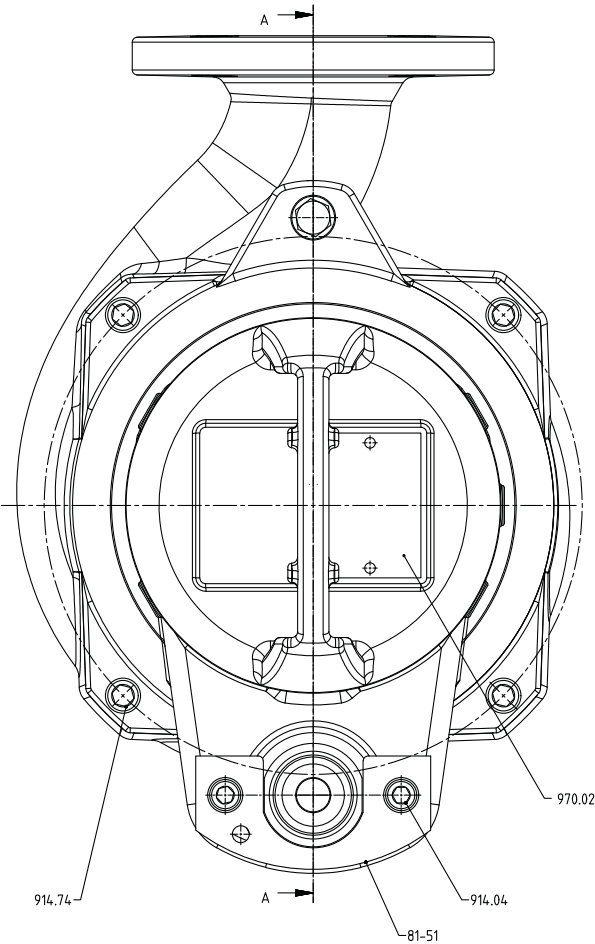
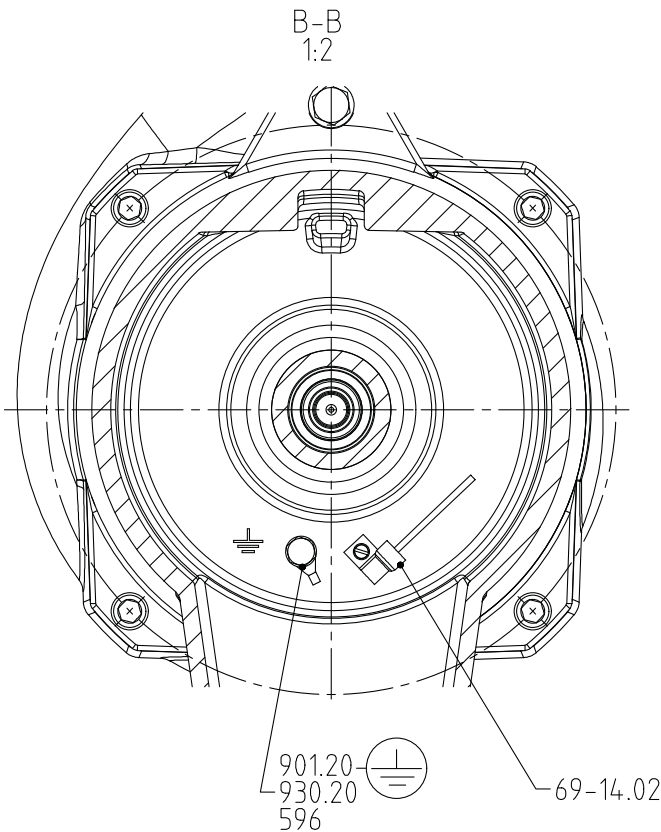
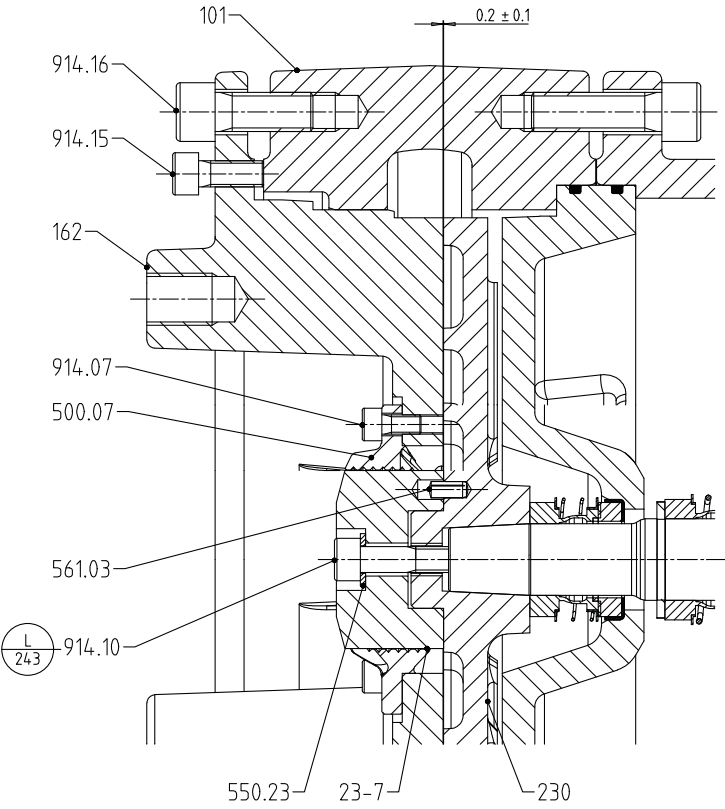


