

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмер от DN 40 до DN 300

Двигатели:

2-полюсный: от 5 2 до 55 2

4-полюсный: от 4 4 до 65 4

6-полюсный: от 4 6 до 50 6

8-полюсный: от 10 8 до 35 8

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Номер материала: 01662384

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 29.07.2015

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	7
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	15
3.5	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Условное обозначение	17
4.3	Заводская табличка	17
4.4	Конструктивное исполнение	18
4.5	Типы установки	19
4.6	Конструкция и принцип работы	20
4.7	Комплект поставки	20
4.8	Габаритные размеры и масса	21
5	Установка / Монтаж	22
5.1	Правила техники безопасности	22
5.2	Проверка перед началом установки	22
5.3	Установка насосного агрегата	25

5.4	Электроподключение	32
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	39
6.1	Ввод в эксплуатацию	39
6.2	Границы рабочего диапазона	40
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	43
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	43
7	Техобслуживание/текущий ремонт	45
7.1	Правила техники безопасности	45
7.2	Техобслуживание / осмотр	46
7.3	Опорожнение и очистка	52
7.4	Демонтаж насосного агрегата	53
7.5	Монтаж насосного агрегата	56
7.6	Моменты затяжки	63
7.7	Резерв запасных частей	63
8	Неисправности: причины и устранение	65
9	Прилагаемая документация	67
9.1	Обзорные чертежи	67
9.2	Схема электрических подключений	80
9.3	Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей	84
9.4	Монтажные схемы торцевого уплотнения	85
9.5	Переносная «мокрая» установка	88
10	Свидетельство о безопасности оборудования	89
	Указатель	90

Глоссарий

Взрывозащитный зазор

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

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Свидетельство о безопасности оборудования

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

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				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH	H	C1	C2
40-250	F, K, S	F, K, S	F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
80-250	E, F	E, F	F	F	F	F	F	F
80-251	F, K	F, K	K	-	K	K	K	K
80-315	D	D	D	-	-	-	-	-
80-316	F	F	F	F	F	F	-	-
100-240	F	F	F	F	F	F	F	F
100-250	E, F, K	E, F, K	F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
100-251	D	D	D	-	-	-	-	-
100-252	F	F	-	-	-	-	-	-
100-253	F	F	-	-	-	-	-	-
100-315	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
100-316	D, F, K	D, F, K	D, F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
100-400	K	K	K	-	-	-	-	-
100-401	E, F, K	E, F, K	F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
150-251	D	D	D	-	-	-	-	-
150-315	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
150-400	D, K	D, K	D, K	-	-	-	-	-
150-401	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
151-401	K	K	K	-	K	K	K	K
200-315	D, K	D, K	D, K	-	K	K	K	K
200-316	K	K	K	-	K	K	K	K
200-330	K	K	K	-	K	K	K	K
200-400	D, K	D, K	D, K	-	-	-	-	-
200-401	E, K	E, K	K	-	K	K	K	K
250-400	D, K	D, K	D, K	-	K	K	K	K
250-401	K	K	K	-	K	K	K	K
300-400	D, K	D, K	D, K	-	K	K	K	K
300-401	K	K	K	-	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 неуконплектованных агрегатов

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

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация


Таблица 2: Перечень сопроводительных документов

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

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

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:

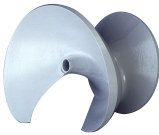
- стрелки-указателя направления вращения
- маркировки присоединений
- заводской таблички

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.

	<p>Рабочее колесо с режущим механизмом (тип рабочего колеса S)</p>	<p>Используется для следующих рабочих сред: Рабочие среды с грубыми и длинноволокнистыми примесями.</p>
	<p>Свободно-вихревое колесо (форма рабочего колеса F)</p>	<p>Используется для следующих рабочих сред: рабочие среды с твердыми веществами и примесями, образующими волокна, а также с газовыми и воздушными включениями.</p>
	<p>закрытое одноканальное колесо (форма рабочего колеса E)</p>	<p>Использование для следующих сред: среды с твердыми и длинноволокнистыми примесями</p>
	<p>закрытое многоканальное колесо (форма рабочего колеса K)</p>	<p>Подходит для следующих перекачиваемых жидкостей: загрязненные, содержащие твердые вещества жидкости, без содержания газа, некомообразующие</p>

	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 43)
- 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 39)

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 проведении ремонтных работ на взрывозащищенных погружных электромешалках действуют особые предписания. Переделка или изменение погружной электромешалки могут повлиять на взрывозащиту, поэтому данные действия допустимы 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
	<p>Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для крепления грузозахватного приспособления следует использовать предусмотренную для этого точку строповки. ▷ 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 подъемный трос или цепь на насосе и подвесить насос к крану. ▷ Использовать только испытанные, маркированные и допущенные грузозахватные приспособления. ▷ Соблюдать местные предписания по транспортировке. ▷ Руководствоваться документацией изготовителя грузозахватных приспособлений. ▷ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.

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

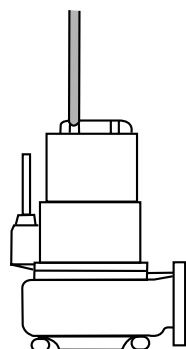




Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

Установка насосного агрегата

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильная установка Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватное выравнивание/опускание насосных агрегатов Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Следует воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата. ▷ При работе с большими насосными агрегатами следует по возможности использовать два грузоподъемных устройства (подвешивать за точку подвешивания (двигатель) и за нагнетательный патрубок). ▷ Принять меры против падения подключаемых трубопроводов ▷ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание. ▷ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

3.3 Хранение/консервация

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

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неадекватное хранение Повреждение электрических проводов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.
1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. После этого рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми крышками и т.п.).

	УКАЗАНИЕ
	При нанесении / удалении консервантов следуйте указаниям производителя.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 52)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
3. 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 89)

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

3.5 Утилизация

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

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

Насос для перекачивания не идентифицированных сточных вод с длинноволокнистыми и твердыми примесями, жидкостей с воздушными и газовыми включениями, а также необработанного и активного ила и сапропеля. (⇒ Глава 2.3 Страница 9)

4.2 Условное обозначение

Пример: Amarex KRT K 150-315/164XKG-S

Таблица 6: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
Amarex KRT	Типоряд
K	Тип рабочего колеса, например, K = канальное колесо
150	Номинальный диаметр напорного патрубка (DN) [мм]
315	Макс. номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
16	Типоразмер двигателя
4	Количество полюсов двигателя
X	Исполнение двигателя, например, X = взрывозащищенное исполнение Ex II Gb с IIB T3
K	Двигатели для эксплуатации выше уровня жидкости S1
G	Исполнение по материалу / исполнение, например: G = насос, полностью изготовленный из серого чугуна
S	Тип компоновки, например: S = стационарная мокрая установка без рубашки охлаждения

4.3 Заводская табличка

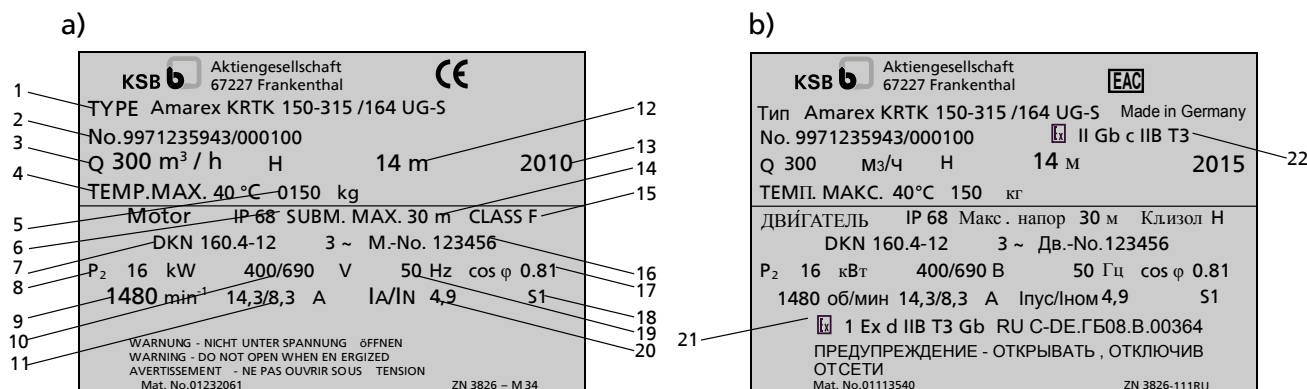


Рис. 2: Заводская табличка (пример) а) стандартный насосный агрегат, б) взрывозащищенный насосный агрегат

1	Условное обозначение	2	Номер заказа и номер позиции 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 (⇒ Глава 2.3 Страница 9)

Уплотнение вала

- два установленных друг за другом независимых от направления вращения торцевых уплотнения с блокировкой жидкости
- с усиленными подшипниками и камерой утечек

Подшипник

Стандартные подшипники:

- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

Усиленные подшипники

Со стороны привода:

- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

Со стороны насоса:

- Подшипник с консистентной смазкой
- смазываемые

Усиленные подшипники используются в следующих комбинациях проточной части насоса и двигателя:

Таблица 7: Усиленные подшипники

Размеры проточной части насоса	Типоразмер двигателя и количество пар полюсов				
	37 2	55 2	35 4	50 4	65 4
D 80-315	X	X	-	-	-
D 100-315	X	X	-	-	-
D 150-400	-	-	X	X	X
D 150-401	-	-	-	X	X
D 200-400	-	-	-	X	X
D 250-400	-	-	X	X	X

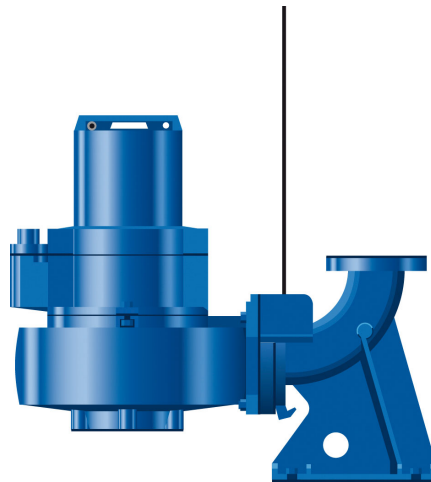
Привод

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

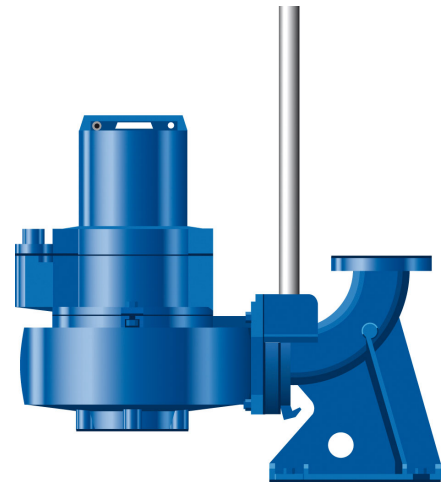
4.5 Типы установки

Тип установки К и S

Таблица 8: Стационарная «мокрая» установка



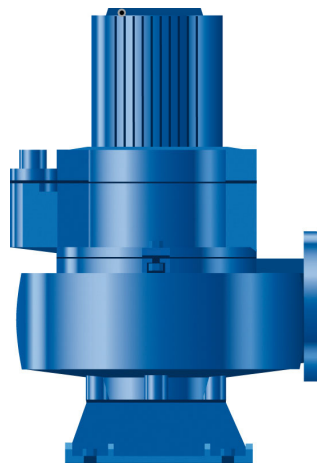
С тросовой направляющей



Со штанговой направляющей

Тип установки P

Таблица 9: Переносная «мокрая» установка



Насосные агрегаты с типом установки P и S

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

Насосные агрегаты с типом установки K

могут постоянно эксплуатироваться при нахождении двигателя выше уровня перекачиваемой жидкости. Охлаждение происходит благодаря конвекции воздуха.

4.6 Конструкция и принцип работы

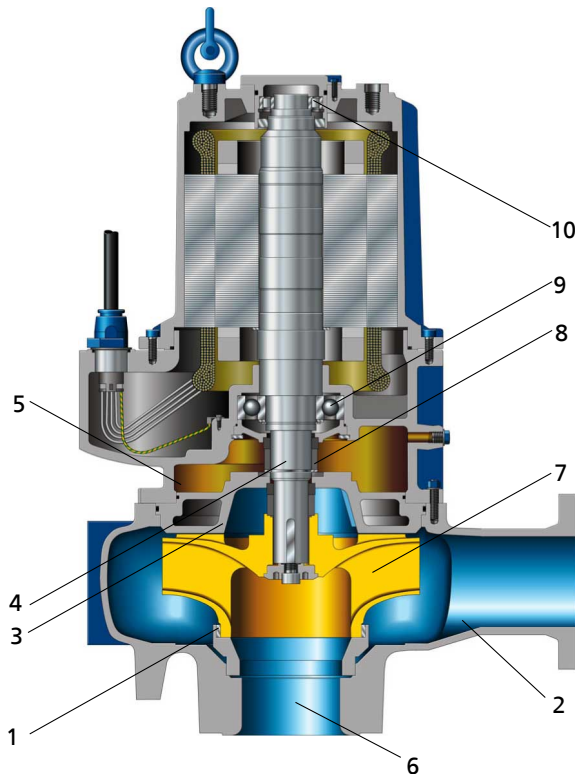


Рис. 3: Сечение

1	Щелевое кольцо	2	Напорный патрубок
3	Напорная крышка	4	Вал
5	Корпус подшипника	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 удлиненном 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 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

Стационарная мокрая установка (типы компоновки K и S)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Держатель с уплотнительным и крепежным материалом
- Стропа, подъемная цепь или крепежный хомут (опционально)

- Кронштейн с крепежным материалом
- Консоль с крепежным материалом
- Направляющий трос
(направляющие стержни не входят в комплект поставки KSB)

Переносная мокрая установка (тип компоновки P)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Опорная плита или, соответственно, станина насоса с крепежным материалом
- Стропа, подъемная цепь или крепежный хомут (опционально)

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

4.8 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

 	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▸ Следуйте указаниям в паспорте и на заводской табличке насосного агрегата.
	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Следовать правилам и использовать предохранительные приспособления как крышки ограждений, заграждения и т.д. ▸ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Руки, другие части тела или инородные тела в крыльчатке или в зоне набегающего потока Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не приближайте руки, другие части тела или предметы к крыльчатке или к зоне набегающего потока. ▸ Проверить свободное вращение крыльчатки.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Недопустимые твердые вещества или предметы (инструмент, винты и т.п.) в насосной шахте/резервуаре подачи при включении насосного агрегата Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед заполнением следует проверить, нет ли в насосной шахте/резервуаре подачи недопустимых твёрдых веществ или предметов, и при обнаружении удалить их.


5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Проверка рабочих характеристик

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

5.2.2 Подготовка места установки

Место для стационарной установки


	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и несущие площадки Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Убедиться в достаточной прочности на сжатие в соответствии с классом бетона C25/30 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Учитывать массу.

Резонансные колебания

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

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

Место установки переносной установки

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильная установка Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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.

