

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

"Сухая" установка

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Номер материала: 01663085

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 21.07.2015

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие сведения	6
1.1	Основные сведения	6
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	7
2	Техника безопасности	8
2.1	Маркировка предупреждающих знаков	8
2.2	Общие сведения	8
2.3	Использование по непосредственному назначению	9
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	11
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	12
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверка комплекта поставки	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	14
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Наименование	16
4.3	Заводская табличка	16
4.4	Конструктивное исполнение	17
4.5	Типы установки	17
4.6	Конструкция и принцип работы	18
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики	19
4.8	Комплект поставки	19
4.9	Габаритные размеры и масса	19
5	Установка / Монтаж	20
5.1	Правила техники безопасности	20
5.2	Проверка перед началом установки	20

5.3	Контроль уровня смазывающей жидкости	20
5.4	Проверка направления вращения	21
5.5	Установка насосного агрегата	22
5.6	Трубопроводы	23
5.7	Вспомогательные соединения	26
5.8	Электроподключение	26
5.9	Заполнение насоса и удаление воздуха	30
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	32
6.1	Ввод в эксплуатацию	32
6.2	Границы рабочего диапазона	33
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	35
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	36
7	Техобслуживание/текущий ремонт	37
7.1	Правила техники безопасности	37
7.2	Техобслуживание / осмотр	38
7.3	Опорожнение и очистка	44
7.4	Демонтаж насосного агрегата	44
7.5	Монтаж насосного агрегата	47
7.6	Моменты затяжки	52
7.7	Резерв запасных частей	52
8	Неисправности: причины и устранение	54
9	Прилагаемая документация	56
9.1	Обзорный чертеж	56
9.2	Схема электроподключения	61
9.3	Взрывозащитные плоскости зазоров для взрывозащищенных двигателей	62
9.4	Монтажные схемы торцевого уплотнения	62
10	Свидетельство о безопасности оборудования	63
	Указатель	64

Глоссарий

Взрывозащитный зазор

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

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.

Съемный блок

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные сведения

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			
		G	G1	G2	GH
80-250	E, F	E, F	F	F	F
80-315	D	D	D	-	-
100-250	E, F, K	E, F, K	F, K	F	F, K
100-251	D	D	D	-	-
150-251	D	D	D	-	-
150-315	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F	F, K
200-315	D, K	D, K	D, K	-	K
200-316	K	K	K	-	K

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

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

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

1.2 Монтаж неукomплектованных 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

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

Документ	Содержание
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
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

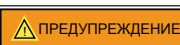
2 Техника безопасности

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



2.1 Маркировка 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 Этот знак предоставляет информацию о защите от возникновения взрывов во взрывоопасных зонах в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 012/2011.
	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:

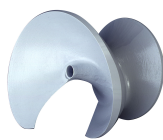
- стрелки-указателя направления вращения
- маркировки присоединений
- заводской таблички

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

2.3 Использование по непосредственному назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в сферах применения, указанных в сопутствующей документации.
- Эксплуатируйте насосный агрегат только в безупречном техническом состоянии.
- Не эксплуатируйте насосный агрегат в частично смонтированном состоянии.
- Насосный агрегат должен соответствовать жидкостям, указанным в технической спецификации или 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.
- Следует использовать типы рабочих колес, соответствующие указанным ниже перекачиваемым средам.

	Свободно-вихревое колесо (форма рабочего колеса F)	Используется для следующих рабочих сред: рабочие среды с твердыми веществами и примесями, образующими волокна, а также с газовыми и воздушными включениями.
	закрытое одноканальное колесо (форма рабочего колеса E)	Использование для следующих сред: среды с твердыми и длинноволокнистыми примесями
	закрытое многоканальное колесо (форма рабочего колеса K)	Подходит для следующих перекачиваемых жидкостей: загрязненные, содержащие твердые вещества жидкости, без содержания газа, неомкообразующие

	Открытое, диагональное однолопастное колесо (тип рабочего колеса D)	Использование для следующих сред: среды с твердыми и длинноволокнистыми 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 35)
- 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 32)

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 также и в случае их периодической эксплуатации без наличия взрывоопасных зон. Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение в технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенного насосного агрегата в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 012/2011 действительны специальные условия. Особенно внимательно следуйте отмеченным изображенным здесь символом разделам данного руководства по эксплуатации.

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению.

Недопустимо превышение или занижение предельных значений, указанных в технической спецификации или на заводской табличке.

Необходимо избегать недопустимых режимов эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

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

Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Проведение ремонтных работ в соответствии со значениями таблиц релевантных стандартов недопустимо.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

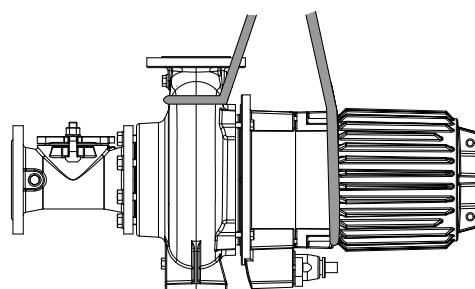
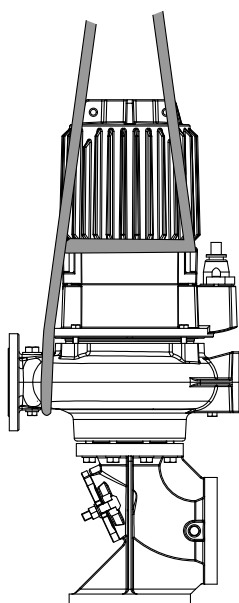
3.1 Проверка комплекта поставки

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 Транспортирование

	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.



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 5: 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.
- Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
 - 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

- Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 44)
- Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
- Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, 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 10
Страница 63)



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 перекачки неочищенных сточных вод и производственно-бытовых сточных вод.

- Моноблочный насос с уплотнением вала
- непосредственно прифланцованный стандартный двигатель
- Электродвигатель с прямым приводом

4.2 Наименование

Пример: KRTK 100-251 / 74XKG-H

Таблица 6: Пояснения к условному обозначению

Сокращение	Значение
KRT	Типоряд
K	Тип рабочего колеса, например, K = канальное колесо
100	Номинальный диаметр напорного патрубка (DN) [мм]
251	Макс. номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
7	Типоразмер двигателя
4	Количество полюсов двигателя
X	Исполнение двигателя, например Y = взрывозащищенное исполнение
K	Сухая установка (конвекция в воздухе)
G	Исполнение по материалу / исполнение, например: G = насос, полностью изготовленный из серого чугуна
H	Тип компоновки, например, H = горизонтальная установка

4.3 Заводская табличка

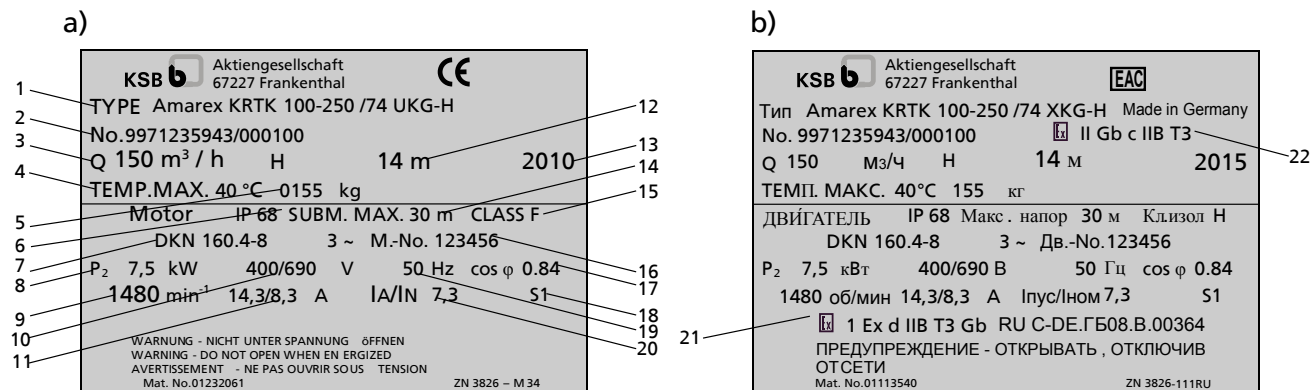


Рис. 1: Заводская табличка (пример) а) стандартный насосный агрегат, б) взрывозащищенный насосный агрегат

1	Условное обозначение	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	Кратность пускового тока
21	Маркировка взрывозащиты погружного электродвигателя	22	Маркировка взрывозащиты 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

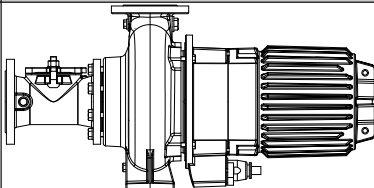
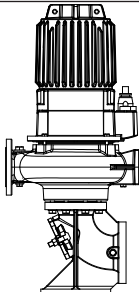
- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

