

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмер от DN 40 до DN 300

Размеры двигателя:

2-полюсный: от 5 2 до 55 2

4-полюсный: от 5 4 до 65 4

6-полюсный: от 4 6 до 50 6

8-полюсный: от 10 8 до 35 8

Руководство по эксплуатации/монтажу



Идентификационный
номер: 01228612

Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Amarex KRT
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

Все авторские права защищены. Содержание не может распространяться, размножаться, обрабатываться, передаваться третьей стороне без письменного согласия KSB.

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 01.02.2010

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные сведения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	7
1.4	Сопутствующая документация	7
1.5	Символы	7
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	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	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	11
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	11
2.9	Недопустимые условия эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Транспортирование	13
3.2	Хранение/консервация	13
3.3	Возврат	14
3.4	Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
4.1	Общее описание	16
4.2	Наименование	16
4.3	Заводская табличка	16
4.4	Конструктивное исполнение	17
4.5	Типы установки	17
4.6	Конструкция и принцип работы	18
4.7	Комплект поставки	18
4.8	Габаритные размеры и масса	19
5	Установка/монтаж	20
5.1	Правила техники безопасности	20
5.2	Проверка перед началом установки	20
5.3	Установка насосного агрегата	22

5.4	Электроподключение	28
6	Пуск в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	34
6.1	Пуск в эксплуатацию	34
6.2	Пределы рабочего диапазона	34
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	37
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	38
7	Техобслуживание/уход	39
7.1	Правила техники безопасности	39
7.2	Техобслуживание / осмотр	39
7.3	Опорожнение/утилизация	45
7.4	Демонтаж насосного агрегата	46
7.5	Монтаж насосного агрегата	49
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	55
7.7	Содержание запасных частей	56
8	Неисправности: причины и устранение	57
9	Сопутствующая документация	59
9.1	Обзорные чертежи	59
9.2	Схемы электроподключения	72
9.3	Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей	73
9.4	Монтажные схемы торцевого уплотнения	74
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	76
11	Свидетельство о безопасности	77
	Указатель	78

Глоссарий

Гидравлика

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Свидетельство о безопасности

Свидетельство о безопасности служит пояснением того, что насос/насосный агрегат

был опорожнен надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Съемный узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

1 Общие указания

1.1 Основные сведения

Данное руководство по эксплуатации относится к типорядам и исполнениям, указанным на обложке (подробная информация приведена в таблицах ниже).

Таблица 1: Область применения руководства по эксплуатации

Типоразмеры	Рабочие 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	-	-	-
80-251	F	F	-	-	-	-	-	-
80-315	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
80-316	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	-	-	-	-	-
100-315	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
100-316	D	D	D	-	-	-	-	-
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	D	D	-	-	-	-	-
150-401	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F	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
200-330	K	K	K	-	K	K	K	K
200-400	D	D	D	-	-	-	-	-
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 содержит сведения о правильном и безопасном применении устройства во всех режимах работы.

В заводской табличке указывается типоряд и типоразмер, основные рабочие параметры, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

В целях сохранения права предъявления требований по гарантийным обязательствам в случае неисправности следует незамедлительно проинформировать ближайший сервисный центр KSB.

1.2 Установка неукomплектованных агрегатов

При монтаже неукomплектованных агрегатов, поставляемых фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации - это специалисты с техническим образованием. (⇒ Глава 2.4 Страница 10)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 2: Обзор сопутствующей документации

Документация	Содержание
Техпаспорт	Описание технических характеристик насосного агрегата
Монтажная/размерная схема	Описание присоединительных и установочных размеров насосного агрегата
Характеристика гидравлики	Характеристики напора, подачи, к.п.д. и потребляемой мощности
Обзорный чертеж, ¹⁾	Описание насосного агрегата в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям машины
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Дополнительное руководство по эксплуатации ¹⁾	например, для специальных комплектующих

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

¹⁾ если входит в объем поставки

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания указывают на высокую степень угрозы.

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 4: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба людям и имуществу.

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

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

и должно постоянно находиться в доступном для персонала месте.

Указания в виде надписей, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Например, это распространяется на:

- стрелку направления вращения;
- маркировку соединений;
- заводскую табличку.

За соблюдение местных положений, не включенных в настоящее руководство, 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 паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насосный агрегат без перекачиваемых жидкостей.
- Придерживайтесь указанных в техпаспорте или документации диапазонов допустимых предельных значений характеристик для длительного режима работы ($Q_{\min}^{2)}$ и $Q_{\max}^{3)}$ (возможные повреждения: поломка вала, поломка подшипников, повреждение торцевого уплотнения, ...).
- При подаче неочищенных сточных вод рабочие режимы при длительной работе устанавливаются в диапазоне от 0,7 до $1,2 \times Q_{\text{опт}}^{4)}$, чтобы минимизировать риск засорения / пригорания.
- Избегайте режимов длительной работы при сильно сниженной частоте вращения в комбинации с малыми объемами подачи ($< 0,7 \times Q_{\text{опт}}^{4)}$).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников, ...).
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.
- Следует использовать рабочие колеса, соответствующие указанным ниже рабочим средам.

	Рабочее колесо с режущим механизмом (форма рабочего колеса S)	Используется для следующих рабочих сред: фекалии, бытовые сточные воды и производственно-бытовые сточные воды с длинноволокнистыми примесями
	Свободно-вихревое колесо (форма рабочего колеса F)	Используется для следующих рабочих сред: рабочие среды с твердыми веществами и примесями, образующими волокна, а также с газовыми и воздушными включениями.
	закрытое одноканальное колесо (форма рабочего колеса E)	Используется для следующих рабочих сред: рабочие среды с твердыми веществами и примесями, образующими волокна

2) минимальная допустимая подача
3) максимальная допустимая подача
4) Оптимум КПД

	закрытое многоканальное колесо (форма рабочего колеса K)	Используется для следующих рабочих сред: загрязненные рабочие среды с твердыми веществами, не выделяющие газы и не образующие волокна
	открытое, диагональное однолопастное колесо (форма рабочего колеса D)	Используется для следующих рабочих сред: сточные воды с твердыми и длинноволокнистыми примесями

Предупреждение неправильных способов использования

- Не допускайте работу при оборотах ниже минимально допустимых, которые необходимы для полного открытия обратных клапанов во избежания снижения давления / риска засорения.
- Не допускается превышение допустимых температурных границ, диапазона давления и т. д., указанных в паспорте или технической документации.
- Соблюдать все указания по технике безопасности и действиям, приведенные в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, 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 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 температурного, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
 - возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применения по назначению выполнять следующие правила техники безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;

- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение насоса допустимы только после согласования с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем запасные части. Использование других запасных частей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации.
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 34) (⇒ Глава 6.1 Страница 34)

2.9 Недопустимые условия эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения. Эти значения приведены в паспорте или технической документации.

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

2.10 Указания по взрывозащите

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





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

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

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

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению.

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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

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

Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Не допускается ремонт согласно значениям, указанным в таблицах 1 и 2 директивы EN 60079-1.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Транспортирование

	⚠ ОПАСНОСТЬ Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата! ▷ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (рым-болт, проушину или скобу). ▷ Ни в коем случае не подвешивать насосный агрегат за соединительный электрокабель. ▷ Ни в коем случае не использовать поставляемые с устройством цепи или стропы в качестве стандартных строповочных приспособлений. ▷ Надежно закрепить транспортировочные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану.
---	---

Выполнять транспортировку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.

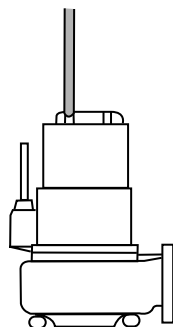


Рисунок 1: Транспортировка насосного агрегата

3.2 Хранение/консервация

Если пуск в эксплуатацию намечается после длительного хранения, мы рекомендуем:

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! ▷ Электрические провода в местах прохода линии обеспечить опорой, чтобы предотвратить возникновение постоянных деформаций. ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	ВНИМАНИЕ Повреждения, возникающие при хранении в результате влажности, грязи или вредных воздействий Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.

	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата! ▸ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.
---	--

Таблица 5: Условия хранения

Окружающие условия	Значение
Относительная влажность	от 5 % до 85 % (без конденсации)
Температура окружающей среды	от -10 °C до +70 °C

- Храните 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.
---	--

3.3 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 45)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в частности от вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования.
Обязательно указать проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

	УКАЗАНИЕ При необходимости можно скачать Свидетельство о безопасности из Интернета по следующему адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination
---	---

Также см. для этого

- Свидетельство о безопасности [⇒ 77]

3.4 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных перекачиваемых жидкостей.
---	--

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

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 Наименование

Пример: KRTK 150-315/164XG-S

Таблица 6: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
KRT	Типоряд
K	Форма рабочего колеса, например, K = канальное колесо
150	Номинальный диаметр напорного патрубка (DN) [мм]
315	Макс. номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
16	Размер двигателя
4	Количество полюсов
X	Версия двигателя, например, X = взрывозащищенное исполнение ATEX II 2GT3
G	Исполнение по материалу / вариант, например, G = насос, полностью изготовленный из серого чугуна
S	Тип установки, например, S = стационарная "мокрая" установка без системы охлаждения

4.3 Заводская табличка

a)		b)	
1	KSB Aktiengesellschaft 67227 Frankenthal	1	KSB Aktiengesellschaft 67227 Frankenthal
2	Typ Amarex KRTK 150-315/164UG-S	2	Typ Amarex KRTK 150-315/164XG-S
3	No. 9971143406	3	No. 9971143406
4	Q 300 m³/h	4	Q 300 m³/h
5	DKN 160.4-12	5	DKN 160.4-12
6	P ₂ 16 kW	6	P ₂ 16 kW
7	400/690 V	7	400/690 V
8	50 Hz	8	50 Hz
9	40 °C	9	40 °C
10	1475 min ⁻¹	10	1475 min ⁻¹
11	33/19 A	11	33/19 A
	cos φ 0,81		cos φ 0,81
	IP 68		IP 68
	S1		S1
	I _a /I _n 4,9		I _a /I _n 4,9
	150 kg		150 kg
	Class F		Class F
	Nicht unter Spannung öffnen. Ne pas ouvrir sous tension. Non aprire con motore sotto tensione.		CE 0035 Ex II 2G Ex d IIB T 3 PTB 02 Atex 1055
	Ident-No. 01080556		Ident-No. 01080556
	ZN 3826-M12		ZN 3826-M16

Рисунок 2: Заводская табличка а) стандартный насосный агрегат, б) взрывозащищенный насосный агрегат

1	Наименование (⇒ Глава 4.2 Страница 16)	2	Номер заказа KSB
3	Подача	4	Тип двигателя
5	Расчетная мощность	6	Расчетная частота вращения
7	Расчетное напряжение	8	Расчетная сила тока
9	Тип защиты	10	Режим работы
11	Отношение пусковых токов	12	Год выпуска
13	Высота подачи	14	Номер двигателя
15	Максимальная температура рабочей и окружающей среды	16	Расчетная частота

17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Класс термостойкости изоляции обмотки
19	Общая масса	20	Маркировка насосного агрегата с взрывозащитой

4.4 Конструктивное исполнение

Разновидность

- полностью затопляемый погружной электронасос
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция

Форма рабочего колеса

- различные рабочие колеса, в зависимости от применения (⇒ Глава 2.3 Страница 9)

Уплотнение вала

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

Стандартный подшипник

- подшипник с несменяемой консистентной смазкой
- не требует обслуживания

Усиленные подшипники

подшипник со стороны двигателя:

- подшипник с несменяемой консистентной смазкой
- не требует обслуживания

подшипники со стороны насоса:

- подшипник с несменяемой консистентной смазкой
- смазываемые

Усиленные подшипники используются в следующих комбинациях гидравлической системы и двигателя:

Таблица 7: Усиленные подшипники

Размеры проточной части	Размер двигателя и количество полюсов				
	372	552	554	504	654
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 двигатель трехфазного тока с короткозамкнутым ротором

Двигатель, интегрированный во взрывозащищенный насосный агрегат, имеет тип взрывозащиты Ex d IIB.

4.5 Типы установки

С точки зрения установки различаются два варианта исполнения:

- стационарная "мокрая" установка (тип установки S)
- переносная "мокрая" установка (тип установки P)

Насосный агрегат предназначен для постоянной эксплуатации ниже уровня жидкости. Охлаждение двигателя обеспечивается перекачиваемой средой на

поверхности двигателя. Возможна кратковременная эксплуатация при нахождении двигателя выше уровня перекачиваемой жидкости.

4.6 Конструкция и принцип работы

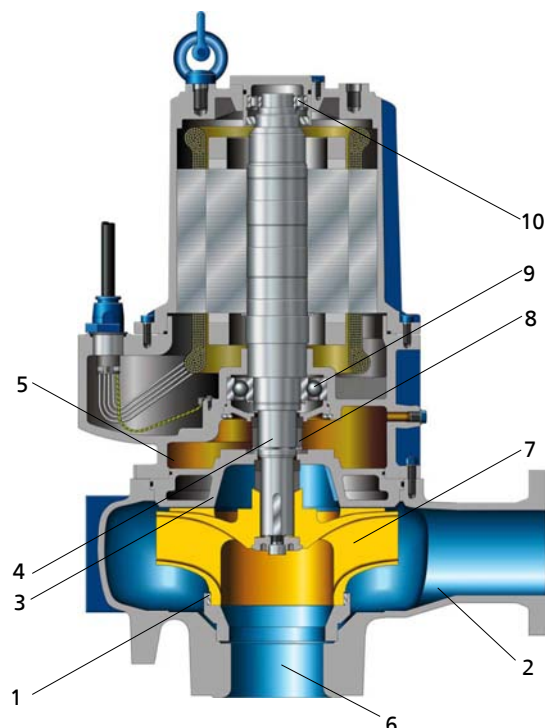


Рисунок 3: Сечение

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 аксиально через всасывающий патрубок (6) в насос и форсируется вращающимся рабочим колесом (7) в цилиндрический поток наружу. В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в потенциальную энергию (давление), и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает 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 исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

Стационарная "мокрая" установка (тип установки S)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Держатель с уплотнительным и крепежным материалом
- Стропа или цепь
- Кронштейн с крепежным материалом
- Фланцевое колено с лапой с крепежным материалом
- Направляющие комплектующие
(направляющие стержни не входят в комплект поставки KSB)

Переносная "мокрая" установка (тип установки P)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Основание или станина насоса с крепежным материалом
- Стропа или цепь



УКАЗАНИЕ

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

4.8 Габаритные размеры и масса

Данные о размерах и массе содержатся в монтажном чертеже/размерной схеме или паспорте насосного агрегата.