Рис. 25: Сборочный чертеж

Таблица 19: Выносные элементы к разрезу

Предназначение	Выносные элементы
Крепление двигателя и проводов	

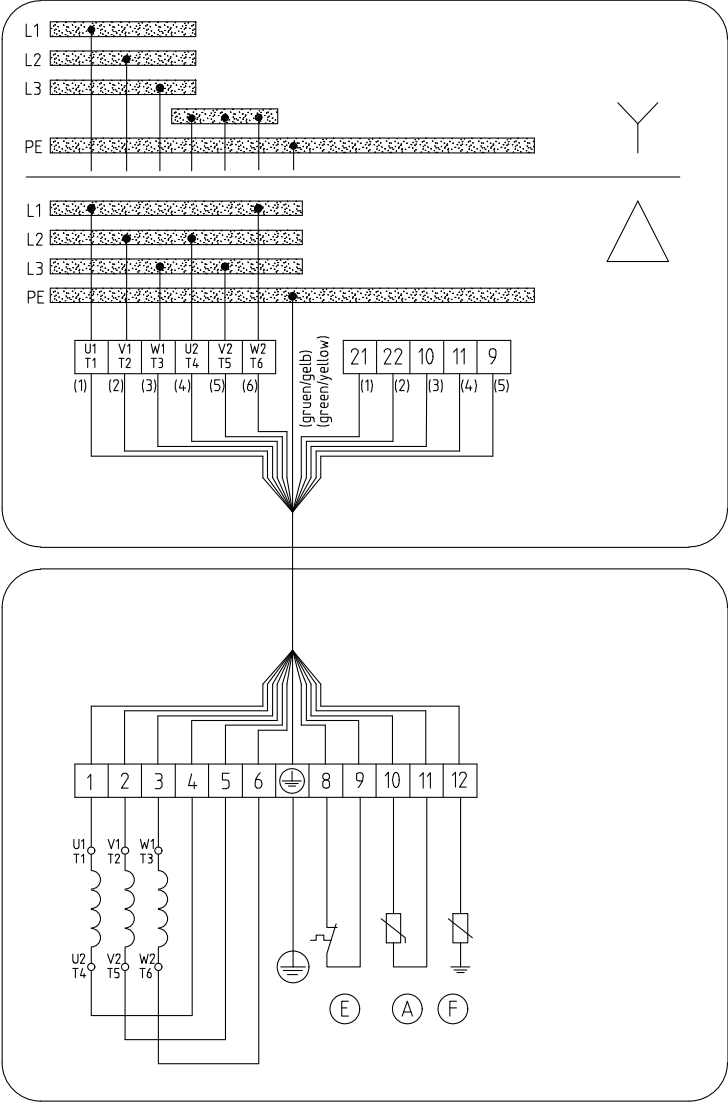
Предназначение	Выносные элементы
Защита от влаги	 Technical drawing of a circular component, likely a pump housing, showing a cross-section B-B at a scale of 1:2. The drawing includes various mounting points and a central shaft. Callouts include 901.20, 930.20, 596, and 69-14.02.
Тип рабочего колеса S	 Technical drawing of a pump assembly in cross-section, showing internal components and mounting. Callouts include 101, 914.16, 914.15, 162, 914.07, 500.07, 561.03, 914.10, 550.23, 23-7, and 230. A dimension of 0.2 ± 0.1 is indicated.