Резонансные колебания

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


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

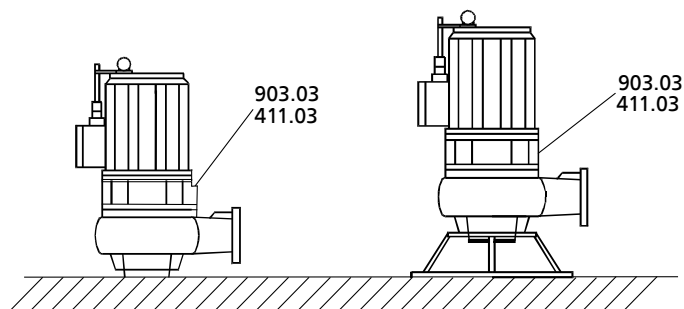
5.2.3 Контроль уровня смазывающей жидкости

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
	<p>Неправильная установка Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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. 4: 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 7.2.2.1.4 Страница 50)
- 5. Снова ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

См. также

- Замена смазочной жидкости [⇒ 50]

5.2.4 Проверка направления вращения

	ОПАСНО
	<p>«Сухой» ход насосного агрегата Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел. ▷ Принять необходимые меры защиты (например, надеть защитные очки и т.п.).
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащая установка насосного агрегата при проверке направления вращения Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>"Сухой" ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.
---	---

- ✓ Насосный агрегат подключен к электросети.
- 1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и 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).

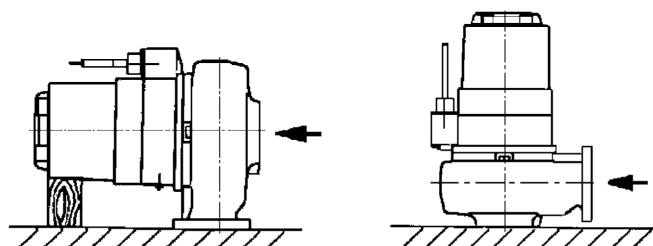


Рис. 5: Проверка направления вращения

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

5.3 Установка насосного агрегата

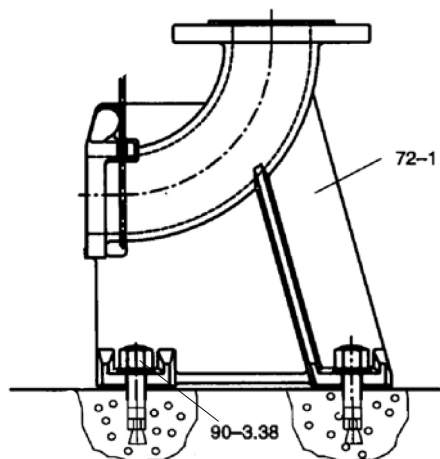
При установке насосного агрегата всегда следовать монтажной/размерной схеме.

5.3.1 Стационарная мокрая установка

5.3.1.1 Крепление фланцевого колена с лапой

Крепление фланцевого колена соединительными анкерами

В зависимости от типоразмера, фланцевое колено крепится соединительными анкерами.


Рис. 6: Крепление фланцевого колена

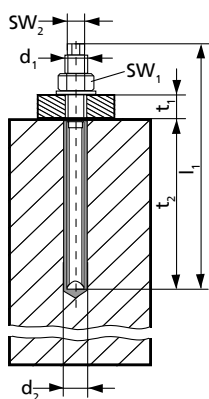
1. Расположить фланцевое колено 72-1 на поверхности.
2. Установить соединительные анкеры 90-3.38.
3. Зафиксировать фланцевое колено 72-1 на основании с помощью соединительных анкеров 90-3.38.

Таблица 10: 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 ²⁾	28	65	210	36	17	180
M30 × 380 ²⁾	35	65	280	46	-	400

Таблица 11: 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. 7: Размеры

²⁾ Требуется фирменный инструмент для монтажа.

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

	ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых нагрузок на фланец фланцевого колена с лапой При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах возникает опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Соблюдать допустимые значения нагрузки на фланец. ▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.
	УКАЗАНИЕ
	<p>При откачке воды из глубоко расположенных объектов в целях предотвращения обратного подпора из канала следует установить в напорный трубопровод обратный клапан.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Критическая частота вращения Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ В длинный нагнетательный трубопровод необходимо установить обратный клапан, чтобы избежать повышенного обратного вращения после выключения. При выборе места для установки обратного клапана необходимо принять во внимание фактор вентиляции.

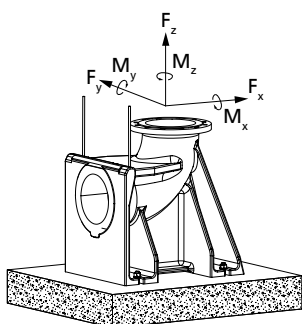


Рис. 8: Допустимые значения нагрузки на фланец

Таблица 12: Допустимые значения нагрузки на фланец

Диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
50	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650
200	5400	6700	6000	10450	2300	2650	3250	4800
250	6750	8350	7450	13050	3150	3650	4450	6550
300	8050	10000	8950	15650	4300	4950	6050	8900

5.3.1.3 Монтаж направляющего троса

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

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

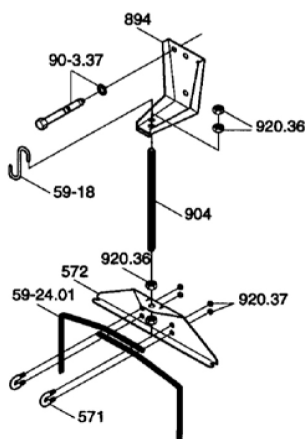


Рис. 9: Монтаж кронштейна

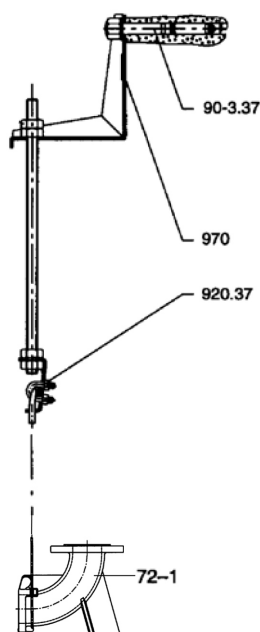


Рис. 10: Установка направляющего троса

Крепление кронштейна

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

Установка направляющего троса

1. Приподнять скобу 571 и уложить конец троса.
2. Обвести трос 59-24.01 вокруг фланцевого колена с лапой 72-1, потянуть в направлении стяжного хомута 572 и установить в скобу 571.
3. Рукой натянуть трос 59-24.01 и зафиксировать шестигранными гайками 920.37.
4. Повернуть прилегающую к кронштейну шестигранную гайку (гайки) 920.36, чтобы туго натянуть трос.
Необходимо принять к сведению данные, приведенные в таблице "Сила натяжения направляющего троса".
5. Затем законтрить второй шестигранной гайкой.
6. Свободный конец троса, выступающий из стяжного хомута 572, можно свернуть в кольцо или обрезать.
После обрезания обернуть концы троса во избежание расплетания.
7. Подвесить к кронштейну 894 крюк 59-18 для крепления подъемной цепи / подъемного троса.

Таблица 13: Сила натяжения несущего троса

DN	Момент затяжки M_A [Нм]	Сила натяжения троса P [Н]
50	14	6000
80		
100		
150		
200		
250	30	10000
300		

5.3.1.4 Монтаж направляющей штанги

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


УКАЗАНИЕ

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

Направляющие трубы должны иметь следующие размеры:

Таблица 14: Размеры направляющих труб

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

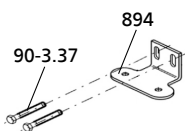
Крепление кронштейна


Рис. 11: Крепление кронштейна

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

Монтаж направляющих труб

ВНИМАНИЕ
Ненадлежащая установка направляющих труб

Повреждение штанговой направляющей!

- ▷ Направляющие трубы должны быть выровнены по вертикали.

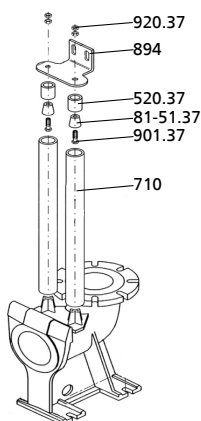


Рис. 12: Монтаж направляющих труб

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


УКАЗАНИЕ

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

³⁾ в соответствии с DIN 2440/2442/2462 или равноценными нормами

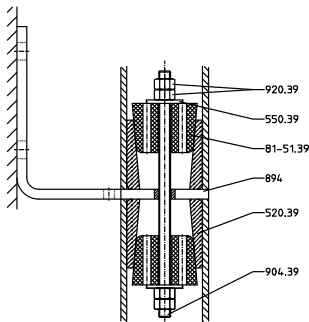


Рис. 13: Монтаж центральной опоры

Монтаж центральной опоры

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

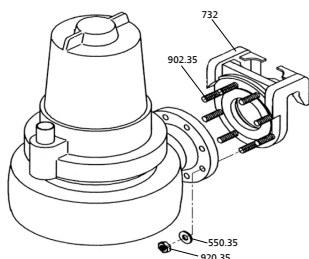


Рис. 14: Монтаж держателя

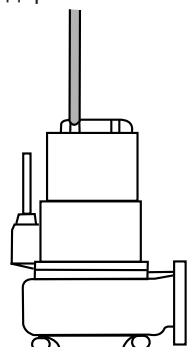
5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

1. Закрепить держатель 732 резьбовыми шпильками 902.35, шайбами 550.35 и гайками 920.35 на напорном фланце. Соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений. (⇒ Глава 7.6 Страница 63)
2. Вставить в паз держателя уплотнительный профиль 410 или шнур круглого сечения 99-6. В смонтированном состоянии агрегата это уплотнение обеспечит изоляцию фланцевого колена с лапой.

Подвешивание цепи/подъемного троса

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



Подвешивание цепи/подъемного троса — стационарная «мокрая» установка

Таблица 15: Способы крепления

Рисунок	Способ крепления	
	Непосредственное закрепление цепи на корпусе двигателя	
	914.26	Винт с внутренним шестигранником
	920.26	Гайка
	Подъемный трос с петлей	
	59-24.02	Трос

Рисунок	Способ крепления	
	Скоба с подъемным тросом или подъемная цепь на скобе	
	59-17	Скоба
	59-24.02	Трос
	885	Цепь
	914.26	Винт с внутренним шестигранником
920.26	Гайка	
	Закрепление цепи скобой на рым-болте	
	59-17	Скоба
	Закрепление подъемного троса на скобе	
	59-24.02	Трос
	571	Скоба

5.3.1.6 Монтаж насосного агрегата



УКАЗАНИЕ

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

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

5.3.2 Переносная "мокрая" установка

Монтаж опорной плиты или, соответственно, станины насоса

Перед установкой насоса смонтировать опорную плиту или станину. (⇒ Глава 9.5 Страница 88)

Затянуть резьбовые соединения, как указано в таблице «Моменты затяжки резьбовых соединений». (⇒ Глава 7.6 Страница 63)

Подвешивание цепи/подъемного троса

1. Подвесить цепь или подъемный трос к проушине/рым-болту со стороны напорного патрубка насосного агрегата (см. рисунок рядом и таблицу способов крепления).

Присоединение трубопровода

Напорный патрубок позволяет присоединять как жесткий, так и гибкий трубопровод.

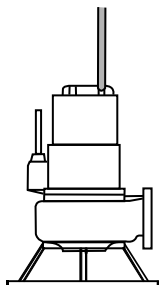


Рис. 15: Крепление цепи/подъемного троса

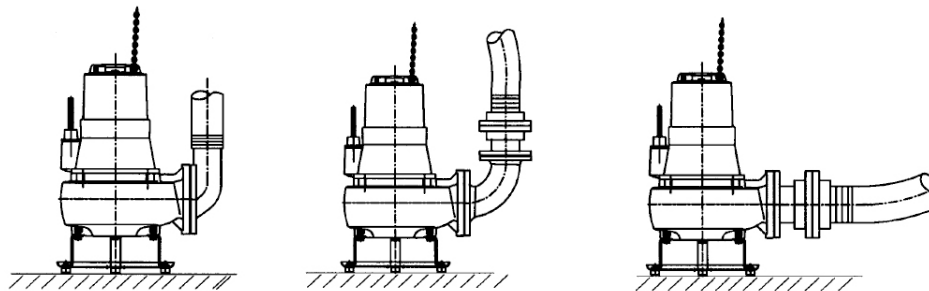


Рис. 16: Варианты подключения

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

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

Насосный агрегат поставляется с 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 $\pm 10\%$.

5.4.1.1 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.

5.4.1.2 Контроль уровня



ОПАСНО

"Сухой" ход насосного агрегата

Опасность взрыва!

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



ВНИМАНИЕ

Падение уровня жидкости ниже минимального

Повреждение насосного агрегата в результате кавитации!



- ▶ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

Для автоматической работы насосного агрегата в резервуаре необходимо управление по уровню.

Соблюдать минимальный допустимый уровень перекачиваемой среды. (⇒ Глава 6.2.4.2 Страница 41)

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

	ОПАСНО
	<p>Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.
	ОПАСНО
	<p>Неправильный выбор и настройка частотного преобразователя Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.

См. также

- Использование по непосредственному назначению [⇒ 9]


5.4.1.4 Датчики

 	ОПАСНО
<p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами. 	

	ВНИМАНИЕ
<p>Неправильное подключение Повреждение датчиков!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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
<p>Безопасная эксплуатация насоса и сохранение наших гарантийных обязательств возможны только при обработке сигналов датчиков в соответствии с данным руководством по эксплуатации.</p>	

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

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

5.4.1.4.1 Температура двигателя

Типы компоновки P и S



 	ОПАСНО
<p>Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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. 	

Насосный агрегат оснащен двумя системами контроля температуры обмотки двигателя. В качестве датчиков температуры служат два биметаллических выключателя с контактами № 21 и 22 (макс. 250В~/2А), которые размыкаются, когда температура обмотки двигателя становится слишком высокой.

Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Допускается самостоятельное повторное включение.

На взрывозащищенном насосном агрегате следует дополнительно использовать три последовательно подключенных терморезистора (позистора) с разъемами № 10 и 11. Они подключаются к терморезисторному отключающему устройству с запретом повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «герметичная изоляция» Ex d.


Тип компоновки К

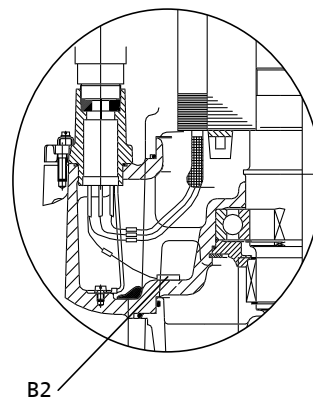
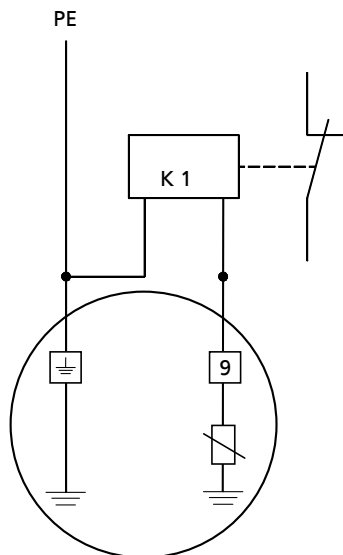
 	ОПАСНО
<p>Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры. ▸ Для взрывозащищенных насосных агрегатов использовать отключающее устройство терморезистора с запретом повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «герметичная изоляция» Ex d. 	

