

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмеры от DN 40 до DN 200

Типоразмеры двигателя

2-полюсный: 3 2.E до 26 2.E

4-полюсный: 2 4.E до 22 4.E

6-полюсный: 7 6.E до 18 6.E

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Номер материала: 01654420

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Amarex KRT

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 19.07.2016

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие сведения	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	7
1.5	Символы	7
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих знаков	8
2.2	Общие сведения	8
2.3	Использование по назначению	8
2.4	Квалификация и обучение персонала	10
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
2.6	Работы с соблюдением техники безопасности	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	11
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверка комплекта поставки	13
3.2	Транспортировка	13
3.3	Хранение/консервация	15
3.4	Возврат	16
3.5	Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Наименование	17
4.3	Заводская табличка	18
4.4	Конструктивное исполнение	18
4.5	Типы компоновки	18
4.6	Конструкция и принцип работы	19
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики	20
4.8	Комплект поставки	20
4.9	Габаритные размеры и масса	21
5	Установка / Монтаж	22
5.1	Правила техники безопасности	22
5.2	Проверка перед началом установки	22
5.3	Установка насосного агрегата	25

5.4	Электроподключение	36
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	44
6.1	Ввод в эксплуатацию	44
6.2	Границы рабочего диапазона	47
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	50
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	50
7	Техобслуживание/текущий ремонт	52
7.1	Правила техники безопасности	52
7.2	Техобслуживание/осмотр	53
7.3	Опорожнение и очистка	59
7.4	Демонтаж насосного агрегата	60
7.5	Монтаж насосного агрегата	64
7.6	Моменты затяжки	71
7.7	Резерв запасных частей	72
8	Неисправности: причины и способы устранения	73
9	Прилагаемая документация	74
9.1	Сборочные чертежи	74
9.2	Схемы электроподключения	81
9.3	Зазоры взрывозащиты для взрывозащищенных двигателей	87
9.4	Монтажные схемы торцового уплотнения	88
10	Декларация соответствия стандартам ЕС	90
11	Свидетельство о безопасности оборудования	91
	Указатель	92

Глоссарий

Взрывозащитный зазор

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный блок

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

Таблица 1: Область применения руководства по эксплуатации

Типоразмер	Типы рабочего колеса	Исполнение по материалу						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH	H	C1	C2
40-252	F, K, S	F, K, S	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K
50-215	F	F	F	F	F	F	F	F
50-216	F, S	F, S	F	F	F	F	F	F
65-215	F	F	F	F	F	F	F	F
65-216	E	E	-	-	-	-	-	-
65-217	F	F	F	F	F	-	-	-
65-253	K	K	-	-	-	-	-	-
80-215	F	F	F	F	F	-	-	-
80-216	E, F	E, F	F	F	F	F	F	F
80-252	F	F	F	F	F	F	F	F
80-253	E, F, K	E, F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K
80-255	F	F	-	-	-	-	-	-
80-315	D	D	D	-	-	-	-	-
80-316	F	F	-	-	-	-	-	-
100-215	F	F	F	F	F	-	-	-
100-253	D, E, K	D, E, K	D, K	K	K	K	K	K
100-254	F	F	F	F	F	F	F	F
100-255	E, K	E, K	K	K	K	K	K	K
100-315	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K
100-316	D, F, K	D, F, K	D, F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K
100-317	E	E	-	-	-	-	-	-
150-253	D	D	D	-	-	-	-	-
150-315	D, F, K	D, F, K	D, F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K
150-317	E, K	E, K	K	K	K	K	K	K
200-315	D, K	D, K	D, K	K	K	K	K	K
200-316	K	K	K	K	K	K	K	K
200-317	K	K	K	K	K	-	-	-
200-318	K	K	K	K	K	-	-	-

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

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

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

1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов

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

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация


Таблица 2: Перечень сопроводительных документов

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

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

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

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

2 Техника безопасности



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

2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 4: Значение предупреждающих знаков

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

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать материального вреда и вреда здоровью персонала.

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

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

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

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

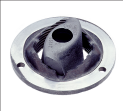


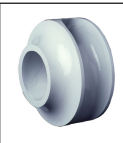
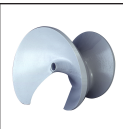
- стрелки-указателя направления вращения
- маркировки присоединений
- заводской таблички

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

2.3 Использование по назначению

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

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

	Рабочее колесо с режущим устройством (тип рабочего колеса S/S-max)	Использование для следующих перекачиваемых жидкостей Рабочие среды с грубыми длинноволокнистыми примесями
	Свободновихревое рабочее колесо (тип рабочего колеса F/F-max)	Использование для следующих перекачиваемых жидкостей перекачиваемые жидкости, содержащие твердые частицы и примеси, образующие волокна, а также газовые и воздушные включения
	Закрытое одноканальное рабочее колесо (тип рабочего колеса E/E-max)	Использование для следующих перекачиваемых жидкостей перекачиваемые жидкости, содержащие твердые частицы и примеси, образующие волокна
	Закрытое многоканальное рабочее колесо (тип рабочего колеса K/K-max)	Использование для следующих перекачиваемых жидкостей: загрязненные, содержащие твердые вещества перекачиваемые жидкости, не выделяющие газы и не образующие волокна
	Открытое, диагональное однолопастное колесо (тип рабочего колеса D)	Использование для следующих перекачиваемых жидкостей: перекачиваемые жидкости, содержащие твердые и длинноволокнистые примеси

- Использование в системе Amajet
Типы установки - см. руководства по эксплуатации и монтажу Amajet.
Следующие типоразмеры допустимы к использованию в системе Amajet:
 - F 100-254
 - D 100-253
 - F 150-315

- D 100-316
- D 150-253
- D 150-315

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

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

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора

- Заказчиком обеспечивается монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверка ее функционирования.
- Запрещается снимать защиту от прикосновений во время работы оборудования.

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Все работы с насосным агрегатом следует проводить только после его обесточивания.
- Корпус насоса должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 50)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защитные устройства должны быть установлены на место или приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1 Страница 44)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

2.10 Указания по взрывозащите

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





Отмеченные изображенным здесь символом разделы данного руководства по эксплуатации распространяются на взрывозащищенные насосные агрегаты также и в случае их периодической эксплуатации за пределами взрывоопасных зон. Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку **и** соответствующее назначение согласно технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия.

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

Взрывозащита гарантируется только при использовании агрегата по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт



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

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортировка

	 ОПАСНО
	<p>Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (ручка насоса). ▷ Запрещается подвешивать насосный агрегат за соединительный электрический кабель. ▷ Использовать подъемную цепь/подъемный трос из комплекта поставки только для спуска насосного агрегата в насосную шахту или подъема из нее. ▷ Надежно закрепить подъемные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану. ▷ Использовать только испытанные, маркированные и допущенные грузозахватные приспособления. ▷ Соблюдать местные предписания по транспортировке. ▷ Руководствоваться документацией производителей грузозахватных приспособлений. ▷ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.

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

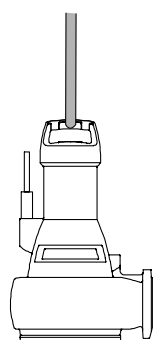


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата для вертикальной установки

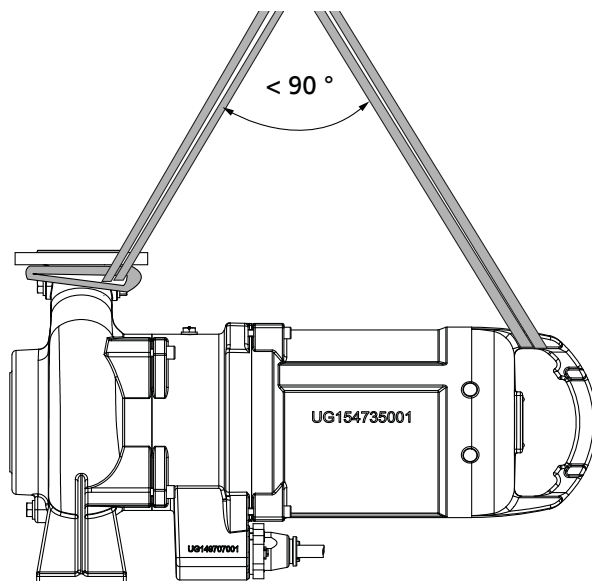


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата для горизонтальной установки

Установка или укладывание насосного агрегата на хранение

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильная установка/неправильное укладывание Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▸ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▸ Необходимо учитывать массу, указанную в технической спецификации/ заводской табличке.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватное выравнивание/опускание насосных агрегатов Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Следует воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата. ▸ При работе с большими насосными агрегатами следует по возможности использовать два грузоподъемных устройства (подвешивать за точку подвешивания (двигатель) и за нагнетательный патрубок). ▸ Принять меры против падения подключаемых трубопроводов ▸ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание. ▸ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка насосного агрегата на незакрепленных и неровных поверхностях Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Устанавливать насосный агрегат следует вертикально двигателем вверх и только на неподвижное и ровное основание. ▷ Насосный агрегат устанавливается только на основание с достаточной несущей способностью. ▷ Необходимо зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, препятствующими его опрокидыванию или переворачиванию.

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

3.3 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

Таблица 5: Условия хранения

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

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>При нанесении / удалении консервантов следуйте указаниям производителя.</p>

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 59)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых сред.
3. Если установка использовалась для транспортировки сред, остатки которых под воздействием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насосный агрегат необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и дезактивации. (⇒ Глава 11 Страница 91)



УКАЗАНИЕ

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

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо

Опасность для людей и окружающей среды!

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

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

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

4.2 Наименование

Пример: Amarex KRT F 50 - 215 / 3Z2EG - S IE3

Таблица 6: Пояснения к условному обозначению

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

2) Без указания

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

4.3 Заводская табличка

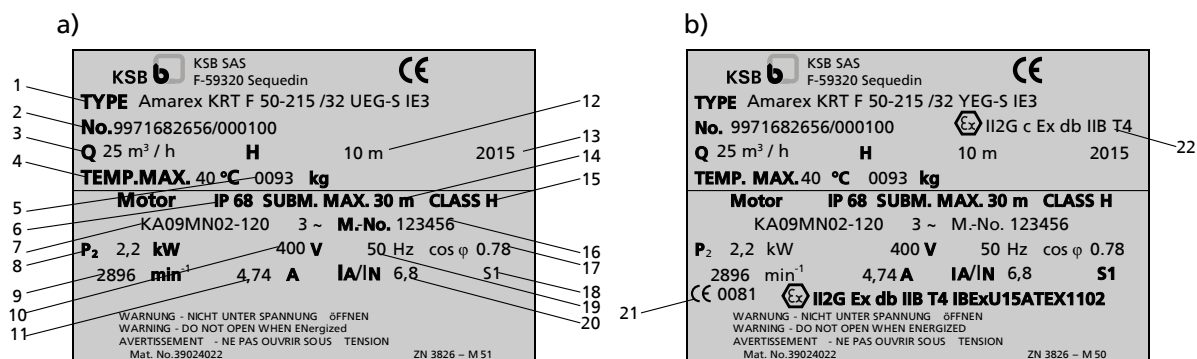


Рис. 3: Заводская табличка (пример) а) без взрывозащиты, б) со взрывозащитой

1	Условное обозначение	2	Номер заказа KSB
3	Поддача	4	Максимальная температура перекачиваемой жидкости и окружающей среды
5	Общая масса	6	Степень защиты
7	Тип двигателя	8	Номинальная мощность
9	Номинальная частота вращения	10	Номинальное напряжение
11	Номинальный ток	12	Напор
13	Год выпуска	14	Максимальная глубина погружения
15	Класс термостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в номинальном режиме	18	Режим работы
19	Номинальная частота	20	Пусковой ток
21	Маркировка ATEX погружного электродвигателя	22	Маркировка ATEX насосного агрегата

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- полностью затопляемый погружной электронасос
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция

Тип рабочего колеса

- Различные типы рабочих колес, в зависимости от применения

Уплотнение вала

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

Подшипник

- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

Привод

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

4.5 Типы компоновки

- Типы установки S и K: стационарная «мокрая» установка
- Тип установки P: переносная «мокрая» установка
- Тип установки D: вертикальная «сухая» установка
- Тип установки H: горизонтальная «сухая» установка

Насосные агрегаты с типом установки P и S

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

Насосные агрегаты типов установки D, H и K

могут продолжительно эксплуатироваться с непогруженным двигателем. Охлаждение происходит благодаря конвекции воздуха.