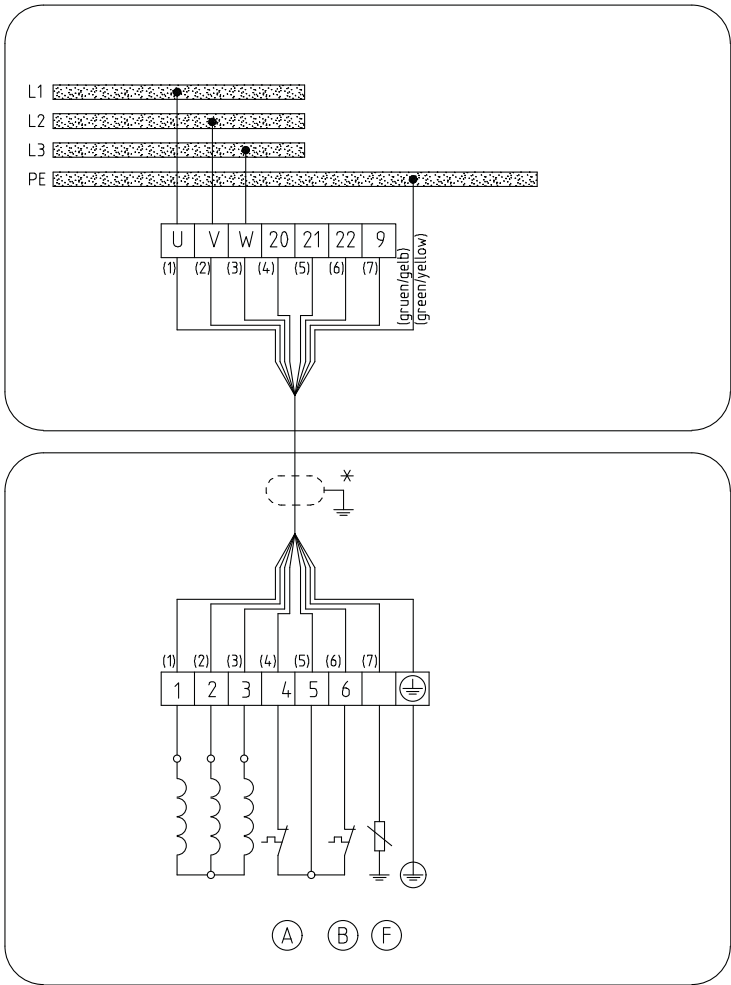
Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	561.03	Просечной штифт
162	Крышка со стороны всасывания	596	Провод
23-7	Корпус рабочего колеса	69-14.02	Контрольный прибор утечки
230	Рабочее колесо	81-51	Зажим
321	Радиальный шарикоподшипник	81-59	Статор
322	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	811	Корпус двигателя
350	Корпус подшипника	818	Ротор
411.03	Уплотнительное кольцо	834	Кабельный ввод
412.02/.03/.04/.07/.15	Кольцо круглого сечения	901.20	Винт с шестигранной головкой
421.01	Уплотнительная манжета	903.03	Резьбовая пробка
433.01/.02	Торцовое уплотнение	914.04/.07/.10/.15/.16	Винт с внутренним шестигранником
441	Корпус для уплотнения	930.20	Фиксатор
500.07	Кольцо	932.02/.03/.04/.05/.13	Стопорное кольцо
515	Зажимное кольцо	970.02	Заводская табличка
550.23	Шайба		