Привод

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

4.5 Типы установки

Таблица 7: Типы установки

Тип установки	Рисунок	Описание
горизонтальная "сухая" установка (тип установки H)		насосный агрегат с непосредственно прифланцованным двигателем, горизонтальная установка
вертикальная "сухая" установка (тип установки D)		Насосный агрегат с непосредственно прифланцованным двигателем, вертикальная установка, с фланцевым коленом с лапой на входе

4.6 Конструкция и принцип работы

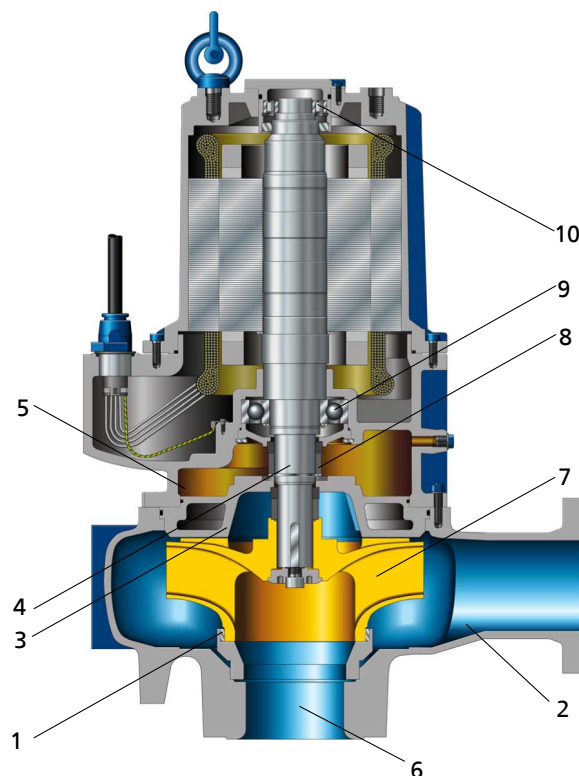


Рис. 2: Сечение

1	Щелевое кольцо	2	Напорный патрубок
3	Напорная крышка	4	Вал
5	Корпус подшипников	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник, со стороны насоса	10	Подшипник, со стороны двигателя

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

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает щелевое кольцо (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена напорной крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (8) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены в корпусе (5), соединенном с корпусом насоса и/или напорной крышкой.

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 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 8: Уровень звукового давления на поверхности измерения $L_{pA}^{2)}$

Расчетная мощность P_2 [кВт]	Насосный агрегат		
	2900 мин ⁻¹ [дБ]	1450 мин ⁻¹ [дБ]	960 мин ⁻¹ [дБ]
4,0	68,5	62,0	60,5
5,5	70,0	63,5	63,0
7,5	71,0	65,0	63,5

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Фундаментные направляющие (при горизонтальной установке)
- Фланцевый промежуточный элемент со стороны всасывания с очистным отверстием (дополнительно)
- Фланцевое колено с лапой на входе (при вертикальной установке)

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).

4.9 Габаритные размеры и масса

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

²⁾ Измерено на расстоянии 1 м от контура насоса (по DIN 45635, часть 1 и 24)

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

 	ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.
--	--

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и ненесущие площадки Травмы и материальный ущерб! ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Соблюдать указания относительно массы.
---	--

Резонансные колебания

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

1. Проверить место установки.
Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме и установочном чертеже

5.3 Контроль уровня смазывающей 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 или рабочего колеса не видно следов течи масла, то камера со смазочной жидкостью заполнена надлежащим образом.
2. Если в зоне корпуса насоса или рабочего колеса видны следы течи масла, необходимо заполнить камеру со смазочной жидкостью.

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка Травмы и материальный ущерб! ▸ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▸ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▸ Учитывать массу, указанную в паспорте и заводской табличке.
---	---

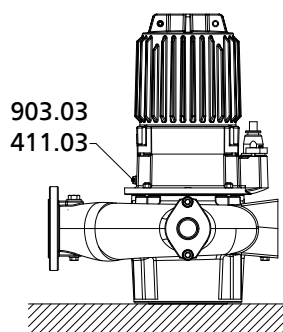


Рис. 3: Проверка уровня смазочной жидкости

- ✓ Были обнаружены следы течи масла.
- 1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.
- 2. Зафиксировать насосный агрегат так, чтобы не допустить падения.
- 3. Вывернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.
- 4. Проверить уровень смазочной жидкости.
 - ⇒ Если уровень смазывающей жидкости доходит до отверстия, снова ввернуть резьбовую пробку 903.03 и уплотнительное кольцо 411.03.
 - ⇒ Если уровень смазывающей жидкости ниже отверстия, долить смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 43)
- 5. Снова ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

5.4 Проверка направления вращения

	ОПАСНО «Сухой» ход насосного агрегата Опасность взрыва! ▸ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	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.

- ✓ Установить насосный агрегат так, как показано ниже, и принять меры против его самопроизвольного перемещения.
- ✓ Насосный агрегат подключен к электросети.
- 1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и немедленно выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.

2. Проверка направления вращения.
При взгляде через отверстие насоса рабочее колесо должно вращаться против часовой стрелки (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).

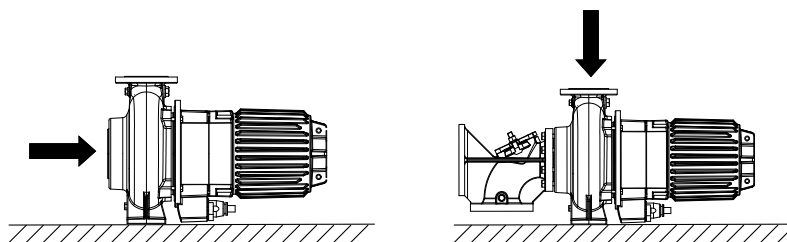


Рис. 4: Проверка направления вращения

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.

5.5 Установка насосного агрегата

Крепление

- Крепление осуществляется крепежными анкерами на бетонный фундамент с помощью лап насоса, фундаментных направляющих или фланцевого колена с лапой на входе.

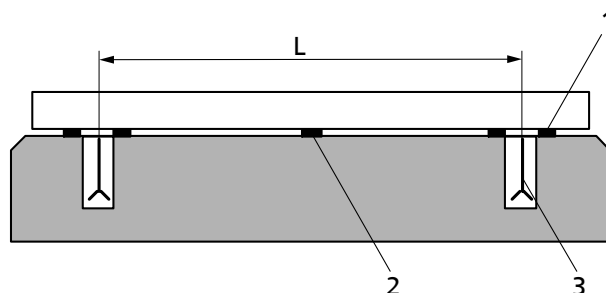


Рис. 5: Установка на фундамент с крепежными анкерами

1	Расстояние между крепежными анкерами	2	Подкладная пластина
3	Подкладная пластина	4	Крепежные анкера

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными в габаритном чертеже/плане установки.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается по валу и напорному патрубку с помощью уровня.
Допустимое позиционное отклонение: 0,2 мм/м.
 2. При необходимости уложить подкладные пластины (2) для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины следует размещать слева и справа в непосредственной близости от крепежных анкеров (4) между фундаментной плитой/рамой и фундаментом.
При расстоянии между крепежными анкерами (1) ≥ 800 мм в середине фундаментной плиты следует уложить дополнительные подкладные пластины (3).
Все подкладные пластины должны прилегать ровно.
 3. Просверлить отверстия согласно таблице «Размеры крепежных анкеров» и очистить их.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▷ Надевайте соответствующую защитную одежду.

4. Вставить картриджи со строительным раствором в предусмотренные для этого отверстия.
Учитывать время затвердевания строительного раствора картриджами!
5. Ввести резьбовые стержни в предусмотренные отверстия ударно-поворотным способом при помощи электроинструмента (например, перфоратора, бурильного молотка).
6. По истечении времени затвердевания (см. таблицу) затянуть равномерно и жестко крепежные анкеры (4).
7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном.

Таблица 9: 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
M20 × 260	25	65	170	30	14	120
M24 × 300 ³⁾	28	65	210	36	17	180
M30 × 380 ³⁾	35	65	280	46	-	400

Таблица 10: 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

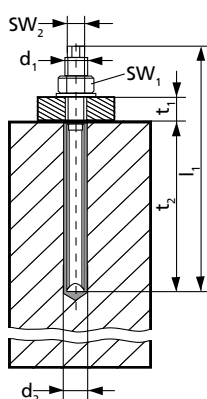


Рис. 6: Размеры

5.6 Трубопроводы

5.6.1 Присоединение трубопровода



ОПАСНО

Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках

Угроза для жизни при вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!

- ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода.
- ▷ Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подключены без механических напряжений.
- ▷ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках.
- ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.

³⁾ Требуется фирменный инструмент для монтажа.