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

Для взрывозащищенных насосных агрегатов использовать терморезисторное отключающее устройство с запретом повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «герметичная изоляция» Ex d.

5.4.1.4.2 Утечка в двигатель

	ОПАСНО
<p>Неправильное подключение электрода контроля утечки Опасность взрыва! Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Использовать только напряжение < 30 В перем. тока и токи срабатывания < 0,5 мА. 	



Положение электрода в корпусе двигателя

Подключение электродного реле

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

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

- Цепь датчика: от 10 до 30 В переменного тока
- Ток срабатывания $\leq 0,5$ мА

5.4.1.4.3 Утечка через торцевое уплотнение (только на насосных агрегатах с усиленными подшипниками)

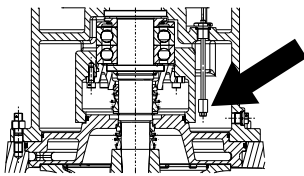


Рис. 17: Поплавковый выключатель

В камере утечек торцевых уплотнений находится поплавковое реле (маркировка жил 3 и 4). Контакт (максимум 250 В~/2 А) открывается, когда камера утечек заполнена. Открывание контакта должно приводить к срабатыванию аварийного сигнала. (⇒ Глава 9.2 Страница 80) (⇒ Глава 4.4 Страница 18)

5.4.1.4.4 Температура подшипников

Насосный агрегат может быть оборудован дополнительным устройством контроля температуры в области нижних подшипников. Следует проверить по техпаспорту, установлен ли на насосном агрегате датчик температуры подшипника.

Датчик температуры подшипников представляет собой термометр сопротивления типа РТ100. Его необходимо подключить к термореле с входом РТ-100 и двумя независимыми выходами для двух различных точек подключения (цепь датчика макс. 6 В/2 мА).

Установить следующие предельные значения:

- аварийный сигнал при 110°C
- отключение насосного агрегата при 130°C

5.4.2 Подключение к электросети

	ОПАСНО
	<p>Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдайте предписания IEC 60364 и при взрывозащите TR TC 012/2011.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °С. ▷ Не допускать перегибов и заземления кабелей. ▷ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. ▷ При необходимости подогнать длину кабелей по месту.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Перегрузка двигателя Повреждение погружной электромешалки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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 к проекту распределительного устройства (⇒ Глава 5.4.1 Страница 32) .

Насосный агрегат поставляется с силовым кабелем. Следует подключать все промаркированные жилы.

	ОПАСНО
	<p>Неправильное подключение Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Место подключения кабелей должно находиться за пределами взрывоопасных зон или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II Gb.

 	ОПАСНО
	<p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.

	ОПАСНО
	<p>Электрическое присоединение поврежденных электрических соединительных проводов Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка. ▶ Подключать поврежденную проводку запрещается. ▶ Замените поврежденные электрические соединительные провода.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Подсасывание Повреждение электрического провода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.

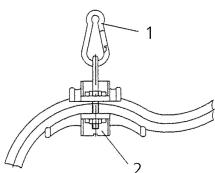


Рис. 18: Крепление силовых кабелей

Выравнивание потенциалов

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

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

	ОПАСНО
	<p>Некорректное подключение Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Никогда не оснащать дополнительно взрывозащищенный насосный агрегат при установке в резервуаре внешним разъемом для выравнивания потенциалов.

**ОПАСНО**

Касание работающего насосного агрегата
Поражение электрическим током!

- Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.


6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию


6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию


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

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.2.4 Страница 24)
- Проверена смазочная жидкость. (⇒ Глава 5.2.3 Страница 23)
- После длительного состояния покоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 43) .


	ОПАСНО
	<p>Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.

6.1.2 Включение

	ОПАСНО
	<p>Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Повторное включение насосного агрегата допускается только после останова. ▸ Никогда не включать насосный агрегат в момент обратного вращения.

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Запуск при закрытом запорном органе Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается включать насосный агрегат при закрытом запорном органе.

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

6.2 Границы рабочего диапазона

 	ОПАСНО
	<p>Превышение рабочих характеристик Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочие характеристики, указанные в техпаспорте. ▷ Избегать эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▷ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат при температурах рабочей или окружающей среды, превышающих указанные в паспорте или на заводской табличке. ▷ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат при рабочих характеристиках, отклоняющихся от указанных ниже.

6.2.1 Частота включения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком высокая частота включения Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не превышайте указанную частоту включения.



Во избежание перегрева двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники не допускается выполнение более указанного количества включений в течение одного часа.

Таблица 16: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Максимальная частота включения [число включений/час]
≤ 7,5	30
> 7,5	10


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


6.2.2 Рабочее напряжение

 	ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых значений рабочего напряжения Опасность взрыва</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насос/насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.

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

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

	ОПАСНО
	<p>Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Перекачка жидкостей с твердыми примесями при пониженной частоте вращения Повышенный износ и засорение!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Минимальная скорость течения в горизонтальных линиях составляет 0,7 м/с, в вертикальных линиях 1,2 м/с.

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

6.2.4 Перекачиваемая среда


6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости


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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Опорожнить насосный агрегат или принять меры против замерзания жидкостей.

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

6.2.4.2 Минимальный уровень жидкости

	ОПАСНО
	<p>"Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Падение уровня жидкости ниже минимального Повреждение насосного агрегата в результате кавитации!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

Насосные агрегаты (типы установки P и S)

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

готов к эксплуатации

Насосный агрегат готов к эксплуатации, когда двигатель полностью закрыт перекачиваемой средой (размер А). Точный размер указан на плане установки / габаритном чертеже.

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

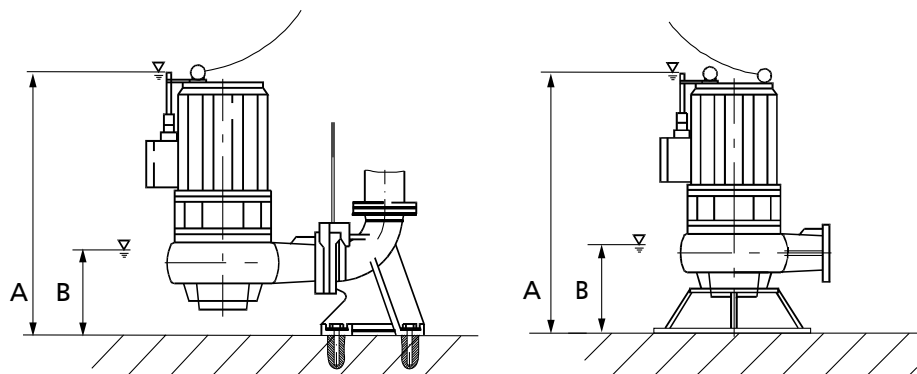


Рис. 19: Минимальный уровень жидкости

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

Насосные агрегаты (тип установки К)

Насосный агрегат может эксплуатироваться при постоянном нахождении двигателя **выше уровня перекачиваемой жидкости.**

готов к эксплуатации

Насосный агрегат готов к работе, когда достигнут минимальный уровень жидкости (размер В). Точный размер указан на плане установки / габаритном чертеже.

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

6.2.4.3 Плотность перекачиваемой жидкости




Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать законодательные положения. ▷ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▷ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Если существует опасность замерзания, насосный агрегат необходимо извлечь из рабочей среды, очистить, законсервировать и отправить на хранение.

- ✓ Для рабочего цикла насосного агрегата необходимо обеспечить достаточное количество перекачиваемой жидкости.
- 1. При длительном простое необходимо ежеквартально запускать насосный агрегат примерно на одну минуту.
Тем самым предупреждается образование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подводящего трубопровода.



Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

- ✓ Соблюдать правила техники безопасности. (⇒ Глава 7.1 Страница 45)
- 1. Очистить насосный агрегат.
- 2. Законсервировать насосный агрегат.
- 3. Выполнить указания, приведенные в разделе (⇒ Глава 3.3 Страница 14) .

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию насосного агрегата необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6.2 Страница 40) и соблюдать пределы рабочего диапазона.

Перед повторным пуском в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техобслуживанию. (⇒ Глава 7.2 Страница 46)

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сразу после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p style="text-align: center;">УКАЗАНИЕ</p> <p>Рекомендуется менять детали из эластомеров в насосах/насосных агрегатах старше 5 лет.</p>

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.

	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▶ Запрещается вскрывать насосный агрегат, находящийся под напряжением. ▶ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Следовать правилам и использовать предохранительные приспособления как крышки ограждений, заграждения и т.д. ▶ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▶ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Руки, другие части тела или инородные тела в крыльчатке или в зоне набегающего потока Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Никогда не приближайте руки, другие части тела или предметы к крыльчатке или к зоне набегающего потока. ▶ Проверить свободное вращение крыльчатки.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать законодательные положения. ▶ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▶ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

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

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.

	УКАЗАНИЕ
	<p>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».</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 17: Перечень работ по техобслуживанию

Интервал техобслуживания	Работы по техобслуживанию	см. ...
через каждые 4 000 часов наработки ⁴⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.1.3 Страница 47)
	Проверка электрических кабелей	(⇒ Глава 7.2.1.2 Страница 47)
	Внешний осмотр подъемной цепи/троса	(⇒ Глава 7.2.1.1 Страница 47)
через каждые 10 000 часов наработки ⁵⁾	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.1.4 Страница 48)
	Контроль утечки через торцовое уплотнение	(⇒ Глава 7.2.1.5 Страница 48)
	Замена смазочного средства	(⇒ Глава 7.2.2.1.4 Страница 50)
	Смазка подшипников	(⇒ Глава 7.2.2.2.3 Страница 51)
каждые 5 лет	Капитальный ремонт	

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Проверка подъемной цепи/троса

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приямка и очистить.

4) но не реже одного раза в год

5) но не реже одного раза в три года

1. Проверить подъемную цепь/трос, включая крепление, на наличие видимых повреждений.
2. Поврежденные детали необходимо заменить оригинальными запасными частями.


7.2.1.2 Проверка присоединительной электропроводки.

Внешний осмотр

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

Проверка защитного провода


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


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

7.2.1.3 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

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

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

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

7.2.1.4 Проверка датчиков

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком высокое испытательное напряжение Повреждение датчиков!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 18: Измерение сопротивления

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ом]
21 и 22	< 1
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 19: 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.

Поплавковое реле (утечка через торцовое уплотнение) (только на насосных агрегатах с усиленными подшипниками) (⇒ Глава 4.4 Страница 18)

Таблица 20: Измерение сопротивления поплавкового реле

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ом]
3 и 4	< 1

Если измеренные значения указывают на то, что выключатель разомкнут, необходимо проверить торцовое уплотнение на предмет утечки.

Датчик температуры подшипников

Таблица 21: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ом]
15 и 16	от 100 до 120

7.2.1.5 Проверка торцевого уплотнения на предмет утечки (только на насосных агрегатах с усиленными подшипниками)

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


УКАЗАНИЕ

Небольшой износ торцевого уплотнения неизбежен. Наличие абразивных примесей в перекачиваемой жидкости ускоряет этот процесс.

- ✓ Насосный агрегат установлен вертикально.
- 1. Подставить под резьбовую заглушку 903.34 подходящую емкость.
- 2. Извлечь резьбовую пробку 903.34 и уплотнение 411.34.
- 3. Слить жидкость утечки.


УКАЗАНИЕ

Если объем жидкости утечки превышает 0,25 литра, рекомендуется заменить торцевые уплотнения.

- 4. Ввернуть резьбовую заглушку 903.34 и уплотнение 411.34.

7.2.2 Смазка и смена смазочных материалов
7.2.2.1 Смазка торцевого уплотнения

Торцевое уплотнение смазывается смазочной жидкостью из промежуточной камеры.

7.2.2.1.1 Интервалы

Менять смазочную жидкость через каждые 10000 часов работы, но не реже одного раза в 3 года. (⇒ Глава 7.2 Страница 46)

7.2.2.1.2 Качество смазочной жидкости

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

Для смазки торцевых уплотнений допускается использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 22: Качество масла

Обозначение	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм ² /с
альтернатива: моторные масла класса от SAE 10W до SAE 20W	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.

7.2.2.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 23: Количество смазочной жидкости [л] в зависимости от типоразмера и двигателя

Типоразмер	Двигатель		
	5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 22 2, 25 2, 4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 4 6, 6 6, 9 6, 12 6, 15 6, 19 6	23 2, 23 4, 29 4, 20 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8	37 2, 55 2, 35 4, 50 4, 65 4, 32 6, 40 6, 50 6, 26 8, 35 8
40-250	1,7	-	-
80-250			
80-251			
100-240			
100-250/251/252/253			
150-251	3,0	4,0	1,0
80-315/316			
100-315			
100-316			
150-315			
200-315/316	-	4,5	6,5 (усиленные подшипники: 1,0l)
100-400/401			
150-400/401			
151-401			
200-330			
200-400/401			
250-400/401			
300-400/401			

7.2.2.1.4 Замена смазочной жидкости

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 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
	<p>Избыточное давление в камере со смазочной жидкостью Разбрызгивание жидкости при открывании камеры с нагретой до рабочей температуры смазочной жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Осторожно открывайте резьбовую пробку камеры со смазывающей жидкостью.

Слив смазочной жидкости

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

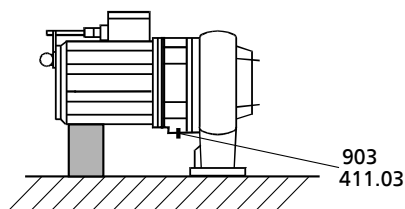


Рис. 20: Слив смазочной жидкости

2. Подставить под резьбовую пробку подходящую емкость.

Долив смазывающей жидкости

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

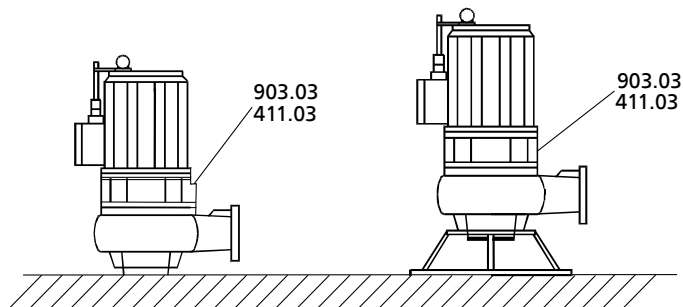


Рис. 21: Долив смазывающей жидкости

2. Долить смазывающую жидкость в камеру через заливное отверстие до перелива.
3. Ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

7.2.2.2 Смазка подшипников качения

Подшипники качения насосного агрегата за указанными ниже исключениями заполнены несменяемой консистентной смазкой.

На насосных агрегатах с усиленной подшипниковой опорой (⇒ Глава 4.4 Страница 18) установлены смазываемые подшипники качения со стороны насоса. Их необходимо смазывать в ходе техобслуживания.

7.2.2.2.1 Качество консистентной смазки

Для смазки подшипников качения допускается использование следующих видов консистентной смазки:

Качество консистентной смазки

Рекомендуемые стандартные виды смазки

- Высокотемпературная консистентная смазка на основе комплексного литиевого мыла
- ESSO UNIREX N3
- FAG ARCANOL L40
- TEXACO HYTEX EP3/DEA Pragon

7.2.2.2.2 Количество смазки


Для смазки подшипников качения следует использовать 60 г консистентной смазки.