4.6 Конструкция и принцип работы

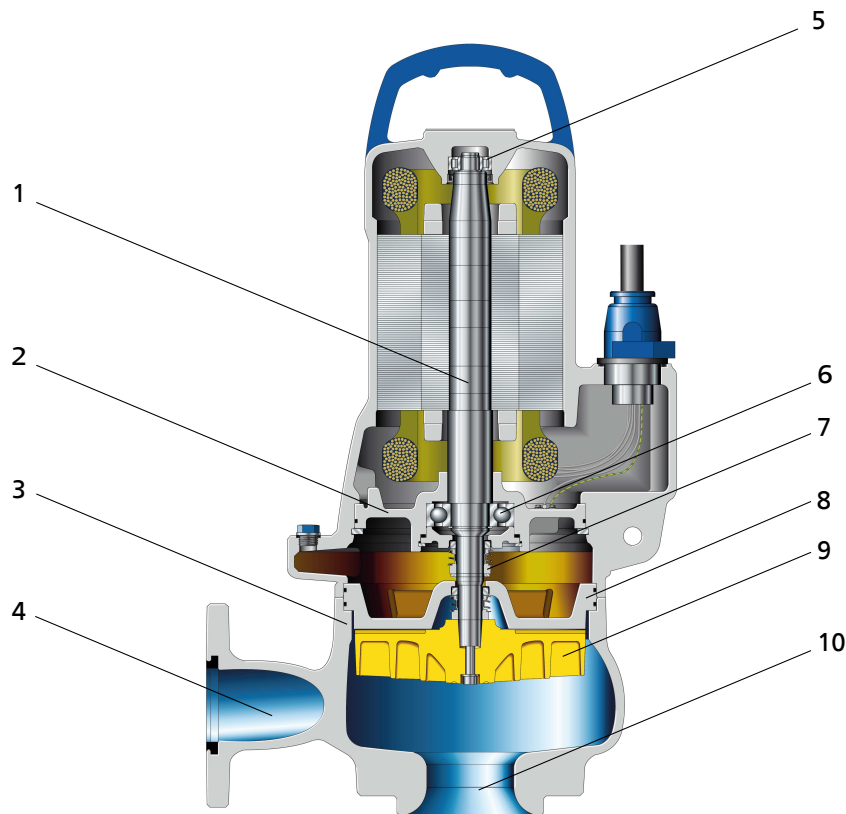


Рис. 4: Разрез

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

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

Принцип работы Перекачиваемая среда поступает в осевом направлении через всасывающий патрубок (10) в насос и ускоряется вращающимся рабочим колесом (9) в цилиндрический поток снаружи колеса. В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию давления и перекачиваемая среда направляется в напорный патрубок (4), через который она выходит из насоса. Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой корпуса (8), через которую проходит вал (1). Место прохода вала через напорную крышку уплотнено с помощью уплотнения вала (7). Вал установлен в подшипниках качения (5 и 6), которые заключены в корпус подшипника (2).

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

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Уровень звукового давления L_{pA} на измерительной поверхности.^{4) 5)}

Номинальная мощность до P_2 [кВт]	2900 об/мин	1450 об/мин	960 об/мин
	[дБ]		
2,2	-	58,5	57,5
3,7	68,5	62	59
5,5	70	63,5	63
6,5	71	-	63,5
7,5	71,5	65	-
8,5	72	66	-
10,0	72,5	67	-

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

Стационарная «мокрая» установка (тип установки S и K)

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

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

Переносная «мокрая» установка (тип установки P)

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

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

Стационарная «сухая» установка (типы установки D и H)

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Фундаментные направляющие (при горизонтальной установке)
- Фланцевый проставок стороны всасывания с окном для прочистки⁶⁾ (по запросу)
- Фланцевое колено с лапой на входе (при вертикальной установке)

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

5) Соответствует только типам установки D и H.

6) Для напорных патрубков с номинальным диаметром $\geq DN100$

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

4.9 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

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


5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Проверка рабочих характеристик

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

5.2.2 Подготовка места установки

Место для стационарной установки


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

Резонансные колебания

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

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

Место установки переносной установки

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Неправильная установка/неправильное укладывание Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▷ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▷ Необходимо учитывать массу, указанную в технической спецификации/ заводской табличке.

Резонансные колебания

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

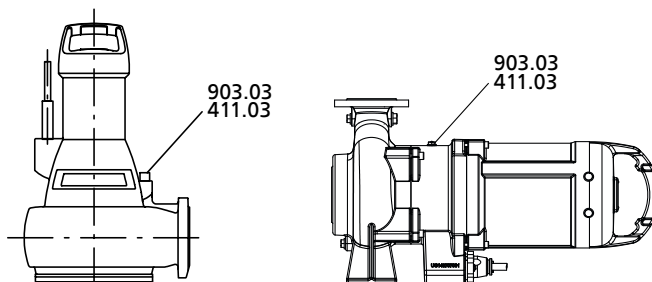
1. Проверить конструкцию сооружения.
Конструкция сооружения должна быть подготовлена согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

5.2.3 Проверка уровня жидкой смазки

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

Визуальный контроль на следы течи масла

1. Если в зоне корпуса насоса, рабочего колеса, транспортной стойки не видно следов течи масла, то камера со смазочной жидкостью заполнена надлежащим образом.
2. Если в зоне корпуса насоса, рабочего колеса, транспортной стойки видны следы течи масла, то необходимо заполнить камеру со смазочной жидкостью.


Рис. 5: Заполнение жидкой смазкой до требуемого уровня

1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.
2. Выкрутить резьбовую пробку 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.
3. Заливать жидкую смазку в камеру через заливное отверстие, пока смазка не достигнет его края.
4. Ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

5.2.4 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНО
	«Сухой» ход насосного агрегата Опасность взрыва! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▸ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел. ▸ Принять необходимые меры защиты (например, надеть защитные очки и т.п.).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Неадекватная установка насосного агрегата при проверке направления вращения Травмы и материальный ущерб! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.
	ВНИМАНИЕ
	«Сухой» ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

✓ Насосный агрегат подключен к электросети.

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

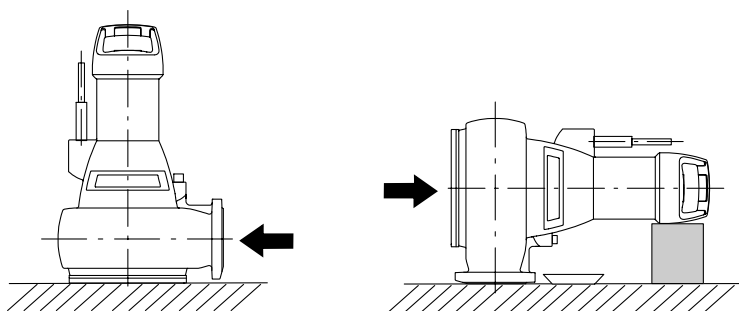


Рис. 6: Проверка направления вращения

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

5.3 Установка насосного агрегата

При установке насосного агрегата всегда следовать монтажной/размерной схеме.

5.3.1 Стационарная мокрая установка

5.3.1.1 Крепление фланцевого колена

Крепление фланцевого колена соединительными анкерами

В зависимости от типоразмера, фланцевое колено крепится соединительными анкерами.

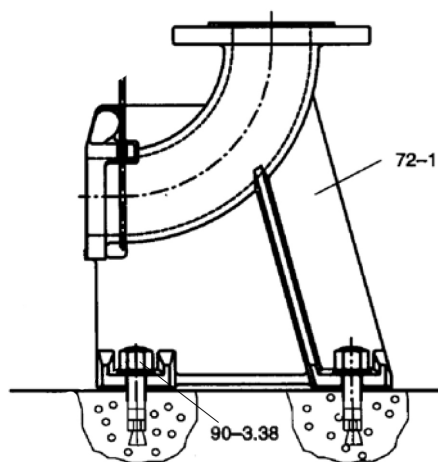


Рис. 7: Крепление фланцевого колена

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

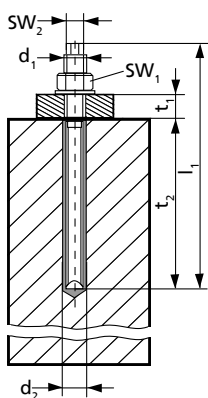


Рис. 8: Размеры

Таблица 8: Размеры крепежных анкеров

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

Таблица 9: Время отвердевания патронов со строительным раствором

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

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

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

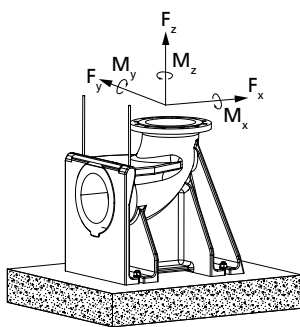


Рис. 9: Допустимые значения нагрузки на фланец

Таблица 10: Допустимые значения нагрузки на фланец

Диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
50/65	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650
200	5400	6700	6000	10450	2300	2650	3250	4800

5.3.1.3 Монтаж тросовой направляющей

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

УКАЗАНИЕ

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

Крепление кронштейна

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

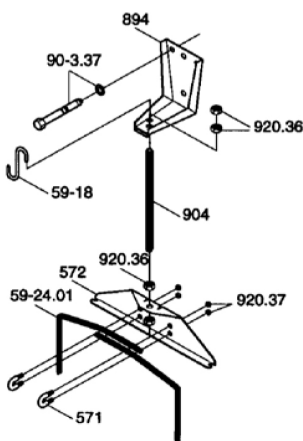
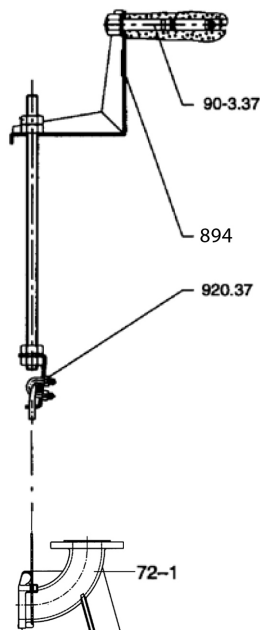


Рис. 10: Монтаж кронштейна

Установка направляющего троса

Рис. 11: Установка направляющего троса

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

5.3.1.4 Монтаж направляющей штанги

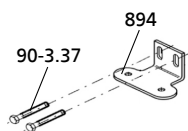
Насосный агрегат по двум вертикально расположенным направляющим трубам опускается в шахту или резервуар и самостоятельно входит в сцепление с опорным фланцевым коленом, которое закреплено на основании.

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

Направляющие трубы должны иметь следующие размеры:

Таблица 11: Размеры направляющих труб

Размер проточной части насоса	Наружный диаметр	Толщина стенки ⁷⁾	
		мин.	макс.
	[мм]	[мм]	[мм]
с DN 80 по DN 150	60	2	5
с DN 200 по DN 700	89	3	6

Крепление консоли

Рис. 12: Крепление консоли

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

⁷⁾ в соответствии с DIN 2440/2442/2462 или равноценными нормами

Монтаж направляющих труб

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

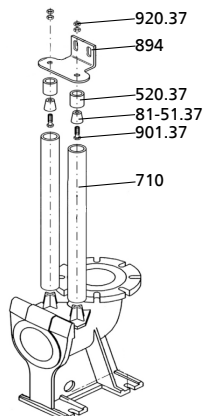


Рис. 13: Монтаж направляющих труб

1. Установить трубы 710 на конусообразные выступы на опорном фланцевом колене 72-1 и выровнять по вертикали.
2. Отметить длину труб 710 (до нижней границы консоли), 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 консоль 894 вместе с эластичными втулками 520.37 в направляющие трубы 710 таким образом, чтобы консоль плотно прилегал к концам труб.
5. Затянуть гайки 920.37.
В результате зажимы 81-51.37 сместятся вверх, а втулки 520.37 будут зафиксированы по внутреннему диаметру трубы.
6. Гайку 920.37 законтрить второй гайкой и зафиксировать Loctite 243.

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

Монтаж центральной опоры

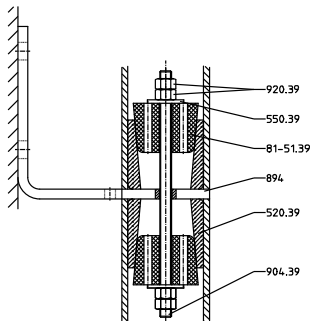


Рис. 14: Монтаж центральной опоры

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

5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

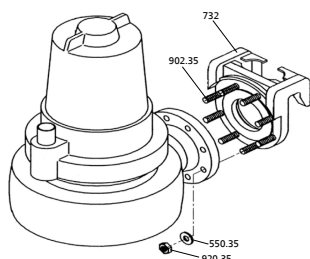


Рис. 15: Монтаж держателя

1. Закрепить держатель 732 резьбовыми шпильками 902.35, шайбами 550.35 и гайками 920.35 на напорном фланце.
Соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений.
2. Уложить профильное уплотнение 410 в паз держателя.
В смонтированном состоянии агрегата это уплотнение обеспечит герметичность соединения с опорным фланцевым коленом.

Подвешивание цепи/подъемного троса

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

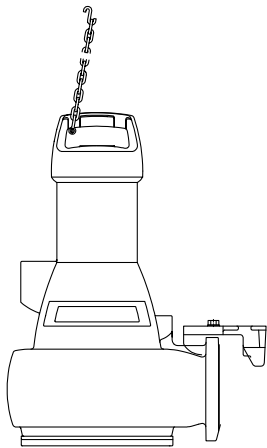


Рис. 16: Подвешивание цепи/подъемного троса — стационарная мокрая установка

5.3.1.6 Монтаж насосного агрегата

УКАЗАНИЕ

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

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

5.3.2 Переносная мокрая установка
Подвешивание цепи/подъемного троса

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

Монтаж опорной плиты или стойки насоса

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

Присоединение трубопровода

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

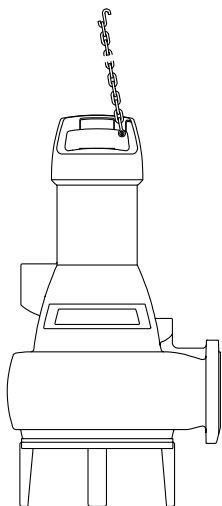


Рис. 17: Подвешивание цепи/подъемного троса

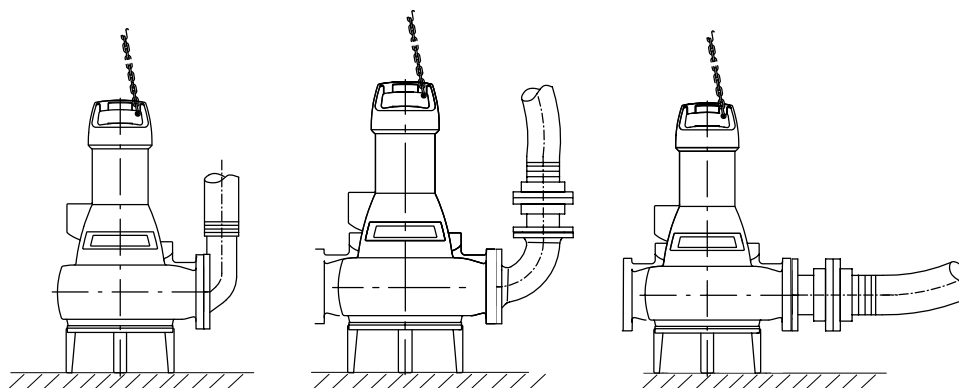


Рис. 18: Варианты подключения

5.3.3 Стационарная «сухая» установка

5.3.3.1 Подготовка фундамента

Крепление

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

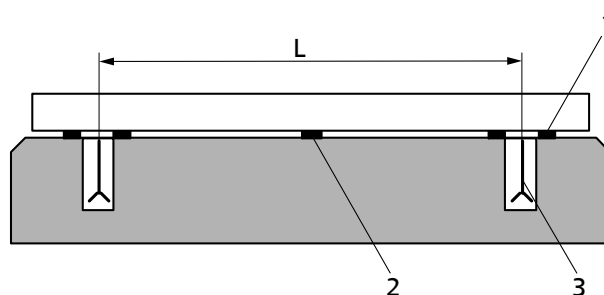


Рис. 19: Установка на фундамент с крепежными анкерами

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

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащее обращение с патроном с раствором Нарушение чувствительности или раздражение кожи! ▷ Надевайте соответствующую защитную одежду.