9.2 Схема электрических подключений

Таблица 20: Схема электрических подключений для типов компоновки S и P

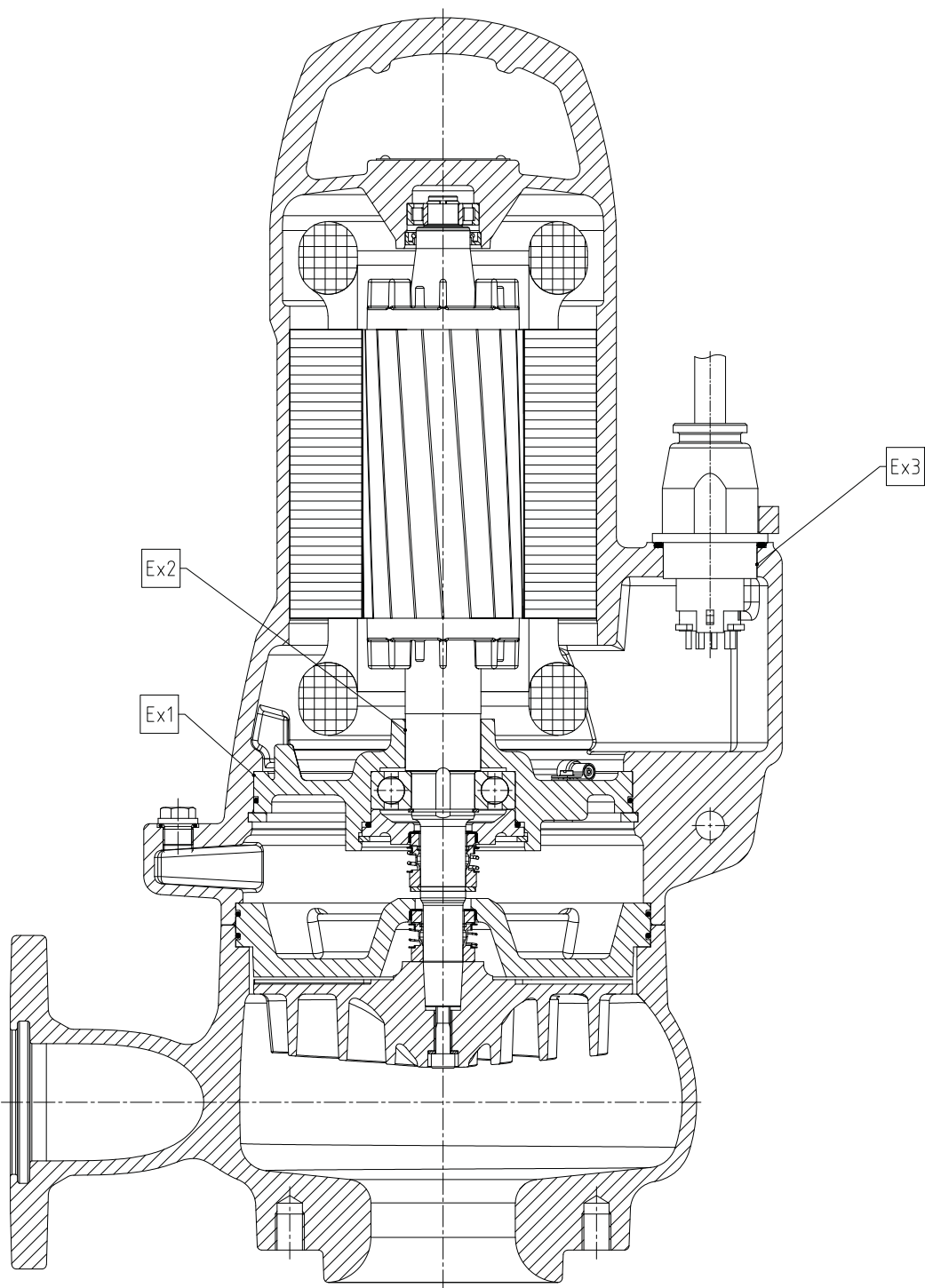
Двигатели	Схема электрических подключений
42.E 52.E 72.E 44.E 54.E	для электропроводки 12G1,5 и 12G2,5 ① = Температура двигателя (позистор) ② = Температура двигателя ③ = Утечка в двигатель * = по запросу экранированная линия

Двигатели	Схема электрических подключений
42.E	для электропроводки 7G4, 7G6, 7G4
52.E	
72.E	
44.E	
54.E	
	
	Ⓐ = Температура двигателя (позистор)
	Ⓔ = Температура двигателя
	Ⓕ = Утечка в двигатель
	* = по запросу экранированная линия

Двигатели	Схема электрических подключений
32.E 34.E 24.E	 Ⓐ = температура двигателя 1 Ⓑ = температура двигателя 2 Ⓔ = Утечка в двигатель * = по запросу экранированная линия