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНОСТЬ Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▷ Следуйте указаниям в паспорте и на заводской табличке насосного агрегата.
	⚠ ОПАСНОСТЬ Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! ▷ Запрещается запускать насосный агрегат до того, как люди покинули резервуар.

5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Проверка рабочих характеристик

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

5.2.2 Подготовка места установки

Место для стационарной установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на незакрепленные и ненесущие фундаменты Травмы и материальный ущерб! ▷ Фундамент должен быть выполнен из бетона достаточной прочности (мин. класс C25/30) в соответствии с DIN 1045. ▷ Фланцевое колено с лапой устанавливать на затвердевший бетонный фундамент. ▷ Устанавливать фланцевое колено с лапой только на горизонтальные и ровные поверхности. ▷ Учитывать массу, указанную в паспорте/ заводской табличке.
---	---

Резонансные колебания

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

1. Проверить место установки.

Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.

Место переносной установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка на неустойчивую и неровную поверхность Травмы и материальный ущерб! ▷ Устанавливать насосный агрегат следует вертикально, двигателем вверх, только на прочное и ровное основание. ▷ Учитывать массу, указанную в паспорте/ заводской табличке.
---	--

Резонансные колебания

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

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

5.2.3 Контроль уровня смазывающей жидкости

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

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

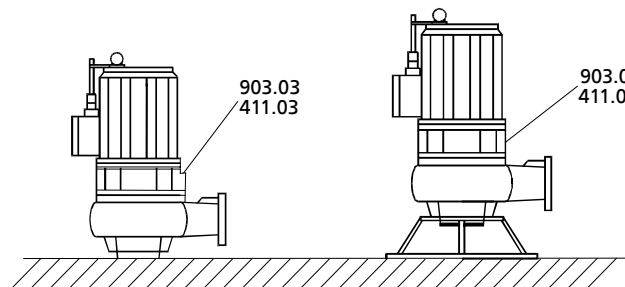


Рисунок 4: Контроль уровня смазывающей жидкости

2. Отвернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнением 411.03.
⇒ Уровень смазывающей жидкости должен достигать края заливного отверстия.
3. Если уровень смазывающей жидкости ниже, необходимо долить смазывающую жидкость через заливное отверстие до перелива. (⇒ Глава 7.2.2.1.4 Страница 43)
4. Завернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнением 411.03.

5.2.4 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНОСТЬ "Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва! ▷ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.

	ВНИМАНИЕ "Сухой" ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! ▷ Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.
---	--

✓ Агрегат подключен к электросети. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 32)

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).

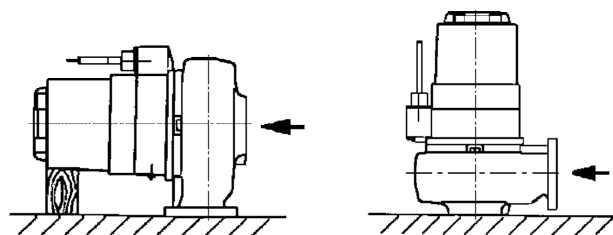


Рисунок 5: Проверка направления вращения

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

В зависимости от типоразмера фланцевое колено крепится соединительными анкерами и/или фундаментными направляющими.

Крепление фланцевого колена соединительными анкерами

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

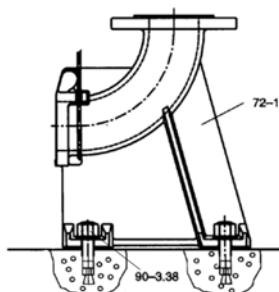


Рисунок 6: Крепление фланцевого колена

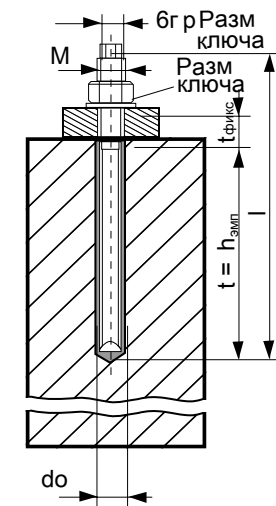


Рисунок 7: Размеры

Таблица 8: Размеры соединительных анкеров

Размер	d _о [мм]	t=h _{erf} [мм]	t _{fix} [мм]	Размер ключа [мм]	М [мм]	Размер бгр. ключа [мм]	Mz _{мон} [Нм]
M 10x130	12	90	20	17	10	7	20
M 12x160	14	110	25	19	12	8	40
M 16x190	18	125	35	24	16	12	60
M 20x260	25	170	65	30	20	12	120
M 24x300 ⁵⁾	28	210	65	36	24	-	150
M 30x380 ⁵⁾	35	280	65	46	30	-	300

Таблица 9: Время отверждения патронов со строительным раствором

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

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

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

⁵⁾ необходимо монтажное приспособление в зависимости от производителя

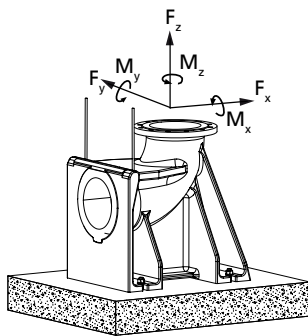


Рисунок 8: Допустимые значения нагрузки на фланец

Таблица 10: Допустимые значения нагрузки на фланец

Диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
50	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

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

Крепление кронштейна

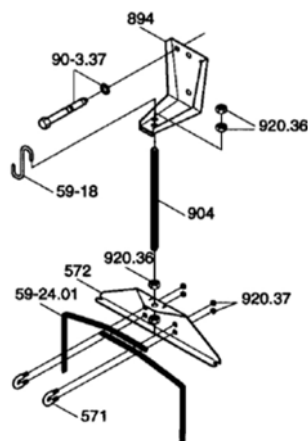


Рисунок 9: Монтаж кронштейна

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

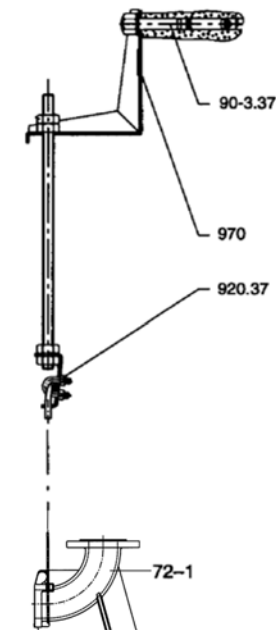


Рисунок 10: Установка направляющего троса

1. Приподнять скобу 571 и уложить конец троса.
2. Обвести трос 59-24.01 вокруг фланцевого колена с лапой 72-1, потянуть в направлении стяжного хомута 572 и установить в скобу 571.
3. Рукой натянуть трос 59-24.01 и зафиксировать шестигранными гайками 920.37.
4. 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 11: Сила натяжения несущего троса

DN	Момент затяжки M_A [Нм]	Сила натяжения троса P [Н]
100	14	6000
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 фланцем с опорной лапой, который закреплен 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 12: Размеры направляющих труб

Размер проточной части	Наружный диаметр [мм]	Толщина стенки [мм] ⁶⁾	
		минимум	максимум
DN 40 ... DN 150	60	2	5
DN 200 ... DN 700	89	3	6

Крепление кронштейна

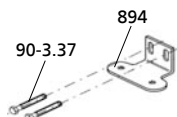


Рисунок 11: Крепление кронштейна

1. Закрепить кронштейн 894 стальными дюбелями 90-3.37 на краю отверстия шахты и затянуть с моментом затяжки 10 Нм.
Необходимо принять к сведению схему расположения отверстий для дюбелей.
(см. габаритный чертеж)

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

Монтаж направляющих труб

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж направляющих труб Повреждение направляющей штанги! ► Направляющие трубы всегда следует выравнять по вертикали.
	УКАЗАНИЕ Если глубина монтажа превышает 6 м, в комплект поставки могут входить кронштейны для крепления центральной части направляющих труб. Кронштейны одновременно выполняют функцию распорных элементов между двумя направляющими трубами.

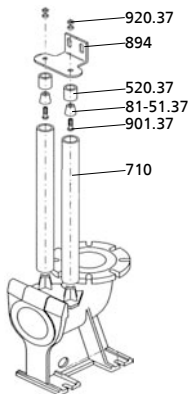


Рисунок 12: Монтаж направляющих труб

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 консоли 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. Законтрить гайку 920.37 второй гайкой.

5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

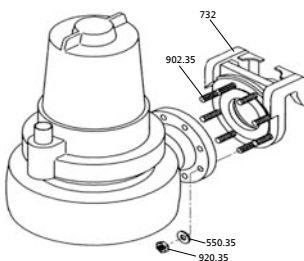


Рисунок 13: Монтаж держателя

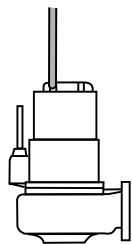
1. Закрепить держатель 732 резьбовыми шпильками 902.35, шайбами 550.35 и гайками 920.35 на напорном фланце.
Соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений. (⇒ Глава 7.6 Страница 55)
2. Вставить в паз держателя уплотнительный профиль 410 или шнур круглого сечения 99-6.
В смонтированном состоянии агрегата это уплотнение обеспечит герметизацию фланцевого колена с лапой.

Подвешивание цепи/стропы

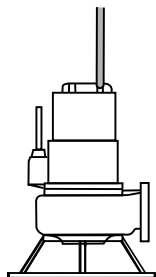
Стационарная "мокрая" установка

1. Подвесить цепь или стропу 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/
стропы - стационарная
"мокрая" установка

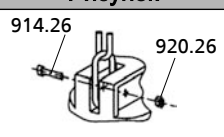
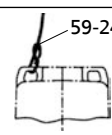
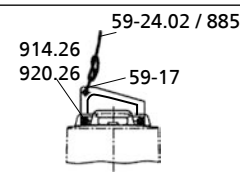
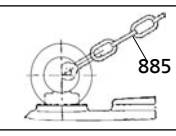
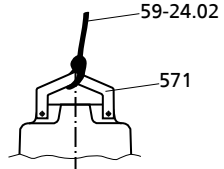


Подвешивание цепи/
стропы - переносная
"мокрая" установка

Переносная "мокрая" установка

1. Подвесить цепь или стропу к проушине/рым-болту/скобе со стороны напорного патрубка насосного агрегата.

Таблица 13: Типы закрепления

Рисунок	Тип закрепления	
	Непосредственное закрепление цепи на корпусе двигателя	
	914.26	Винт с внутренним шестигранником
	920.26	Гайка
	Стропа с петлей	
	59-24.02	Трос
	Скоба со стропой или подъемной цепью на скобе	
	59-17	Скоба
	59-24.02	Трос
	885	Цепь
	914.26	Винт с внутренним шестигранником
	920.26	Гайка
	Закрепление цепи со скобой на рым-болте	
	59-17	Скоба
	885	Цепь
	Закрепление стропы 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 основания или станины насоса

Перед установкой насоса смонтировать основание или станину.
Затянуть резьбовые соединения, как указано в таблице "Моменты затяжки резьбовых соединений". (⇒ Глава 7.6 Страница 55)

Подвешивание цепи/стропы

1. Подвесить цепь или стропу к проушине/рым-болту со стороны напорного патрубка насосного агрегата (см. рис. рядом и таблицы видов закрепления).

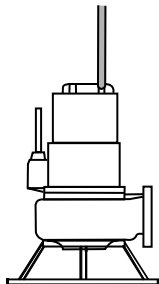


Рисунок 14: Крепление цепи/стропы

Присоединение трубопровода

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

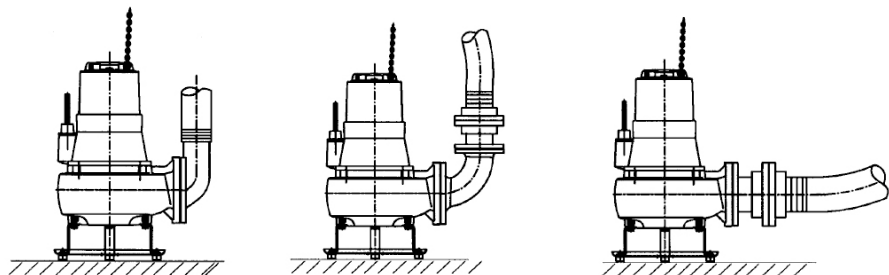


Рисунок 15: Варианты подключения

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать указаниям содержащихся в приложении "Схем электросоединений". (⇒ Глава 9.2 Страница 72)

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. Защитное устройство настроить в соответствии с указанным на заводской табличке значением номинального тока. (⇒ Глава 4.3 Страница 16)

5.4.1.2 Контроль уровня

	⚠ ОПАСНОСТЬ "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 необходим контроль уровня.
Следовать указаниям относительно минимального уровня жидкости. (⇒ Глава 6.2.3 Страница 35)

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва! ▷ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.
	⚠ ОПАСНОСТЬ Неправильно заданное ограничение тока для частотного преобразователя Опасность взрыва! ▷ Установить ограничение тока максимум на 1,2 уровня номинального тока, указанного на заводской табличке.

- Выбор** При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующие данные:
- данные изготовителя
 - электрические характеристики насосного агрегата, особенно номинальный ток

Запуск	- Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с) - Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к засорению.
Работа	При эксплуатации насосного агрегата с частотным преобразователем соблюдать следующее : - указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать только на 95% ($\Rightarrow$ Глава 4.3 Страница 16) - диапазон частоты 25-50 Гц ($\Rightarrow$ Глава 2.3 Страница 9)
Электромагнитная совместимость	При эксплуатации частотного преобразователя, в зависимости от его исполнения (тип, действие против помех, изготовитель), происходит излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений согласно EN 50081 при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и преобразователя частоты, следует строго соблюдать указания по электромагнитной совместимости производителя преобразователя. Если производитель рекомендует экранированную электропроводку, следует использовать насос/насосный агрегат с такой электропроводкой.
Помехоустойчивость	Требования к помехоустойчивости согласно EN 50082 принципиально выполняются насосным агрегатом. Чтобы контролировать встроенные датчики, эксплуатирующая сторона должна самостоятельно обеспечить соответствующий выбор и укладку проводки для обеспечения надлежащей помехоустойчивости. Не следует самостоятельно изменять присоединительную/управляющую проводку насосного агрегата. Необходимо должным образом выбирать надлежащие устройства формирования сигнала. Для контроля датчика утечки внутри электродвигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.4.1.4 Датчики

 	⚠ ОПАСНОСТЬ Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
	ВНИМАНИЕ Некорректное подключение Повреждение датчиков! При подключении датчиков соблюдать предельные значения, указанные в следующих главах.