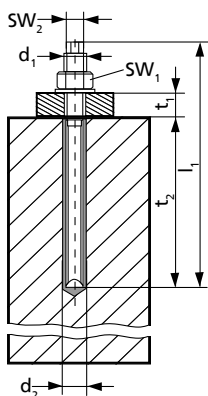
4. Вставить патроны со строительным раствором в предназначенные для них отверстия.
Соблюдать время отверждения раствора в патронах!
5. Ввести резьбовые шпильки в предназначенные для них отверстия ударно-поворотным способом при помощи электроинструмента (например, перфоратора, бурильного молотка).
6. По истечении времени отверждения (см. таблицу) равномерно и туго затянуть крепежные анкеры (3).
7. Залить фундаментную плиту безусадочным бетоном.

Таблица 12: Размеры крепежных анкеров

Размер ($d_1 \times l_1$)	d_2	t_1	t_2	SW_1	SW_2	M_{d1}
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[Нм]
M10 × 130	12	22	90	17	6	20
M12 × 160	14	25	110	19	8	40
M16 × 190	18	35	125	24	12	60
M20 × 260	25	65	170	30	14	120
M24 × 300 ⁸⁾	28	65	210	36	17	180
M30 × 380 ⁸⁾	35	65	280	46	-	400

Таблица 13: Время отвердевания патронов со строительным раствором

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


Рис. 20: Размеры

5.3.3.2 Трубопроводы

5.3.3.2.1 Присоединение трубопровода

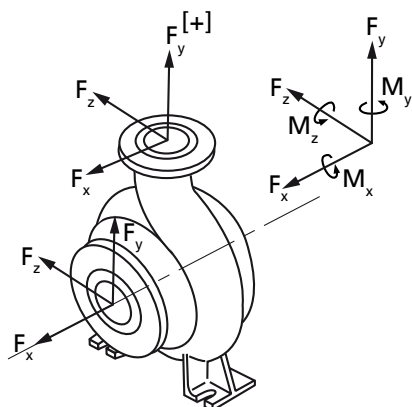
	⚠ ОПАСНО
	Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках Угроза для жизни при вытекании токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность! ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подключены без механических напряжений. ▷ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Повышение температуры трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.

⁸⁾ Требуется фирменный инструмент для монтажа.


УКАЗАНИЕ

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

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

5.3.3.2.2 Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса


Допустимые результирующие силы определяются по следующим формулам:

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

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

Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

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

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

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

Таблица 14: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмеры	Силы [даН]									Моменты [даНм]					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	F_x	F_{yZug}	F_{yDruc} k	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)
50-215	115	75	90	120	70	45	90	60	90	75	55	40	50	40	25
50-216	115	75	90	120	70	45	90	60	90	75	55	40	50	40	25
65-215	140	95	115	150	95	60	115	75	120	95	70	50	75	55	40
65-217	140	95	115	150	95	60	115	75	120	95	70	50	75	55	40

Типоразмеры	Силы [даН]									Моменты [даНм]					
	Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	F_x	F_{yZug}	F_{yDruc} k	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)
80-215	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-216	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-217	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-252	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-253	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-315	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
100-215	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
E/K 100-253	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-254	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-255	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-315	245	160	195	250	140	90	180	115	180	185	140	90	135	100	65
100-317	245	160	195	250	140	90	180	115	180	185	140	90	135	100	65
D100-253	310	205	250	320	140	90	180	115	180	230	175	115	135	100	65
D100-316	310	205	250	320	140	90	180	115	180	230	175	115	135	100	65
150-253	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
150-315	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
150-317	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
200-315	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-316	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-317	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-318	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175

5.3.3.2.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

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

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

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

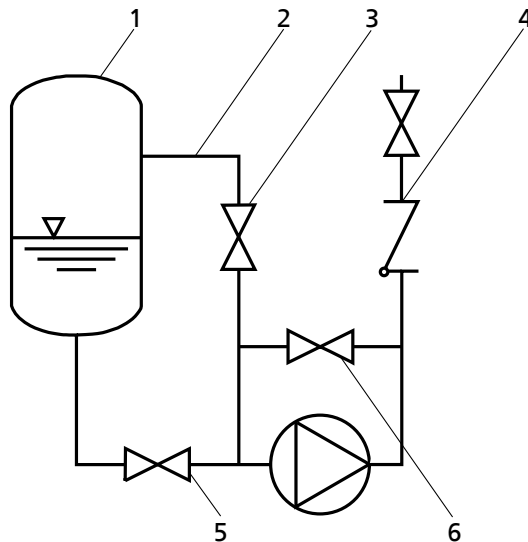


Рис. 21: Компенсация вакуума

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


УКАЗАНИЕ

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

5.3.3.3 Вспомогательные подсоединения


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Резьбовые пробки под давлением

Опасность травмирования вылетающими деталями и истекающими рабочими средами!

- Не используйте резьбовые пробки для сброса давления из корпуса насоса.
- Используйте только подходящие устройства для выпуска воздуха (воздухоспускной клапан и т. п.).

В вашем распоряжении имеются следующие вспомогательные подсоединения:

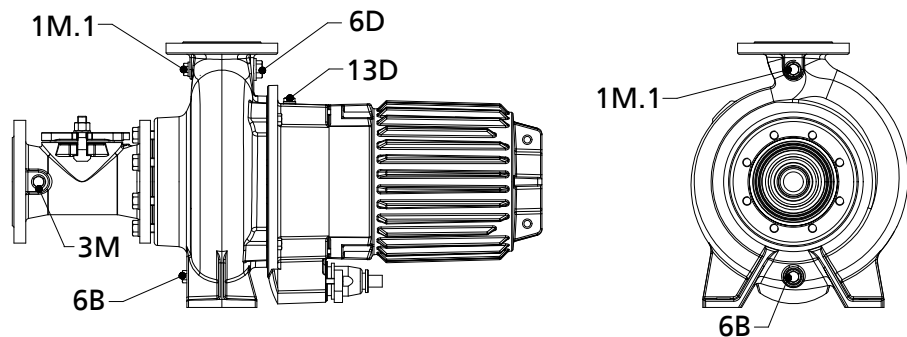


Рис. 22: Вспомогательные подсоединения

Таблица 15: Размеры вспомогательных подсоединений

Типоразмер	Подсоединение					Залив масла
	Манометр	Пробка воздуха	Манометр	Слив из корпуса		
	1 M.1	6 D	3 M	6 B	13 D	
50-215	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
50-216	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
65-215	G 1/2	G 3/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
65-217	G 1/2	G 3/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-215	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-216	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-217	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-252	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-253	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-315	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-215	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-253	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-254	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-255	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-316	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-317	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
150-253	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
150-315	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1	G 1/2
150-317	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1	G 1/2
200-315	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1	G 1/2
200-316	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1	G 1/2
200-317	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1	G 1/2
200-318	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1	G 1/2

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать «Схемам электрических подключений». (⇒ Глава 9.2 Страница 81)

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

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



УКАЗАНИЕ

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

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

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

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

5.4.1.2 Контроль уровня

	⚠ ОПАСНО
	<p>"Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Падение уровня жидкости ниже минимального Повреждение насосного агрегата в результате кавитации!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

Для автоматической работы насосного агрегата в резервуаре необходимо управление по уровню.
Соблюдать минимальный допустимый уровень перекачиваемой среды.

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

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


- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выбор | При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее: <ul style="list-style-type: none"> ▪ данные производителя ▪ электрические характеристики насосного агрегата, в особенности — расчетный ток ▪ Подходит только преобразователь напряжения промежуточного контура с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) и тактовой частотой между 1 и 16 кГц. |
| Настройка | При настройке частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Настроить ограничение тока максимум на 1,2 уровня номинального тока, указанного на заводской табличке. |
| Запуск | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с) ▪ Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к образованию засоров. |
| Эксплуатация | При работе насосного агрегата с частотным преобразователем соблюдать следующие ограничения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Указанную на заводской табличке мощность двигателя P₂ использовать не более чем на 95 % ▪ Диапазон частот 25–50 Гц |
| Электромагнитная совместимость | При эксплуатации частотного преобразователя в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель) имеет место излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений |


согласно EN 50081 при использовании привода, состоящего из погружного электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания изготовителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если изготовитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать насосный агрегат с таким кабелем.

Помехоустойчивость

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


5.4.1.4 Датчики

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

	<p>ВНИМАНИЕ</p>
<p>Неправильное подключение Повреждение датчиков!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При подключении датчиков соблюдать предельные значения, указанные в следующих главах. 	

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

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


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

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

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


5.4.1.4.1 Температура двигателя

Насосный агрегат с 8-жильным кабелем подсоединения (< 4 кВт)

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
<p>Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат без действующего устройства контроля температуры. 	



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

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Неправильное электрическое подключение Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Надлежащим образом изолировать жилу 22.

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



Насосные агрегаты с 12-жильными кабелями подсоединения или 2 кабелями (> 4 кВт)

 	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат без действующего устройства контроля температуры. ▸ Во взрывозащищенном насосном агрегате использовать терморезисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения и допуском АTEX, для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» Ex d.

Насосный агрегат имеет систему двойного контроля температуры обмотки. В качестве устройств контроля температуры используются температурные реле, подключения № 21 и 22 (максимально 250В~/2А), которые размыкаются при перегреве обмотки. Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Допускается автоматическое повторное включение.

Во взрывозащищенном насосном агрегате (исполнение двигателя X, Y или Z) следует дополнительно использовать три последовательно подключенных терморезистора (позистора) с подключениями № 10 и 11. Они подключаются к терморезисторному отключающему устройству с блокировкой повторного включения и допуском АTEX для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» Ex d.

Насосные агрегаты с типами установки D или K

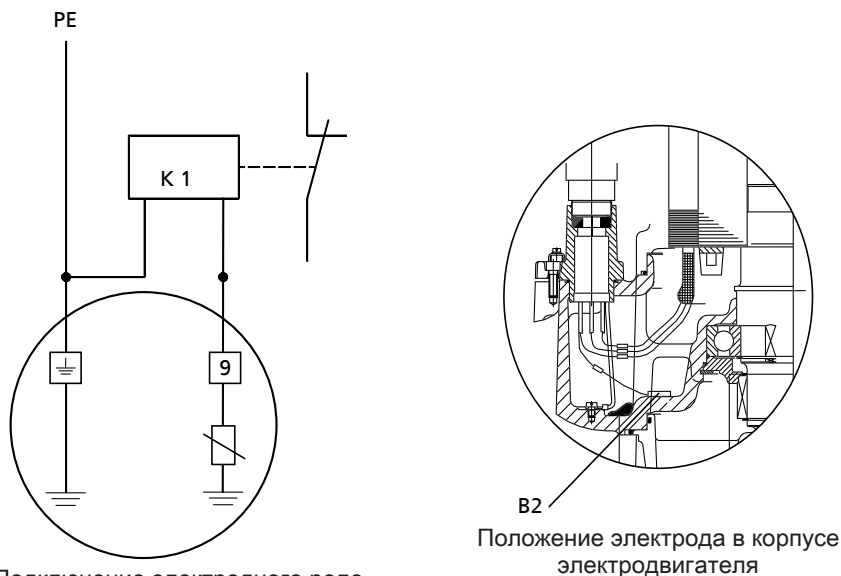
 	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат без действующего устройства контроля температуры. ▸ Во взрывозащищенном насосном агрегате использовать терморезисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения и допуском АTEX, для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» Ex d.

Двигатель контролируется тремя последовательно подключенными терморезисторами с положительным ТКС (контакты № 10 и 11). Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Самостоятельное повторное

включение недопустимо.

Во взрывозащищенных насосных агрегатах следует 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.