7.2.2.2.3 Дополнительная смазка

Непроницаемая для воды под давлением герметичная пресс-масленка позволяет дополнительно смазывать радиально-упорные шарикоподшипники снаружи.


Насосные агрегаты с усиленными подшипниками (⇒ Глава 4.4 Страница 18)

	ОПАСНО
	<p>Сухой ход Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Пополнение смазки взрывозащищенных насосных агрегатов производите вне взрывоопасных зон.

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Производите пополнение смазки только при работающем насосном агрегате

- ✓ Насосный агрегат установлен на ровной поверхности.
 - ✓ Приняты меры против опрокидывания насосного агрегата.
1. Вынуть резьбовую пробку 903.46 и уплотнение 411.46.
 2. Выполнить электрическое подключение насосного агрегата.

	ВНИМАНИЕ
	<p>"Сухой" ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

3. Включить насосный агрегат.
4. Произвести дополнительную смазку с помощью пресс-масленки 636.02.
5. Снова отсоединить электропроводку от насосного агрегата и принять меры против непреднамеренного подключения.
6. Вновь вернуть резьбовую пробку 903.46 и уплотнение 411.46.

7.3 Опорожнение и очистка

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

1. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
2. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос.
Дополнительно приложить к насосному агрегату свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 10 Страница 89)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
<p>Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. При демонтаже и монтажеруководствоваться чертежом общего вида. В случае повреждений необходимо обратиться в нашу сервисную службу.</p>	
	<p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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.
	<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▸ Носить защитные перчатки.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 53) учтены и выполнены.
- 1. Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
- 2. Слить смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.2.2.1.4 Страница 50)
- 3. Опорожнить камеру утечки и оставить ее открытой на время демонтажа.

7.4.3 Демонтаж детали насоса

Выполнить демонтаж детали насоса согласно соответствующему обзорному чертежу. (⇒ Глава 9.1 Страница 67)

7.4.3.1 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.

7.4.3.2 Демонтаж рабочего колеса
7.4.3.2.1 Демонтаж рабочего колеса с коническим гнездом

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

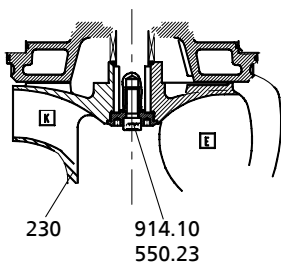


Рис. 22: Демонтаж рабочего колеса


УКАЗАНИЕ

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

Таблица 24: Отжимные винты для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
40-250	F, K, S	M16	ADS 1
80-250	E, F	M16	ADS 1
100-240	F	M16	ADS 1
100-250/252	E, F, K	M16	ADS 1
80-251	F, K	M20	ADS 2
80-316	F	M20	ADS 2
100-253/315	E, F, K	M20	ADS 2
150-315	E, F, K	M20	ADS 2
200-315	K	M20	ADS 2
200-316	K	M20	ADS 2
100-251	D	M16	ADS 3
150-251	D	M16	ADS 3
80-315	D	M20	ADS 4
100-315	D	M20	ADS 4
100-316	D	M20	ADS 4
150-315	D	M20	ADS 4
200-315	D	M20	ADS 4
80-315	D - усиленная подшипниковая опора	M24	ADS 5
100-315	D - усиленная подшипниковая опора	M24	ADS 5
150-400	D	M24	ADS 5
150-401	D	M24	ADS 5
200-400	D	M24	ADS 5
250-400	D	M24	ADS 5
300-400	D	M24	ADS 5

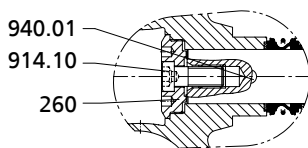


Рис. 23: Цилиндрическое соединение

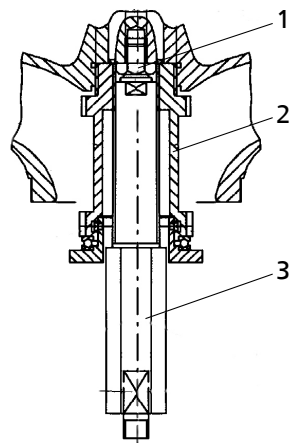


Рис. 24: Специальный съёмник

7.4.3.2.2 Демонтаж рабочего колеса цилиндрического соединения с призматической шпонкой

1. Вывернуть болт с цилиндрической головкой 914.10 и снять крышку рабочего колеса 260.
2. Снять рабочее колесо с помощью специального съёмника. (⇒ Глава 7.4.3.2.2.1 Страница 55)
3. Снять призматическую шпонку 940.01.

7.4.3.2.1 Использование специального съёмника

1. Ввернуть в конец вала болт с шестигранной головкой 1, чтобы предотвратить повреждение резьбы вала.
2. Ввернуть блок 2 в рабочее колесо.
3. Ввернуть резьбовую шпильку 3 в блок 2 и снять рабочее колесо.

Таблица 25: Специальный съёмник для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Форма рабочего колеса	Специальный съёмник
100-400	E, F, K	AV1
100-401		
150-400		
150-401		
151-400		
200-330		
200-400		
250-400		
250-401		
300-400		
300-401		
200-401	K	AV2
200-401	E	

7.4.3.3 Демонтаж торцевого уплотнения

При демонтаже торцевого уплотнения следовать обзорному чертежу.

7.4.3.3.1 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны насоса

- ✓ Съёмный 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.

7.4.3.3.2 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны привода

- ✓ Съёмный узел и рабочее колесо демонтированы как описано выше.
1. Снимите зажимное кольцо 515 или предохранительное кольцо 932.03
 2. Снимите вращающийся узел торцевого уплотнения 433,01 с вала 210.

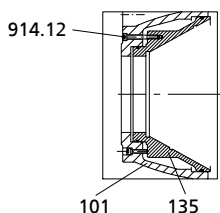


Рис. 25: Демонтаж износозащитной стенки

7.4.3.4 Демонтаж износозащитной стенки

- ✓ Съёмный узел отделен от корпуса насоса.
 - ✓ Внутреннее пространство корпуса очищено.
 - ✓ Из визуального контроля следует: износозащитная стенка должна быть заменена.
1. При переносной установке корпус насоса следует отделить от трубопровода.
 2. Ослабить болты со внутренним шестигранником 914.12.
 3. Снять износозащитную стенку 135.01 и уплотнительные кольца 412.34.

7.4.4 Демонтаж узла двигателя



	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>
	УКАЗАНИЕ
	<p>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.</p>

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
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▸ Носить защитные перчатки.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.
	<p style="background-color: #0056b3; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>При повторном монтаже двигательного узла проверьте, чтобы не были повреждены плоскости зазоров, значимые для взрывобезопасности. Замените компоненты с поврежденными плоскостями зазоров. Расположение взрывозащитных проскоостей зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры".</p>

Последовательность действий
Уплотнения

Произвести сборку насосного агрегата только согласно соответствующему обзорному чертежу.

- Кольцевые уплотнения круглого сечения
 - Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на отсутствие повреждений и, при необходимости, заменить новыми.
 - Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
- Вспомогательные монтажные средства
 - От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все болты в соответствии с требованиями (⇒ Глава 7.6 Страница 63) .

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.
- 1. Надеть торцевое уплотнение 433.01 со стороны привода на вал 210 и зафиксировать при помощи зажимного кольца 515 или стопорного кольца 932.03.
- 2. Вложить кольца круглого сечения 412.04 или 412.35 и 412.15 или 412.11 в напорную крышку 163 и запрессовать до упора в подшипниковый кронштейн 330.
- 3. Надеть на вал 210 торцевое уплотнение 433.02 со стороны насоса.

При применении специального торцевого уплотнения с закрытым амортизатором необходимо перед монтажом рабочего колеса затянуть винт с внутренним шестигранником на вращающейся части. При этом соблюдайте зазор "А"

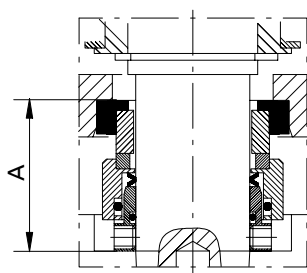


Рис. 26: Установочный размер "А"

Таблица 26: Монтажный размер «А»

Типоразмер	Монтажный размер «А» [мм]
40-250, 80-250, 100-240, 100-250, 100-252	29
80-251, 100-251, 100-253, 150-251, 80-315/-316, 150-315, 200-315/-316, 100-315/316	38,5
100-400, 100-401, 150-400, 150-401, 151-401, 200-330, 200-400, 200-401, 250-400/-401, 300-400/-401	48,3

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.

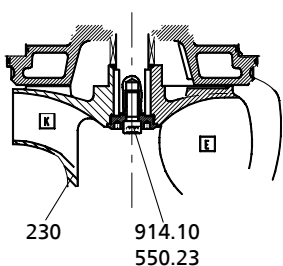


Рис. 27: Монтаж рабочего колеса

- ✓ 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 27: Момент затяжки для винта рабочего колеса

Типоразмер	Резьба	Момент затяжки [Нм]
40-250, 80-250, 100-240, 100-250/252, 150-251, D 100-251	M 10	35
80-251, F, E, K 100-251/253, 80-315/-316, 150-315, 200-315/-316, 100-315/316	M 16	150
100-400/401, 150-400, 151-401, 200-330, 200-400/401, 250-400/-401, 300-400/-401	M 20	290

7.5.2.2.1 Монтаж с помощью специального съемника

1. Установить рабочее колесо с помощью специального съемника. (⇒ Глава 7.5.2.2.1.1 Страница 59)
2. Закрепить рабочее колесо.

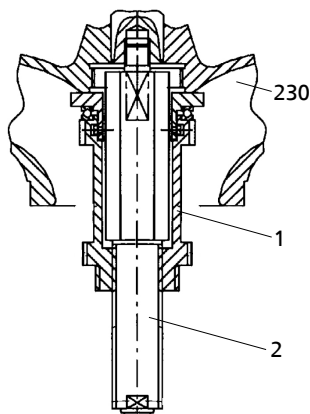


Рис. 28: Специальный съёмник

7.5.2.2.1 Использование специального съёмника

1. Ввернуть часть 2 специального установочного приспособления в конец вала насосного агрегата.
2. Навернуть часть 1 на шпильку с резьбой части 2.

7.5.2.2.2 Монтаж режущего механизма

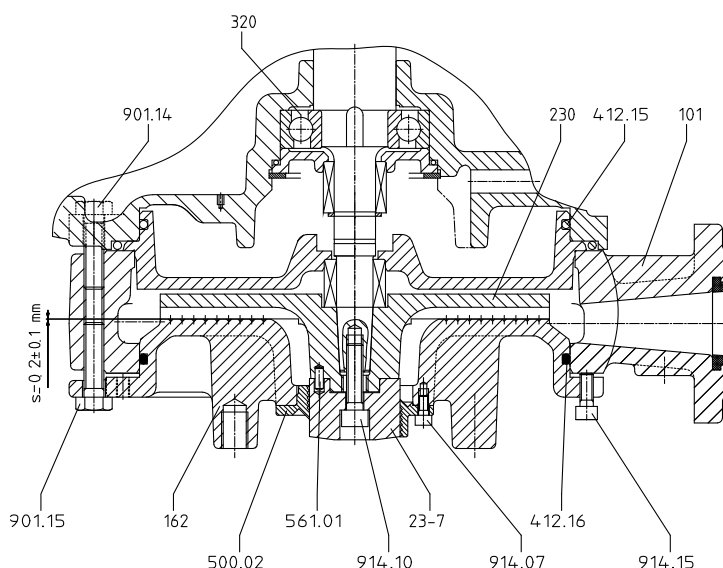


Рис. 29: Монтаж режущего механизма

- ✓ Торцевое уплотнение 433.02 со стороны насоса установлено.
1. Установить рабочее колесо 230 на конический конец вала.
 2. Вставить просечной штифт 561.01 в рабочее колесо и установить корпус рабочего колеса 23-7 на центрирующий элемент.
 3. Ввернуть винт 914.10 рабочего колеса и затянуть его динамометрическим ключом моментом затяжки 50 Нм.
 4. Смонтировать корпус насоса с прокладкой круглого сечения 4.12.15 с помощью винтов с шестигранной головкой 901.14 и затянуть винты динамометрическим ключом с моментом затяжки 60 Нм.
 5. Вставить прокладку круглого сечения 4.12.16 в крышку 162 со стороны всаса.
 6. Установить кольцо 500.02 и винт с цилиндрической головкой 914.07 в крышку со стороны всаса.
 7. Установить в корпус насоса крышку со стороны всаса таким образом, чтобы она прилегала к лопастям рабочего колеса (при этом винты 914.15 в крышке со стороны всаса не должны выступать из резьбы)
 8. Ввернуть винт с шестигранной головкой 901.15 для крепления крышки со стороны всаса, но не затягивать его.

9. Измерить расстояние между рабочим колесом и крышкой со стороны всаса. Расстояние S должно быть прибл. $0,2 \pm 0,1$ мм.
10. При необходимости сместить крышку со стороны всаса вместе с винтом 914.15 относительно корпуса насоса.
11. Затянуть винт с шестигранной головкой 901.15 моментом затяжки 30 Нм.
12. Проверить легкость хода рабочего колеса, повернув его корпус. Крышка со стороны всаса не должна соприкасаться с рабочим колесом.

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 920.01 между корпусом насоса и подшипниковым кронштейном.

	ВНИМАНИЕ
	Осевое смещение ротора Повреждение уплотнения вала и подшипников! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулировать и проверять осевой зазор следует только в вертикальном положении.

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.

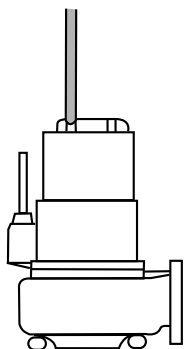


Рис. 30: Подвешивание насосного агрегата

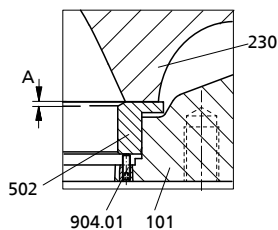


Рис. 31: Монтаж щелевого кольца

7. Приподнять насосный агрегат и отрегулировать размер осевой уплотнительной канавки до $0,3 \pm 0,1$ мм.