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

Для обработки сигналов датчиков требуются измерительные преобразователи. Соответствующие устройства для 230 В~ могут быть поставлены компанией KSB.

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

Все датчики находятся внутри насосного агрегата и подключены к электропроводке. Схему подключения и маркировку проводов см. в "Схемах электроподключения". ($\Rightarrow$ Глава 9.2 Страница 72)
Указания относительно отдельных датчиков и настройки предельных значений приведены в нижеследующих разделах.

5.4.1.4.1 Температура двигателя

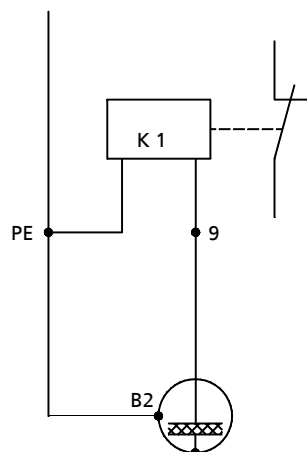
	⚠ ОПАСНОСТЬ Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки! ▶ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры. ▶ Во взрывозащищенных насосных агрегатах использовать терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения и допуском АTEX,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

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

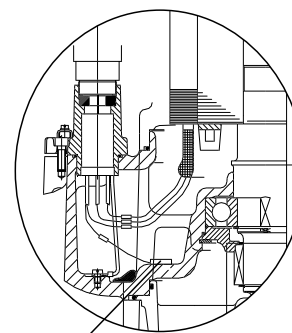
Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Допускается самостоятельное повторное включение.

На взрывозащищенных насосных агрегатах следует дополнительно использовать три последовательно подключенных терморезистора (РТС) с контактами № 10 и 11. Они подключаются к терморезисторному отключающему устройству с задержкой повторного включения и допуском АTEX, что позволяет контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом защиты от возгорания "Герметичная изоляция" Ex d.

5.4.1.4.2 Утечка в двигателе



Подключение электродного реле



Положение электрода в корпусе электродвигателя

Внутри двигателя находится электрод для контроля утечки в обмоточном и соединительном пространстве. Электрод предусматривает подключение к электродному реле (маркировка жил 9). Срабатывание электродного реле должно приводить к отключению насосного агрегата.

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

- Контур сенсорного элемента от 10 до 30 В ~
- Ток срабатывания от 0,5 до 3 мА
(соответствует сопротивлению срабатывания от 3 до 60 кОм)

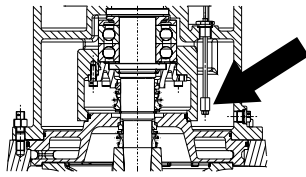


Рисунок 16: Поплавковый выключатель

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

В камере утечек торцевых уплотнений находится поплавковый выключатель (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 72)

5.4.1.4.4 Температура подшипников

Насосный агрегат может быть оборудован дополнительным устройством контроля температуры в области нижних подшипников.

На основании данных техпаспорта следует провести проверку наличия устройства контроля температуры подшипников на насосном агрегате.

Датчик температуры подшипников представляет собой резисторный термометр типа PT100. Он подключается к датчику температуры со входом PT100 и 2 отдельными выходами для двух различных точек переключения (контур сенсорного элемента макс. 6 В/2 мА).

Установить следующие предельные значения:

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

5.4.2 Электрическое подключение

	⚠ ОПАСНОСТЬ Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100) и инструкции по взрывозащите IEC 60079 (DIN VDE 0165).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ Ненадлежащая прокладка Повреждение электрических проводов! ▷ Никогда не перемещайте электропроводку при температуре ниже -25 °C. ▷ Не допускать перегибов и заземления электропроводки. ▷ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические провода.
	ВНИМАНИЕ Перегрузка двигателя Повреждение погружной электромешалки! ▷ Защитите двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 947 и действующим региональным предписаниям.

Проводить электрическое подключение в соответствии с электросхемами (⇒ Глава 9.2 Страница 72) в приложении и указания по планированию распределительного устройства (⇒ Глава 5.4.1 Страница 28).

Насосный агрегат поставляется с проводами для подключения. Использовать все провода и подключить все снабженные маркировкой жилы управляющего провода.

	⚠ ОПАСНОСТЬ Некорректное подключение Опасность взрыва! Точка подключения кабелей должна находиться за пределами взрывоопасных зон или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II2G.
---	---

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

	ВНИМАНИЕ Подсасывание Повреждение соединительной электропроводки! По возможности выводите электропроводку вверх.
---	--

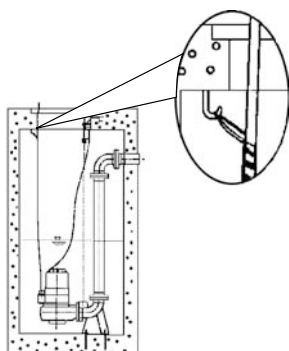


Рисунок 17: Крепление присоединительной электропроводки

1. Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх и закрепить.
2. Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед подключением.
3. При необходимости подогнать длину электропроводки по месту.
4. После укорачивания кабелей, должным образом вернуть имеющиеся на отдельных проводниках маркировки на место.

Выравнивание потенциалов

Насосный агрегат не имеет внешнего разъема для выравнивания потенциалов (опасность коррозии).

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

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

6 Пуск в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед пуском агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в выполнении следующих пунктов.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен рабочей жидкостью.
- Проверено направление вращения.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 38).

6.1.2 Включение

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

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.

	ВНИМАНИЕ Запуск при закрытой запорной арматуре Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! ▷ Никогда не включать насосный агрегат при закрытой запорной арматуре.
---	--

1. Полностью открыть запорную арматуру (если имеется) в напорном трубопроводе.
2. Включить насосный агрегат.

6.2 Пределы рабочего диапазона

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

6.2.1 Температура перекачиваемой жидкости

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

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

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

6.2.2 Частота включения

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

Во избежание перегрева двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники не допускается превышение указанного ниже количества включений в течение одного часа и 5000 включений в год.

Таблица 14: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	Макс. частота включений [число включений/час]
$\leq 7,5$	30
$> 7,5$	10

Эти значения действительны для подключения к сети (прямое подключение или контактор звезда-треугольник, пусковой трансформатор, устройство плавного пуска). На работу с частотным преобразователем это ограничение не распространяется.

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

6.2.3 Минимальный уровень жидкости

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

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

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

готов к эксплуатации

Насосный агрегат готов к эксплуатации, когда двигатель полностью закрыт перекачиваемой средой (размер A). Точный размер указан на монтажной/размерной схеме.

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 монтажной/размерной схеме.

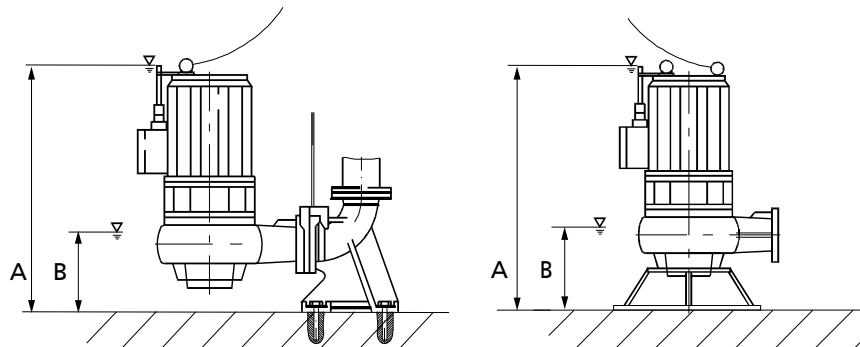


Рисунок 18: Минимальный уровень жидкости

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

6.2.4 Плотность перекачиваемой среды

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.5 Рабочее напряжение

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

Максимальное допустимое отклонение рабочего напряжения составляет $\pm 10\%$, у взрывозащищенного насосного агрегата $\pm 5\%$ расчетного напряжения. Разность напряжений между отдельными фазами не должна превышать 1%.

6.2.6 Работа с частотным преобразователем

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва! Никогда не эксплуатируйте взрывозащищенный насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.

При эксплуатации насосного агрегата с частотным преобразователем допустимый диапазон частот составляет 25-50 Гц.

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

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

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

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

✓ Для функционального прогона насосного агрегата необходимо обеспечить достаточное количество перекачиваемой жидкости.

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

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

✓ Выполнить предписания по технике безопасности. (⇒ Глава 7.1 Страница 39)

- Очистить насосный агрегат.
- Законсервировать насосный агрегат.

3. Выполнить указания, приведенные в разделе (⇒ Глава 3.2 Страница 13) .

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6 Страница 34) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 34).

Перед повторным пуском в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техобслуживанию. (⇒ Глава 7.2 Страница 39)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды! ▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	УКАЗАНИЕ Рекомендуется менять детали из эластомеров в насосах/насосных агрегатах старше 5 лет.

7 Техобслуживание/уход

7.1 Правила техники безопасности

Эксплуатант должен обеспечить, чтобы все работы по техобслуживанию, осмотрам и монтажу выполнялись только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

	⚠ ОПАСНОСТЬ Искрение во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ▶ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ▶ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети. ▶ Принять меры против случайного включения насосного агрегата.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Вредные и горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмы! ▶ Соблюдать законодательные положения. ▶ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▶ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.
	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.
При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.	
	УКАЗАНИЕ Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр

Компания KSB рекомендует производить регулярное техобслуживание насосного агрегата согласно следующему графику:

Таблица 15: Обзор работ по техобслуживанию

Интервал техобслуживания	Работы по техобслуживанию	см.
после 4 000 часов работы ⁷⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.1.3 Страница 40)
	Проверка электропроводки	(⇒ Глава 7.2.1.2 Страница 40)
	Внешний осмотр подъемной цепи / строп	(⇒ Глава 7.2.1.1 Страница 40)
после 10 000 часов работы ⁸⁾	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.1.4 Страница 41)
	Контроль утечки через торцевое уплотнение	(⇒ Глава 7.2.1.5 Страница 42)
	Замена смазочного средства	(⇒ Глава 7.2.2.1.4 Страница 43)
	Смазка подшипников	(⇒ Глава 7.2.2.2.3 Страница 44)
каждые пять лет	Капитальный ремонт	

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Проверка подъемных цепей / строп

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
- 1. Проверить подъемные цепи или стропы, включая крепление, на наличие видимых повреждений.
- 2. Поврежденные компоненты 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.

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

7.2.1.3 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

- ✓ Отключить насосный агрегат в распределительном шкафу.

⁷⁾ однако не реже одного раза в год

⁸⁾ однако не реже одного раза в 3 года

- ✓ Измерение производится при помощи прибора для измерения сопротивления изоляции.
- ✓ Максимальное измеряемое напряжение составляет 1000 В.
- 1. Произвести измерение обмотки на массу.
Для этого соединить все концы обмотки.
- 2. Произвести измерение датчика температуры обмотки на массу.
Для этого соединить все концы проводов датчика температуры и обмотки, а также все концы обмотки с массой.
- ⇒ Сопротивление изоляции концов жил на массу не должно быть ниже 1 МОм.
Если полученное значение ниже, необходимо произвести отдельные замеры для двигателя и кабелей. Для этого замера необходимо отсоединить электропроводку от двигателя.

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

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

7.2.1.4 Проверка датчиков

	ВНИМАНИЕ Слишком высокое испытательное напряжение Повреждение датчиков! ▷ Никогда не используйте при проверке датчиков напряжение выше 30 В.
--	---

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

Температурные датчики в обмотке двигателя

Таблица 16: Измерение сопротивления

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
21 и 22	< 1 Ом
10 и 11	200 Ом - 750 Ом

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 17: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
9 и защитный провод (PE)	> 60 кОм

Более низкие значения указывают на попадание воды в двигатель. В таком случае двигатель необходимо вскрыть и отремонтировать.

Поплавковый выключатель (утечка через торцевое уплотнение) (только на насосных агрегатах с усиленными подшипниками (⇒ Глава 4.4 Страница 17))

Таблица 18: Измерение сопротивления поплавоквого выключателя

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
3 и 4	< 1 Ом

Если значения, полученные при измерении, указывают на то, что выключатель открыт, необходимо проверить торцевое уплотнение на предмет утечки.

Датчик температуры подшипников

Таблица 19: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
15 и 16	100 Ом - 120 Ом

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать.
- ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных перекачиваемых жидкостей.



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

Через каждые 10000 часов работы, но не реже одного раза в 3 года менять смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.2 Страница 39)

7.2.2.1.2 Качество смазочной жидкости

Приемная камера наполнена на заводе-изготовителе безопасным для окружающей среды, не токсичным смазывающим веществом медицинского качества (если заказчик не потребовал иного).

Для смазки контактных уплотнительных колец могут использоваться следующие смазывающие жидкости:

Рекомендуемое качество смазывающей жидкости

Альтернатива

- жидкое парафиновое масло, производитель: Компания Мерк, № 7174
- Вазелиновое масло Merkur Pharma 40, производитель Компания DEA
- равнозначный производитель, медицинского качества, не токсичный
- Смесь воды с гликолем
- все нелегированные и легированные двигательные масла класса от SAE 10 W до SAE 20 W

	⚠ 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 20: Количество смазочной жидкости

Размеры двигателя Типоразмер	5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 4 6, 6 6, 9 6, 12 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 80-250 80-251 100-240 100-250/251 150-251	2,1 л	-	-
80-315/316 100-315 100-316 150-315 200-315/316	4,6 л	7 л	2,1 л -
100-401 150-400/401 151-401 200-330 200-400/401 250-400/401 300-400/401	-	4,5 л	6,5 л (проточная часть D: 2,1 л)

7.2.2.1.4 Замена смазочной жидкости

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Вредные для здоровья смазывающие жидкости Опасность для окружающей среды и людей! - Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. - Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Избыточное давление в камере со смазывающей жидкостью Разбрызгивание жидкости при открывании камеры со смазывающей жидкостью при рабочей температуре! Осторожно открывайте резьбовую крышку камеры со смазывающей жидкостью.