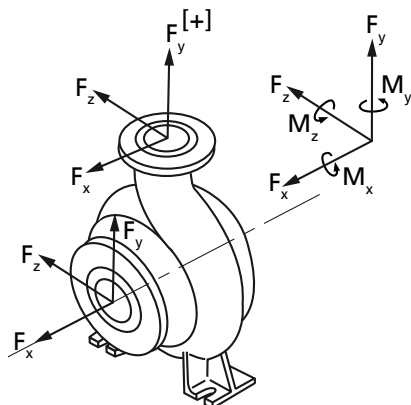


УКАЗАНИЕ

В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
 - ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем, длина которого равна двойному диаметру всасывающего патрубка.
 - ✓ Номинальная ширина трубопроводов должна, по меньшей мере, соответствовать ширине патрубков насоса.
 - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Баки, трубопроводы и присоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
 3. Присоединить трубопровод к патрубку насоса.

5.6.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках



Допустимые результирующие усилия определяются по формулам:

$$F_{\text{рез D}} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{\text{рез S}} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Силы и моменты на насосных патрубках

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

Если потребуются расчетные доказательства прочности, значения могут быть предоставлены по запросу.

Данные действительны для варианта установки насоса на полностью залитой бетоном опорной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

Таблица 11: Силы и моменты на насосных патрубках

Типоразмеры	Всасывающий патрубок [даН]				Напорный патрубок [даН]					Всасывающий патрубок [даНм]			Напорный патрубок [даНм]		
	F _x (+ -)	F _y (+ -)	F _z (+ -)	F _{рез} (+ -)	F _x (+ -)	F _{yРаст} (+)	F _{yСжат} (-)	F _z (+ -)	F _{рез} (+ -)	M _x (+ -)	M _y (+ -)	M _z (+ -)	M _x (+ -)	M _y (+ -)	M _z (+ -)
80 - 250	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80 - 315															
100 - 250	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100 - 251															

Типоразмеры	Всасывающий патрубок [даН]				Напорный патрубок [даН]					Всасывающий патрубок [даНм]			Напорный патрубок [даНм]		
	F_x (+ -)	F_y (+ -)	F_z (+ -)	$F_{рез}$ (+ -)	F_x (+ -)	$F_{уРаст}$ (+)	$F_{уСжат}$ (-)	F_z (+ -)	$F_{рез}$ (+ -)	M_x (+ -)	M_y (+ -)	M_z (+ -)	M_x (+ -)	M_y (+ -)	M_z (+ -)
150 - 251 150 - 315	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
200 - 315 200 - 316	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175

5.6.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

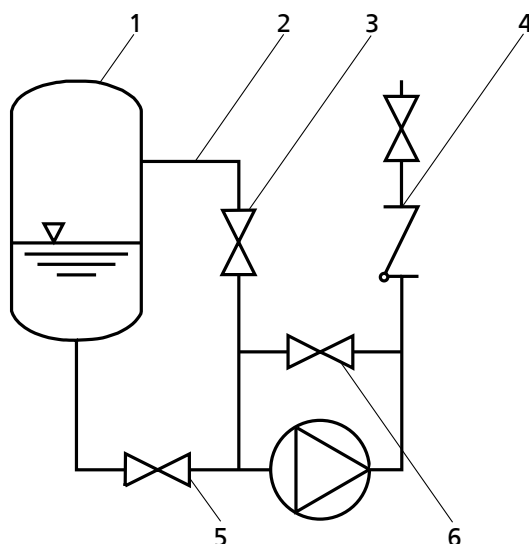


Рис. 7: Компенсация вакуума

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



УКАЗАНИЕ

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

5.7 Вспомогательные соединения

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Резьбовые пробки под давлением Опасность травмирования вылетающими деталями и истекающими рабочими средами! ▸ Не используйте резьбовые пробки для сброса давления из корпуса насоса. ▸ Используйте только подходящие устройства для выпуска воздуха (воздухоспускной клапан и т. п.).

В Вашем распоряжении имеются следующие вспомогательные соединения:

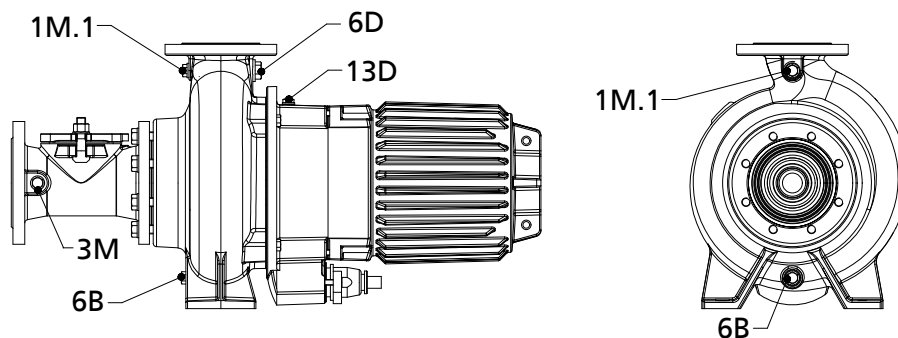


Рис. 8: Вспомогательные соединения

Таблица 12: Размеры вспомогательных соединений

Соединение	Наименование	Типоразмер	
		80–250 80–315 100–250 100–251 150–251 100–316	150–315 200–315 200–316
1 M.1	Манометр	G 1/2	
6 D	Отвод воздуха	G 1	
3 M	Мановакуумметр	G 1/2	
6 B	Сливное отверстие в корпусе	G 1/2	G 1
13 D	Залив масла	G 1/2	

5.8 Электроподключение

5.8.1 Указания по планированию распределительного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать «Схеме электрических подключений». (⇒ Глава 9.2 Страница 61)

Насосный агрегат поставляется с присоединительной электропроводкой и предусматривает прямое подключение. 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 ±10 %.

5.8.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термическим замедлением согласно IEC 947 и регионально действующих предписаний.
2. Настройте устройство защиты от перегрузки на расчетный ток, указанный на заводской табличке.

5.8.1.2 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 При запуске частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения:

- 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 засорению.

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

- Указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать не более чем на 95 %
- Диапазон частоты 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 при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания производителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если производитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать погружной электронасос с таким кабелем.

Помехоустойчивость Погружной электронасосный агрегат имеет принципиально недостаточную помехоустойчивость. Чтобы гарантировать нормальную работу встроенных датчиков, эксплуатирующая сторона должна самостоятельно обеспечить соответствующий выбор и прокладку кабелей в установке для обеспечения

надлежащей помехоустойчивости. Соединительный провод/ контрольный кабель погружного насосного агрегата не должен быть изменен. Необходимо правильно выбирать устройства обработки измеренных сигналов. Для контроля датчика утечки в двигательном отсеке рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.8.1.3 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 компанией 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.

5.8.1.3.1 Температура двигателя

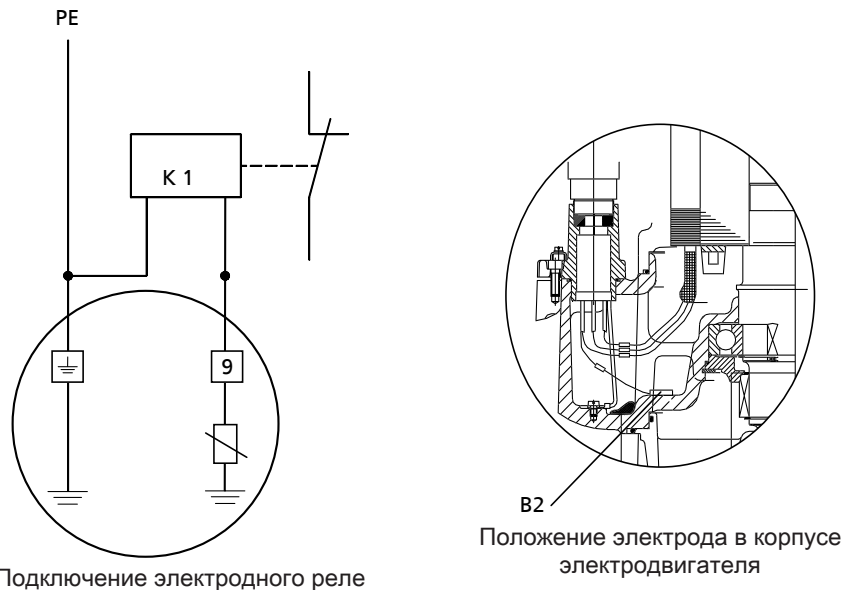
 	ОПАСНО Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки! - Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры. - Для взрывозащищенных насосных агрегатов использовать отключающее устройство терморезистора с запретом повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «герметичная изоляция» Ex d.
--	--

Двигатель контролируется тремя последовательно подключенными термисторами (позистор) с контактами № 10 и 11. Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Автоматическое повторное включение недопустимо.

Для взрывозащищенных насосных агрегатов использовать терморезисторное

отключающее устройство с блокировкой повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «Герметичная изоляция» Ex d.

5.8.1.3.2 Утечка в двигателе



5.8.2 Подключение к электросети

	ОПАСНО Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током! - Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. - Соблюдайте предписания IEC 60364 и при взрывозащите TP TC 012/2011.
	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 °C. ➤ 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 с электросхемами в приложении и указаниями по планированию распределительного устройства .