7.5.2.3.2 Исполнение с износозащитной стенкой

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

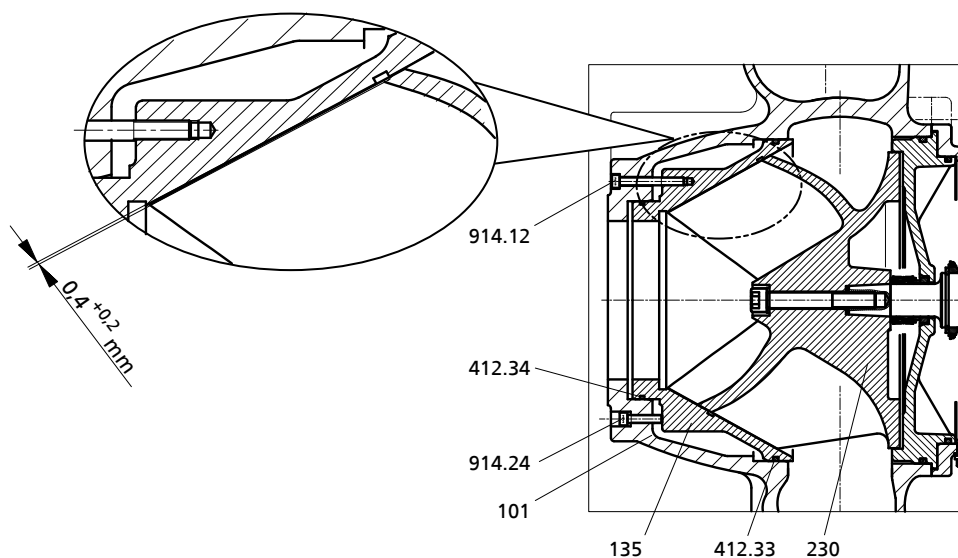




Рис. 32: Установка износозащитной стенки

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 к рабочему колесу.
 - ⇒ 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 920.01 между корпусом насоса и корпусом подшипника.

7.5.3 Установка двигательного узла

	УКАЗАНИЕ
	<p>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).</p>
	ОПАСНО
	<p>Использование неправильных винтов Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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

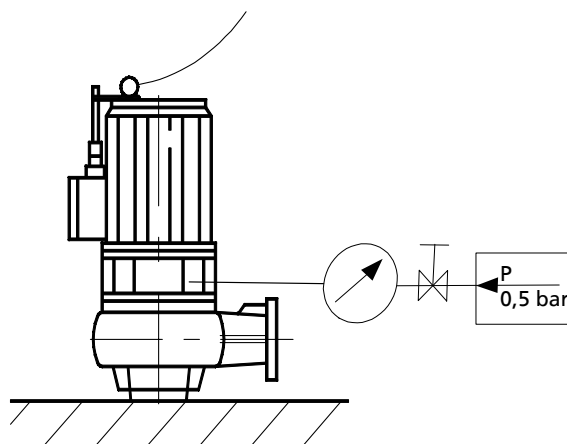


Рис. 33: Завернуть контрольное устройство

1. Вывернуть резьбовую заглушку и уплотнительное кольцо камеры смазочной жидкости.
2. Плотнo завернуть контрольное устройство в заливное отверстие для смазочной жидкости.
3. Проверить герметичность с опорой на приведенные выше значения. 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 7.2.1 Страница 46) .

7.6 Моменты затяжки

Таблица 28: Моменты затяжки [Нм]

в зависимости от резьбы, материала и класса прочности

Резьба	Материал					
	A4-50	A4-70			1.4462	8.8
	Класс прочности Rp 0,2 Н/мм ²					
	210	250	450	450	640	
M 5	-	-	4	4	6	
M 6	-	-	7	7	10	
M8	-	-	17	17	25	
M10	-	-	35	35	50	
M12	-	-	60	60	85	
M14	-	-	90	90	130	
M16	-	-	150	150	210	
M20	-	-	290	290	410	
M24	230	278	-	500	700	
M30	460	-	-	1000	1400	
M42	1300	-	-	2750	3900	
M48	1950	-	-	4200	6000	

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 (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)


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

 Таблица 29: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей⁶⁾

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 %
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 %

⁶⁾ для двухгодичной эксплуатации в режиме длительной работы или 17800 часов работы

8 Неисправности: причины и устранение

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

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

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

Таблица 30: 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, для этого приподнять насос над фланцевым коленом с опорной лапой и вернуть на прежнее место
X	-	-	-	-	Заборные отверстия засорены отложениями	Очистить заборные отверстия, детали насоса и обратный клапан
-	X	-	X	X	Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса / или трубопроводов
-	-	X	-	X	Грязь / волокна в области рабочего колеса; затрудненный ход ротора	Проверить легкость хода рабочего колеса, при необходимости очистить рабочее колесо
-	X	X	X	X	Износ внутренних частей	Заменить изношенные части
X	X	-	X	-	Поврежденный нагнетательный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправный нагнетательный трубопровод, заменить уплотнения
-	X	-	X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой среде	Необходима консультация
-	-	-	-	X	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
-	X	X	X	X	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
-	-	X	-	-	Неправильное рабочее напряжение	Проверить линию подачи питания, проверить подключения кабелей
X	-	-	-	-	Двигатель не работает, поскольку отсутствует напряжение	Проверить электропроводку, сообщить в энергоснабжающую организацию
X	-	X	-	-	Неисправна обмотка двигателя или электрический соединительный кабель	Заменить новыми оригинальными запчастями KSB или получить консультацию
-	-	X	-	X	Неисправен подшипник качения	Необходима консультация
-	X	-	X	-	При включении по схеме звезда-треугольник двигатель работает только с соединением по типу «звезда»	Проверить контактор звезда-треугольник
-	X	-	-	-	Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить управление по уровню
X	-	-	-	-	Из-за высокой температуры обмотки сработал температурный датчик контроля температуры обмотки	После охлаждения двигатель автоматически возобновляет работу

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

9 Прилагаемая документация

9.1 Обзорные чертежи



УКАЗАНИЕ

Подробные указания к обзорному чертежу (например, верхняя подшипниковая опора) см. в таблице ниже.

* если имеется

*1) монтажный чертеж торцового уплотнения

*2) для исполнения по материалу C1/C2

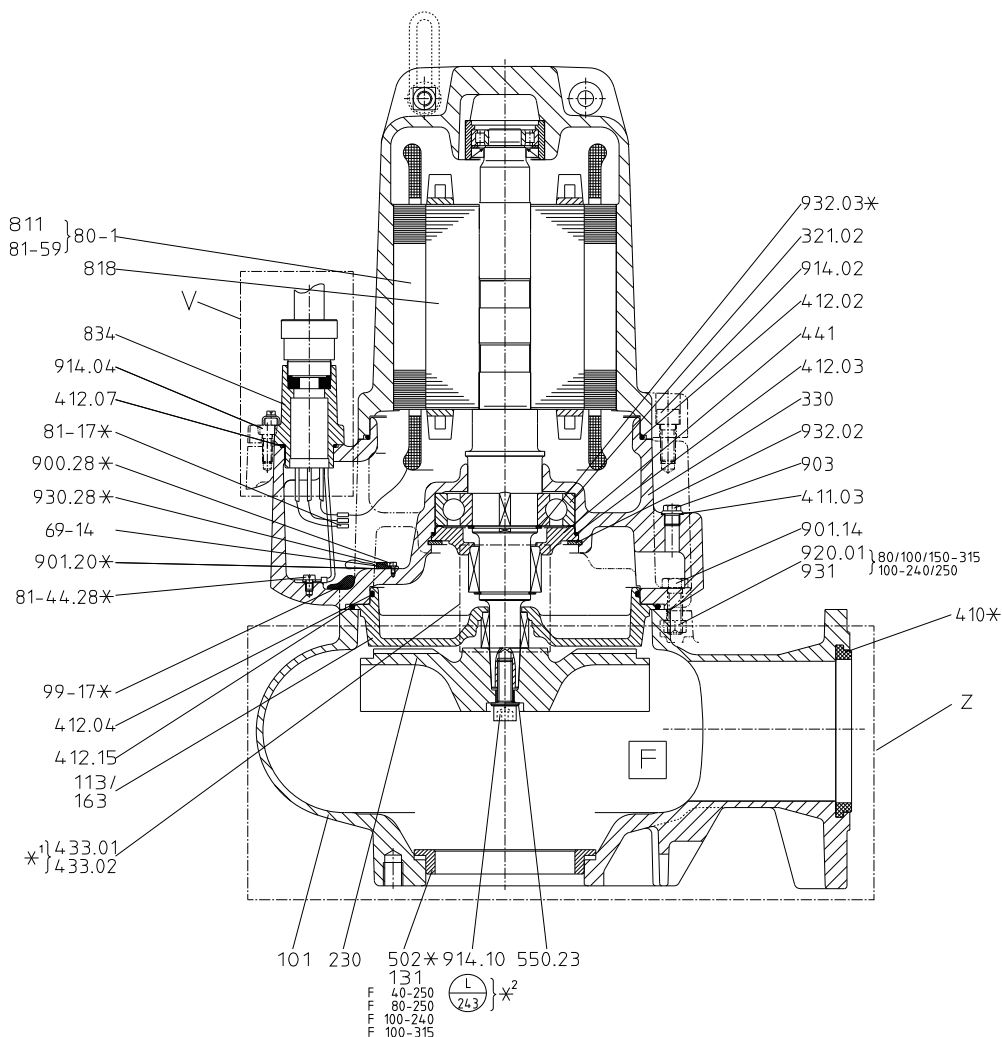
Размеры проточной части

насоса

40-250
80-250/251/252/253
80-315/316
100-240/250
100-251
100-315/316
150-251
150-315
200-315/316

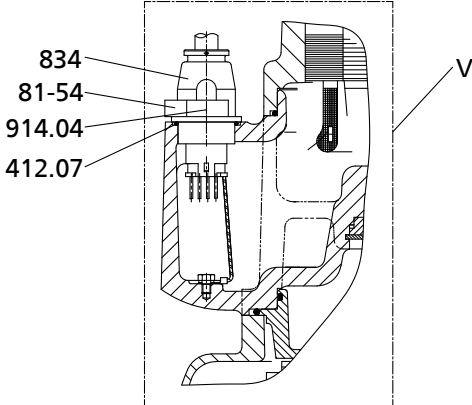
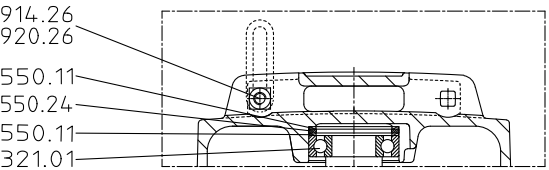
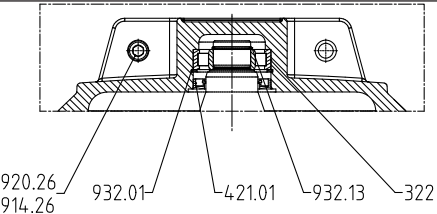
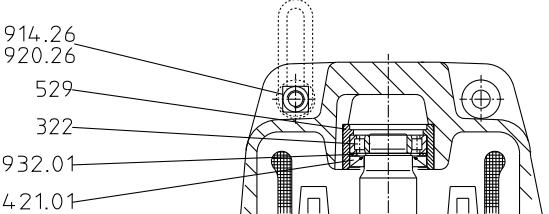
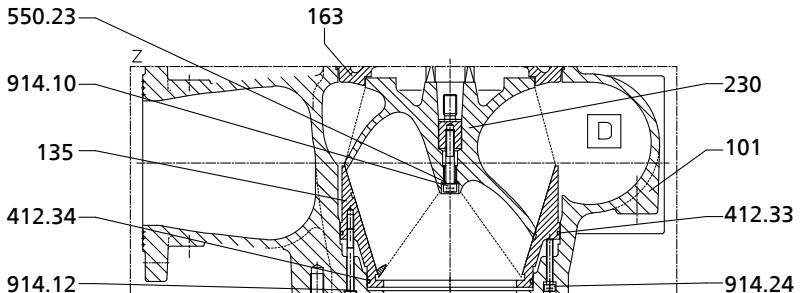
Двигатели

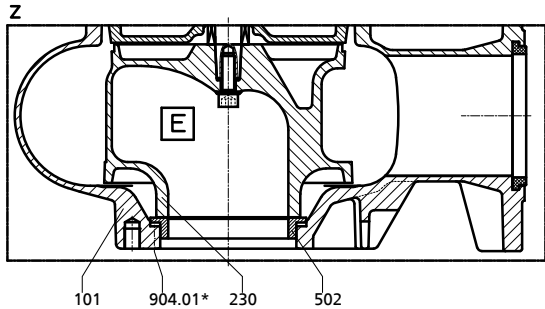
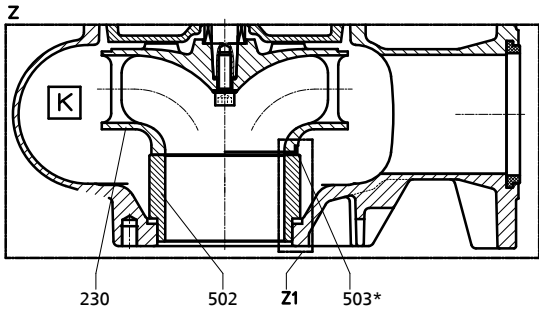
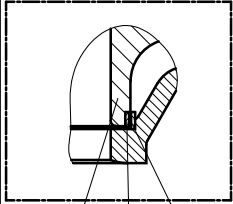
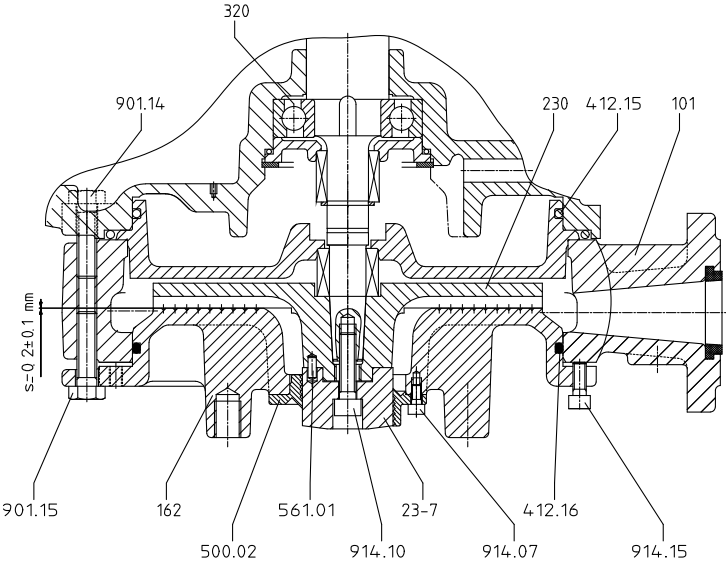
5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2,
22 2, 25 2, 23 2,
4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4,
19 4, 21 4, 23 4, 29 4,
4 6, 6 6, 9 6, 12 6, 15 6,
19 6



Разрез с двигателем типа DKN 132/160/161/181 с коническим гнездом (тип рабочего колеса F)

Таблица 31: Выносные элементы на разрезе с двигателем типа DKN 132/160/161/181 с коническим гнездом

Привязка	Выносные элементы
Кабельный ввод	
верхние подшипники Двигатели 5 2, 6 2, 8 2, 4 4, 5 4, 7 4, 4 6, 6 6	
верхние подшипники Двигатели 22 2, 25 2, 4 4, 5 4, 7 4 UK.../ XK... 4 6, 6 6 UK.../ XK... 19 4, 21 4, 15 6, 19 6	
верхние подшипники Двигатели 12 2, 17 2, 23 2, 11 4, 16 4, 23 4, 29 4, 9 6, 12 6	
Тип рабочего колеса D	