Слив смазочной жидкости

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

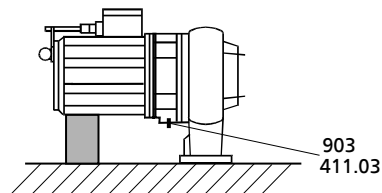


Рисунок 19: Слив смазочной жидкости

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

**Долив смазывающей
жидкости**

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

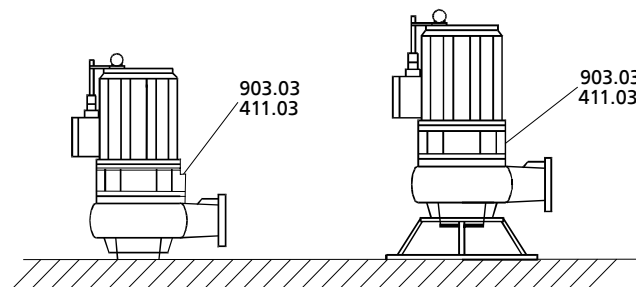


Рисунок 20: Долив смазывающей жидкости

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 усиленными подшипниками ($\Rightarrow$ Глава 4.4 Страница 17) 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

**Насосные агрегаты с
усиленными
подшипниками ($\Rightarrow$ Глава
4.4 Страница 17)**

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ Сухой ход Опасность взрыва! Пополнение смазки взрывозащищенных насосных агрегатов производите вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! - Никогда не помещать в насос руки или предметы. - Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.
	ВНИМАНИЕ Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников! Производите пополнение смазки только при работающем насосном агрегате
✓ Насосный агрегат установлен на ровной поверхности. ✓ Приняты меры против опрокидывания насосного агрегата. 1. Извлечь резьбовую пробку 903.46 и уплотнение 411.46. 2. Выполнить электрическое подключение насосного агрегата. (⇒ Глава 5.4.2 Страница 32)	
	ВНИМАНИЕ "Сухой" ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.
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. Ввернуть резьбовую пробку 903.46 с уплотнением 411.46.	

7.3 Опорожнение/утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для людей и окружающей среды! - Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. - При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. - Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных перекачиваемых жидкостей.
1. Промыть насос, если он эксплуатировался в агрессивных, взрывоопасных, горячих или других опасных средах. 2. Перед транспортировкой в мастерскую обязательно необходимо промыть и очистить насос. К насосному агрегату дополнительно следует приложить свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 77)	

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.

Демонтаж и монтаж осуществлять с соблюдением указаний обзорного чертежа.

В случае повреждений обращаться в наш сервисный отдел.

	⚠ ОПАСНОСТЬ Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы! ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрывать запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. ▷ Закрывать имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
--	---

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 46) учтены или, соответственно, выполнены.

1. Полностью отсоединить электропроводку от насосного агрегата.
2. Слить смазочную жидкость. .
3. Опорожнить камеру утечек 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 59)

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.

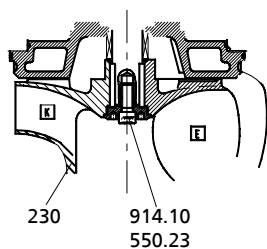


Рисунок 21: Демонтаж рабочего колеса



УКАЗАНИЕ

Отжимной винт не содержится в объеме поставки. Его можно дополнительно заказать у KSB.

Таблица 21: Отжимные винты для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Форма рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
40-250	F, K, S	M16	ADS 1
80-250	E, F		
100-240	F		
100-250	E, F, K		
80-251	F	M20	ADS 2
80-315	E, F, K		
80-316	F		
100-315	E, F, K		
150-315	E, F, K		
200-315			
200-316			
100-251	D	M16	ADS 3
150-251			
80-315	D	M20	ADS 4
100-315			
100-316			
150-315			
200-315			
80-315	D - усиленные подшипники	M24	ADS 5
100-315			
150-400	D	M24	ADS 5
150-401			
200-400			
250-400			
300-400			

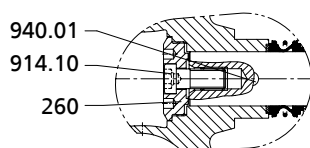


Рисунок 22:
Цилиндрическое
соединение

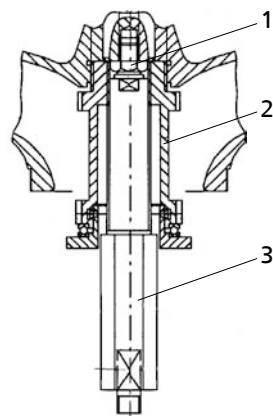


Рисунок 23: Съёмник

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 48)
3. Снять призматическую шпонку 940.01.

7.4.3.2.2.1 Использовать специальный съёмник

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

Таблица 22: Специальное приспособление для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Форма рабочего колеса	Съёмник
100-401	Е, F, K	AV1
150-401		
151-401		
200-330		
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.

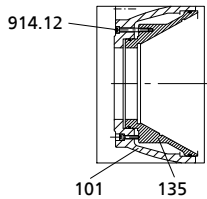


Рисунок 24: Демонтаж износозащитной стенки

7.4.3.4 Демонтаж износозащитной стенки

- ✓ Съемный 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 двигательного узла

	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделка или изменения насосных агрегатов могут повлиять на их взрывозащищенность. Поэтому их можно проводить только по согласованию с изготовителем.
	УКАЗАНИЕ Двигатели взрывозащищенных насосных агрегатов выполнены в соответствии с требованиями степени защиты от возгорания "Герметичная изоляция". Работы на двигательных узлах, влияющие на взрывозащищенность, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться у изготовителя. Внутреннее устройство моторного отделения не должно меняться. Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Не допускается ремонт согласно значениям таблиц 1 и 2 директивы EN 60079-1.

При демонтаже двигательного узла и электропроводки 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

	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные детали.
	УКАЗАНИЕ При повторном монтаже двигательного узла проверьте, чтобы не были повреждены плоскости зазоров, значимые для взрывобезопасности. Замените компоненты с поврежденными плоскостями зазоров. Расположение взрывозащитных плоскостей зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры".

Последовательность

Произвести сборку насосного агрегата только согласно соответствующему обзорному чертежу.

Уплотнения

- Кольцевые уплотнения круглого сечения
 - Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на наличие повреждений, при необходимости установить новые кольцевые уплотнения круглого сечения.
 - Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.

- Вспомогательные монтажные средства
 - По возможности не использовать вспомогательные монтажные средства.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все резьбовые соединения согласно предписаниям (⇒ Глава 7.6 Страница 55) .

Все резьбовые соединения, фиксирующие герметично капсьюлированное пространство, дополнительно зафиксировать при помощи стопорящего состава (Loctite тип 243).

7.5.2 Монтаж детали насоса

7.5.2.1 Монтаж торцевого уплотнения

Для безупречного функционирования торцевых уплотнений необходимо:

- Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Поверхность вала должна быть безупречно чистой и неповрежденной.
- Перед окончательной установкой торцевого уплотнения следует смочить скользящие поверхности маслом.
- Для более простого монтажа сильфонных и торцевых уплотнений смочите внутреннюю поверхность сильфона мыльной водой (не маслом).
- Чтобы предотвратить повреждения резинового сильфона, положите тонкую пленку (ок. 0,1... 0,3мм толщиной) вокруг конца вала. Насадите вращающийся узел на пленку и приведите в позицию монтажа. После этого удалите 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 уплотнительные кольца 412.04 или 412.35 и 412.15 или 412.11 в напорную крышку 163 и запрессовать до упора в корпус подшипника 330.
3. Надеть на вал 210 торцевой уплотнитель 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"

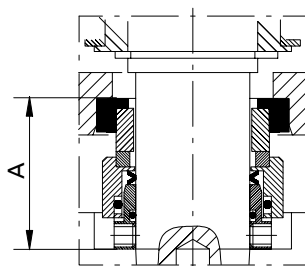


Рисунок 25:
Установочный размер "А"

Таблица 23: Установочный размер "А"

Типоразмер	Установочный размер "А" [мм]
40-250, 80-250, 100-250	29
80-251, 100-251, 150-251, 80-315/-316, 150-315, 200-315/-316, 100-316	38,5
100-401, 150-401, 151-401, 200-330, 200-400, 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.

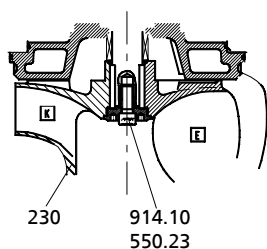


Рисунок 26: Монтаж рабочего колеса

- ✓ 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 24: Момент затяжки для винта рабочего колеса

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

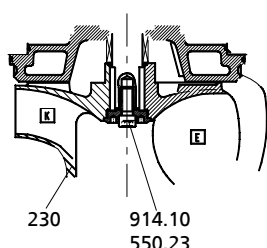


Рисунок 27: Монтаж рабочего колеса

7.5.2.2.1 Монтаж со специальным установочным приспособлением

1. Установить рабочее колесо с помощью специального установочного приспособления. (⇒ Глава 7.5.2.2.1.1 Страница 51)
2. Вставить крышку 260 рабочего колеса и зафиксировать ее винтом 914.10 рабочего колеса.

7.5.2.2.1.1 Использовать специальное установочное приспособление

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

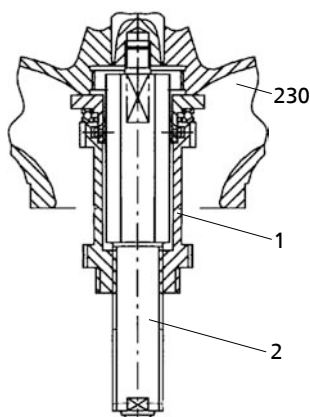


Рисунок 28: Специальное установочное приспособление

7.5.2.2 Монтаж режущего механизма

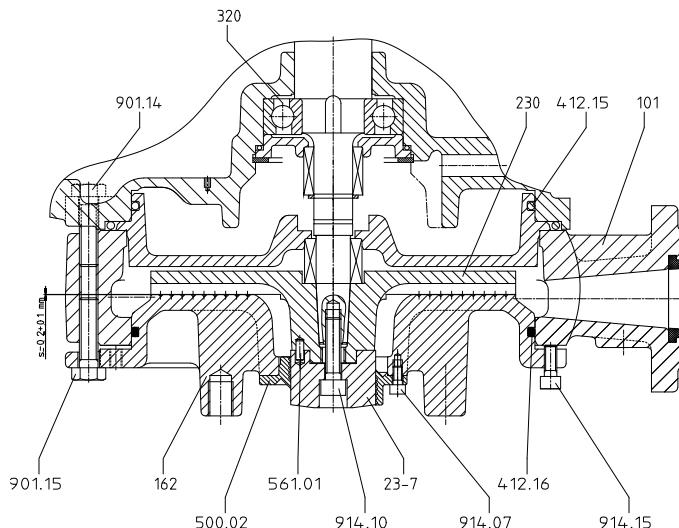


Рисунок 29: Монтаж режущего механизма

✓ 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 с моментом затяжки 50 Нм.
4. Смонтировать корпус насоса и уплотнительное кольцо круглого сечения 412.15 с винтами с шестигранной головкой 901.14 и затянуть динамометрическим ключом с моментом затяжки 60 Нм.
5. Вставить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.16 в крышку со стороны всаса 162.
6. Установить кольцо 500.02 вместе с цилиндрическим болтом 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 цилиндрические болты 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.
9. Измерить расстояние между корпусом насоса и крышкой со стороны всаса. Расстояние S должно составлять прибл. $S=0,2 \pm 0,1$ мм.
10. При необходимости сместить крышку со стороны всаса вместе с цилиндрическим болтом 914.15 относительно корпуса насоса.
11. Затянуть винт с шестигранной головкой 901.15 с моментом затяжки 30 Нм.
12. Проверить легкость хода рабочего колеса, повернув корпус рабочего колеса. 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 установки в корпус насоса 101 имеют необходимый внутренний диаметр, производить их регулировку не требуется.

1. Вставить щелевое кольцо 502 и забить резиновым молотком в корпус насоса 101 до упора.
2. Вставить в корпус насоса съемный узел в сборе
3. Равномерно затянуть резьбовое соединение 920.01 между корпусом насоса и корпусом подшипника.

	ВНИМАНИЕ Аксиальное смещение ротора Повреждение уплотнения вала и подшипников! ► Регулировать и проверять аксиальный зазор следует только в вертикальном положении.
---	--

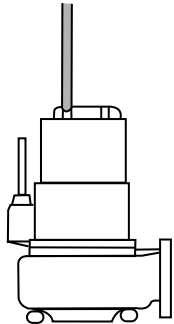


Рисунок 30:
Подвешивание насосного агрегата

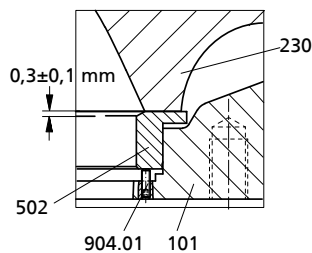


Рисунок 31: Установка щелевого кольца

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

6. Приподнять насосный агрегат и отрегулировать размер аксиальной уплотнительной щели 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.

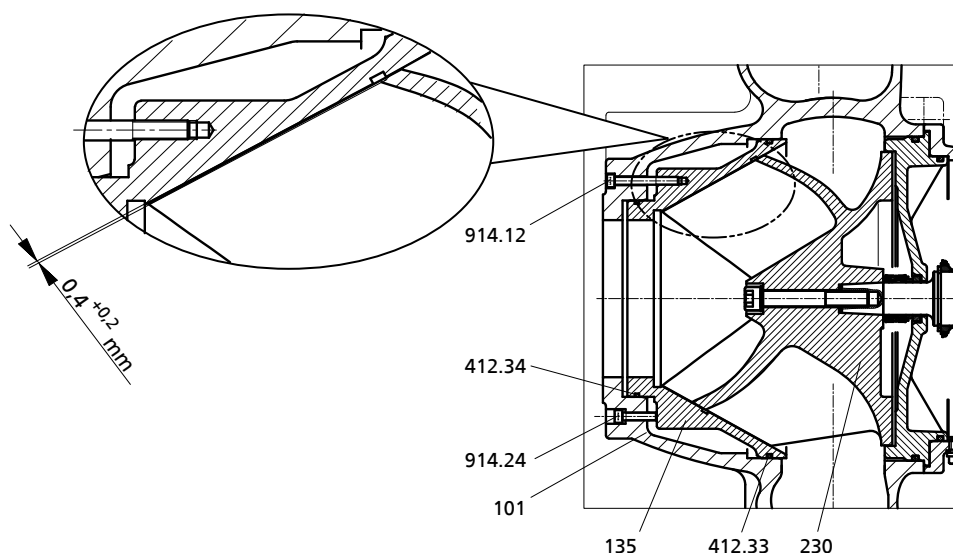


Рисунок 32: Установка износозащитной стенки

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 При повторном монтаже двигательного узла проверить плоскости зазоров, значимые для взрывобезопасности, на наличие повреждений. Заменить компоненты с поврежденными плоскостями зазоров. Во взрывозащищенных насосных агрегатах допускается использовать только оригинальные запчасти фирмы KSB. Расположение взрывозащитных плоскостей зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры". Все резьбовые соединения, фиксирующие герметично капсулированное пространство, зафиксировать при помощи стопорящего состава (Loctite тип 243).
	ОПАСНОСТЬ Использование неправильных винтов Опасность взрыва! ▷ При монтаже взрывозащищенного насосного агрегата допускается использовать только оригинальные винты. ▷ Запрещается использовать винты других размеров или более низкого класса прочности.