5.4.1.4.2 Утечка в двигателе



Подключение электродного реле

Положение электрода в корпусе электродвигателя



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

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

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

5.4.2 Подключение к электросети

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

	<p style="background-color: yellow;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °С. ▸ Не допускать перегибов и заземления кабелей. ▸ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. ▸ При необходимости подогнать длину кабелей по месту.
	<p style="background-color: yellow;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Перегрузка двигателя Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Защитить двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 60947 и действующим региональным предписаниям.
<p>Проводить электрическое подключение в соответствии со схемами электрических подключений в приложении и указаниями по планированию распределительного устройства.</p> <p>Насосный агрегат поставляется с силовым кабелем. Следует подключать все жилы.</p>	
	<p style="background-color: orange;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Неправильное подключение Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Точка подключения кабелей должна находиться за пределами взрывоопасной зоны или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II2G.
	<p style="background-color: orange;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
	<p style="background-color: orange;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Электрическое присоединение поврежденных электрических соединительных проводов Угроза жизни при поражении электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка. ▸ Подключать поврежденную проводку запрещается. ▸ Замените поврежденные электрические соединительные провода.
	<p style="background-color: yellow;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Подсасывание Повреждение электрического провода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.

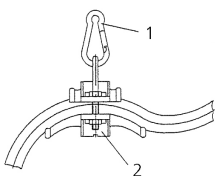


Рис. 23: Крепление силовых кабелей

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

Выравнивание потенциалов

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

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Некорректное подключение Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не оснащать дополнительно взрывозащищенный насосный агрегат при установке в резервуаре внешним разъемом для выравнивания потенциалов.
	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Касание работающего насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.

5.4.2.1 Подключение выравнивания потенциалов

Мокрая установка (типы установки K, P, S)

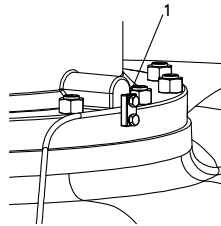
Насосный агрегат не имеет внешнего разъема для выравнивания потенциалов (возможна коррозия подобного разъема).

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Некорректное подключение Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не оснащать дополнительно взрывозащищенный насосный агрегат при установке в резервуаре внешним разъемом для выравнивания потенциалов.
	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Касание работающего насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.

«Сухая» установка (типы установки D и H)

Насосные агрегаты «сухой» установки оборудованы наружным разъемом для системы выравнивания потенциалов. В отношении этого выравнивания потенциалов применяются требования IEC 60204.

Подключение выравнивания потенциалов

**Рис. 24:** Подключение выравнивания потенциалов

1	Выравнивание потенциалов
---	--------------------------

1. Подключить систему выравнивания потенциалов к соединительной клемме 81-51, расположенной снаружи на корпусе подшипника 350.
2. Зафиксировать винтами с шестигранной головкой 901.30 и пружинными шайбами 932.30.


6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации


6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию


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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, а из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4 Страница 50)

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

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выход за границы стабильной эксплуатации ведет к растрескиванию/ негерметичности корпуса насоса! Утечка горячей или токсичной рабочей среды под давлением! Выброс деталей из насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Во время работы насоса следует сохранять достаточную дистанцию между собой и агрегатом.

6.1.2 Заполнение насосного агрегата и удаление воздуха (только «сухая» установка - типы установки D и H)

	⚠ ОПАСНО
	<p>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.

1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и наполнить их жидкостью.
2. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть все дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и др.).

6.1.3 Включение

Мокрая установка (типы установки К, Р, S)

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

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.

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

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


«Сухая» установка (типы установки D и H)

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего или напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▸ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.


	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность Опасность получения ожога</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается касаться работающего насосного агрегата.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Высокий уровень рабочих шумов Опасность для здоровья!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Время нахождения вблизи работающего насосного агрегата ограничить эксплуатационной необходимостью. ▸ При необходимости нахождения вблизи работающего насосного агрегата принять меры по обеспечению соответствующими средствами защиты слуха.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса! Опасность травматизма!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▸ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.


- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и, при необходимости, расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▸ Применять плавный запуск. ▸ Использовать систему регулирования числа оборотов.

1. Полностью открыть запорную арматуру подводящего/всасывающего трубопровода.
2. Приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Как только частота вращения достигнет заданного значения, следует медленно открыть и отрегулировать в соответствии с рабочим режимом запорную арматуру в напорном трубопроводе.


6.1.4 Отключение (только «сухая» установка - типы установки D и H)

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
1. Выключить двигатель.
 2. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе сразу после выключения двигателя.


	УКАЗАНИЕ
	<p>Если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорный орган может оставаться открытым при соблюдении условий и предписаний для установки.</p>

При продолжительном простое:


1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные подсоединения.

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

6.2 Границы рабочего диапазона

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


6.2.1 Частота включения

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

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


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

6.2.2 Рабочее напряжение

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

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

6.2.3 Работа с частотным преобразователем


	⚠ ОПАСНО
	<p>Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Перекачка жидкостей с твердыми примесями при пониженной частоте вращения Повышенный износ и засорение!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Минимальная скорость течения в горизонтальных линиях составляет 0,7 м/с, в вертикальных линиях 1,2 м/с.

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

6.2.4 Перекачиваемая среда


6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости


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

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

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

6.2.4.2 Минимальный уровень рабочей среды (только для типов установки К, Р и S)

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

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

Типы установки Р и S

Насосный агрегат предназначен для продолжительной эксплуатации **в погруженном состоянии**. Только в этом случае обеспечивается достаточное охлаждение двигателя.

готов к эксплуатации

Насосный агрегат готов к эксплуатации, когда двигатель полностью погружен в рабочую среду.

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 перекачиваемой среды не должен быть ниже минимального (размер В). Точный размер указан на монтажном/габаритном чертеже.

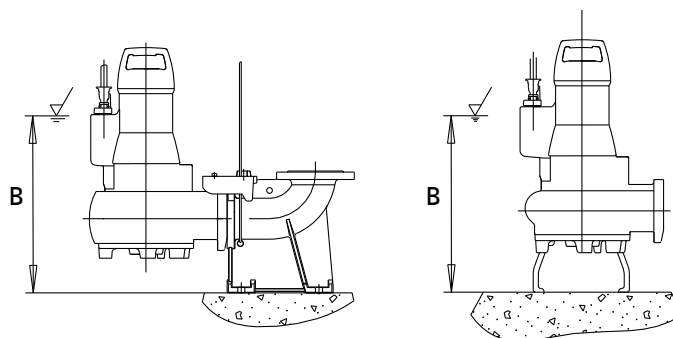


Рис. 25: Минимальный уровень жидкости

	УКАЗАНИЕ
	<p>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).</p>

Тип установки К

Насосные агрегаты с типом установки К могут постоянно эксплуатироваться с непогруженным двигателем.

готов к эксплуатации

Насосный агрегат готов к эксплуатации, когда достигнут минимальный уровень перекачиваемой среды (размер В). Точный размер указан на монтажном/габаритном чертеже.

Использование в системе Amajet

Режим подсосывания

Для насосов с рабочим колесом типа F допустим режим подсосывания (с частичным всасыванием воздуха) продолжительностью 60 секунд.
Для насосов с рабочим колесом типа D режим подсосывания недопустим! Следует убедиться, что насосный агрегат своевременно отключается.

6.2.4.3 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.4.4 Абразивные рабочие среды




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

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

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

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

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



Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
- 2. Распылить средства консервации через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками и пр.).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем масла или консистентной смазки (без силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Учитывать дополнительные сведения (⇒ Глава 3.3 Страница 15) .

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию насосного агрегата необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6.2 Страница 47) и соблюдать пределы рабочего диапазона.

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

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

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

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

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ▷ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
	УКАЗАНИЕ
	При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.
При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.	
	УКАЗАНИЕ
	Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу « www.ksb.com/contact ».

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание/осмотр

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:




Таблица 16: Перечень работ по техническому обслуживанию

Интервал техобслуживания	Работы по техобслуживанию	см. ...
Через 4000 часов наработки ⁹⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 55)
	Проверка подсоединительных электрических кабелей	(⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 54)
	Внешний осмотр подъемной цепи/троса	(⇒ Глава 7.2.2.1 Страница 54)
Через 10 000 часов наработки ¹⁰⁾	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.2.4 Страница 55)
	Замена смазочного средства	(⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 58)
каждые 5 лет	Капитальный ремонт	-

⁹⁾ но не реже одного раза в год

¹⁰⁾ Но не реже одного раза в 3 года

7.2.1 Контроль работы (только для типов установки D и H).

	<div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</div> <p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▷ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	<div style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</div> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона.

Во время эксплуатации учитывать и проверять следующие пункты:

- Насосный агрегат должен работать спокойно и без вибраций.
- Контролировать функционирование дополнительных подсоединений, если они имеются.
- Контролировать резервный насос.
Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов к работе, следует запускать их раз в неделю.

7.2.2 Осмотры

7.2.2.1 Проверка подъемной цепи/троса (только для типов установки K, P и S)

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

7.2.2.2 Проверка присоединительной электропроводки.

Внешний осмотр

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

Проверка защитного провода

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

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

7.2.2.3 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

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

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

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

7.2.2.4 Проверка датчиков

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком высокое испытательное напряжение Повреждение датчиков!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Использовать стандартный прибор для измерения сопротивления (омметр).

Описанные ниже проверки проводятся путем измерения сопротивления на концах подсоединительных кабелей. Функционирование самих датчиков при этом не проверяется.

Датчики температуры обмотки двигателя

Таблица 17: Измерение сопротивления

Измерение между подключениями...	Значение сопротивления
	[Ω]
20 и 21 ¹¹⁾	< 1
21 и 22	< 1
10 и 11 ¹¹⁾	100-1000

11) При наличии

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 18: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

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

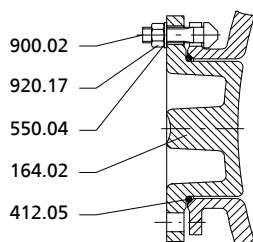
Меньшие значения указывают на попадание воды в двигатель. В этом случае узел двигателя необходимо вскрыть и отремонтировать.

7.2.2.5 Визуальный контроль через окно для прочистки (только для типов установки D и H, а также для насосных агрегатов с номинальным внутренним диаметром ≥ 100)

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при необходимости удалить. ▸ Не допускать попадания рук и инородных предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

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


Рис. 26: Очистное отверстие в корпусе

Демонтаж очистного отверстия

- Закройте запорную арматуру со стороны впуска.
- Выключите привод и предохраните его от непреднамеренного включения.
- Закройте запорную арматуру с напорной стороны.
- Выверните резьбовую пробку (вспомогательное соединение 6B).
- Соберите и утилизируйте остатки жидкости.

- Отверните гайки 920.17 на очистном отверстии и снимите крышку очистного отверстия 164.02.
- Произведите визуальный контроль при помощи лампы и т.п.

Монтаж очистного отверстия

- Установите новое уплотнительное кольцо 412.05.
- Установите крышку очистного отверстия 164.02.
- Насадите шайбы 550.04 и гайки 920.17 на болты 900.02 и затяните.
- Следуйте указаниям по пуску в эксплуатацию

7.2.3 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.3.1 Смазка торцевого уплотнения

Торцевое уплотнение смазывается смазочной жидкостью из промежуточной камеры.

7.2.3.1.1 Интервалы

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

7.2.3.1.2 Качество смазочной жидкости

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


Для смазки торцевых уплотнений допускается использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 19: Качество масла

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

Рекомендуемые марки масел:

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

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

7.2.3.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 20: Количество жидкой смазки [l] в зависимости от типоразмера насоса и двигателя

Типоразмер	Двигатель			
	3 2 2 4 3 4	4 2 4 4 5 2 5 4 7 2	11 2 15 2 18 2 22 2 26 2	7 4 7 6 11 4 11 6 15 4 15 6 18 4 18 6 22 4
50-215/216	1,9		2	
65-215/217				
80-215/216/217				
100-215				
65-216	3,1			
80-216				
40-252	-	2,7	2,6	
80-252				
100-254				
65-253	-	2,4	2,5	
80-253/255				
100-253/255				
150-253				
80-316	-	-	-	4,1
F, K 100-315/316				
F, K 150-315				
K 200-315/316/318				
80-315	-	-	-	4,5
D, E 100-315/316/317				
D 150-315				
E, K 150-317				
D 200-315/K 200-317				

7.2.3.1.4 Замена жидкой смазки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. ▶ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▶ Собрать и удалить смазывающую жидкость. ▶ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Избыточное давление в камере со смазочной жидкостью Разбрызгивание жидкости при открывании камеры с нагретой до рабочей температуры смазочной жидкостью!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Осторожно открывайте резьбовую пробку камеры со смазывающей жидкостью.

Слив жидкой смазки

1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.

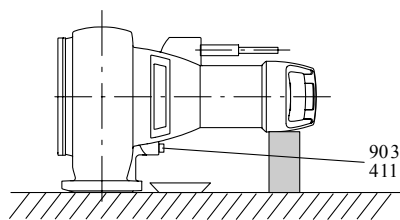


Рис. 27: Слив жидкой смазки

2. Подставить под резьбовую пробку подходящую емкость.
 3. Вывернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03 и слить жидкую смазку.
1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.

Пополнение жидкой смазки

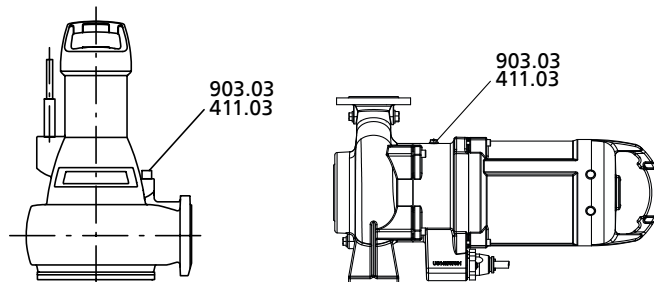


Рис. 28: Пополнение жидкой смазки

2. Заливать жидкую смазку в камеру через заливное отверстие, пока смазка не достигнет его края.
3. Ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

7.2.3.2 Смазка подшипников качения

Насосный агрегат оснащен подшипниками качения с пластичной смазкой.