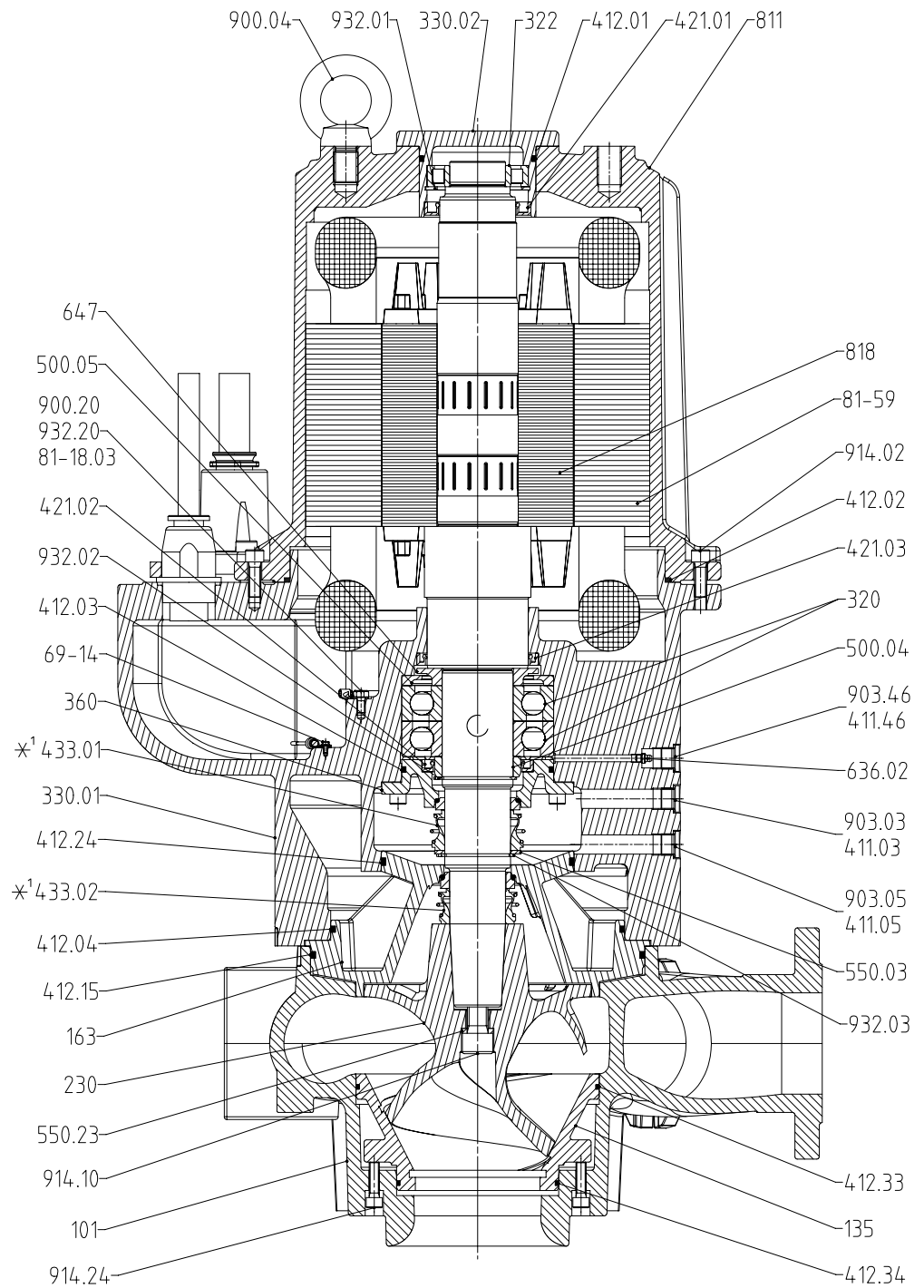
Привязка	Выносные элементы		
Тип рабочего колеса E	 <p data-bbox="373 571 630 600">* только для E 150-315</p>		
Тип рабочего колеса K	 <p data-bbox="373 965 544 994">* если имеется</p>	<p data-bbox="1209 607 1442 636">только K200-315/316</p> <p data-bbox="1315 642 1353 672">Z1</p>  <p data-bbox="1246 972 1442 1001">* если имеется</p>	
Тип рабочего колеса S			
Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
23-7	Корпус рабочего колеса	421.01	Радиальное уплотнение
69-14	Контрольный прибор утечки	433.01/.02	Торцевое уплотнение
80-1	Секционный двигатель	441	Корпус уплотнения
81-17	Концевой соединитель	500.02	Кольцо

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
81-44.28	Скоба	502	Щелевое кольцо
81-51	Зажим	503	Щелевое кольцо рабочего колеса
81-59	Статор	529	Втулка подшипника
99-17	Осушитель	550.11/.23/.24	Шайба
101	Корпус насоса	561.01	Просечной штифт
113	Промежуточный корпус	811	Корпус двигателя
131	Направляющее кольцо	818	Ротор
135	Износозащитная стенка	834	Кабельный ввод
162	Крышка со стороны всаса	900.28	Винт
163	Напорная крышка	901.14/.15/.20	Винт с шестигранной головкой
230	Рабочее колесо	903	Резьбовая пробка
320	Подшипник качения	904.01	Резьбовой штифт
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	914.02/.04/.10/.15/.12/.24/.26	Винт с внутренним шестигранником
322	Радиальный роликовый подшипник	920.01/.26	Гайка
330	Подшипниковый кронштейн	930.28	Фиксатор
360	Крышка подшипника	931	Стопорная шайба
411.03	Уплотнительное кольцо	932.01/.02/.03/.13	Стопорное кольцо
412./02/.03/.04/.07/.15/.16/.33/.34	Кольцевое уплотнение круглого сечения		

*1) монтажный чертеж торцового уплотнения

Размеры проточной части
насоса
D 80-315
D 100-315

Двигатели
37 2
55 2



Разрез с двигателем типа DKN 226, 2-полюсным (тип рабочего колеса D)

Таблица 32: Подробные указания к чертежу общего вида с двигателем типа DKN 226, 2-полюсным

Привязка	Выносной элемент
Камера смазочной жидкости / камера утечек	
Кабельные вводы	
Датчик температуры подшипников	

* опционально

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.02	Датчик температуры	421.02/03	Уплотнительная манжета
69-14	Контрольный прибор утечки	433.01/02	Торцовое уплотнение
81-18.03	Кабельный наконечник	500.04/05	Кольцо
81-45	Поплавковое реле	520.02	Втулка
81-51	Зажим	550.03/.23	Шайба
81-59	Статор	636.02	Смазочный ниппель
101	Корпус насоса	647	Регулятор количества консистентной смазки
135	Бронедиск	818	Ротор
163	Напорная крышка	834.01/03	Кабельный ввод
230	Рабочее колесо	900.20	Винт

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
320	Подшипник качения	901	Винт с шестигранной головкой
330.01	Подшипниковый кронштейн	903.03/.04/.05/.46	Резьбовая пробка
360	Крышка подшипника	914.01/.02/.03/.04/.05/.10/.12/.24	Винт с внутренним шестигранником
411.03/.05/.26/.46	Уплотнительное кольцо	932.03/.20	Стопорное кольцо
412.02/.04/.07/.08/.15/.24/.33/.34	Кольцо круглого сечения	970.02	Табличка

* если имеется

*1) монтажный чертеж торцового уплотнения

*2) для исполнения по материалу C1/C2

Размеры проточной части

насоса

100-400/401

150/151-400/401

200-330

200-400/401

250-400/401

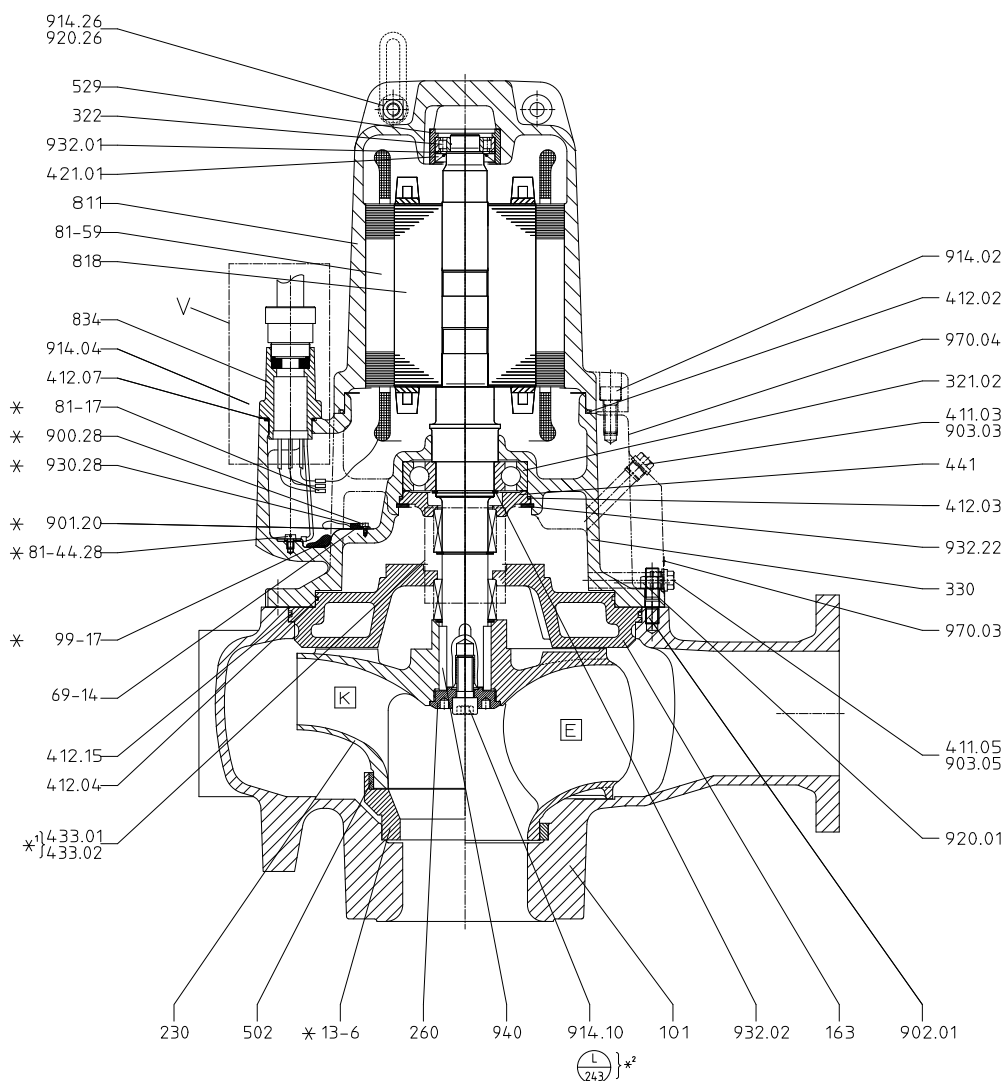
300-400/401

Двигатели

23 4, 29 4

20 6, 26 6

10 8, 17 8, 21 8



Разрез насосного агрегата с двигателем типа DKN 161/181 с цилиндрическим соединением (тип рабочего колеса K/E)

Таблица 33: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с двигателем типа DKN 161/181 цилиндрического соединения

Привязка	Выносной элемент
Тип рабочего колеса F	
Кабельный ввод	

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
13-6	Корпусный блок	433.01/.02	Торцевое уплотнение
69-14	Контрольный прибор утечки	441	Корпус уплотнения
81-17	Концевой соединитель	502	Щелевое кольцо
81-44.28	Скоба	529	Втулка подшипника
81-51	Зажим	811	Корпус двигателя
81-59	Статор	818	Ротор
99-17	Осушитель	834	Кабельный ввод
101	Корпус насоса	900.28	Винт
163	Напорная крышка	901.20	Винт с шестигранной головкой
260	Крышка рабочего колеса	902.01	Шпилька
230	Рабочее колесо	903.03/.05	Резьбовая пробка
321.02	Радиальный шарикоподшипник	914.02/.10/.04/.26	Винт с внутренним шестигранником
322	Радиальный роликовый подшипник	920.01/.26	Гайка
330	Подшипниковый кронштейн	930.28	Фиксатор
411.03/.05	Уплотнительное кольцо	932.01/.02/.22	Стопорное кольцо

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
412.02/03/04/07/15	Уплотнительная прокладка круглого сечения	940	Призматическая шпонка
421.01	Радиальное уплотнение	970.03/04	Табличка

* если имеется

*1) монтажный чертеж торцового уплотнения

*2) для исполнения по материалу С1/С2

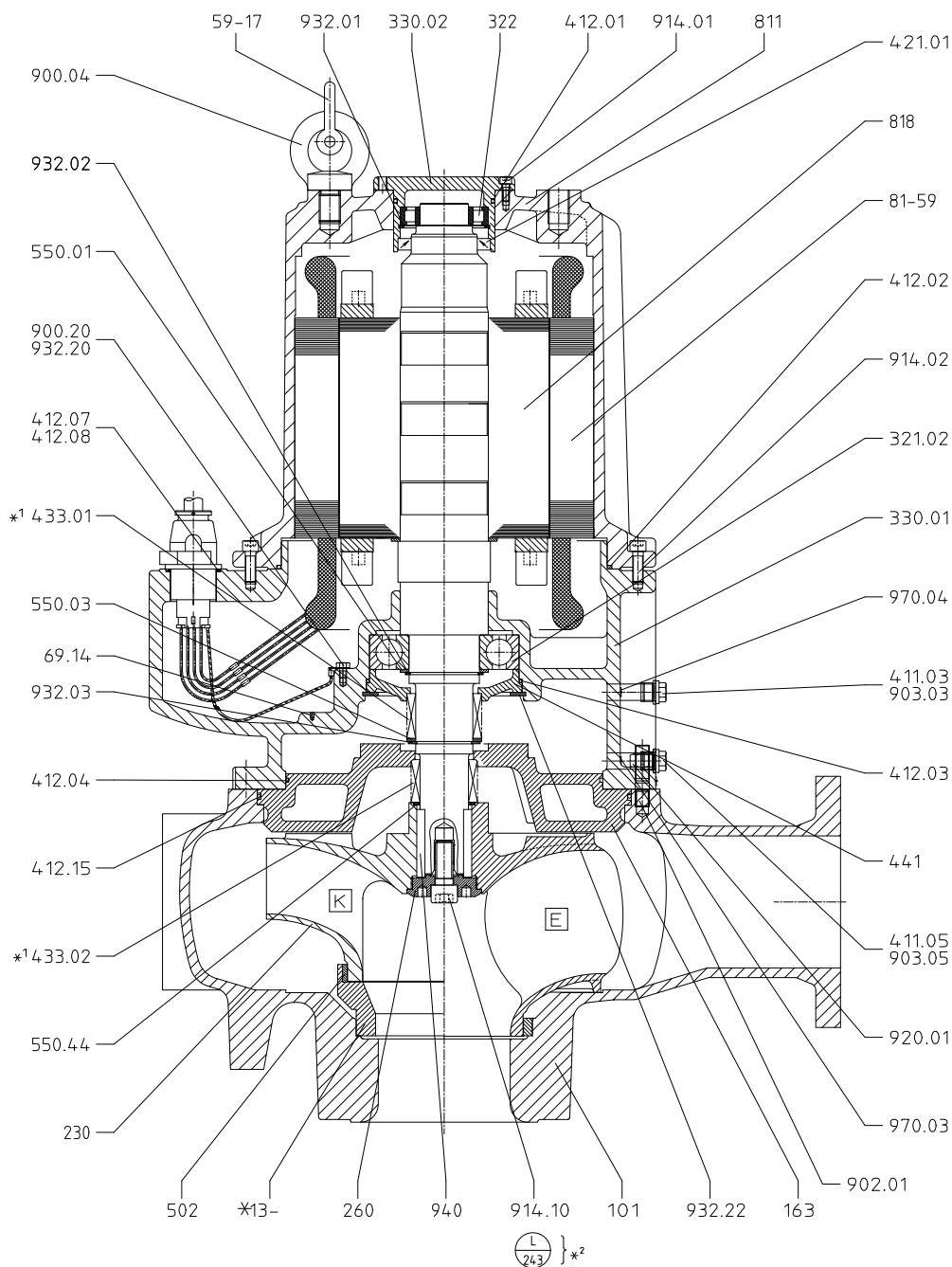
Размеры проточной части

насоса

100-400/401
150/151-400/401
200-330
200-400/401
250-400/401
300-400/401

Двигатели

35 4, 50 4, 65 4
32 6, 40 6, 50 6
26 8, 35 8



Разрез насосного агрегата с двигателем типа DKN 226 (тип рабочего колеса К/Е)