7.5.4 Проверка герметичности

После монтажа необходимо проверить уплотнительный узел / камеру смазывающей жидкости на герметичность. Для проверки герметичности используется заливное отверстие смазывающей жидкости.

Во время проверки необходимо соблюсти следующие значения:

- **Испытательная среда:** Сжатый воздух
- **Испытательное давление:** максимум 0,8 бар
- **Длительность проверки:** 2 минуты

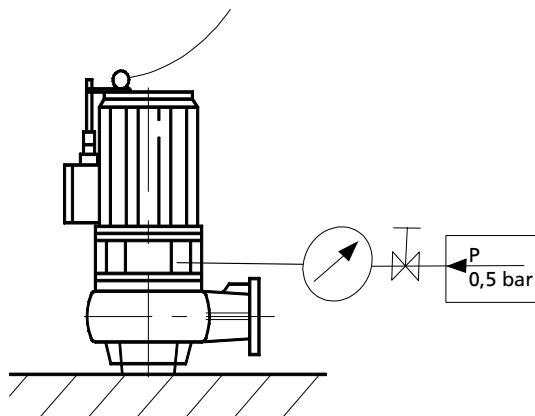


Рисунок 33: Завернуть контрольное устройство

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. (⇒ Глава 7.2.2.1 Страница 42)

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа выполнить шаги (⇒ Глава 7.2.1 Страница 40).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

Таблица 25: Моменты затяжки резьбовых соединений

Резьба	Момент затяжки [Нм]
M 5	4
M 6	7
M 8	17
M 10	35
M 12	60
M 16	150
M 20	290
M 24	278
M 27	409
M 30	554

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

- Тип насоса
- Номер заказа KSB
- Номер двигателя

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

Следующие необходимые сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1 Страница 59)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 26: Рекомендуемое количество запасных деталей⁹⁾

Номер детали	Наименование детали	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
80-1	Секционный двигатель	-	-	-	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	Торцевое уплотнение со стороны двигателя	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Торцевое 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 двигателя	4	6	8	8	9	10	100 %
99-9	Набор уплотнений проточной части	4	6	8	8	9	10	100 %

⁹⁾ Для двухгодичной эксплуатации или 17800 часов работы

8 Неисправности: причины и устранение

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

Таблица 27: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Устранение
	X				Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим
	X				Задвижка в напорном трубопроводе открыта не полностью	Полностью открыть задвижку
		X		X	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (частичная нагрузка/перегрузка)	Проверить рабочие характеристики насоса
X					Из насоса или трубопровода не полностью удален воздух	Удалить воздух, для этого приподнять насос над фланцевым коленом с лапой и вернуть на прежнее место
X					Заборные отверстия жидкости засорены отложениями	Очистить заборные отверстия, детали насоса и обратный клапан
	X		X	X	Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и / или трубопроводов
		X		X	Грязь/волокна в боковых полостях рабочего колеса, затрудненный ход блока рабочих колес	Проверить легкость хода рабочего колеса, при необходимости очистить рабочее колесо
	X	X	X	X	Износ внутренних деталей	Заменить изношенные детали
X	X		X		Поврежденный подъемный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправную подъемную трубу, заменить уплотнения
	X		X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой жидкости	Требуется запрос
				X	Колебания, вызванные работой установки	Требуется запрос
	X	X	X	X	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и (при необходимости) распределительное устройство.
		X			Неправильное напряжение питания	Проверить линию подачи питания, проверить подключения кабелей
X					Двигатель не работает, поскольку нет напряжения	Проверить электропроводку, сообщить в организацию энергоснабжения
X		X			Неисправна обмотка двигателя или присоединительная электропроводка	Заменить новыми оригинальными запчастями KSB или сделать запрос
				X	Неисправен подшипник качения	Требуется запрос
	X		X		При включении по схеме звезда-треугольник двигатель не работает в фазе звезды	Проверить контактор звезда-треугольник
	X				Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить контроль уровня
X					Отключился датчик температуры для контроля температуры обмотки из-за слишком высокой температуры обмотки	После охлаждения двигатель автоматически возобновляет работу
X					Терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения для ограничителя температуры (взрывозащита) сработало из-за превышения допустимой температуры обмотки.	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало реле утечки двигателя	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Устранение
X					Сработало устройство контроля торцевого уплотнения	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработал датчик температуры подшипников	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

9 Сопутствующая документация

9.1 Обзорные чертежи



УКАЗАНИЕ

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

* если имеется

*¹⁾ Монтажный чертеж торцевого уплотнения

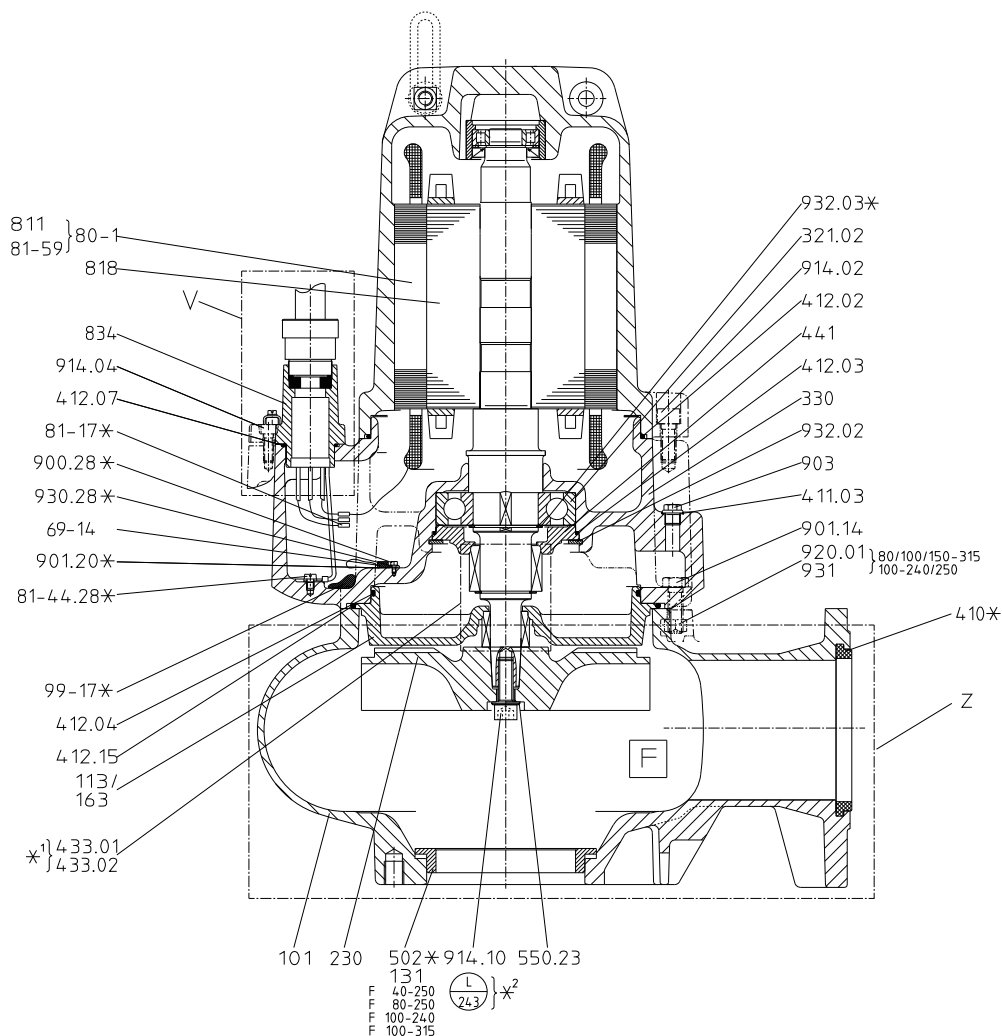
*²⁾ Для исполнения по материалу C1/C2

Размеры проточной части

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

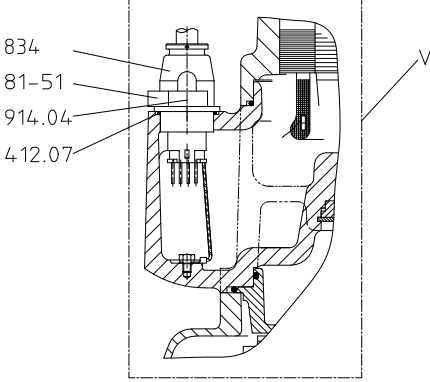
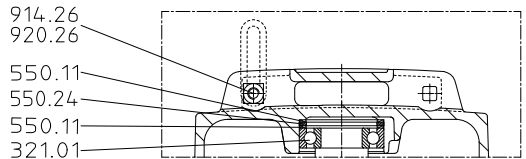
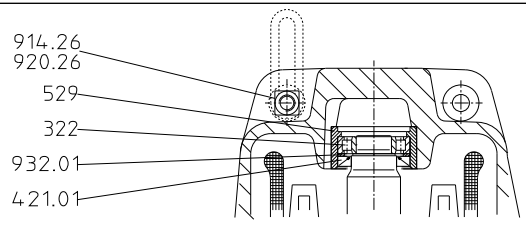
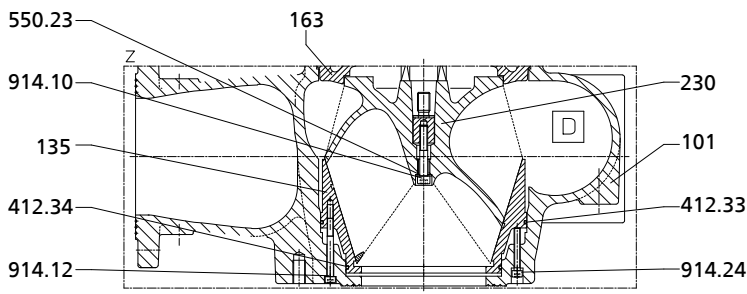
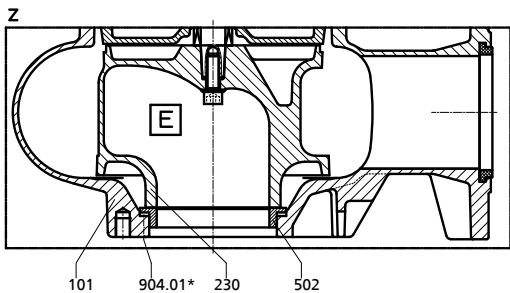
Размеры двигателя

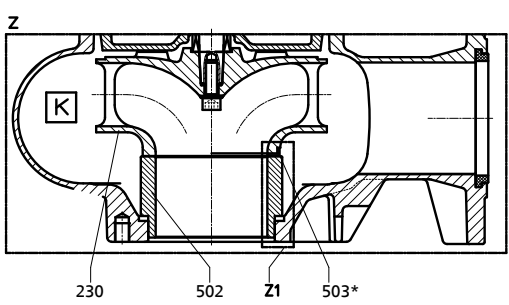
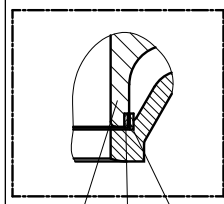
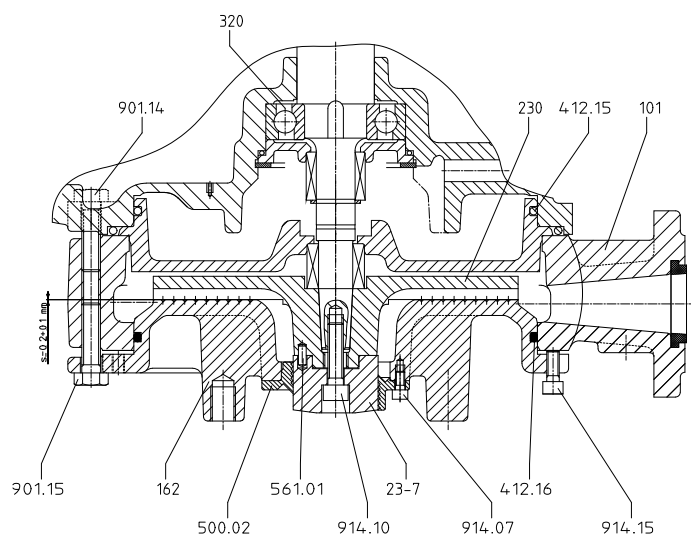
5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2,
23 2
5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 23 4,
29 4
4 6, 6 6, 9 6, 12 6



Обзорный чертеж с двигателем типа DKN 132/160/161/181 с коническим гнездом (форма рабочего колеса F)

Таблица 28: Подробные указания к обзорному чертежу с двигателем типа DKN 132/160/161/181 с коническим гнездом

Привязка	Подробные указания
Кабельный ввод	
верхняя подшипниковая опора Размеры двигателя 5 2, 6 2, 8 2, 5 4, 7 4, 4 6, 6 6	
верхняя подшипниковая опора Размеры двигателя 12 2, 17 2, 23 2, 11 4, 16 4, 23 4, 29 4, 9 6, 12 6	
Форма рабочего колеса D	
Форма рабочего колеса E	 * Только для E 150-315

Привязка	Подробные указания	
Форма рабочего колеса К	 * если имеется	Только K200-315/316 Z1  230 503* 502 * если имеется
Форма рабочего колеса S		

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-7	Корпус рабочего колеса	421.01	Радиальное уплотнение
69-14	Реле утечки	433.01/02	Торцевое уплотнение
80-1	Секционный двигатель	441	Корпус уплотнения
81-17	Концевой соединитель	500.02	Кольцо
81-44.28	Скоба	502	Щелевое кольцо
81-51	Зажим	503	Направляющее кольцо
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 шестигр. головкой

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
230	Рабочее колесо	903	Резьбовая пробка
320	Подшипник качения	904.01	Шпилька
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	Корпус подшипника	930.28	Фиксатор
360	Крышка подшипника	931	Стопорная пластина
411.03	Уплотнительное кольцо	932.01/.02/.03	Стопорное кольцо
412./02/.03/.04/.07/.15/.16/.33/.34	Кольцевое уплотнение круглого сечения		