7.3 Опорожнение и очистка

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

1. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
2. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос.
 Дополнительно приложить к насосному агрегату свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 91)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

7.4.2.1 Подготовка насосного агрегата (только для типов установки К, Р и S)

1. Отключить подачу питания и заблокировать устройство от повторного включения.
2. Извлечь насосный агрегат из насосной шахты.
3. Насосный агрегат очищен. (⇒ Глава 7.3 Страница 59)
4. Жидкая смазка слита.

7.4.2.2 Подготовка насосного агрегата (только для типов установки D и H).

7.4.2.2.1 Отсоединение трубопроводов

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



УКАЗАНИЕ

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

7.4.2.2.2 Демонтаж насосного агрегата



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание насосного агрегата
Защемление рук и ног!

- Подпереть или подвесить насосный агрегат.

- ✓ Шаги (⇒ Глава 7.4.2.2.1 Страница 61) выполнены.
1. Подвесить насосный агрегат в соответствии с указаниями по транспортировке.
 2. В зависимости от типа установки отвернуть крепежные болты, соединяющие лапы насоса или опорную пластину с фундаментом.
 3. Поместить насосный агрегат в горизонтальное положение.

7.4.2.2.3 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.

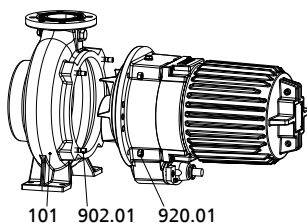


Рис. 29: Демонтаж съемного узла

7.4.3 Демонтаж детали насоса

Выполнить демонтаж детали насоса согласно соответствующему обзорному чертежу.

7.4.3.1 Демонтаж рабочего колеса

1. Демонтировать корпус насоса 101.
2. Ослабить и снять винт крепления рабочего колеса 914.10.
Соединение рабочего колеса и вала осуществляется через коническую посадку.
3. На ступице рабочего колеса имеется резьба под отжимной винт, позволяющая освободить рабочее колесо.
Ввернуть отжимной винт и ослабить рабочее колесо.


УКАЗАНИЕ

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

Таблица 21: Отжимные винты для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Типы рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
40-252	F, K, S	M16	ADS 8
50-215	F	M10	ADS 0
50-126	S	M10	ADS 0
50-216	F	M10	ADS 6
65-215/217	F	M10	ADS 6
65-216	E	M12	ADS 7
65-253	K	M20	ADS 2
80-215/216/217	F	M10	ADS 6
80-216	E	M12	ADS 7
65-253	K	M20	ADS 2
80-252	F	M16	ADS 8
80-253/255	E, F, K	M20	ADS 2
80-315/316	D, F	M20	ADS 2
100-215	F	M10	ADS 6
100-254	F, K	M16	ADS 8
100/150-253	D	M16	ADS 3
100-315/316/317	E, F, K	M20	ADS 2
100-315/316	D	M20	ADS 4
150-315/317	E, F, K	M20	ADS 2
150/200-315	D	M20	ADS 4
200-315/316/317/318	K	M20	ADS 2

7.4.3.2 Демонтаж торцевого уплотнения

При демонтаже торцевого уплотнения следовать обзорному чертежу.

7.4.3.2.1 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны насоса

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтировать согласно описанию.
- 1. Снять вращающийся узел торцевого уплотнения 433.02 с вала 210.
- 2. Извлечь напорную крышку 163 из корпуса двигателя 811 или подшипникового кронштейна 330.
- 3. Выдавить неподвижное гнездо торцевого уплотнения 433.02 из напорной крышки 163.

7.4.3.2.2 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны привода

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтировать согласно описанию.
- 1. Снять зажимное кольцо 515 или стопорное кольцо 932.03.
- 2. Снять вращающийся узел торцевого уплотнения 433.01 с вала 210.

7.4.3.2.3 Демонтаж двойного торцового уплотнения KSB

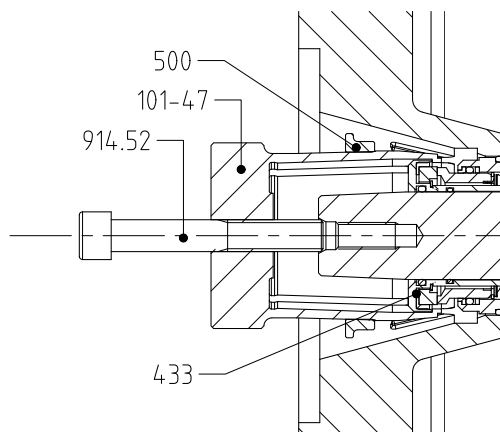


Рис. 30: Демонтаж двойного торцового уплотнения KSB

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтированы.
- 1. Зафиксировать напорную крышку 163 на подшипниковом кронштейне 330 с помощью соответствующих винтов и шайб.
- 2. Снять кольцо круглого сечения 412.58 с вала.
- 3. Подвести устройство для демонтажа 101-47 под узел уплотнения 433 и зафиксировать с помощью стопорного кольца 500.
- 4. Вжать отжимной винт против 914.52 против вала 210 и выдавить уплотнение 433 из напорной крышки 163.

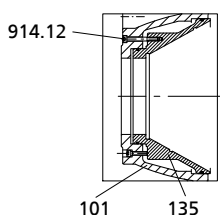


Рис. 31: Демонтаж износозащитной стенки

7.4.3.3 Демонтаж износозащитной стенки

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

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 типов взрывозащиты «Герметичная изоляция». Работы на двигательных узлах, влияющие на взрывозащиту, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться у изготовителя. Внутреннее устройство моторного отделения должно быть неизменным. 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 узла двигателя и электрического соединительного кабеля следует убедиться в том, что жилы и клеммы однозначно маркированы для последующего монтажа.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▸ Носить защитные перчатки.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▸ Всегда использовать оригинальные запасные части.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При повторном монтаже двигательного узла проверьте, чтобы не были повреждены плоскости зазоров, значимые для взрывобезопасности. Замените компоненты с поврежденными плоскостями зазоров. Расположение взрывозащитных плоскостей зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры".</p>

Последовательность действий

Уплотнения

Произвести сборку насосного агрегата только согласно соответствующему обзорному чертежу.

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

Моменты затяжки

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

7.5.2 Монтаж детали насоса

7.5.2.1 Монтаж торцового уплотнения

Для безупречного функционирования торцовых уплотнений необходимо:

- Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.
- На поверхности вала не должно быть загрязнений и повреждений.
- Перед окончательным монтажом торцового уплотнения следует смочить поверхности скольжения маслом.

- Для более простого монтажа силиконовых и торцовых уплотнений смочить внутреннюю поверхность силикона мыльной водой (не маслом).
 - Чтобы предотвратить повреждения резинового силикона, уложить тонкую пленку (ок. 0,1 - 0,3 мм толщиной) вокруг свободного конца вала. Насадить вращающийся узел на пленку и привести в позицию монтажа. Затем удалить пленку.
- ✓ Вал и подшипник качения установлены в двигатель согласно предписаниям.
1. Надеть торцовое уплотнение 433.01 со стороны привода на вал 210 и зафиксировать при помощи зажимного кольца 515.
 2. Вложить кольца круглого сечения 412.04 и 412.15 в напорную крышку 163 и запрессовать до упора в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Надеть на вал 210 торцовое уплотнение 433.02 со стороны насоса.

При применении специального торцового уплотнения с закрытым подпружинивающим элементом необходимо перед монтажом рабочего колеса затянуть винт с внутренним шестигранником на вращающейся части. При этом соблюдать размер «А».

Таблица 22: Размер «А» для специального торцового уплотнения

Типоразмер	Установочный размер «А»
40-252 50-215/216 65-215/217 80-215/216/217//252 100-215/254	29
65-216/253 80-216/253/255 100-253/255 150-253	38,5
80-315/316 100-315/316/317 150-315-317 200-315/316/317/318	38,5



УКАЗАНИЕ

Устройства для монтажа и демонтажа сдвоенного картриджного торцового уплотнения KSB не входят в комплект поставки. Его можно дополнительно заказать в KSB.

7.5.2.2 Монтаж сдвоенного картриджного торцового уплотнения KSB

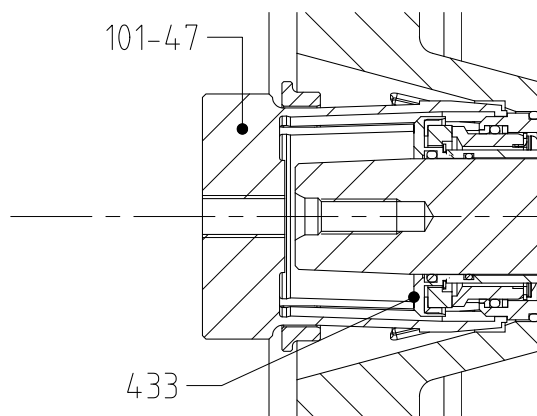


Рис. 32: Монтаж сдвоенного картриджного торцового уплотнения KSB

- ✓ Монтаж торцового уплотнения производится в соответствии с монтажным чертежом.
- ✓ Съемный узел насоса находится на ровной и чистой монтажной поверхности.

- ✓ Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение KSB 45TQ полностью смонтировано, повреждений не обнаружено.
- 1. Ввести стопорное кольцо 932.59 в канавку вала и удостовериться, что стопорное кольцо 932.59 правильно расположено в канавке вала. При монтаже стопорного кольца избегать повреждений вала.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Использование консистентной смазки или других смазочных материалов длительного действия Препятствие для передачи крутящего момента, перегрев и повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже торцового уплотнения не использовать консистентную смазку или другие смазочные материалы длительного действия. ▷ Для уменьшения возникающего при монтаже трения использовать мазеобразное мыло. ▷ Не наносить на поверхности скольжения торцового уплотнения консистентную смазку или масло.

- 2. Перед монтажом смазать внешние эластомеры (уплотнительные кольца круглого сечения и кольцевую прокладку), а также место расположения торцового уплотнения на валу, напорную крышку 163 и корпус уплотнения соответствующим смазочным средством (например, мыльным щелоком).
- 3. Рукой вжать уплотнение 433 в напорную крышку 163 максимально глубоко.
- 4. Установить уплотнение 433 с помощью устройства для монтажа 101-47. Сравнить положение торцового уплотнения с контрольным значением «К» (см. таблицу - контрольное значение «К») и при необходимости поправить.
- 5. Надеть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.58 на вал, чтобы оно плотно прилегало к уплотнению.

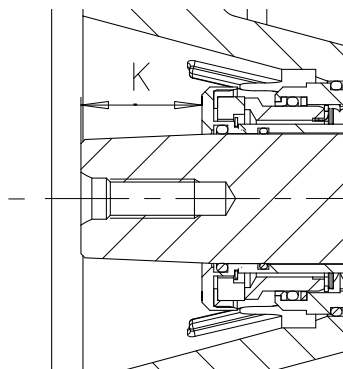


Рис. 33: Контрольное значение «К» от конца вала до сдвоенного картриджного торцового уплотнения KSB

Таблица 23: Контрольное значение «К»

Типоразмер	Контрольное значение «К»
S/F 50-215/216 F 65-215/217 F 80-215/216/217 F 100-215	24+/- 0,5
E 65-216 E 80-216	32+/- 0,5

Типоразмер	Контрольное значение «К»
S/F/K 40-252 F 80-252 F/K 100-254	38+/- 0,5
K 65-253 E/F/K 80-253 F 80-255 F 80-316E/K 100-253 E/K 100-255 E/F/K 100-315 F/K 100-316 E 100-317 F/K 150-315 E/K 150-317 K 200-315/316/317/318	41+/- 0,5

7.5.2.3 Монтаж рабочего колеса



УКАЗАНИЕ

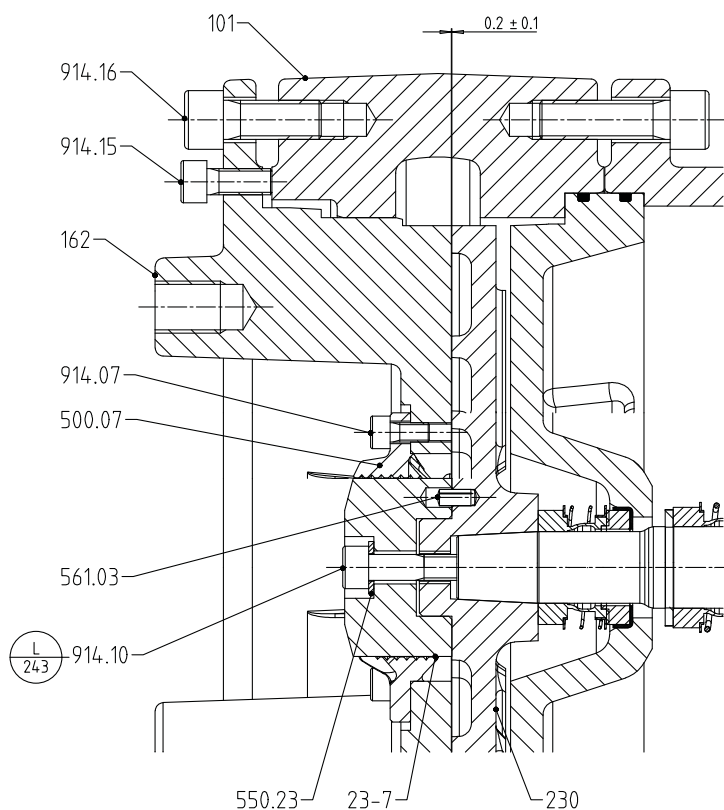
При работе с подшипниковым кронштейном с конической посадкой избегать повреждения конической поверхности ступицы рабочего колеса и вала. Консистентная смазка не требуется.