Таблица 34: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с двигателем типа DKN 226

Привязка	Выносной элемент
Кабельные вводы	
Тип рабочего колеса F	

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
13-6	Корпусный блок	433.01/.02	Торцевое уплотнение
59-17	Скоба	441	Корпус уплотнения
69-14	Контрольный прибор утечки	502	Щелевое кольцо
81-29	Зажим	550.01/.03/.44	Шайба
81-51	Зажим	811	Корпус двигателя
81-59	Статор	818	Ротор
101	Корпус насоса	834/.03	Кабельный ввод
163	Напорная крышка	900.04/.20	Винт
230	Рабочее колесо	902.01	Шпилька
260	Крышка рабочего колеса	903.03/.05	Резьбовая пробка
322	Радиальный роликовый подшипник	914.01/.02/.04/.05/.10	Винт с внутренним шестигранником
330.01/.02	Подшипниковый кронштейн	920.01	Гайка
321.02	Радиальный шарикоподшипник	932.01/.02/.03/.20/.22	Стопорное кольцо
411.03/.05	Уплотнительное кольцо	940	Призматическая шпонка
412.01/.02/.03/.04/.07/.08/.15	Уплотнительная прокладка круглого сечения	970.03/.04	Табличка
421.01	Радиальное уплотнение		

*1) монтажный чертеж торцового уплотнения

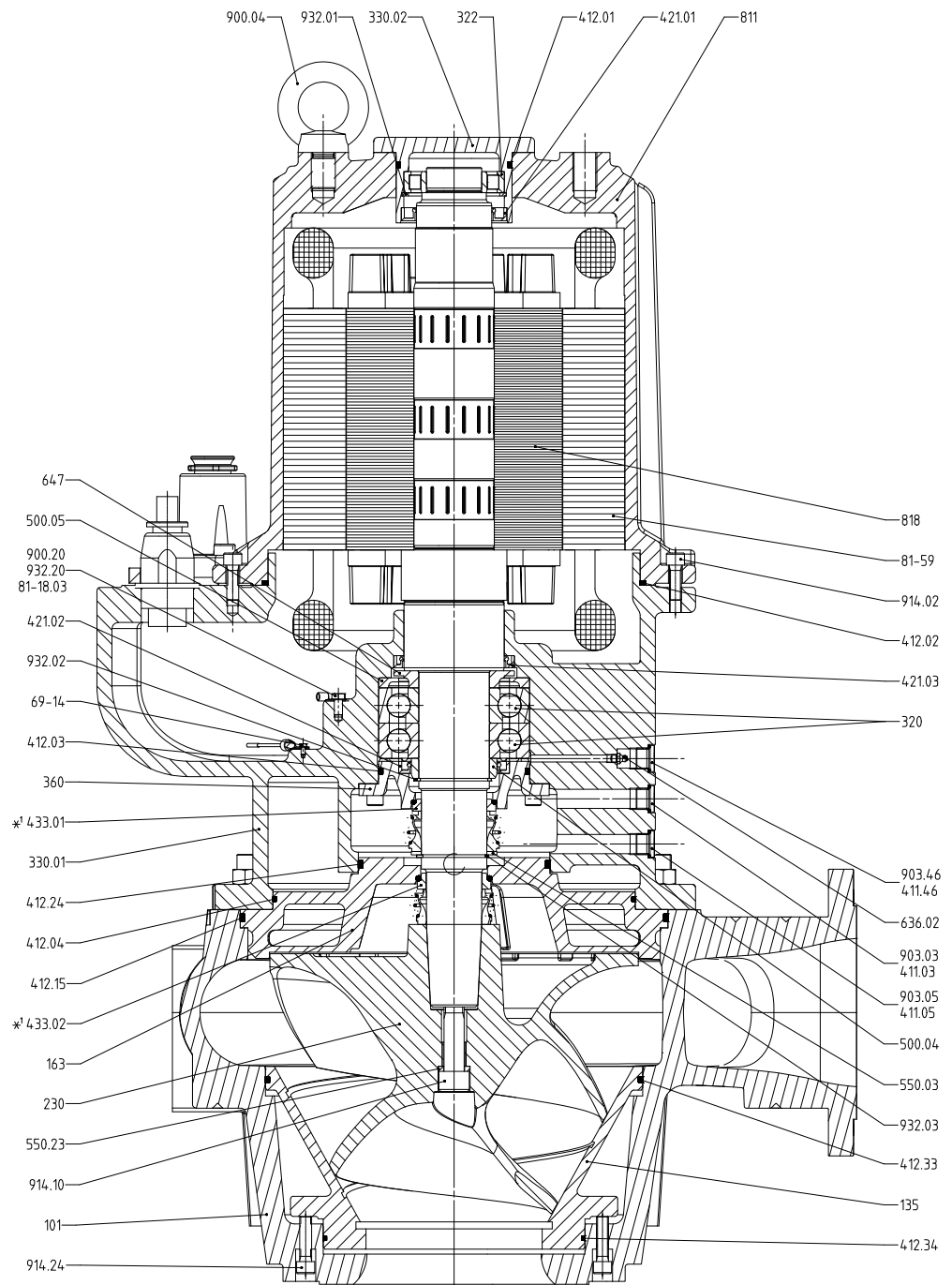
Размеры проточной части

насоса

- D 80-315
- D 100-315
- D 150-400
- D 150-401
- D 200-400
- D 250-400
- D 300-400

Двигатели

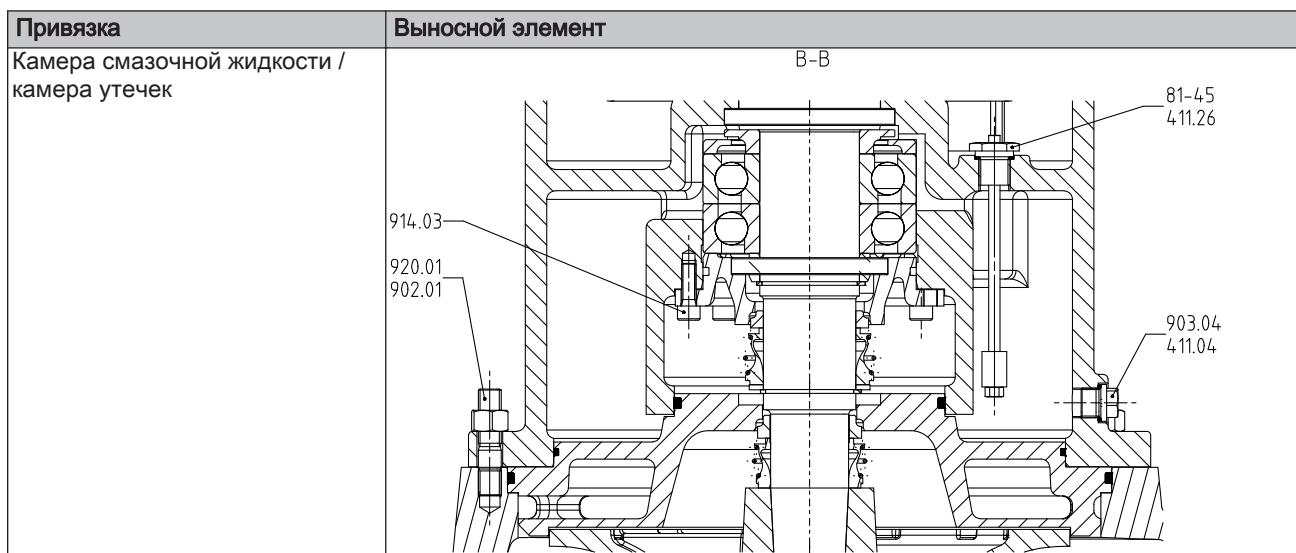
- 35 4, 50 4, 65 4
- 32 6, 40 6, 50 6
- 26 8, 35 8



Разрез насосного агрегата с двигателем типа DKN 226, 4-, 6-, 8-полюсным (тип рабочего колеса D)

Таблица 35: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с двигателем типа DKN 226, 4-, 6-, 8-полюсным