Насосный агрегат поставляется с присоединительными кабелями. Следует использовать все кабели и подключить все промаркированные жилы кабеля системы управления.

	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.
--	--

Выравнивание потенциалов

Насосный агрегат имеет внешний разъем для выравнивания потенциалов.

	ОПАСНО Неправильное подключение Опасность поражения электрическим током! ➤ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат без выравнивания потенциалов.
---	---

5.9 Заполнение насоса и удаление воздуха

 	ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах Опасность ожога! Опасность взрыва! ➤ Убедитесь в совместимости затворной и перекачиваемой жидкостей.
--	---

	ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! - Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. - Обеспечить достаточно высокий подпор. - Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	ОПАСНО Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса! Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

- Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их жидкостью.
- Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
- Полностью открыть все дополнительные присоединения (для затворной жидкости, промывочной жидкости и т. д.).

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия пуска в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух.
- Направление вращения проверено.
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию.

6.1.2 Включение

 	ОПАСНО Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды! ▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▸ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.
 	ОПАСНО Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 5.9 Страница 30) ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

✓ Насос, всасывающая и напорная линия деаэрированы и наполнены рабочей средой

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть / слегка открыть запорную арматуру напорной линии, при наличии обратного клапана открыть полностью.
3. Включить двигатель.
4. Только после достижения рабочей частоты вращения запорный вентиль в напорной линии необходимо быстро открыть и вывести на насос рабочий режим.

6.1.3 Выключение

1. Закрыть запорную арматуру напорной линии.
При наличии встроенного обратного клапана запорная арматура может остаться открытой, пока имеется противодавление.

- длительный простой
- Опасность замерзания
2. Выключите привод.
Следите за ровным выбегом.
- При длительном простое закрыть запорную арматуру во всасывающей линии.
- При опасности замерзания опорожните насос и предохраните от замерзания.

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 Максимальное рабочее давление

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимого рабочего давления Повреждение соединений, уплотнений, подключений! ▸ Не превышайте рабочее давление, указанное в техпаспорте.
---	---

Таблица 13: Максимальное рабочее давление

Типоразмер	максимальное рабочее давление
80-315	10 бар
80-250, 100-250/-251, 150-251, 150-315, 200-315/-316	6 бар

6.2.2 Частота включения

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

Во избежание перегрева двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники запрещается включать насос более чем 10 раз в час.

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

6.2.3 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% .

6.2.4 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 $0,7\text{ м/с}$, в вертикальных линиях $1,2\text{ м/с}$.

При работе насосного агрегата с частотным преобразователем диапазон допустимых частот составляет $25\text{--}50\text{ Гц}$.

6.2.5 Перекачиваемая среда

6.2.5.1 Температура рабочей среды

	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса! - Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). - Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в пределах рабочего диапазона.
---	--

6.2.5.2 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.
---	---

6.2.5.3 Абразивные рабочие среды

Недопустимо более высокое содержание в среде твердых веществ, чем указано в техпаспорте.

При подаче рабочих сред с абразивными частицами можно ожидать более высокий износ гидроккомпонентов и уплотнений вала. Необходимо производить контроль в два раза чаще.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

	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.

✓ Подается достаточное количество жидкости для поддержания рабочего цикла насоса.

1. При длительном периоде состояния покоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 7.3 Страница 44) соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 44)

1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).

Учитывать дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 14) .

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты по вводу в эксплуатацию и соблюдать пределы рабочего диапазона.

Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию/уходу.

	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.
	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.

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.

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 14: Перечень работ по техобслуживанию

Интервал техобслуживания	Работы по техобслуживанию	см. ...
через 4000 рабочих часов ⁴⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 40)
	Проверка электрических кабелей	(⇒ Глава 7.2.2.1 Страница 39)
через 10 000 часов работы ⁵⁾	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 40)
	Замена смазывающей жидкости	(⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 43)
Раз в пять лет	Капитальный ремонт	

⁴⁾ но не реже одного раза в год

⁵⁾ но не реже одного раза в 3 года

7.2.1 Контроль производства

	ОПАСНО Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! - Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. - Обеспечить достаточно высокий подпор. - Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! - Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. - Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	ВНИМАНИЕ Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса! - Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). - Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в пределах рабочего диапазона.

Во время производства соблюдайте или, соответственно, проверяйте следующие пункты:

- Насос постоянно должен работать плавно и без вибраций.
- Следите за работой дополнительных соединений, если имеются.
- Проверяйте резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Проверяйте эластичные элементы муфты или, соответственно, ремней, при необходимости, меняйте их.

7.2.2 Осмотры

7.2.2.1 Проверка электрического соединительного кабеля

Визуальный контроль

- ✓ Насосный агрегат очищен.
- 1. Проверить электрический соединительный кабель на внешние повреждения.
- 2. Поврежденные детали необходимо заменить оригинальными запасными частями.

Проверка защитного провода

- ✓ Насосный агрегат очищен.
- 1. Измерить сопротивление между защитным проводом и массой.
Сопротивление должно быть менее 1 Ом.
- 2. Поврежденные детали необходимо заменить оригинальными запасными частями. (⇒ Глава 7.7.1 Страница 52)

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

7.2.2.2 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).
- Измерить сопротивления изоляции обмотки относительно массы. Для этого соединить между собой все концы обмотки.
 - 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.

7.2.2.3 Проверка датчиков

	ВНИМАНИЕ
	Слишком высокое испытательное напряжение Повреждение датчиков! Использовать стандартный прибор для измерения сопротивления (омметр).

Описанные ниже проверки выполняются путём измерения сопротивления на концах кабелей управляющей линии. Собственная функция датчиков при этом не проверяется.

Датчики температуры обмотки двигателя

Таблица 15: Измерение сопротивления датчиков температуры в обмотке двигателя

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ом]
10 и 11	от 200 до 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 16: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

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

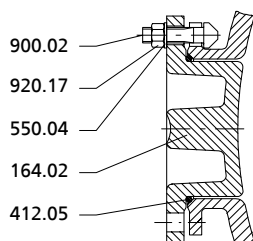
Меньшие значения указывают на попадание воды в двигатель. В этом случае узел двигателя необходимо вскрыть и отремонтировать.

7.2.2.4 Визуальный контроль через очистное отверстие

При возникновении засоров можно проверить внутреннее пространство корпуса или, соответственно, рабочее колесо, через очистное отверстие.

	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.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! - Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить. - Не допускать попадания рук и инородных предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

При возникновении проблемы, требующей визуального контроля, действовать следующим образом:


Рис. 9: Очистное отверстие в корпусе

Демонтаж очистного отверстия

- Закройте запорную арматуру со стороны впуска.
- Выключите привод и предохраните его от непреднамеренного включения.
- Закройте запорную арматуру с напорной стороны.
- Выверните резьбовую пробку (вспомогательное соединение 6В).
- Соберите и утилизируйте остатки жидкости.
- Отверните гайки 920.17 на очистном отверстии и снимите крышку очистного отверстия 164.02.
- Произведите визуальный контроль при помощи лампы и т.п.

Монтаж очистного отверстия

- Установите новое уплотнительное кольцо 412.05.
- Установите крышку очистного отверстия 164.02.

- Насадите шайбы 550.04 и гайки 920.17 на болты 900.02 и затяните.
- Следуйте указаниям по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1.1 Страница 32)

7.2.3 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.3.1 Смазка торцевого уплотнения

Торцевое уплотнение смазывается смазочной жидкостью из промежуточной камеры.

7.2.3.1.1 Интервалы

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

7.2.3.1.2 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 17: Качество масла

Обозначение	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло альтернатива: моторные масла класса от SAE 10W до SAE 20W	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм ² /с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	+160 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C

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.

7.2.3.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 18: Количество смазочной жидкости [л] в зависимости от типоразмера и двигателя

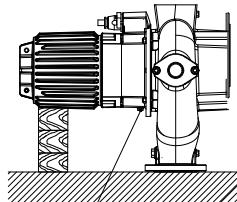
Типоразмер	Двигатель
	4 4, 5 4, 7 4 4 6, 6 6
80-250	1,7
100-250	
100-251	
150-251	
80-315	3,0
150-315	
200-315	
200-316	

7.2.3.1.4 Замена смазочной жидкости

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка Травмы и материальный ущерб! - Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. - Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. - Учитывать массу, указанную в паспорте и заводской табличке.
	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.

Слить смазочную
жидкость

1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.



903.03
411.03

Рис. 10: Слить смазочную жидкость

2. Подставить под резьбовую пробку подходящую емкость.
3. Выкрутить резьбовую пробку 903 или 903.03 вместе с уплотнительным кольцом 411.03 и резьбовую пробку 903.04 (при наличии) вместе с уплотнительным кольцом 411.05 и слить смазочную жидкость.

Долив смазывающей
жидкости

1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.