- ✓ Вал и подшипник качения установлены согласно предписаниям.
 - ✓ Торцовые уплотнения установлены согласно предписаниям.
1. Установить рабочее колесо 230 на конец вала.
 2. Ввернуть винт рабочего колеса 914.10 с шайбой 550.23, если они предусмотрены, и затянуть динамометрическим ключом. Соблюдать моменты затяжки.

Таблица 24: Моменты затяжки для винтов рабочего колеса

Типоразмер	Резьба	Момент затяжки [Нм]
50-215/216 65-215/217 80-215/F216/217 100-215	M8	26
E65-216 E80-216 D100-253 D150-253	M10	35
40-252 80-252 100-252/254	M16	150
80-315/316 100-315/316/317 150-315/317 200-315/316/317/318	M20	290

7.5.2.3.1 Установка режущего устройства


Рис. 34: Установка режущего устройства

✓ Торцовое уплотнение 433.02 со стороны насоса установлено.

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

7.5.2.4 Монтаж съёмного узла

7.5.2.4.1 Исполнение с аксиальным зазором

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

	УКАЗАНИЕ
	Регулировка осевого зазора должна непрерывно производиться до затвердевания Loctite.

1. Нанести Loctite 2701 по наружному диаметру щелевого кольца.
2. Вставить щелевое кольцо 502 и забить резиновым молотком в корпус насоса 101 до упора.
3. Вставить в корпус насоса съёмный узел в сборе.
4. Равномерно затянуть резьбовые соединения 902.01 и 920.01 и/или 914.74 между корпусом насоса и подшипниковым кронштейном.

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

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

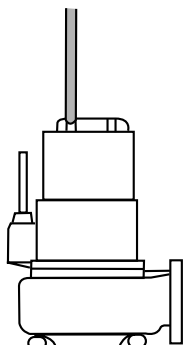


Рис. 35: Подвешивание насосного агрегата

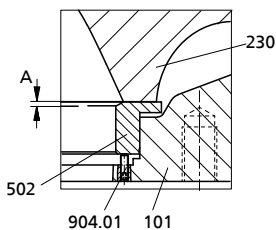
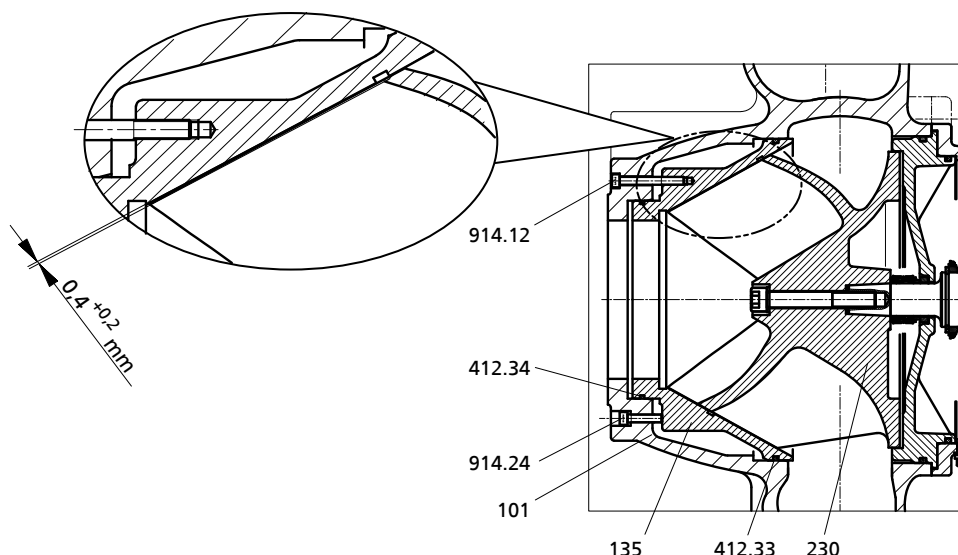


Рис. 36: Монтаж щелевого кольца

7. Приподнять насосный агрегат и выставить осевой зазор $0,3 \pm 0,1$ мм.

7.5.2.4.2 Исполнение с бронедиском

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


Рис. 37: Установка бронедиска

1. Установить на бронедиск 135 два новых уплотнительных кольца круглого сечения 412.33 и 412.34.
2. Установить бронедиск 135 в корпус насоса 101.
3. Зафиксировать бронедиск 135 в корпусе насоса 101 при помощи болтов с внутренним шестигранником 914.12.
4. Отрегулировать зазор между рабочим колесом 230 и бронедиском 135 при помощи затяжки или ослабления болтов 914.12 и 914.24.
 - ⇒ болт 914.24 давит на бронедиск в направлении рабочего колеса
 - ⇒ Зазор составляет $0,4^{+0,2}$ мм (со стороны всасывания от внешней поверхности лопасти рабочего колеса до бронедиска).
5. Вставить в корпус насоса съемный узел в сборе.
6. Равномерно затянуть резьбовые соединения 920.01 и 902.01 и/или 914.74 между корпусом насоса и подшипниковым кронштейном.

7.5.3 Установка двигательного узла

	УКАЗАНИЕ
	При повторном монтаже узла двигателя проверить поверхности значимых для взрывозащиты зазоров на наличие повреждений. Заменить детали с поврежденными поверхностями взрывозащитных зазоров. Во взрывозащищенных насосных агрегатах допускается использовать только оригинальные запчасти KSB. Расположение поверхностей взрывозащитных зазоров см. в приложении «Поверхности взрывозащитных зазоров». Все резьбовые соединения, фиксирующие герметичное пространство, предохранить при помощи резьбового фиксатора (Loctite тип 243).
	ОПАСНО
	Использование неправильных винтов Опасность взрыва! <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже взрывозащищенного насосного агрегата использовать только оригинальные винты. ▷ Запрещается использовать винты других размеров или более низкого класса прочности.

7.5.4 Проверка герметичности

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

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

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

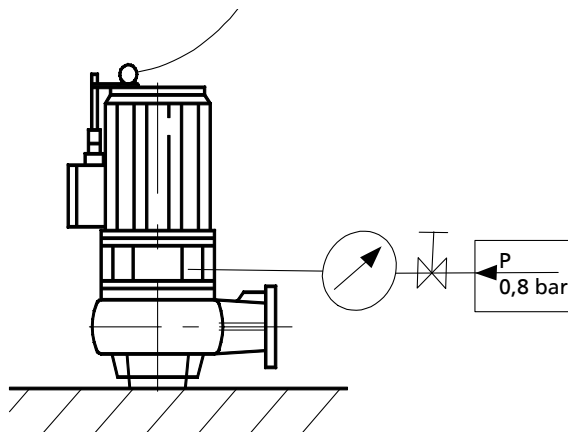


Рис. 38: Ввинчивание контрольного устройства

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

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа выполнить шаги (⇒ Глава 7.2.2 Страница 54) .

7.6 Моменты затяжки

Таблица 25: Моменты затяжки [Нм] в зависимости от резьбы, материала и класса прочности

Резьба	Материал				
	A4-50	A4-70		1.4462	8.8
	Класс прочности Rp 0,2 Н/мм²				
	210	250	450	450	640
M 5	-	-	4	4	6
M 6	-	-	7	7	10
M8	-	-	17	17	25
M10	-	-	35	35	50
M12	-	-	60	60	85
M14	-	-	90	90	130
M16	-	-	150	150	210
M20	-	-	290	290	410

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Типоряд
- Типоразмер
- Год выпуска
- Номер двигателя

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

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

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

Таблица 26: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей¹²⁾

Номер детали	Наименование	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
80-1	Узел двигателя	-	-	-	1	1	2	30 %
834	Кабельный ввод	1	1	2	2	2	3	40 %
818	Ротор	-	-	-	1	1	2	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
502	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
433.01	Торцовое уплотнение со стороны двигателя	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Торцовое уплотнение со стороны насоса	2	3	4	5	6	7	90 %
321.01 / 322	Подшипник качения со стороны двигателя	1	1	2	2	3	4	50 %
320 / 321.02	Подшипник качения со стороны насоса	1	1	2	2	3	4	50 %
99-9	Набор уплотнений для двигателя	4	6	8	8	9	10	100 %
99-9	Набор уплотнений для проточной части насоса	4	6	8	8	9	10	100 %

¹²⁾ для двухгодичной эксплуатации в режиме длительной работы или 17800 часов работы

8 Неисправности: причины и способы устранения

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

Таблица 27: Справка по устранению неисправностей

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

9 Прилагаемая документация

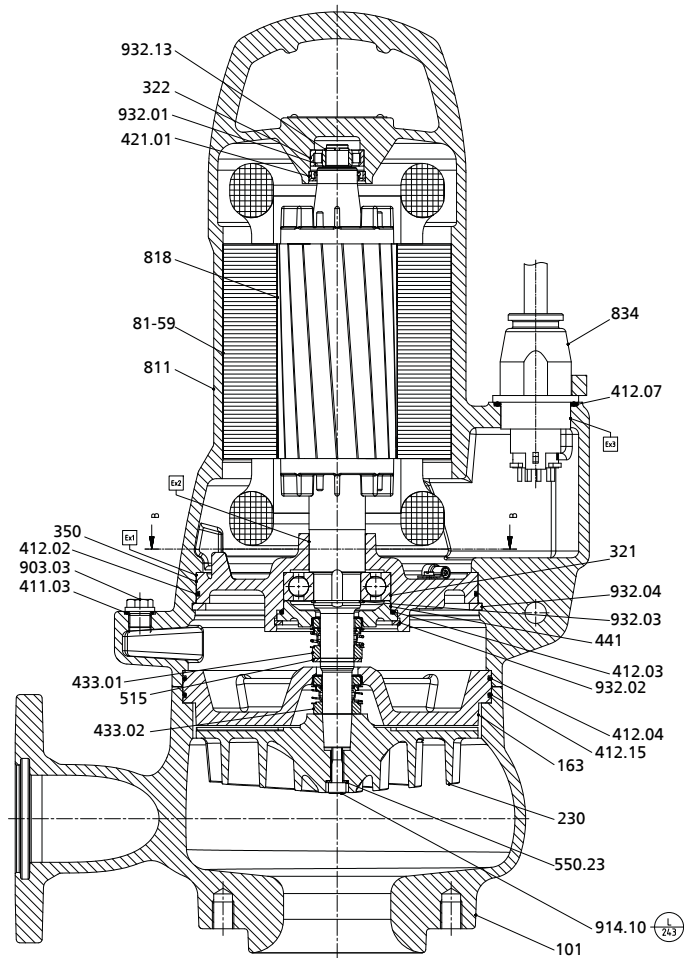
9.1 Сборочные чертежи

Размеры проточной части

40-252
 50-215/216
 65-215/216/217/253
 80-215/216/217/252/253/255
 100-215/253/254/255
 150-253

Двигатели

3 2, 4 2, 5 2, 7 2
 2 4, 3 4, 4 4, 5 4,



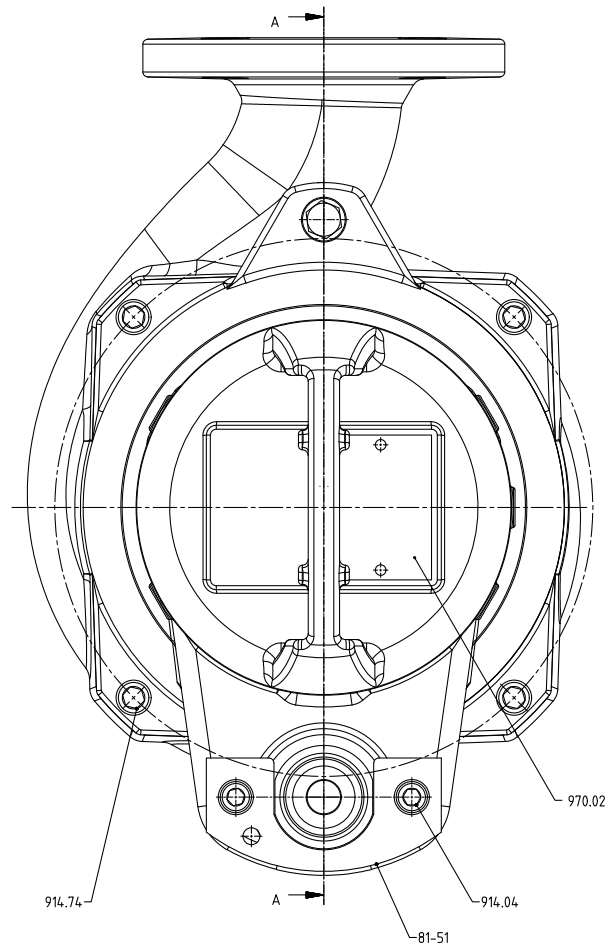
Сборочный чертеж насосного агрегата (тип рабочего колеса F)

Размеры проточной части

40-252
 50-215/216
 65-215/216/217/253
 80-215/216/217/252/253/255
 100-215/253/254/255
 150-253