9.3 Зазоры взрывозащиты для взрывозащищенных двигателей

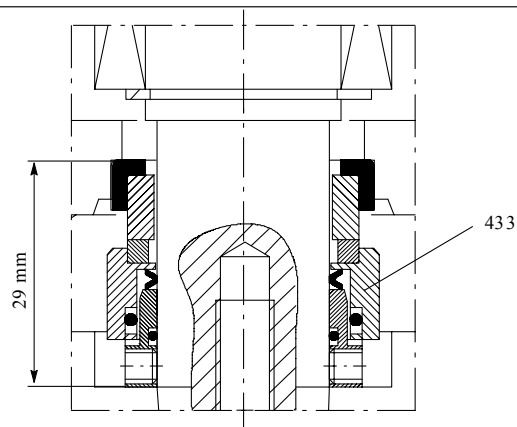
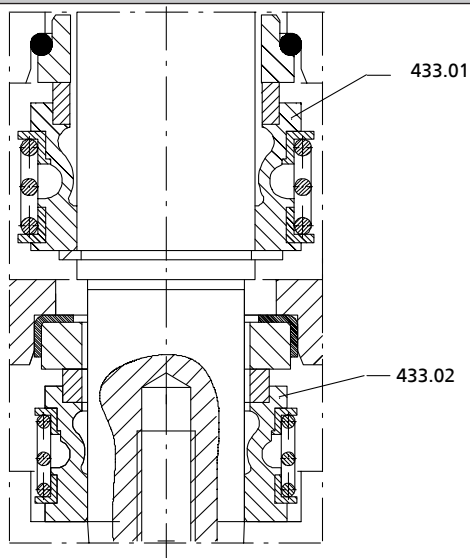
Таблица 21: Обзор зазоров взрывозащиты

Насосный агрегат	
	
1, 2, 3	Зазоры взрывозащиты

9.4 Монтажные схемы торцового уплотнения

Таблица 22: Монтажные схемы торцового уплотнения

Предназначение	Монтажная схема	
Стандарт, материал: G, G1, G2, GH, C1	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)
	433.02	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)
Стандарт H, C2 Исполнения: G, G1, G2, GH, C1	433.	Торцовое уплотнение



10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Amarex KRT

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - 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)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....⁹⁾.....

Фамилия

Должность

Фирма

Адрес

⁹⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа¹⁰⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость¹⁰⁾:

Нужное отметить крестиком¹⁰⁾:



☐ радиоактивная



☐ взрывоопасная



☐ едкая



☐ ядовитая



☐ вредная для здоровья



☐ биологически опасная



☐ легко воспламеняющаяся



☐ безопасная

Причина возврата¹⁰⁾:

Примечания:

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

Настоящим мы заявляем, что данное изделие свободно от опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту вынуть из насоса узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, опора кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) и очистить его. При негерметичности разделительного стакана также очищаются внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечек и подшипниковый кронштейн или промежуточный элемент.

В насосах с экранированным электродвигателем, для очистки из насоса необходимо вынуть ротор и подшипник скольжения. При негерметичности разделительного стакана камера статора проверяется на вход перекачиваемой жидкости и, при необходимости, снимается.

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

.....

.....

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

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

¹⁰⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

Символы

Консервация 14

В

Ввод в эксплуатацию 36
Взрывозащита 11, 21, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 41, 42, 51
Включение 36
Возврат 15
Выход из эксплуатации 40

Д

Датчики 32
Демонтаж 47
Допустимые значения нагрузки на фланец 26

З

Зазоры взрывозащиты 62
Запчасть
Заказ запасных частей 52

И

Измерение сопротивления изоляции 42
Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 19
Контроль утечек 33

М

Масляная смазка
Качество масла 44
Место установки 22
Минимальный уровень жидкости 39
Моменты затяжки 52
Монтаж 47

Н

Наименование 17
Направление вращения 23
Неисправности 54
Неполные машины 6

О

Области применения 8
Область применения руководства по эксплуатации 6
Описание изделия 17

П

Перекачиваемая жидкость
Плотность 39

Повторный ввод в эксплуатацию 40
Подшипник 18
Помехоустойчивость 31
Привод 18
Применение не по назначению 9
Принцип работы 19

Р

Работа с частотным преобразователем 31, 38
Работы по техническому обслуживанию 42
Работы с соблюдением техники безопасности 10
Рабочее напряжение 37
Режущее устройство 50
Резерв запасных частей 52

С

Сборочный чертеж 55
Свидетельство о безопасности оборудования 65
Случай неисправности
Заказ запасных частей 52
Смазочная жидкость 44
Качество 44
Периодичность 42
Сопроводительная документация 6
Схемы электрических подключений 59

Т

Техника безопасности 8
Тип 18
Тип рабочего колеса 18
Торцовое уплотнение 63
Транспортировка 13
Трубопровод 26

У

Уплотнение вала 18
Управление по уровню 31
Установка
Переносная установка 29
Устройство защиты от перегрузки 30
Утилизация 16

Х

Хранение 14, 40

Э

Электрическое подключение 34
Электромагнитная совместимость 31



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com