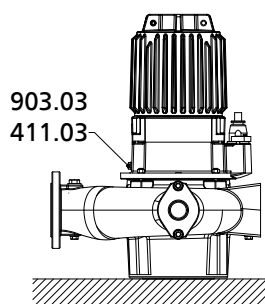


Рис. 11: Долив смазывающей жидкости

2. Долить смазывающую жидкость в камеру через заливное отверстие до перелива.
3. Ввернуть резьбовую пробку 903,03 с новым уплотнительным кольцом 411,03.

7.2.3.2 Смазка подшипников качения

Подшипники качения заполнены на заводе несменяемой консистентной 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.

Если в насосе использовались жидкости, остатки которых под действием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насос/насосный агрегат следует промыть, очистить и просушить инертным газом без содержания воды.

Для слива перекачиваемой среды используется соединение 6В. (⇒ Глава 5.7 Страница 26)

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.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.

При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.

При демонтаже и монтаже руководствоваться сборочным чертежом.

В случае повреждений обращайтесь в нашу сервисную службу.

	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.

7.4.2 Отсоединение трубопроводов

- ✓ Насосный агрегат выключен надлежащим образом.
 - ✓ Запорная арматура во всасывающем и напорном трубопроводе закрыта.
 - ✓ Имеющиеся дополнительные присоединения закрыты.
 - ✓ Насос опорожнен, давление сброшено.
1. Имеющиеся дополнительные соединения отключены.
 2. Напорный и всасывающий патрубки отсоединены от трубопровода.

	УКАЗАНИЕ
	После демонтажа насосного агрегата необходимо промыть водой корпус всасывания. Рекомендуется надевать соответствующую защитную одежду.

7.4.3 Демонтаж насосного агрегата

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опрокидывание насосного агрегата Защемление рук и ног! ▸ Подпереть или подвесить насосный агрегат.

- ✓ Шаги (⇒ Глава 7.4.2 Страница 45) выполнены.

1. Подвесить насосный агрегат в соответствии с указаниями по транспортировке.
2. В зависимости от типа установки отвернуть крепежные болты, соединяющие лапы насоса или опорную пластину с фундаментом.
3. Поместить насосный агрегат в горизонтальное положение.

7.4.4 Демонтаж детали насоса

Выполнить демонтаж детали насоса согласно соответствующему обзорному чертежу.

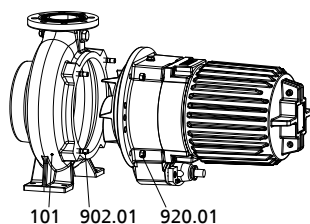


Рис. 12: Демонтаж съемного узла

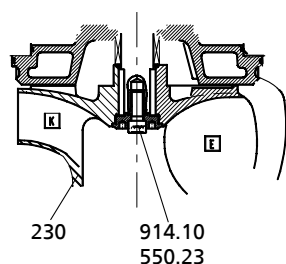


Рис. 13: Демонтаж рабочего колеса

7.4.4.1 Демонтаж съемного узла

1. Ослабить резьбовое соединение 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
2. Уложить съемный узел на безопасную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и самопроизвольного перемещения.

7.4.4.2 Демонтаж рабочего колеса

1. Выкрутите цилиндрический болт 914.10 с шайбой 550.23.
2. Полностью вкрутите установочный винт в резьбу вала.
3. Сняните рабочее колесо 230 при помощи отжимного винта.



УКАЗАНИЕ

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

Таблица 19: Отжимные винты для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Форма рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
80-250	E, F	M16	ADS 1
100-250	E, F, K		
150-315	E, F, K		
200-315	K	M20	ADS 2
200-316	K		
100-251	D		
150-251	D	M16	ADS 3
80-315			
150-315			
200-315			
80-315	D	M20	ADS 4
150-315			
200-315			

7.4.4.3 Демонтаж торцевого уплотнения

При демонтаже торцевого уплотнения следовать обзорному чертежу.

7.4.4.3.1 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны насоса

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтированы как описано выше.
- 1. Снимите вращающийся узел торцевого уплотнения 433.02 с вала 210.
- 2. Выньте упорную крышку 163 из опоры подшипника 330.
- 3. Выдавите неподвижное гнездо торцевого подшипника 433.02 из упорной крышки 163.

7.4.4.3.2 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны привода

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтированы как описано выше.
- 1. Снять зажимное кольцо 515.

2. Снимите вращающийся узел торцевого уплотнения 433,01 с вала 210.

7.4.4.4 Демонтаж износозащитной стенки

- ✓ Съемный узел отделен от корпуса насоса.
 - ✓ Внутреннее пространство корпуса очищено.
 - ✓ Из визуального контроля следует: износозащитная стенка должна быть заменена.
1. Ослабить болты со внутренним шестигранником 914.12.
 2. Снять износозащитную стенку 135 и уплотнительные кольца 412.34.

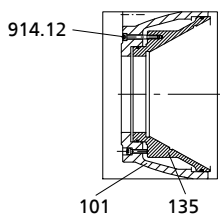


Рис. 14: Демонтаж износозащитной стенки

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 отделения не должно изменяться. Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Проведение ремонтных работ в соответствии со значениями релевантных стандартов недопустимо.

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	Произвести сборку насосного агрегата только согласно соответствующему обзорному чертежу.
Уплотнения	- 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 торцевого 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 торцевого 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.

- Надеть торцевое уплотнение 433.01 со стороны привода на вал 210 и зафиксировать при помощи зажимного кольца 515.
- Вложить кольцевые уплотнения круглого сечения 412.04 и 412.15 в напорную крышку 163 и запрессовать до упора в корпус подшипника 330.
- Надеть на вал 210 торцевой уплотнитель 433.02 со стороны насоса.

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.

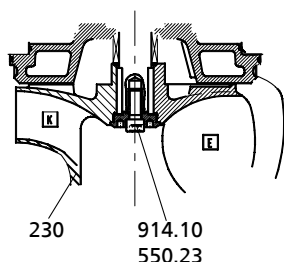


Рис. 15: Монтаж рабочего колеса

- ✓ Вал и подшипник качения установлены согласно предписаниям.
- ✓ Торцевые уплотнения установлены согласно предписаниям.
- 1. Установите рабочее колесо 230 на конец вала.
- 2. Вкрутите винт рабочего колеса 914.10 и шайбу 550.23 и затяните динамометрическим ключом.

Таблица 20: Момент затяжки для винта рабочего колеса

Типоразмер	Резьба	Момент затяжки [Нм]
80-250, 100-250, 150-251, D 100-251	M 10	35
F, E, K 100-251, 80-315, 150-315, 200-315	M 16	150

7.5.2.3 Монтаж съемного узла

7.5.2.3.1 Исполнение с аксиальным зазором



УКАЗАНИЕ

Щелевые кольца с радиальным зазором после монтажа в корпус насоса 101 имеют необходимый внутренний диаметр, производить их регулировку не требуется.



УКАЗАНИЕ

Регулировка осевого зазора должна непрерывно производиться до затвердевания Loctite.

1. Нанести Loctite 2701 на наружную сторону щелевого кольца.
2. Вставить щелевое кольцо 502 и забить резиновым молотком в корпус насоса 101 до упора.
3. Вставить в корпус насоса съемный блок в сборе.
4. Равномерно затянуть резьбовое соединение 902.01 и 920.01 между корпусом насоса и подшипниковым кронштейном.



ВНИМАНИЕ

Осевое смещение ротора

Повреждение уплотнения вала и подшипников!

- Регулировать и проверять осевой зазор следует только в вертикальном положении.

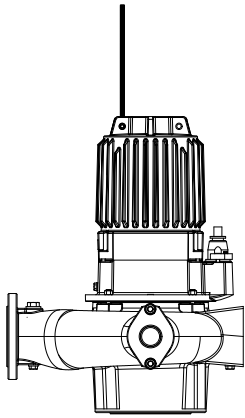


Рис. 16: Подвешивание насосного агрегата

5. Вставить щелевое кольцо 502 и забить его резиновым молотком таким образом, чтобы оно приблизилось к рабочему колесу 230.
6. Вертикально подвесить насосный агрегат, как показано на рисунке.

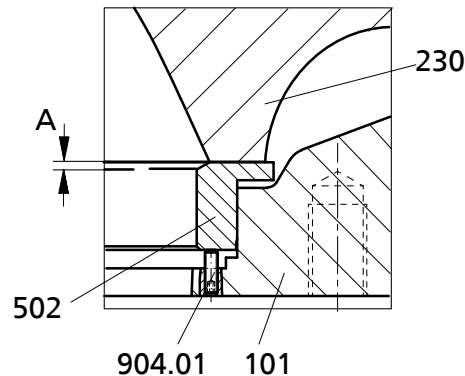


Рис. 17: Монтаж щелевого кольца

A	Уплотнительная канавка до $0,3 \pm 0,1$ мм
---	--

7. Приподнять насосный агрегат и отрегулировать размер осевой уплотнительной канавки.

7.5.2.3.2 Исполнение с износозащитной стенкой

- ✓ Вал, подшипник качения, торцевое уплотнение и рабочее колесо смонтированы согласно предписаниям.