Двигатели

3 2, 4 2, 5 2, 7 2
 2 4, 3 4, 4 4, 5 4,



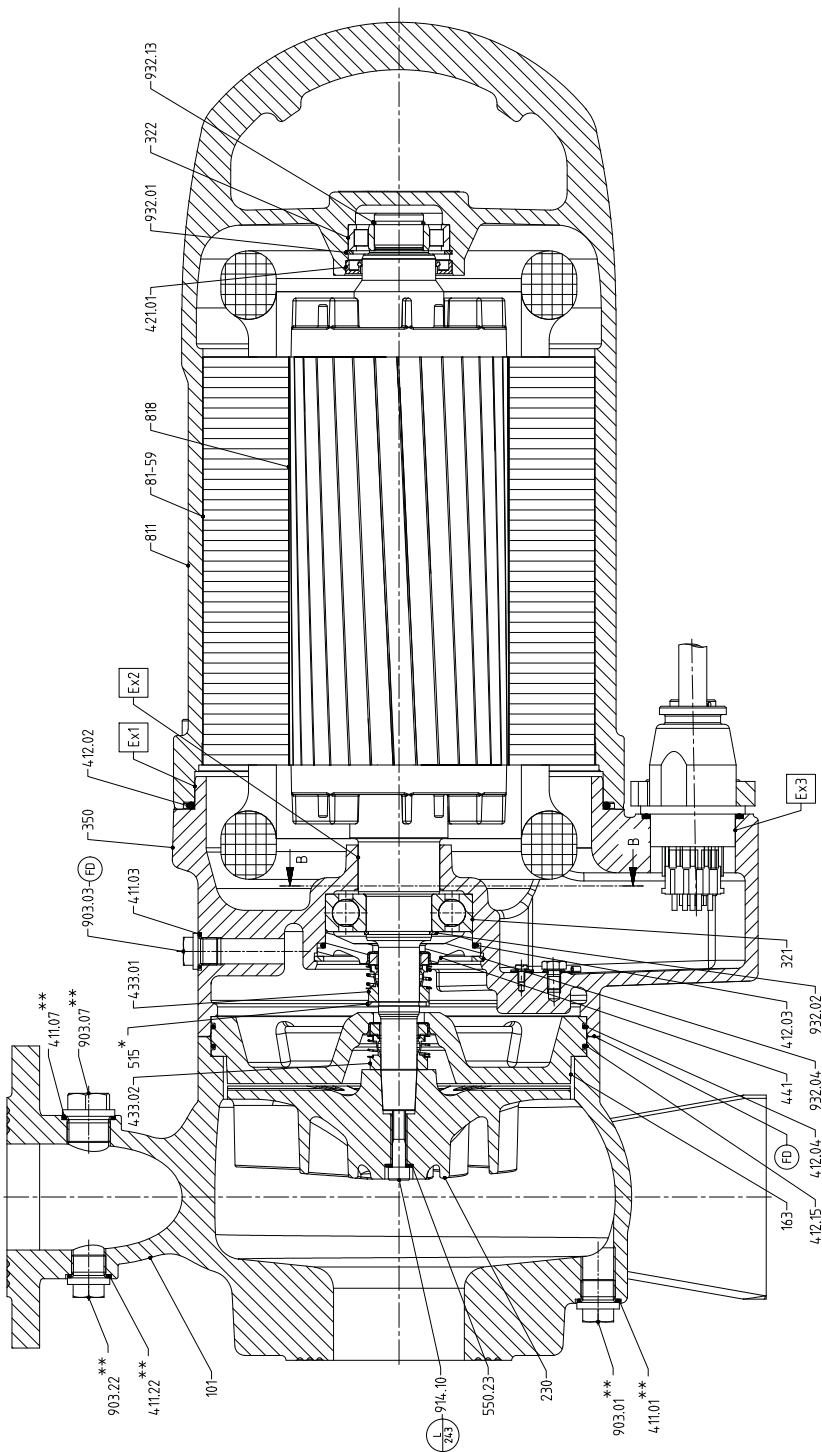
Крепление двигателя и кабеля

Размеры проточной части

- 40-252
- 50-215/216
- 65-215/216/217/253
- 80-215/216/217/252/253/255
- 80-315/316
- 100-215/253/254/255
- 150-253/315/317
- 200-315/316/317/318

Двигатели

- 11 2, 15 2, 18 2, 22 2, 26 2
- 7 4, 11 4, 15 4, 18 4, 22 4
- 7 6, 11 6, 15 6, 18 6



Сборочный чертеж насосного агрегата (тип рабочего колеса F)

* если имеется

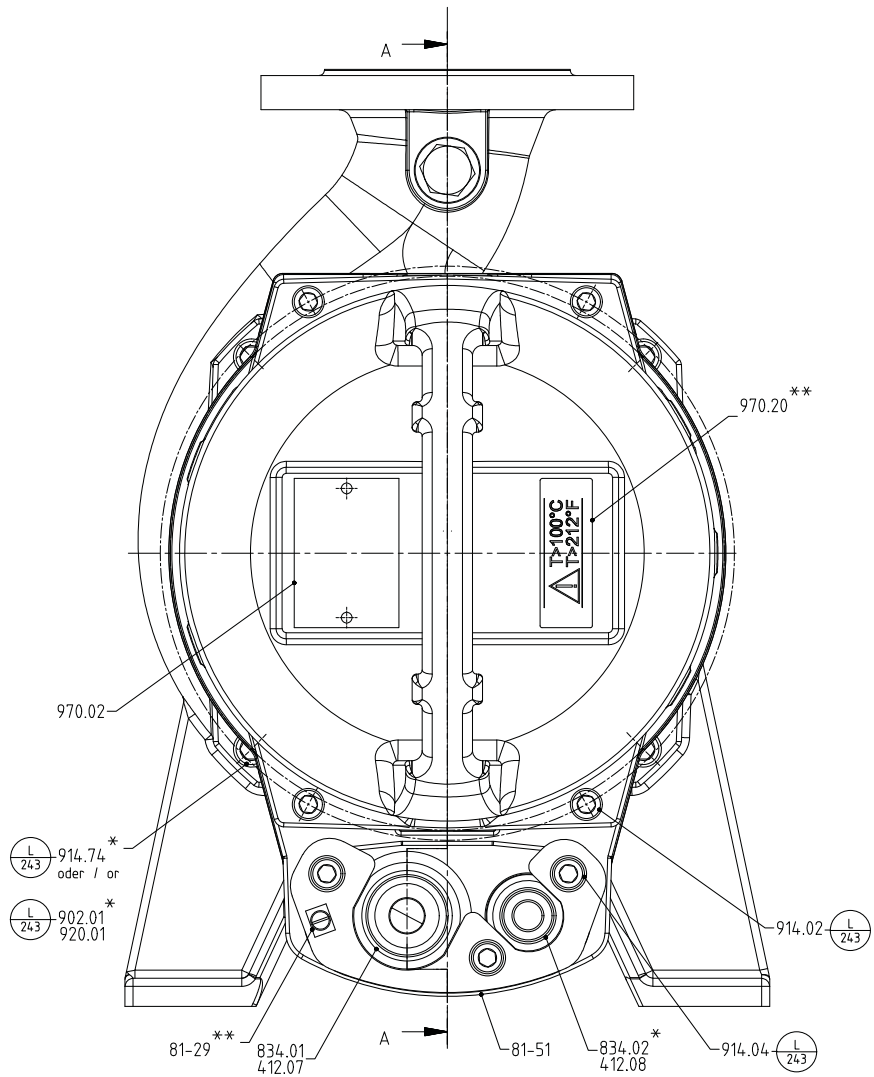
** только для типов установки К, D и H).

Размеры проточной части

- 40-252
- 50-215/216
- 65-215/216/217/253
- 80-215/216/217/252/253/255
- 80-315/316
- 100-215/253/254/255
- 150-253/315/317
- 200-315/316/317/318

Двигатели

- 11 2, 15 2, 18 2, 22 2, 26 2
- 7 4, 11 4, 15 4, 18 4, 22 4
- 7 6, 11 6, 15 6, 18 6



Крепление двигателя и кабеля

Таблица 28: Выноски к сборочному чертежу

Соответствие	Выноски
Электроды системы контроля протечек	
Тип рабочего колеса S	

Соответствие	Выноски
<p>Тип рабочего колеса E</p>	<p>Technical drawing showing a cross-section of a pump assembly with impeller type E. The drawing includes callouts for parts 230 and 502*.</p>
<p>Тип рабочего колеса K</p>	<p>Technical drawing showing a cross-section of a pump assembly with impeller type K. The drawing includes callouts for parts 503*, 502*, 904.01*, 914.10, and 230.</p>

Соответствие	Выноски	
Тип рабочего колеса D		
Горизонтальная установка		

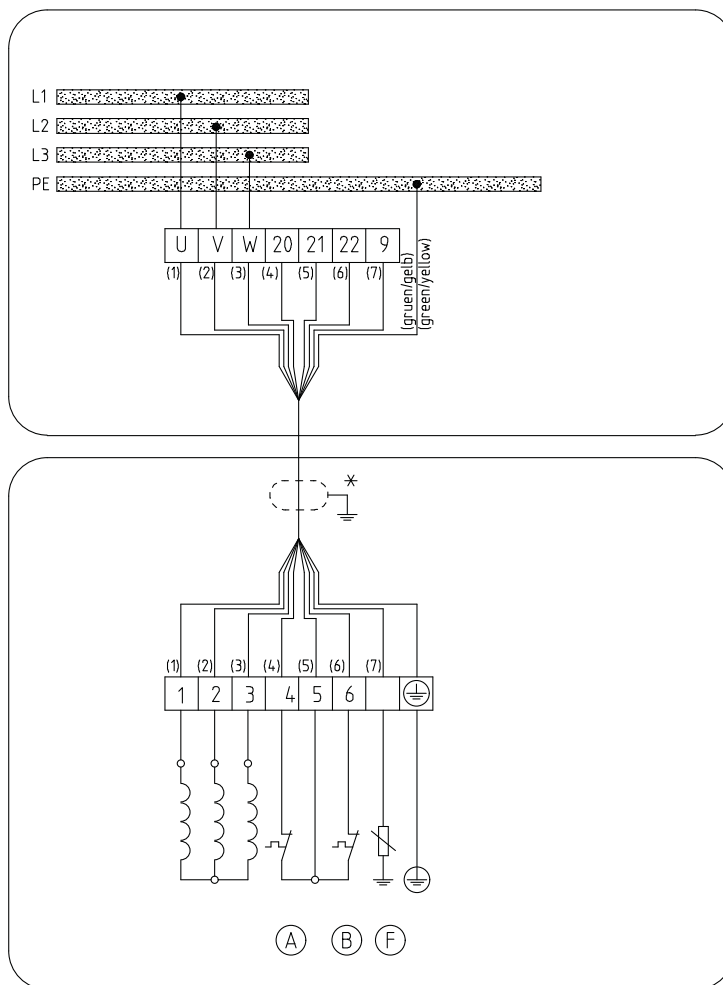
Таблица 29: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	561.03	Просечной штифт
135	Бронедиск	596	Провод
162	Крышка со стороны всасывания	D 69-14.02	Контрольный прибор утечки
163	Крышка корпуса с напорной стороны	81-29	Клемма
164.02	Крышка окна для прочистки	81-51	Зажим
181.01	Стойка насоса	81-59	Статор
23-7	Тело режущего колеса	811	Корпус двигателя
230	Рабочее колесо	818	Ротор
321	Радиальный шарикоподшипник	834.01/.02	Кабельный ввод
322	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	900.02	Винт
350	Корпус подшипника	901.05/.20	Винт с шестигранной головкой
411.01/.03/.07/.22	Уплотнительное кольцо	902.01	Шпилька
412.02/.03/.04/.05/.07/.08/.15/.33/.34/.58	Кольцо круглого сечения	903.01/.03/.07/.22	Резьбовая пробка
421.01	Уплотнительная манжета	904.01	Резьбовой штифт
433.01/.02	Торцовое уплотнение	914.02/.04/.07/.10/.12/.15/.16/.24/.74	Винт с внутренним шестигранником
441	Корпус уплотнения	920.01/.17	Шестигранная гайка
500.07	Кольцо	930.20	Фиксатор
502	Щелевое кольцо	932.01/.02/.03/.04/.13/.59	Стопорное кольцо

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
503	Щелевое кольцо рабочего колеса	970.02	Заводская табличка
515	Зажимное кольцо	970.20	Предупреждающая табличка
550.04/07/23	Шайба		

9.2 Схемы электроподключения

9.2.1 Схема электрических подключений для кабеля подсоединения 8G1,5



UG1504379

Рис. 39: Схема электрических подключений для насосного агрегата с кабелем подсоединения 8G1,5

(A)	Температура двигателя 1
(B)	Температура двигателя 2
(F)	Протечка в двигатель
*	По запросу – экранированный провод