*1) Монтажный чертеж торцевого уплотнения

Размеры проточной
части

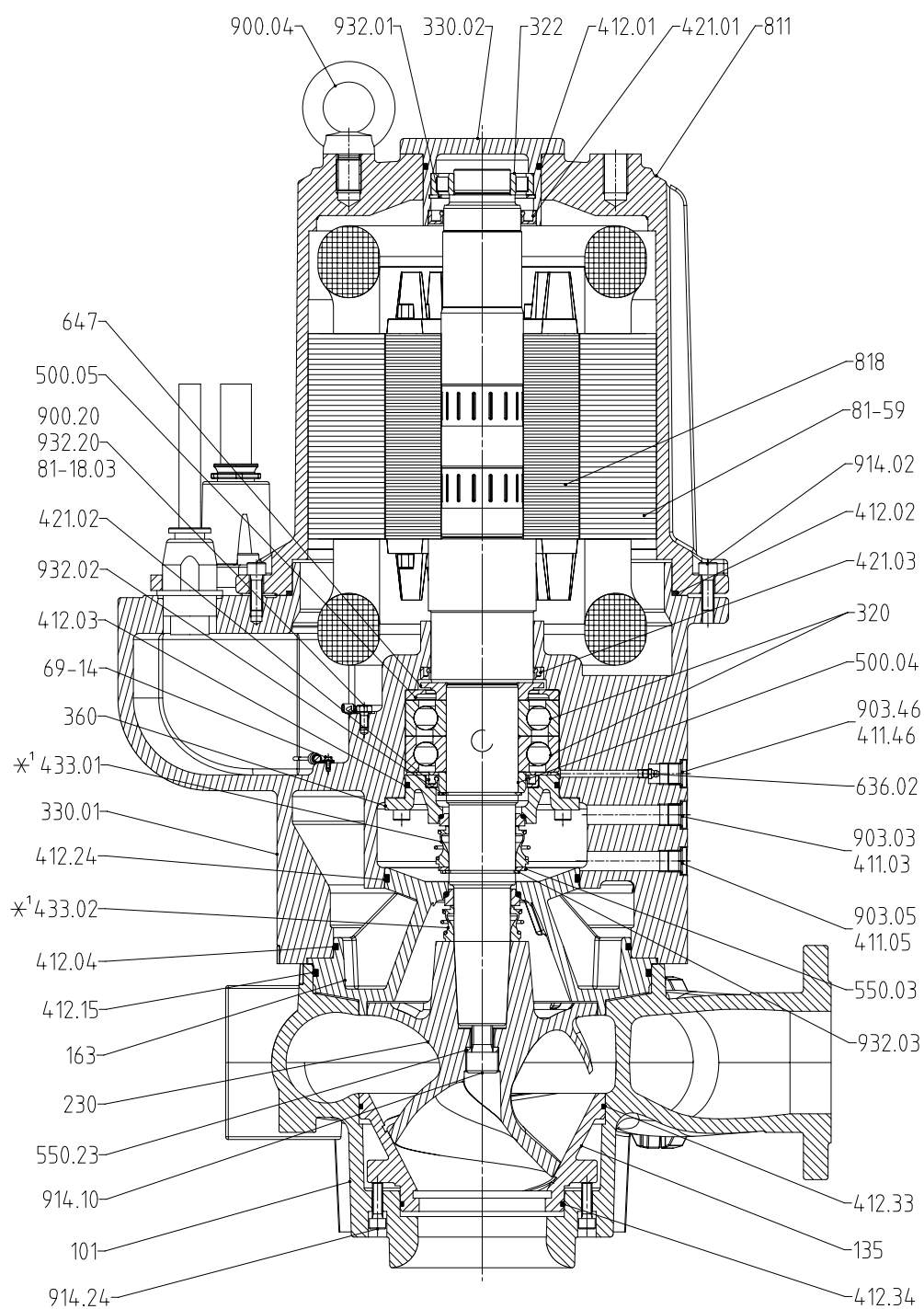
D 80-315

D 100-315

Размеры двигателя

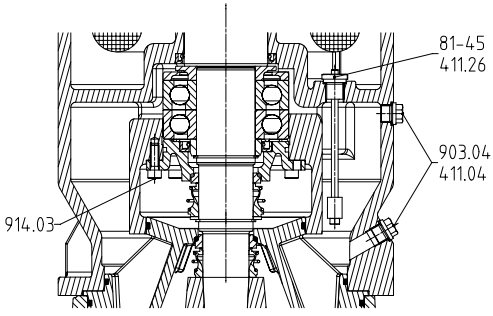
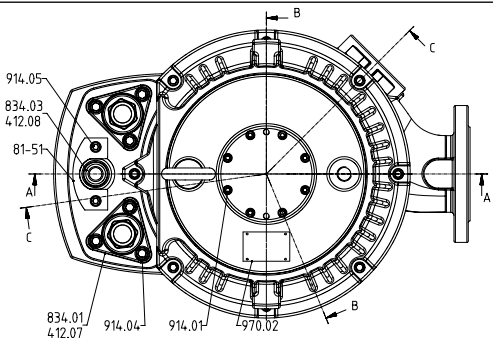
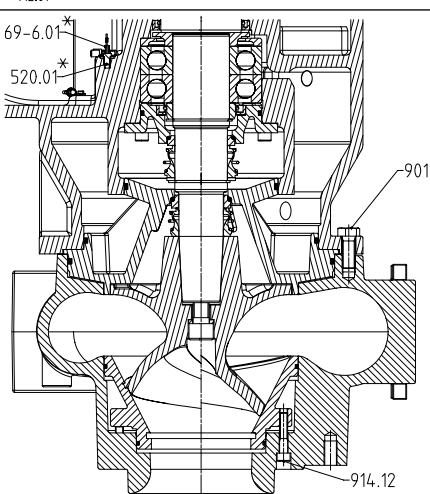
37 2

55 2



Обзорный чертеж с двигателем типа DKN 226, 2-полюсным (форма рабочего колеса D)

Таблица 29: Подробные указания к обзорному чертежу с двигателем типа DKN 226, 2-полюсным

Привязка	Подробные указания
Камера смазочной жидкости / камера утечек	
Кабельные вводы	
Датчик температуры подшипников	 * опционально

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.01	Температурный датчик	421.02/03	Радиальное уплотнение
69-14	Реле утечки	433.01/02	Торцевое уплотнение
81-18.03	Кабельный наконечник	500.04/05	Кольцо
81-45	Поплавковый выключатель	520.01	Втулка
81-51	Зажим	550.03/.23	Шайба
81-59	Статор	636.02	Пресс-масленка
101	Корпус насоса	647	Регулятор количества консистентной смазки
135	Износозащитная стенка	818	Ротор
163	Напорная крышка	834.01/.03	Кабельный ввод
230	Рабочее колесо	900.20	Винт
320	Подшипник качения	901	Винт с шестигр. головкой

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
330.01	Корпус подшипника	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	Кольцевое уплотнение круглого сечения	970.02	Табличка

* если имеется

*1) Монтажный чертеж торцевого уплотнения

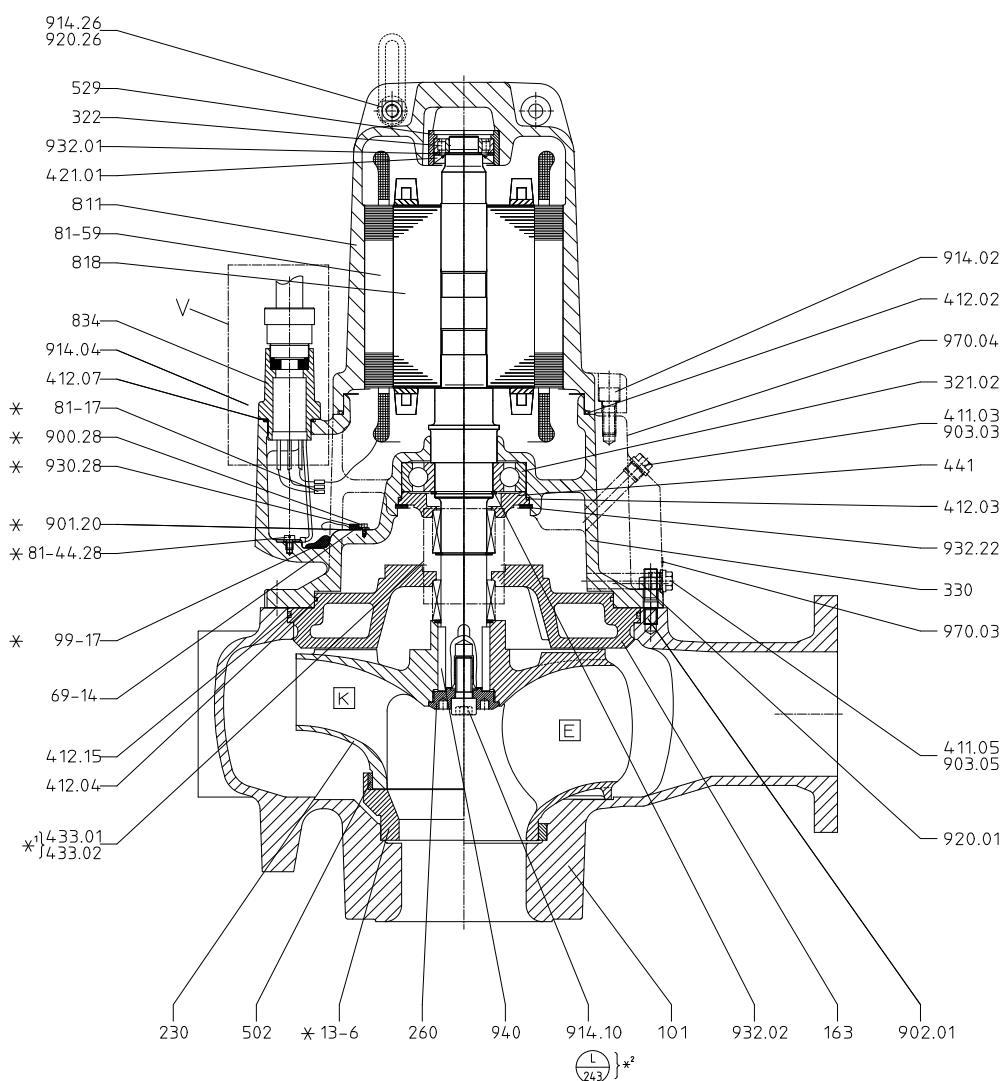
*2) Для исполнения по материалу C1/C2

Размеры проточной части

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

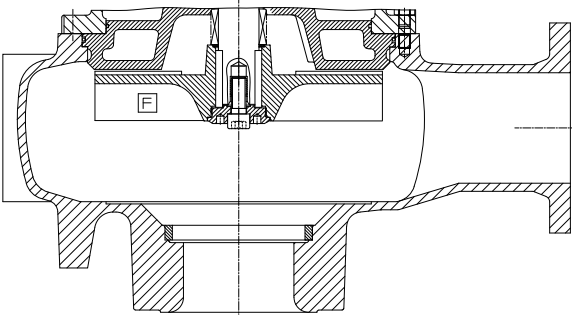
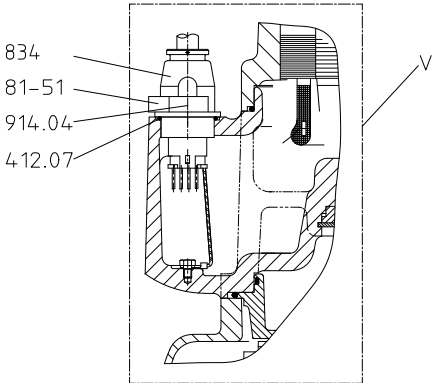
Размеры двигателя

23 4, 29 4
20 6, 26 6
10 8, 17 8, 21 8



Обзорный чертеж насосного агрегата с двигателем типа DKN 161/181 цилиндрического соединения (форма рабочего колеса K/E)

Таблица 30: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с двигателем типа DKN 161/181 цилиндрического соединения

Привязка	Подробные указания
Форма рабочего колеса F	
Кабельный ввод	

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
13-6	Корпусный блок	433.01/.02	Торцевое уплотнение
69-14	Реле 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 шестигр. головкой
260	Крышка рабочего колеса	902.01	Резьбовая 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	Корпус подшипника	930.28	Фиксатор
411.03/.05	Уплотнительное кольцо	932.01/.02/.22	Стопорное кольцо
412.02/.03/.04/.07/.15	Кольцевое уплотнение круглого сечения	940	Призматическая шпонка
421.01	Радиальное уплотнение	970.03/.04	Табличка