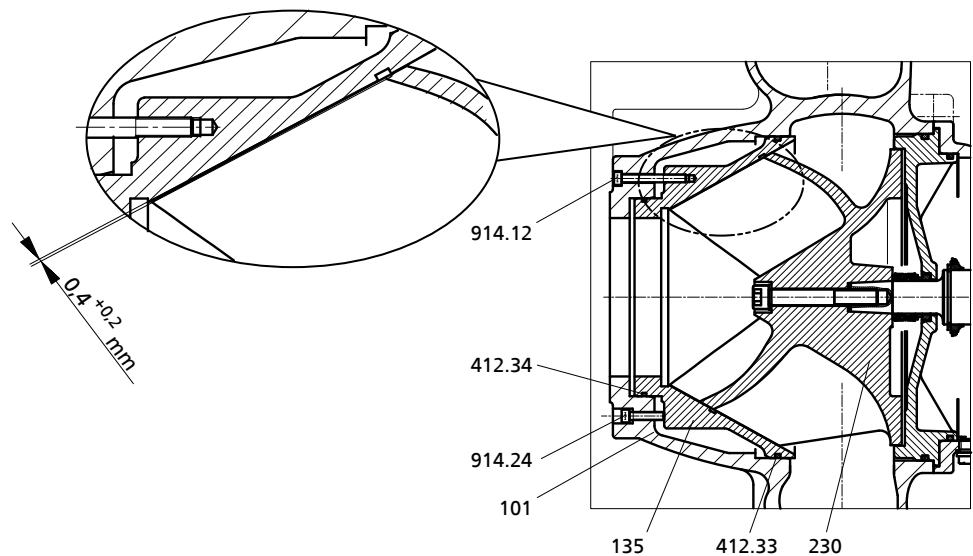


Рис. 18: Установка износозащитной стенки

1. Установить на износозащитную стенку 135 два новых кольцевых уплотнения круглого сечения 412.33 и 412.34.
2. Установить износозащитную стенку 135 в корпус насоса 101.
3. Зафиксировать износозащитную стенку 135 на корпусе насоса 101 при помощи болтов с внутренним шестигранником 914.12.
4. Отрегулировать зазор между рабочим колесом 230 и износозащитной стенкой 135 при помощи затяжки или ослабления болтов 914.12 и 914.24.
 - ⇒ болт 914.24 прижимает износозащитную стенку в направлении рабочего колеса.
 - ⇒ Зазор составляет $0,4^{+0,2}$ мм (со стороны всаса от внешней поверхности лопасти рабочего колеса до износозащитной стенки).

5. Вставить в корпус насоса съемный узел в сборе.
6. Равномерно затянуть резьбовое соединение 902.01 и 920.01 между корпусом насоса и корпусом подшипника.

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

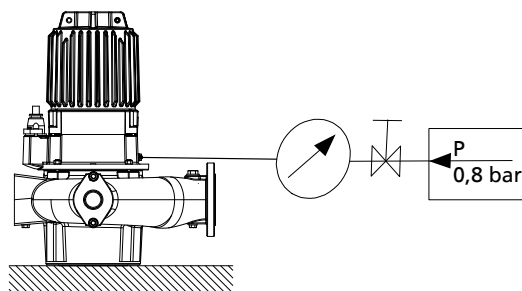


Рис. 19: Завернуть контрольное устройство

1. Вывернуть резьбовую заглушку и уплотнительное кольцо камеры смазочной жидкости.
2. Плотно завернуть контрольное устройство в заливное отверстие для смазочной жидкости.
3. Провести проверку герметичность согласно указанным выше значениям. Во время проверки давление не должно снижаться. Если давление снижается, проверить уплотнения и резьбовые соединения. После этого снова проверить герметичность.
4. После достижения положительного результата проверки герметичности залить смазочную жидкость.

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа выполнить шаги (⇒ Глава 7.2.2 Страница 39) .

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки

Таблица 21: Моменты затяжки

Резьба	Момент затяжки ⁶⁾
	[Нм]
M6	7
M8	17
M10	35
M12	60
M16	150

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:

- № детали и наименование
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагментуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 22: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей⁷⁾

Номер детали	Наименование	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
80-1	Узел двигателя	-	-	-	1	1	2	30 %
834	Кабельный ввод	1	1	2	2	2	3	40 %
818	Ротор	-	-	-	1	1	2	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
502	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
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 %
321.01 / 322	Подшипник качения со стороны двигателя	1	1	2	2	3	4	50 %

⁶⁾ Класс прочности: A4-70

⁷⁾ для двухгодичной эксплуатации в режиме длительной работы или 17800 часов работы

Номер детали	Наименование	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
320 / 321.02	Подшипник качения со стороны насоса	1	1	2	2	3	4	50 %
99-9	Набор уплотнений для двигателя	4	6	8	8	9	10	100 %
99-9	Набор уплотнений для проточной части насоса	4	6	8	8	9	10	100 %

8 Неисправности: причины и устранение

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

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

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

Таблица 23: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможная причина	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 из насоса и трубопровода или заполнить их, при необходимости установить воздушный клапан
X	X	-	X	X	Подводящий трубопровод засорен отложениями	Очистить заборные отверстия или подводящий трубопровод, детали насоса и обратный клапан
-	-	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	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	-	X	-	Неправильное рабочее напряжение	Проверить линию подачи питания, проверить подключения кабелей
X	-	-	-	-	Отсутствует напряжение	Проверить электропроводку, сообщить в энергоснабжающую организацию
-	-	-	-	X	Подшипник качения изношен или поврежден	Необходима консультация
-	X	-	X	-	При включении по схеме звезда-треугольник двигатель работает только с соединением по типу «звезда»	Проверить контактор звезда-треугольник
X	-	-	-	-	Обмотка двигателя неисправна	Необходима консультация
-	X	-	-	-	Слишком велика высота всасывания, недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH установки (подача)	Проверить подводящий трубопровод на отсутствие отложений, при необходимости очистить, полностью открыть запорную арматуру на подводящем трубопроводе

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения
X	-	-	-	-	Сработала система контроля утечки в двигателе	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X	-	-	-	-	Терморезисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения для ограничителя температуры сработало из-за превышения допустимой температуры обмотки.	С помощью специалиста установить причину и устранить ее