Привязка	Выносной элемент
Кабельный ввод	
Датчик температуры подшипников	

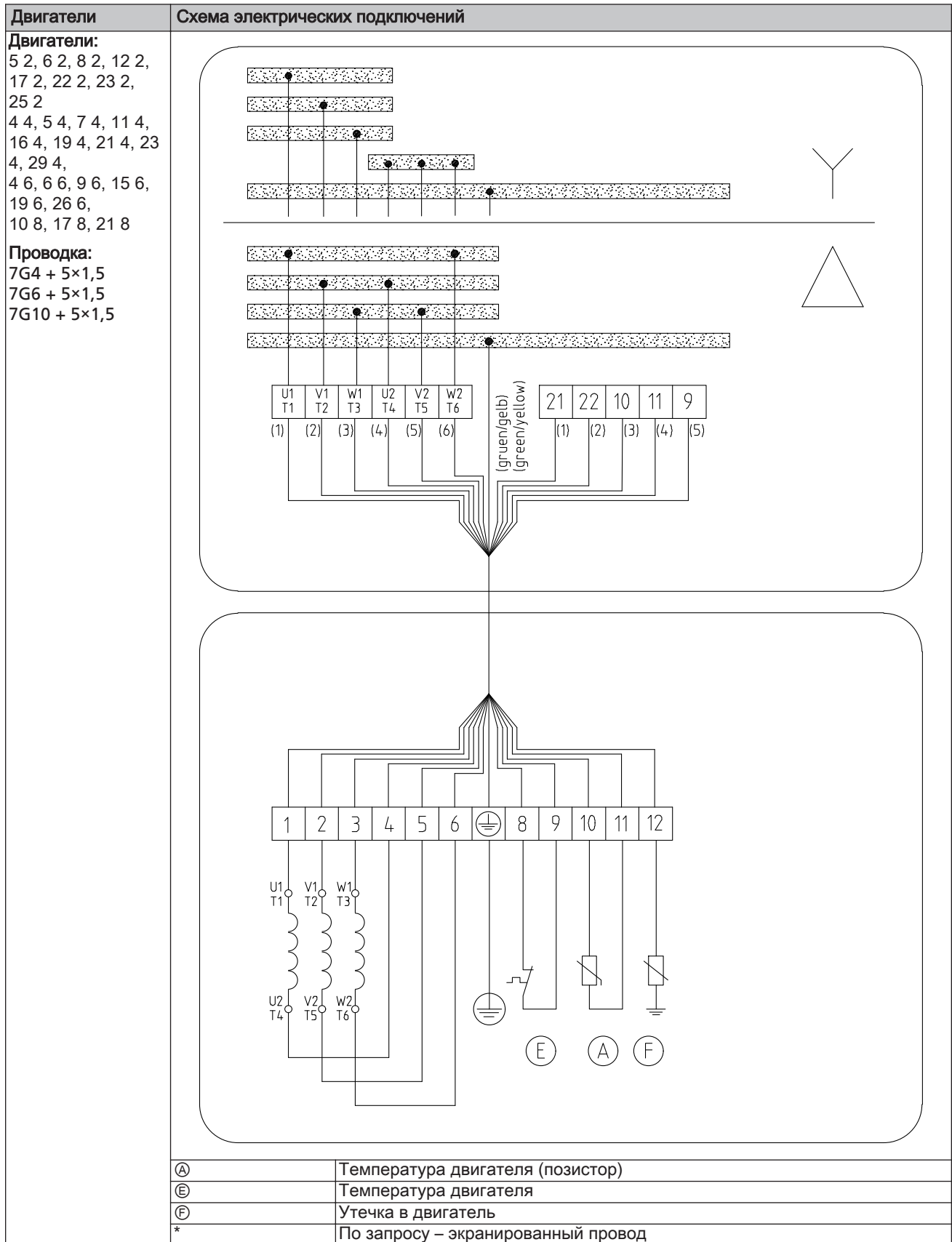


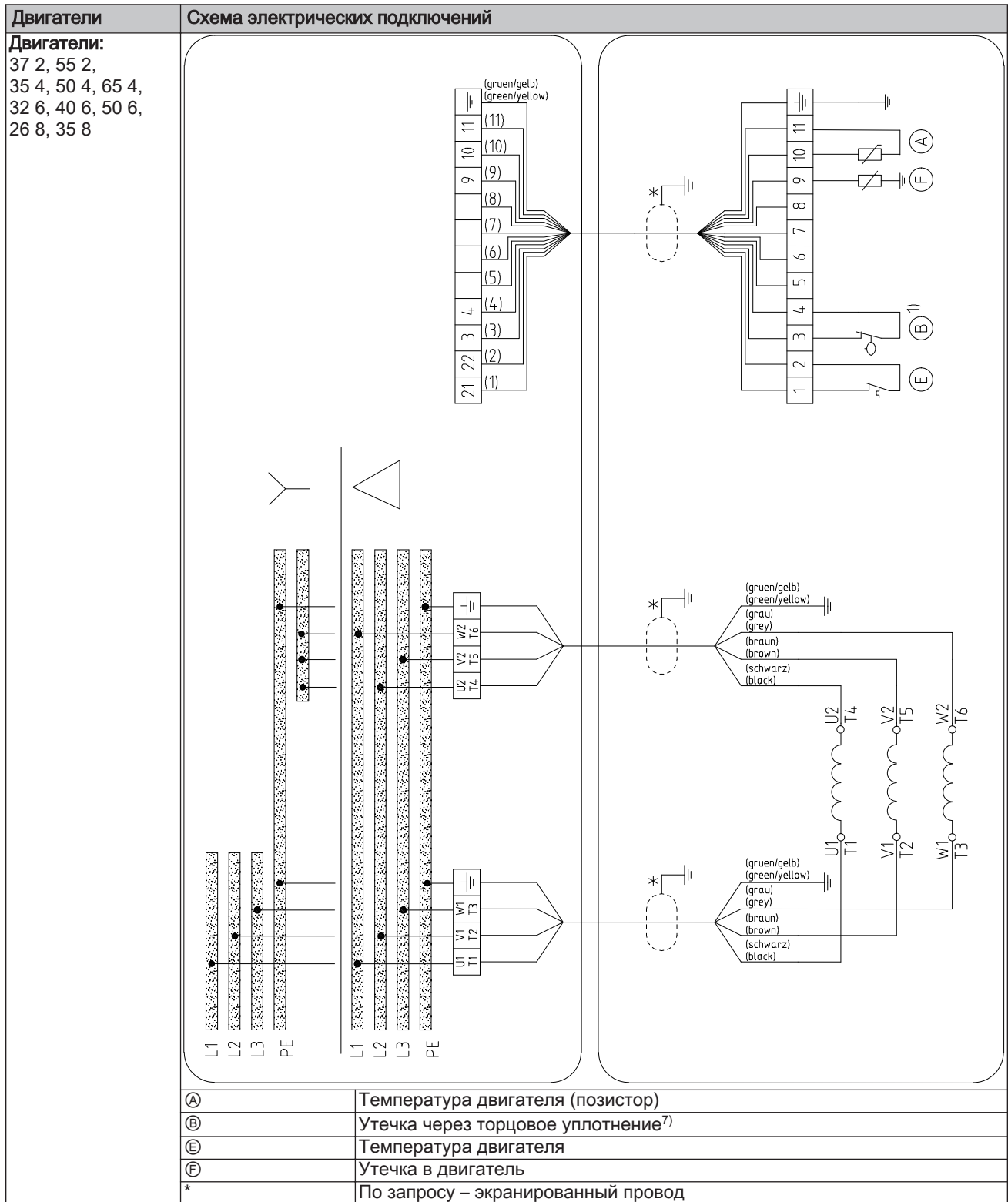
Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.02	Датчик температуры	433.01/.02	Торцовое уплотнение
69-14	Датчик утечки	500.04/.05	Кольцо
81-18.03	Кабельный наконечник	520.02	Втулка
81-45	Поплавковое реле	550.01/.03/.23/.44	Шайба
81-51	Зажим	636.02	Смазочный ниппель
81-59	Статор	647	Регулятор количества консистентной смазки
101	Корпус насоса	811	Корпус двигателя
135	Бронедиск	818	Ротор
163	Напорная крышка	834.01/.03	Кабельный ввод
230	Рабочее колесо	900.04/.20	Винт
320	Подшипник качения	902.01	Шпилька
322	Радиальный роликоподшипник	903.03/.04/.05/.46	Резьбовая пробка
330.01/.02	Подшипниковый кронштейн	914.01/.02/.03/.04/.05/.10/.12/.24	Винт с внутренним шестигранником
360	Крышка подшипника	920.01	Гайка
411.03/.04/.05/.26/.46	Уплотнительное кольцо	932.01/.02/.03/.20	Стопорное кольцо
412.01/.02/.03/.04/.07/.08/.15/.24/.33/.34	Кольцо круглого сечения	970.02	Табличка
421.01/.02/.03	Уплотнительная манжета		

9.2 Схема электрических подключений
Типы компоновки S и P

Таблица 36: Схема электрических подключений для типов компоновки S и P

Двигатели	Схема электрических подключений								
<p>Двигатели: 5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 22 2, 23 2, 25 2 4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 23 4, 29 4, 4 6, 6 6, 9 6, 15 6, 19 6, 26 6, 10 8, 17 8, 21 8</p> <p>Проводка: 12G1,5 12G2,5</p>	<p>The diagram illustrates the electrical connection for motor types S and P. It shows two main connection schemes: a star (Y) connection and a delta (Δ) connection. The star connection involves connecting the three phase lines (L1, L2, L3) to the motor's U1, V1, and W1 terminals, and the PE line to the motor's U2, V2, and W2 terminals. The delta connection involves connecting the three phase lines (L1, L2, L3) to the motor's U1, V2, and W1 terminals, and the PE line to the motor's U2, V1, and W2 terminals. A star-delta selector switch is used to switch between these two connection modes. The terminal block for the motor has 11 positions: 1-3 for U1, V1, W1; 4-6 for U2, V2, W2; 7-11 for the star-delta selector switch. The terminal block for the sensors has 11 positions: 1-3 for U1, V1, W1; 4-6 for U2, V2, W2; 7-11 for the star-delta selector switch. The terminal block for the sensors also includes a ground connection (⊕) and a sensor connection (⊖). The sensor connections are labeled A, E, and F. The ground connection is labeled ⊕. The sensor connection is labeled ⊖.</p> <table border="1" data-bbox="368 1877 1452 1991"> <tr> <td>Ⓐ</td> <td>Температура двигателя (позистор)</td> </tr> <tr> <td>Ⓔ</td> <td>Температура двигателя</td> </tr> <tr> <td>Ⓕ</td> <td>Утечка в двигатель</td> </tr> <tr> <td>*</td> <td>По запросу – экранированный провод</td> </tr> </table>	Ⓐ	Температура двигателя (позистор)	Ⓔ	Температура двигателя	Ⓕ	Утечка в двигатель	*	По запросу – экранированный провод
Ⓐ	Температура двигателя (позистор)								
Ⓔ	Температура двигателя								
Ⓕ	Утечка в двигатель								
*	По запросу – экранированный провод								





⁷⁾ только с усиленными подшипниками

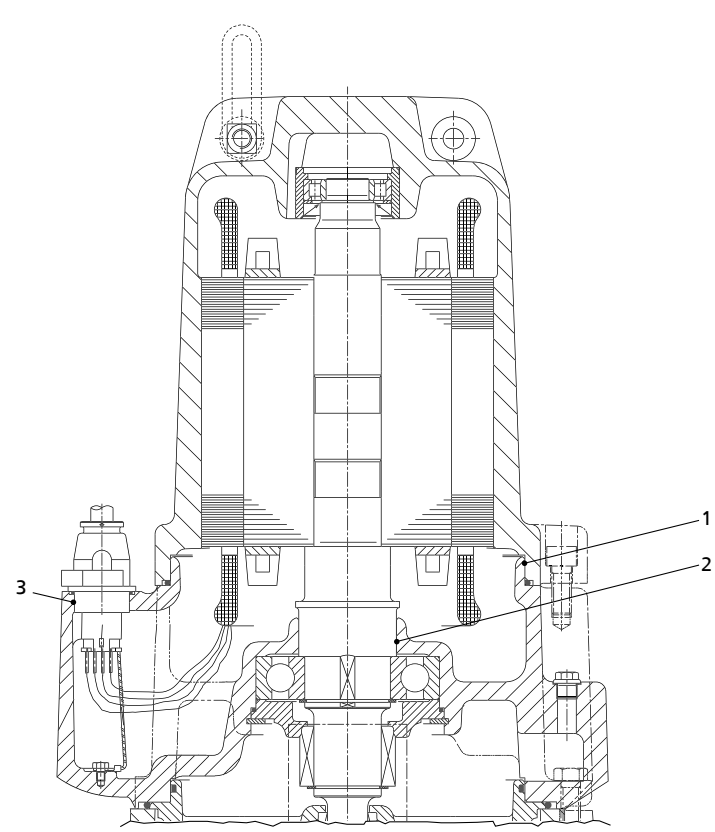
Тип компоновки К

Таблица 37: Схема электрических подключений для типа компоновки К

Двигатели	Схема электрических подключений
<p>4 4, 5 4, 7 4, UK.../ XK..., 4 6, 6 6, UK.../ XK...</p>	
<p>R1-R3</p>	<p>Датчик температуры</p>
<p>B2</p>	<p>Контрольный прибор утечки</p>

9.3 Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей

Таблица 38: Обзор взрывозащитных плоскостей зазоров

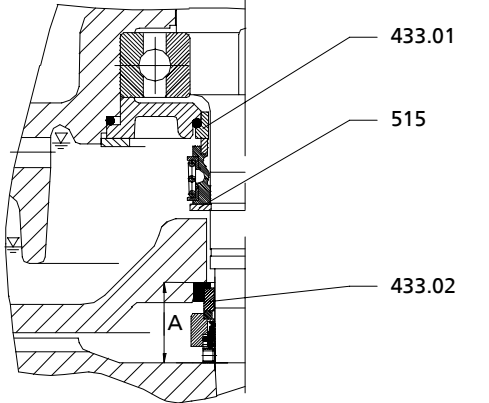
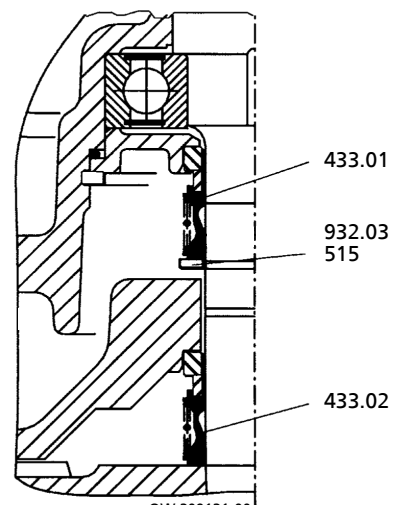
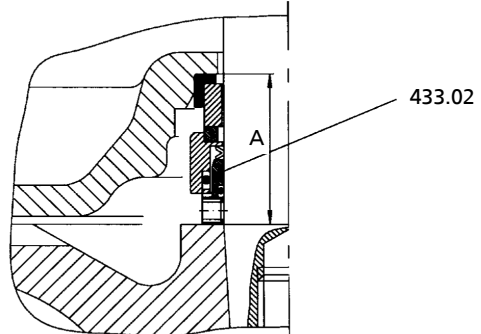
Двигатели	Насосный агрегат
5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 22 2, 25 2, 23 2, 4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 23 4, 29 4, 4 6, 6 6, 9 6, 12 6, 15 6, 19 6, 20 6, 26 6,	
1, 2, 3	Взрывозащитные плоскости зазоров

Двигатели	Насосный агрегат
37 2, 55 2 35 4, 50 4, 65 4 32 6, 40 6, 50 6 26 8, 35 8	
1,2, 3, 4, 5 Плоскости взрывозащитных зазоров	

9.4 Монтажные схемы торцевого уплотнения

Таблица 39: Монтажные схемы торцевого уплотнения

Привязка	Монтажная схема		
Размеры проточной части насоса 40-250 80-250 100-240 100-250/252	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	
	515	Зажимное кольцо	
Двигатели 5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 22 2, 25 2 4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4	433.02	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	

Привязка	Монтажная схема		
	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	 <p style="text-align: center;">OW 309130-05</p>
	515	Зажимное кольцо	
	433.02	Торцовое уплотнение (торцовое уплотнение с закрытыми пружинами - НJ)	
Размеры проточной части насоса 80-251 80-315 100-253/315 150-315 200-315/316 D 80-315 D 100-251 D 100-315/316 D 150-251 D 150-315 D 200-315 Двигатели 5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 22 2, 23 2, 25 2, 4 4, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 19 4, 21 4, 23 4, 29 4 4 6, 6 6, 9 6, 12 6, 15 6, 19 6	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	 <p style="text-align: center;">OW 309131-00</p>
	515	Зажимное кольцо	
	433.02	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	
	932.03	Стопорное кольцо	
	433.02	Торцовое уплотнение (торцовое уплотнение с закрытыми пружинами - НJ)	 <p style="text-align: center;">OW 309131-05</p>

Привязка	Монтажная схема		
Размеры проточной части насоса 100-400/401 150/151-400/401 200-330 200-400 250-400/401 300-400/401 D 80-315 D 100-315 Двигатели 37 2, 55 2 23 4, 29 4, 35 4, 50 4, 65 4 20 6, 26 6, 32 6, 40 6, 50 6 10 8, 17 8, 21 8, 26 8, 35 8	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	
	550.03	Шайба	
	932.03	Стопорное кольцо	
	433.02	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	
	550.44	Шайба	
	412.17	Кольцо круглого сечения	
	433.02	Торцовое уплотнение (торцовое уплотнение с закрытыми пружинами - НJ)	

9.5 Переносная «мокрая» установка

Таблица 40: Исполнение опорной лапы

Привязка	Монтажная схема	
Размеры проточной части насоса 40-250 80-250 100-240 100-250/252/253 D 150-251 D 150-315	<p>Исполнение по материалу G</p>	<p>Исполнение по материалу H</p>
Размеры проточной части насоса 100-315/316 150-315	<p>Исполнение по материалу G, GH</p>	<p>Исполнение по материалу H</p>
Размеры проточной части насоса 80-315 100-240 100-250 100-315 150-315	<p>Исполнение по материалу C1</p>	<p>Исполнение по материалу C2</p>
Размеры проточной части насоса 200-315/316 D 80-315 D 100-251 D 100-315 D 100-316	<p>182</p>	

Таблица 41: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
182	Опора насоса	892	Опорная плита
183	Опорная лапа	901	Винт с шестигранной головкой
59-17	Серьга	902	Шпилька
59-24	Трос	914	Винт с внутренним шестигранником
595	Буфер	920	Гайка
885	Цепь	932	Стопорное кольцо

10 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
Номер заказа/
Номер позиции заказа⁸⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость⁸⁾:

Нужное отметить крестиком⁸⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата⁸⁾:

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

⁸⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

СИМВОЛЫ

Консервация 14

В

Ввод в эксплуатацию 39
Взрывозащита 12, 22, 24, 32, 33, 34, 35, 37, 40, 41, 45, 46, 51, 62
Включение 39
Возврат 15
Вывод из эксплуатации 43

Д

Датчики 34
Демонтаж 53
Допустимые значения нагрузки на фланец 27

З

Зазор 61
Запчасть
 Заказ запасных частей 63

И

Измерение сопротивления изоляции 46
Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 20
Консистентная смазка
 Качество консистентной смазки 51
 Количество смазки 51
 Периодичность 46
Контроль температуры подшипников 36
Контроль утечек 35

М

Масляная смазка
 Качество масла 49
Место установки 23
Минимальный уровень жидкости 42
Моменты затяжки 63
Монтаж 53

Н

Направление вращения 25
Неисправности
 Причины и устранение 65
Неполные машины 6
Номер заказа 6

О

Области применения 9
Описание изделия 17

Опорная лапа 88

П

Перекачиваемая жидкость
 Плотность 42
Плоскости взрывозащитных зазоров 84
Повторный ввод в эксплуатацию 43
Подшипник 18
Помехоустойчивость 33
Привод 18
Применение не по назначению 10
Принцип работы 20

Р

Работа с частотным преобразователем 33, 41
Работы по техобслуживанию 46
Работы с соблюдением техники безопасности 10
Рабочее напряжение 40
Разрез 67
Режущий механизм 59
Резерв запасных частей 64

С

Свидетельство о безопасности оборудования 89
Системы контроля температуры 34
Случай неисправности
 Заказ запасных частей 63
Смазочная жидкость 49
 Качество 49
 Количество 50
 Периодичность 46
Сопроводительная документация 7
Схемы электрических подключений 80, 83

Т

Техника безопасности 8
Тип 18
Тип рабочего колеса 18
Торцовое уплотнение 46, 85
Транспортировка 13
Трубопровод 27

У

Уплотнение вала 18
Управление по уровню 32
Условное обозначение 17
Установка
 Переносная установка 31
Устройство защиты от перегрузки 32
Утечка через торцовое уплотнение 36
Утилизация 16

Х

Хранение 14, 43

Ч

Частота включения 40

Э

Электрическое подключение 37
Электромагнитная совместимость 33



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com