* если имеется

*1) Монтажный чертеж торцевого уплотнения

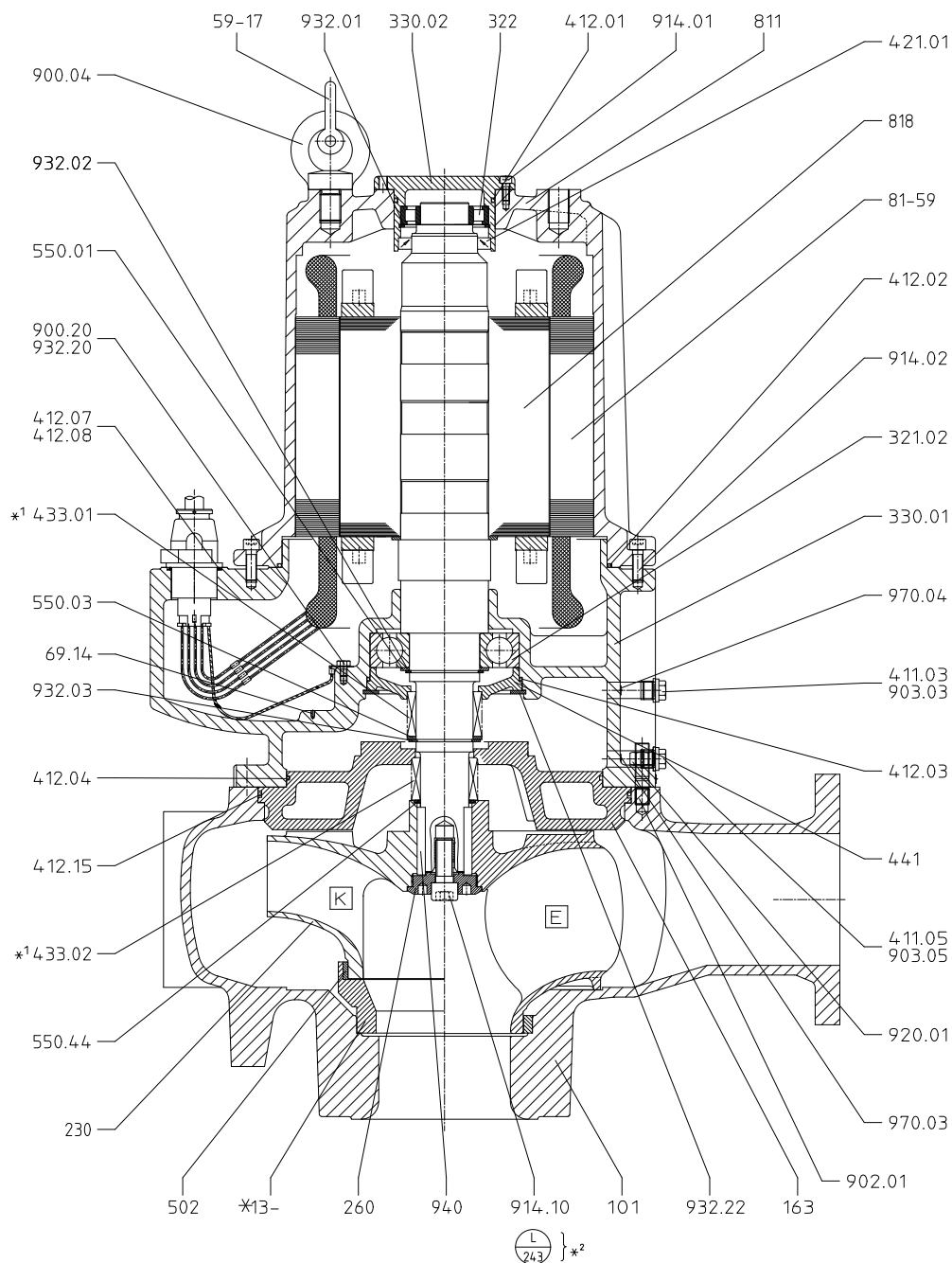
*2) Для исполнения по материалу C1/C2

Размеры проточной части

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

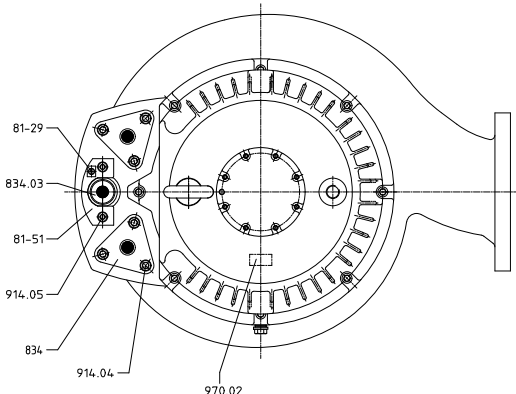
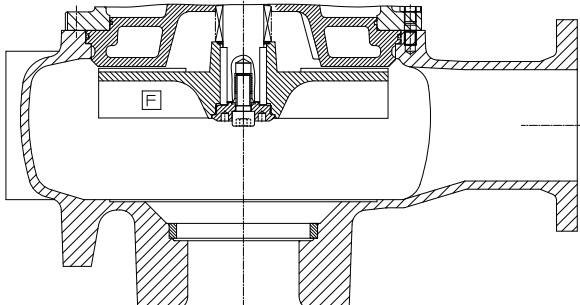
Размеры двигателя

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



Обзорный чертеж насосного агрегата с двигателем типа DKN 226 (форма рабочего колеса K/E)

Таблица 31: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с двигателем типа DKN 226

Привязка	Подробные указания
Кабельные вводы	
Форма рабочего колеса F	

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
13-6	Корпусный блок	433.01/.02	Торцевое уплотнение
59-17	Скоба	441	Корпус уплотнения
69-14	Реле 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	Резьбовая 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	Корпус подшипника	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	Кольцевое уплотнение круглого сечения	970.03/.04	Табличка
421.01	Радиальное уплотнение		

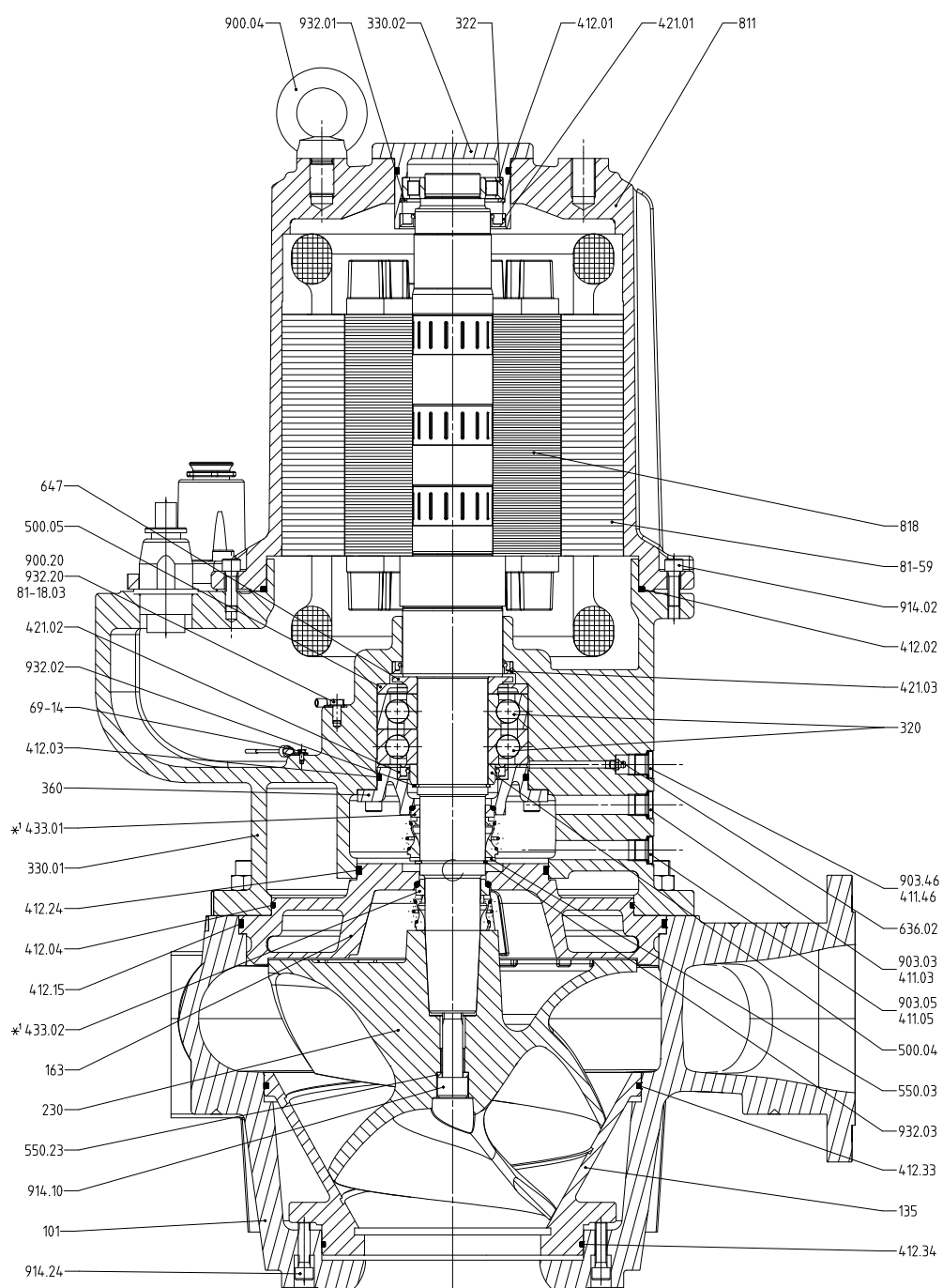
*1) Монтажный чертеж торцевого уплотнения

Размеры проточной части

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

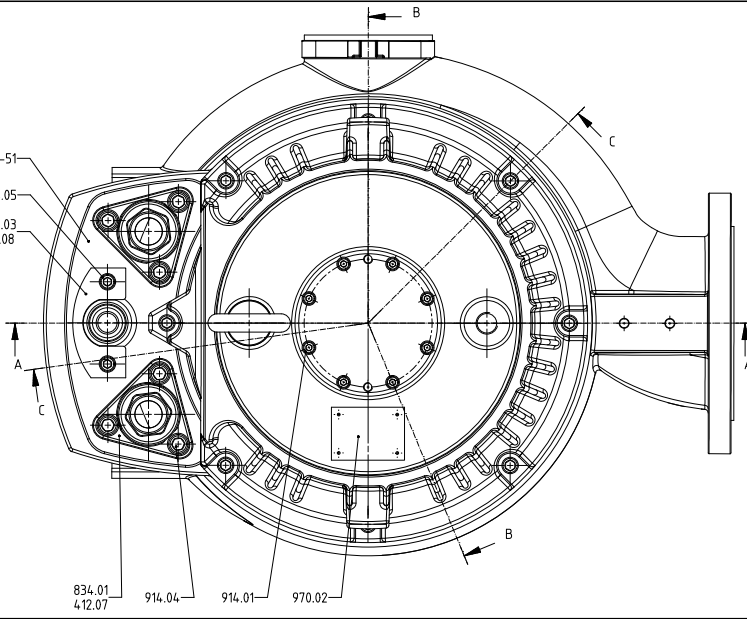
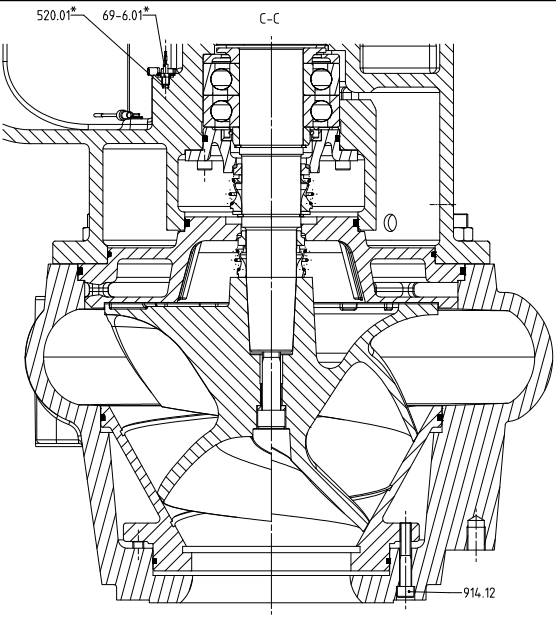
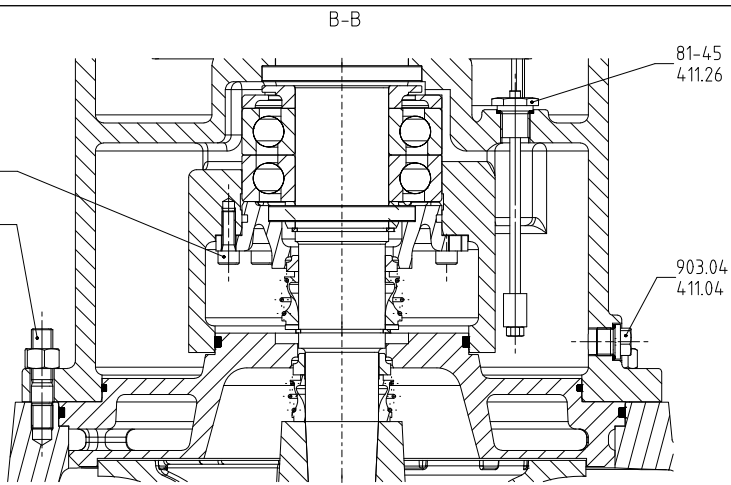
Размеры двигателя

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



Обзорный чертеж насосного агрегата с двигателем типа DKN 226, 4-, 6-, 8-полюсным (форма рабочего колеса D)

Таблица 32: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с двигателем типа DKN 226, 4-, 6-, 8-полюсным

Привязка	Подробные указания
Кабельный ввод	 81-51 914.05 834.03 412.08 834.01 412.07 914.04 914.01 970.02
Датчик температуры подшипников	 520.01* 69-6.01* C-C 914.12
Камера смазочной жидкости / камера утечек	 B-B 81-45 411.26 914.03 920.01 902.01 903.04 411.04

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.01	Температурный датчик	433.01/.02	Торцевое уплотнение
69-14	Реле утечки	500.04/.05	Кольцо
81-18.03	Кабельный наконечник	520.01	Втулка
81-45	Поплавковый выключатель	550.01/.03/.23/.44	Шайба
81-51	Зажим	636.02	Пресс-масленка
81-59	Статор	647	Регулятор количества консистентной смазки
101	Корпус насоса	811	Корпус двигателя
135	Износозащитная стенка	818	Ротор
163	Напорная крышка	834.01/.03	Кабельный ввод
230	Рабочее колесо	900.04/.20	Винт
320	Подшипник качения	902.01	Резьбовая шпилька
322	Радиальный роликовый подшипник	903.03/.04/.05/.46	Резьбовая пробка
330.01/.02	Корпус подшипника	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	Кольцевое уплотнение круглого сечения	970.02	Табличка
421.01/.02/.03	Радиальное уплотнение		

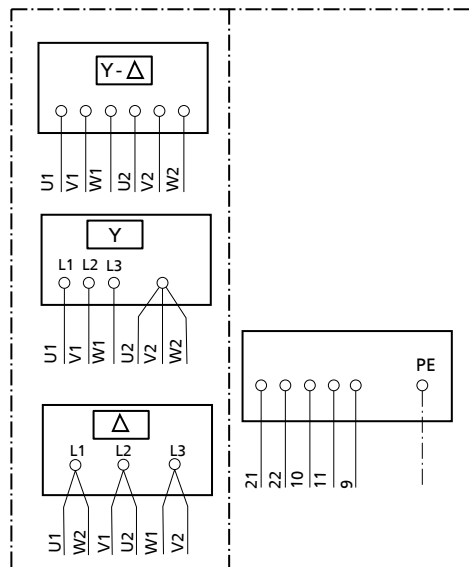
9.2 Схемы электроподключения

Двигатели:

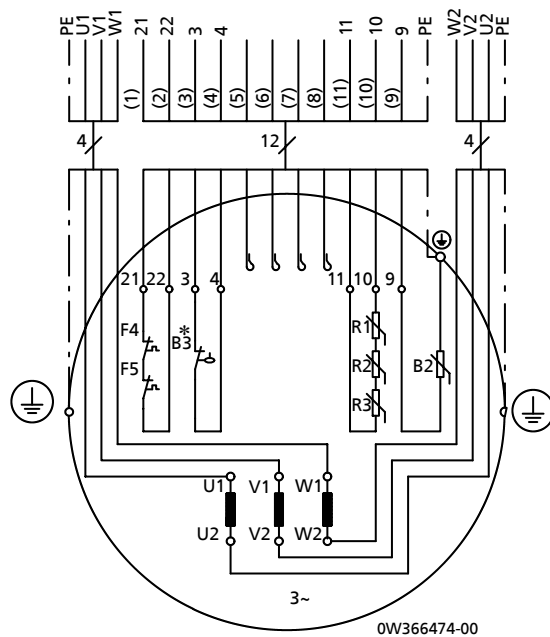
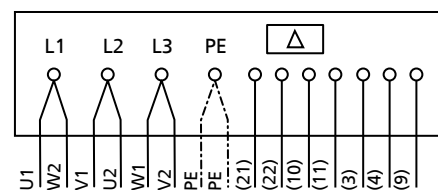
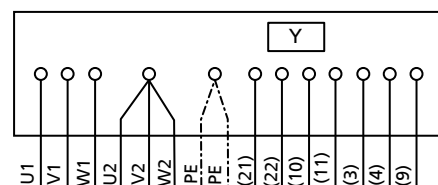
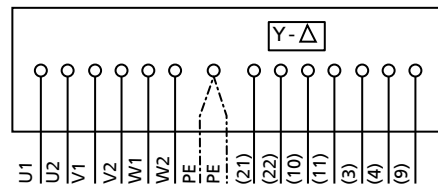
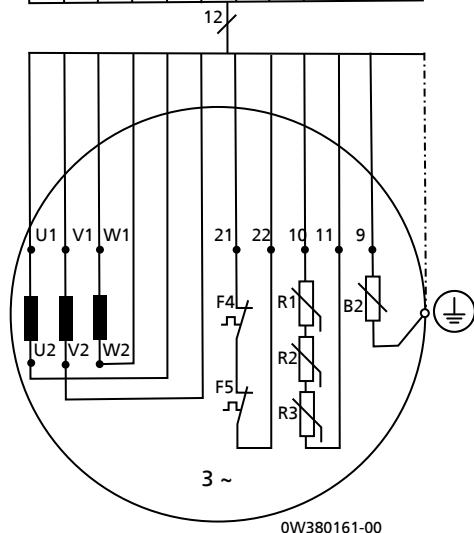
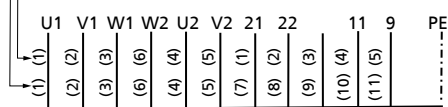
5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 23 2
5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 23 4, 29 4,
4 6, 6 6, 9 6, 26 6,
10 8, 17 8, 21 8

Двигатели:

37 2, 55 2,
35 4, 50 4, 65 4,
32 6, 40 6, 50 6,
26 8, 35 8



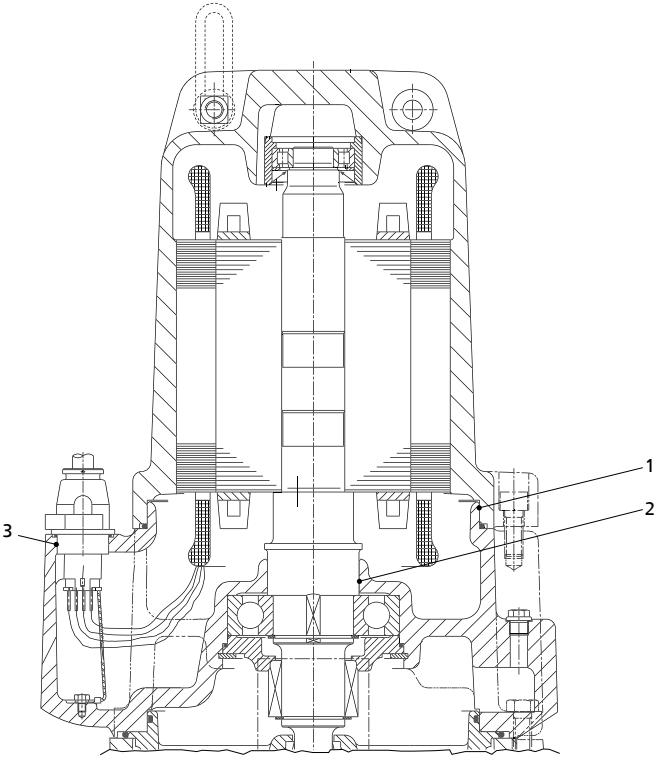
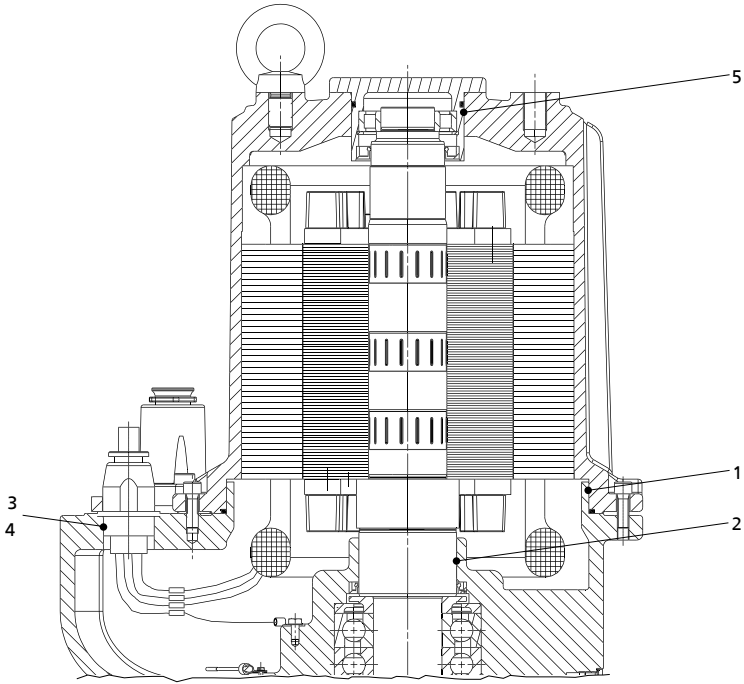
12 x ... mm²
7 x ... +5 x 1,5 mm²



* Только с усиленными подшипниками (⇒ Глава 4.4
Страница 17)

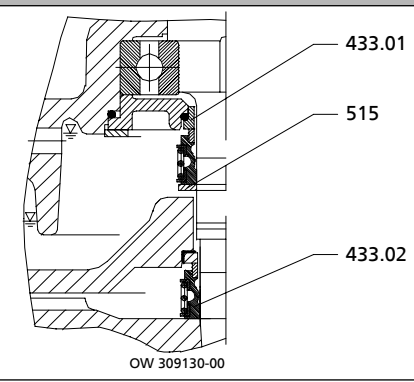
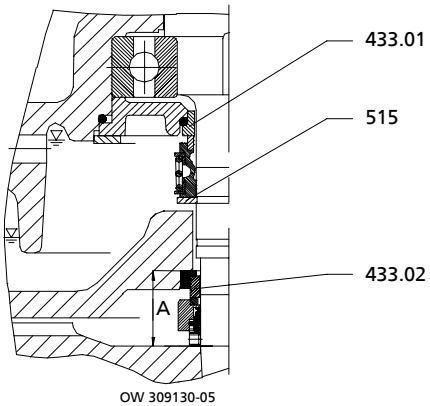
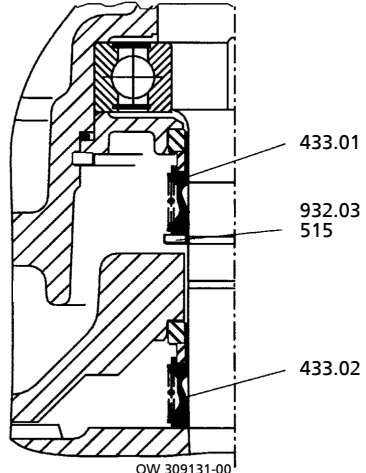
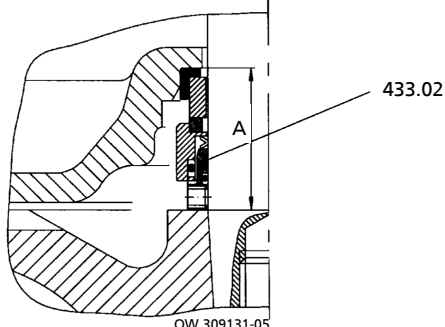
9.3 Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей

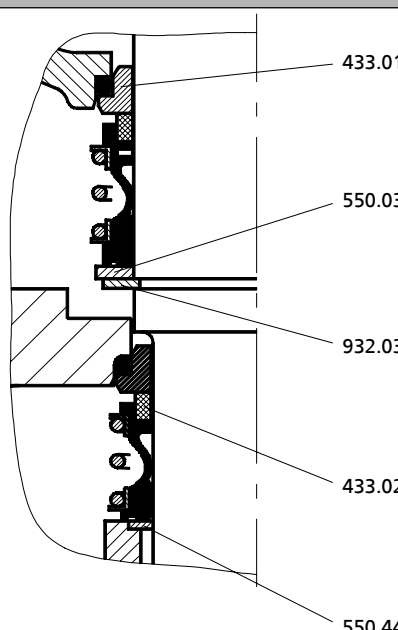
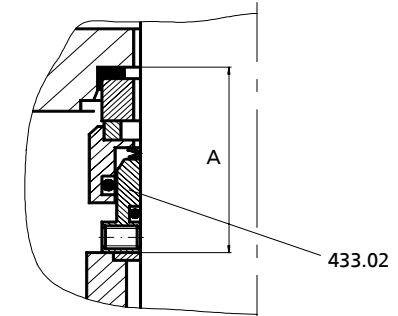
Таблица 33: Обзор взрывозащитных зазоров

Размеры двигателя	Насосный агрегат	
5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 23 2 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 23 4, 29 4 4 6, 6 6, 9 6, 12 6, 20 6, 26 6		
	1, 2, 3	Взрывозащитные зазоры
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	Взрывозащитные зазоры

9.4 Монтажные схемы торцевого уплотнения

Таблица 34: Монтажные схемы торцевого уплотнения

Привязка	Монтажная схема		
Размеры проточной части 40-250 80-250 100-240 100-250 Размеры двигателя 5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2 5 4, 7 4, 11 4, 16 4	433.01	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	515	Зажимное кольцо	
	433.02	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	433.01	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	515	Зажимное кольцо	
	433.02	Торцевое уплотнение (торцевое уплотнение со скрытыми призматическими шпонками - HJ)	
Размеры проточной части 80-251 80-315 100-315 150-315 200-315/316 D 80-315 D 100-251 D 100-315/316 D 150-251 D 150-315 D 200-315 Размеры двигателя 5 2, 6 2, 8 2, 12 2, 17 2, 23 2 5 4, 7 4, 11 4, 16 4, 23 4, 29 4 4 6, 6 6, 9 6, 12 6	433.01	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	515	Зажимное кольцо	
	433.02	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	932.03	Стопорное кольцо	
	433.02	Торцевое уплотнение (торцевое уплотнение со скрытыми призматическими шпонками - HJ)	

Привязка	Монтажная схема		
Размеры проточной части 100-401 150/151-401 200-330 200-400 250-400/401 300-400-401 D 80-315 D 100-315 Размеры двигателя 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	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	550.03	Шайба	
	932.03	Стопорное кольцо	
	433.02	Торцевое уплотнение (сильфонное торцевое уплотнение)	
	550.44	Шайба	
	412.17	Кольцевое уплотнение круглого сечения	
	433.02	Торцевое уплотнение (торцевое уплотнение со скрытыми призматическими шпонками - НJ)	

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что насос/насосный агрегат:

Amarex KRT

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
 - ISO 14121-1,
 - EN 809/A1,
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Халле, 29.12.2009

.....

Наименование

Должность

Ответственный за составление технической документации
КСБ Акциенгезельшафт
Турмштрассе 92
06110 Халле (Германия)

11 Свидетельство о безопасности

Тип

Номер заказа/

Номер позиции заказа¹⁰⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда¹⁰⁾ :

Верное отметьте крестиком¹⁰⁾ :


☐

радиоактивная


☐

взрывоопасная


☐

едкая


☐

ядовитая


☐

вредная для здоровья


☐

биологически опасная


☐

легко воспламеняющаяся


☐

безопасная

Причина возврата¹⁰⁾ :

Примечания:

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

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

.....

.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁰⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Взрывозащита 12, 20, 21, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 45, 54
Взрывозащитные зазоры 73
Включение 34
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 37

Д

Датчики 30
Демонтаж 46
Допустимые значения нагрузки на фланец 24

З

Зазор 53

И

Измерение сопротивления изоляции 40
Использование по назначению 9

К

Количество запасных деталей 56
Консервация 13
Консистентная смазка
 Интервалы 40
 Качество консистентной смазки 44
 Количество смазки 44
Контроль температуры 31
Контроль температуры подшипников 32
Контроль уровня 29
Контроль утечки 31

М

Место установки 20
Минимальный уровень жидкости 36
Моменты затяжки резьбовых соединений 55
Монтаж 46

Н

некомплектующие агрегаты 6

Н

Наименование 16
Направление вращения 22
Неисправности 57
Неправильные способы использования 10
Номер заказа 6

О

Обзорный чертеж 59
Объем поставки 18
Описание изделия 16
Отправка на хранение 37

П

Повторный пуск в эксплуатацию 38
Помехоустойчивость 30
Принцип работы 18
Пуск в эксплуатацию 34

Р

Работа с частотным преобразователем 30, 37
Работы по техобслуживанию 40
Рабочее напряжение 36

С

Свидетельство о безопасности 77
Смазочная жидкость
 Интервалы 40
 Количество 43
Смазывающая жидкость
 Качество 42
Сопутствующая документация 7
Сферы применения 9
Схемы подключения 72

Т

Техника безопасности 8
Торцевое уплотнение 40, 74
Трубопровод 24

У

Установка
 Переносная установка 28
Устройство защиты от перегрузки 29
Утечка через торцевое уплотнение 32
Утилизация 15

Х

Хранение 13

Э

Электрическое подключение 33
Электромагнитная совместимость 30



KSB Aktiengesellschaft

P.O. Box 200743 • 06008 Halle (Saale) • Turmstraße 92 • 06110 Halle (Germany)

Tel. +49 345 4826-0 • Fax +49 345 4826-4699

www.ksb.com