9 Прилагаемая документация

9.1 Обзорный чертеж

Двигатели
4 4, 5 4, 7 4,
4 6, 6 6

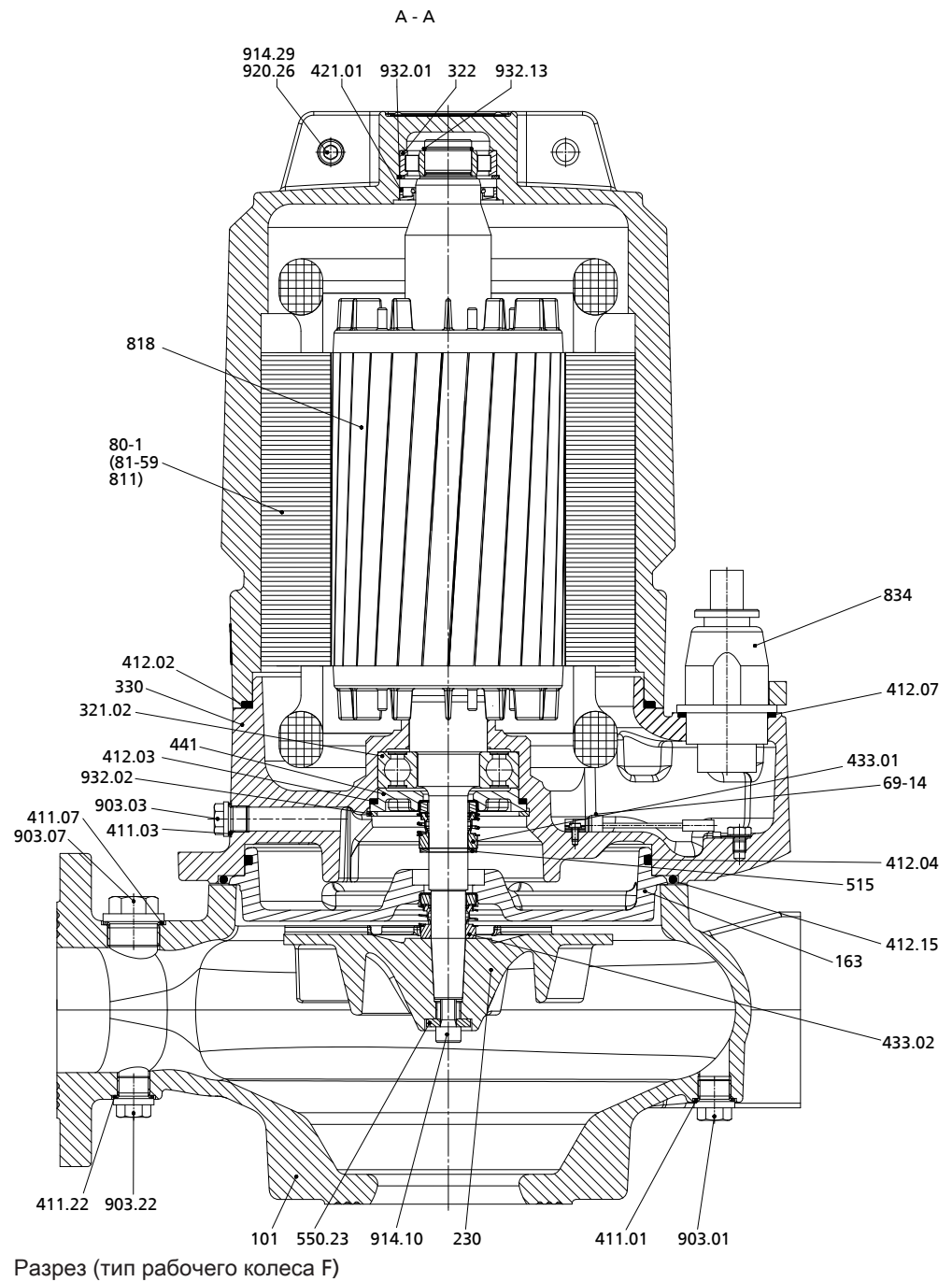
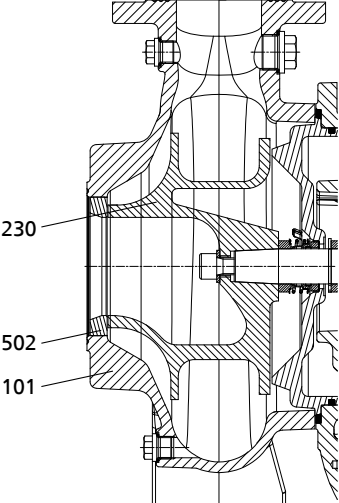
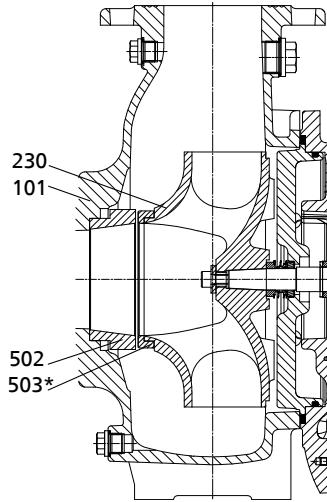
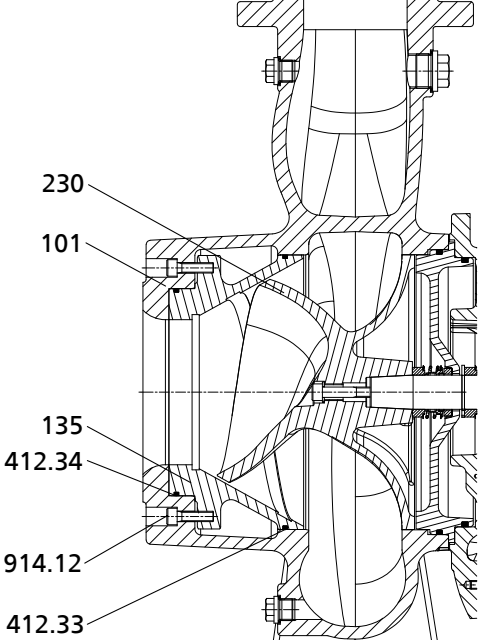
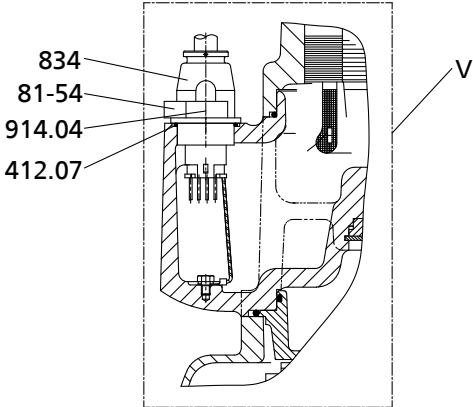
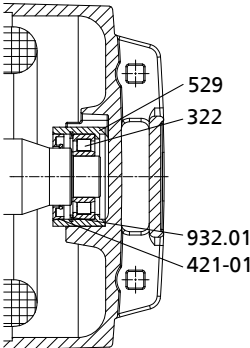


Таблица 24: Выносные элементы на разрезе

Привязка	Выносные элементы
Проточная часть насоса E	
Проточная часть насоса K	 * если имеется
Проточная часть насоса D	

Привязка	Выносные элементы
Кабельный ввод	
верхний подшипник Двигатели 4 4, 5 4, 4 6	

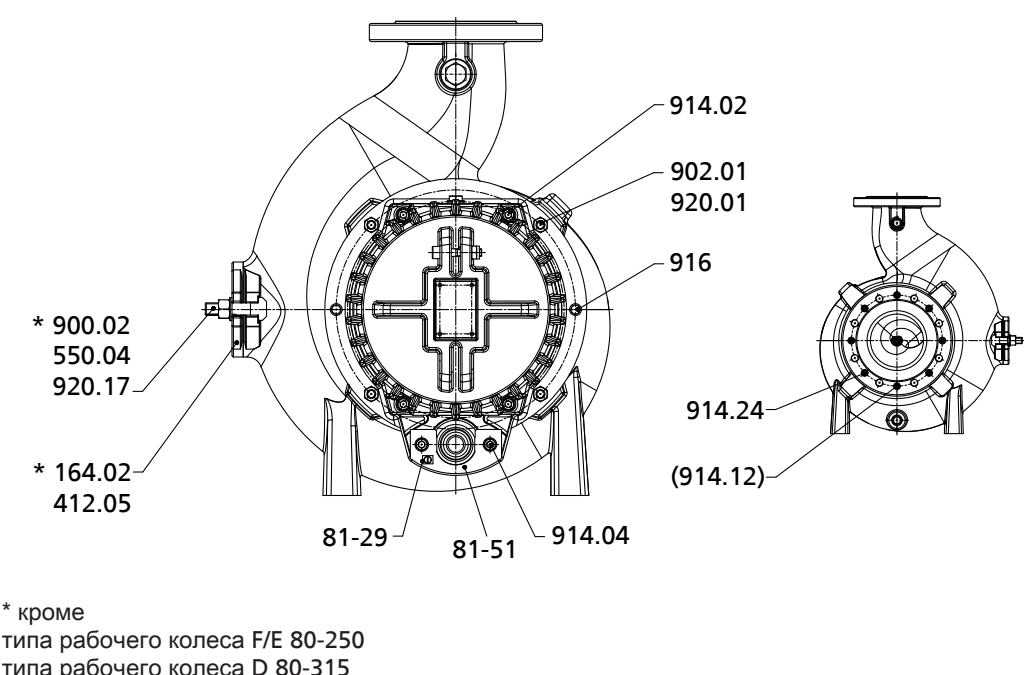
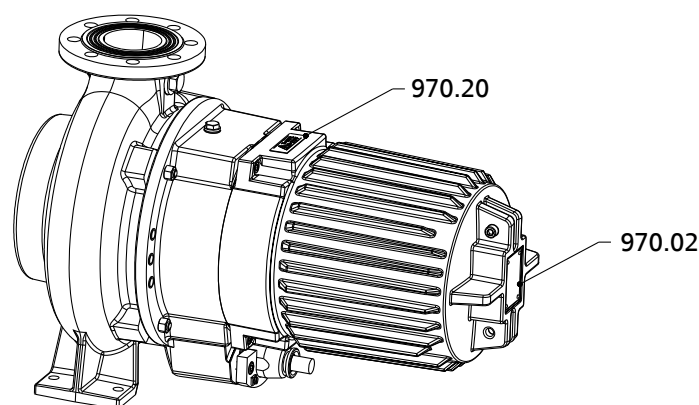
Привязка	Выносные элементы
Присоединения	 * кроме типа рабочего колеса F/E 80-250 типа рабочего колеса D 80-315
Таблички	

Таблица 25: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Наименование
69-14	Контрольный прибор утечки	433.01/.02	Торцовое уплотнение
80-1	Секционный двигатель	441	Корпус для уплотнения
81-29	Клемма	502	Щелевое кольцо
81-51	Зажим	503 ⁸⁾	Щелевое кольцо рабочего колеса
101	Корпус насоса	515	Зажимное кольцо
135	Изнашивающаяся стенка	529	Втулка подшипника
163	Напорная крышка	550.04/.23	Шайба
164.02 ⁹⁾	Крышка очистного отверстия	818	Ротор

⁸⁾ При наличии

⁹⁾ кроме F, E 80-250; D 80-315

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Наименование
230	Рабочее колесо	834	Кабельный ввод
321.02	Радиальный шарикоподшипник	900.02 ⁹⁾	Винт
322	Радиальный роликоподшипник	902.01	Шпилька
330	Подшипниковый кронштейн	903.01/.03/.07/.22	Резьбовая пробка
411.01/03/07/22/	Уплотнительное кольцо	914.02/.04/.10/.12/.24/.26	Винт с внутренним шестигранником
412./02/.03/.04/.05/.07/.15/.33/.34	Кольцо круглого сечения	916	Пробки
421.01	Радиальное уплотнение	920.01/.17/.26	Гайка
		932.01/.02/.13	Стопорное кольцо

9.2 Схема электроподключения

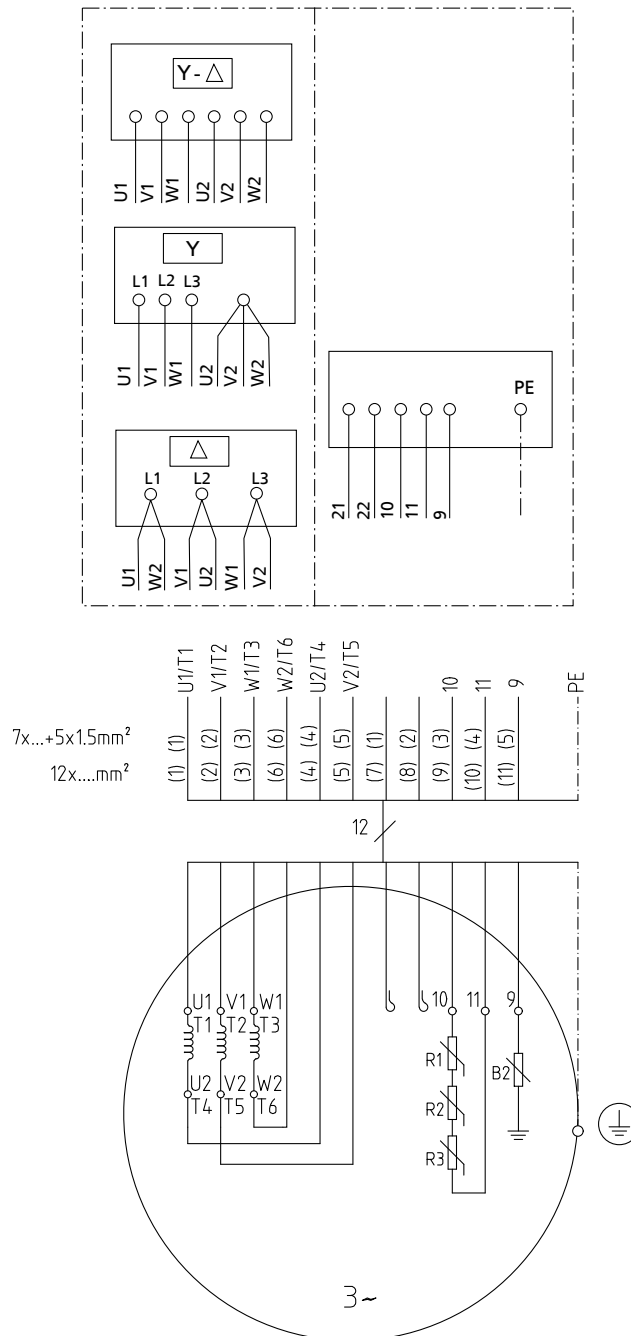
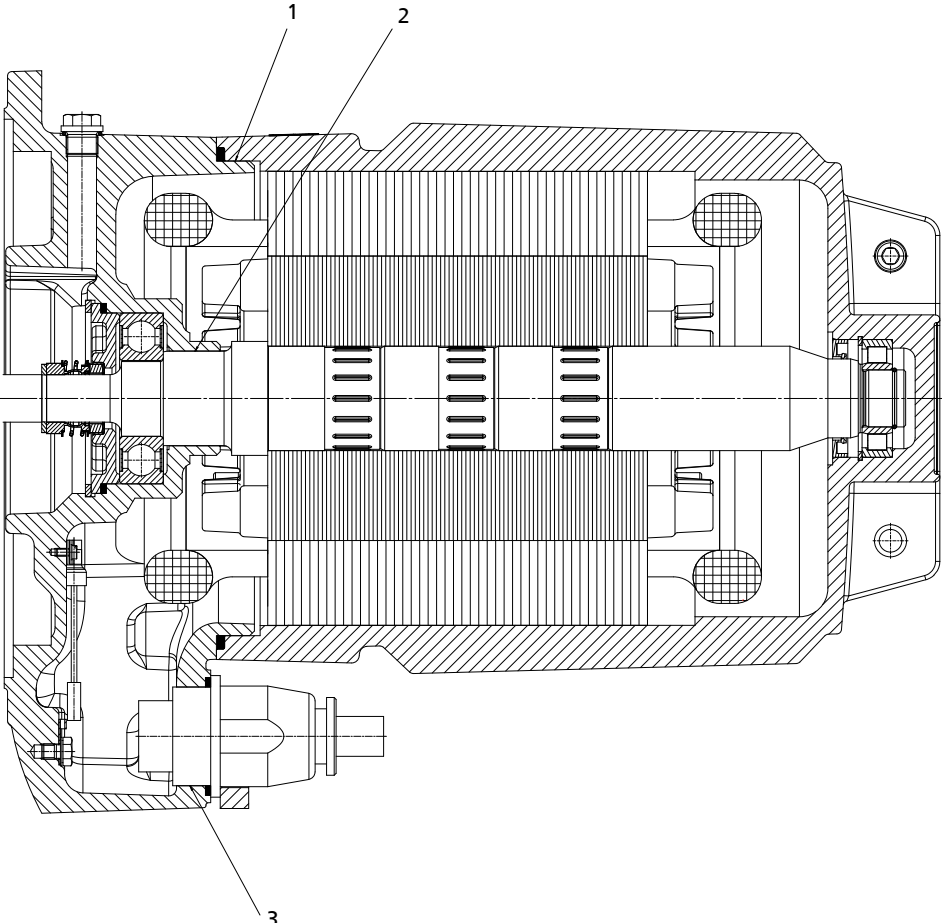


Рис. 20: Схема электрических подключений

R1-R3	Датчик температуры	B2	Контрольный прибор утечки
-------	--------------------	----	---------------------------

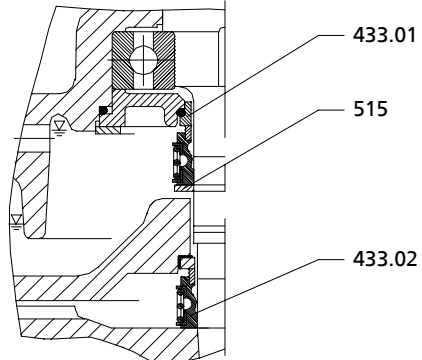
9.3 Взрывозащитные плоскости зазоров для взрывозащищенных двигателей

Таблица 26: Обзор взрывозащитных плоскостей зазоров

Двигатели	Насосный агрегат
4 4, 5 4, 7 4, 4 6, 6 6	
	1,2, 3 Взрывозащитные плоскости зазоровВзрывозащитные плоскости зазоров

9.4 Монтажные схемы торцевого уплотнения

Таблица 27: Монтажные схемы торцевого уплотнения

Привязка	Монтажная схема	
Двигатели 4 4, 5 4, 7 4, 4 6, 6 6	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)
	515	Зажимное кольцо
	433.02	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)
		
		OW 309130-00

10 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 32

Взрывозащита 12, 20, 21, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 51

Взрывозащитные плоскости зазоров 62

Возврат 14

Д

Датчики 28

Демонтаж 45

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 24

З

Зазор 50

Заполнение средой и удаление воздуха 31

Запчасть

Заказ запасных частей 52

И

Измерение сопротивления изоляции 38

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 19

Контроль утечек 29

М

Масляная смазка

Качество масла 42

Моменты затяжки 52

Н

Направление вращения 22

Неисправности

Причины и устранение 54

Неполные машины 6

Номер заказа 6

О

Области применения 9

Описание изделия 16

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 34

Повторный пуск в эксплуатацию 36

Подключение к сети питания 30

Подшипник 17

Помехоустойчивость 27

Привод 17

Применение не по назначению 10

Принцип работы 18

Р

Работа с частотным преобразователем 27, 34

Работы по техобслуживанию 38

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Рабочее напряжение 34

Разрез 56

Резерв запасных частей 52

Резонансные колебания 20

С

Свидетельство о безопасности оборудования 63

Случай неисправности

Заказ запасных частей 52

Смазочная жидкость 42

Качество 42

Количество 42

Периодичность 38

Сопроводительная документация 6

Схема электрических подключений 61

Т

Техника безопасности 8

Тип 17

Тип рабочего колеса 17

Торцовое уплотнение 62

Транспортировка 13

Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 17

Условное обозначение 16

Установка

Установка на фундамент 22

Установка/монтаж 20

Устройство защиты от перегрузки 27

Утилизация 15

Х

Хранение 14

Э

Электромагнитная совместимость 27



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com