9.2.2 Схема электрических подключений для кабеля подсоединения 12G1,5 или 12G2,5

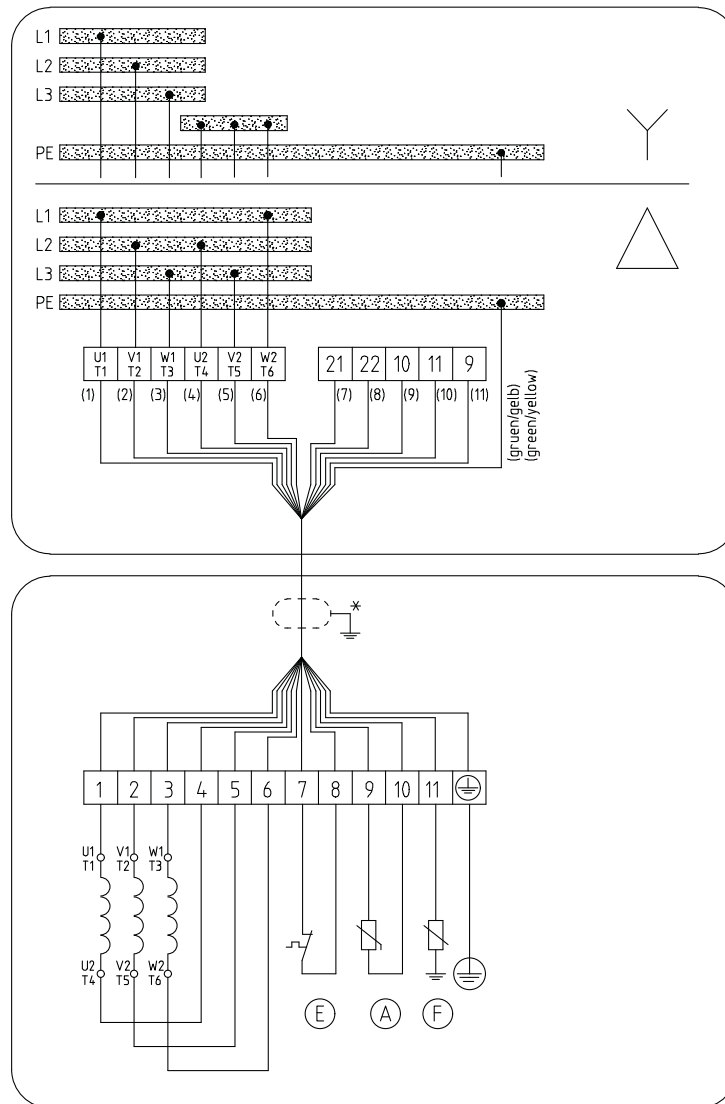
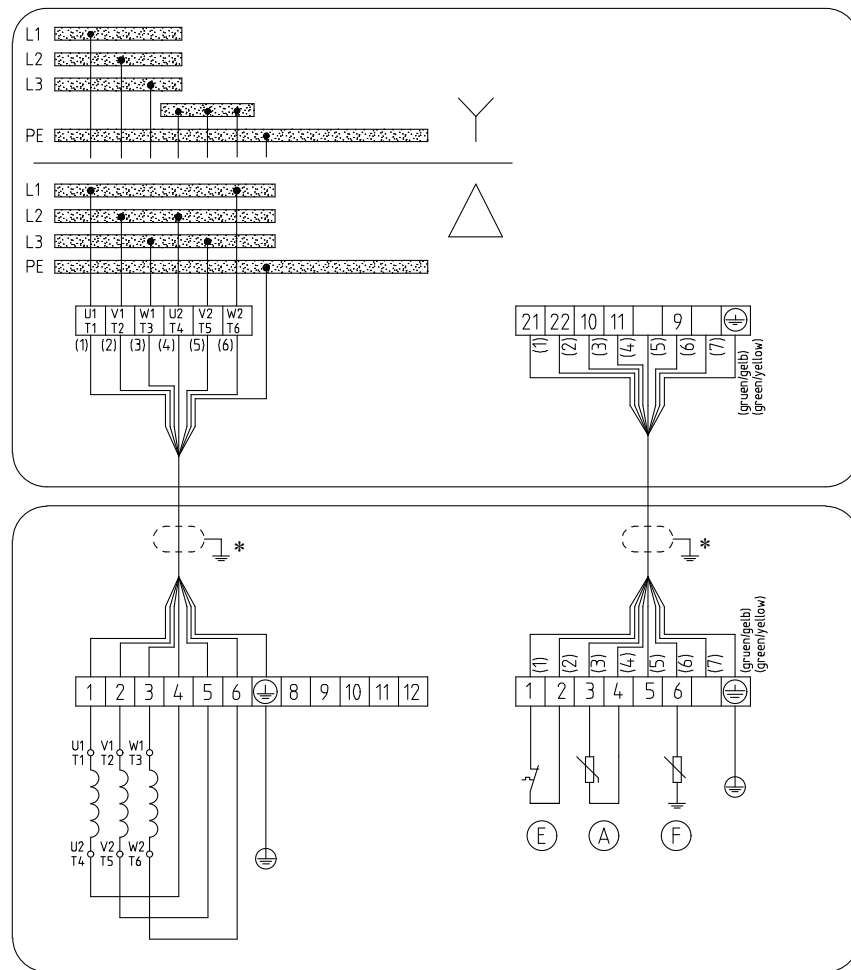


Рис. 40: Электрическая схема подключения для насосного агрегата с кабелем подсоединения 12G1,5 или 12G2,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор РТС)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	По запросу – экранированный провод

9.2.3 Схема электрических подключений для 2 кабелей 7G4 или 7G6 и 8G1,5

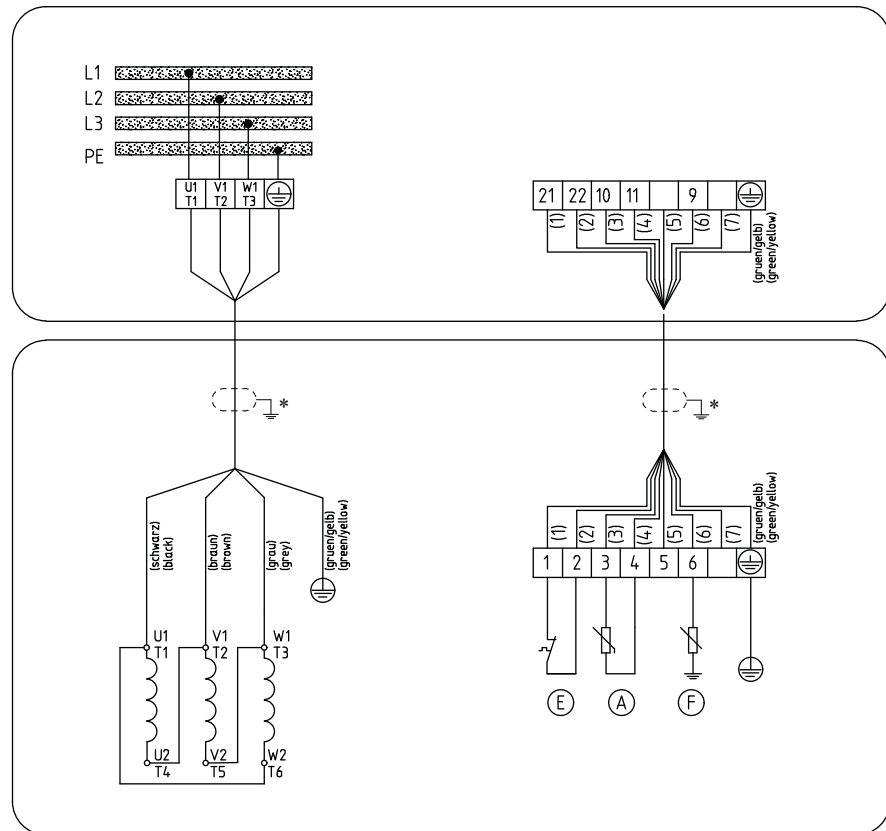


UG1572553

Рис. 41: Схема электрических подключений для насосных агрегатов с 2 кабелями подсоединения 7G4 или 7G6 и 8G1,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	По запросу – экранированный провод

9.2.4 Схема электрических подключений для 2 кабелей подсоединения 4G16 и 8G1,5

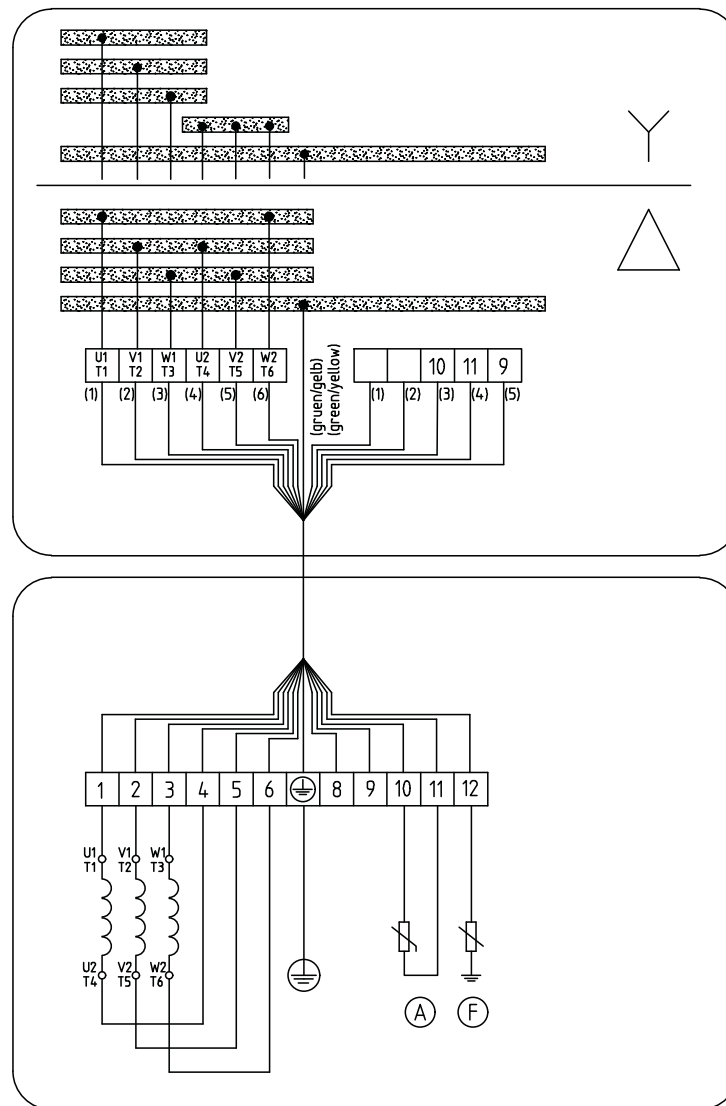


UG1572545

Рис. 42: Схема электрических подключений для насосных агрегатов с 2 кабелями подсоединения 4G16 и 8G1,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор РТС)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	По запросу – экранированный провод

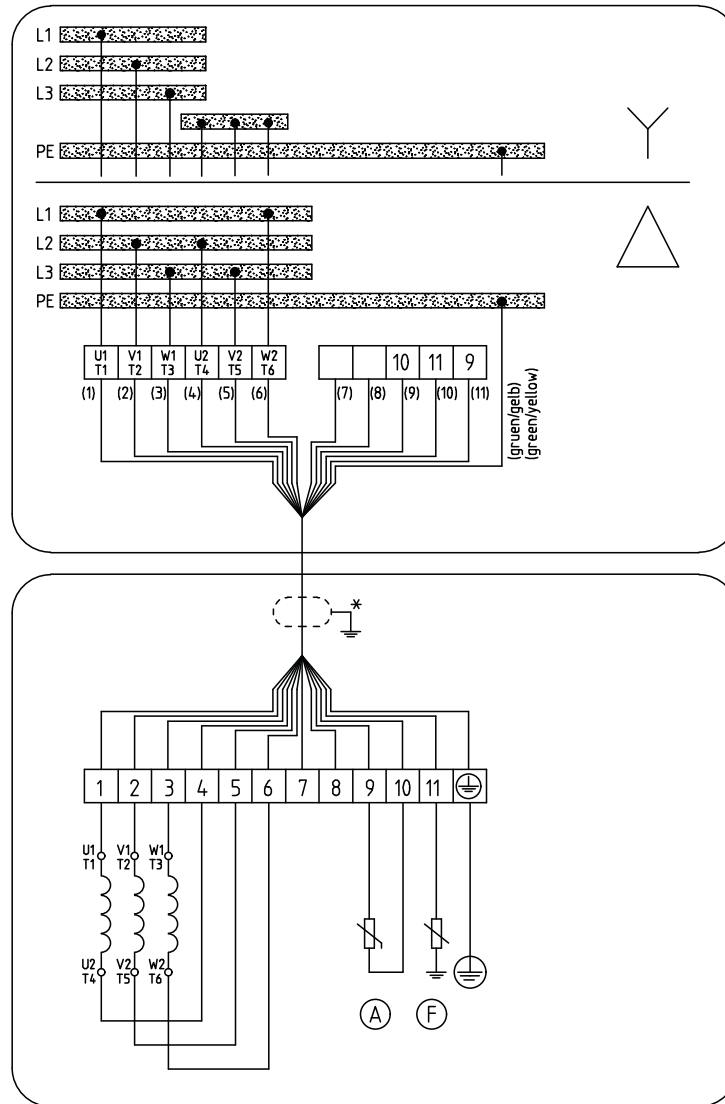
9.2.5 Схема электрических подключений для типов установки D, H или K



UG1403181

Рис. 43: Схема электрических подключений для насосных агрегатов с кабелями подсоединения 7G4 + 5x1,5, 7G6 + 5x1,5, 7G10 + 5x1,5

Ⓐ	Температура двигателя 1
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	По запросу – экранированный провод



UG1403181

Рис. 44: Электрическая схема подключения для насосных агрегатов с кабелями подсоединения 12G1,5 и 12G2,5

Ⓐ	Температура двигателя 1
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	По запросу – экранированный провод

9.3 Зазоры взрывозащиты для взрывозащищенных двигателей

Таблица 30: Обзор зазоров взрывозащиты

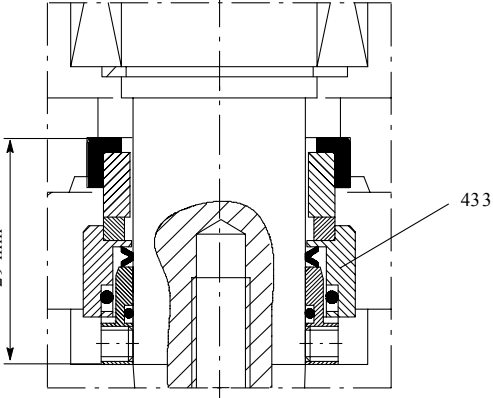
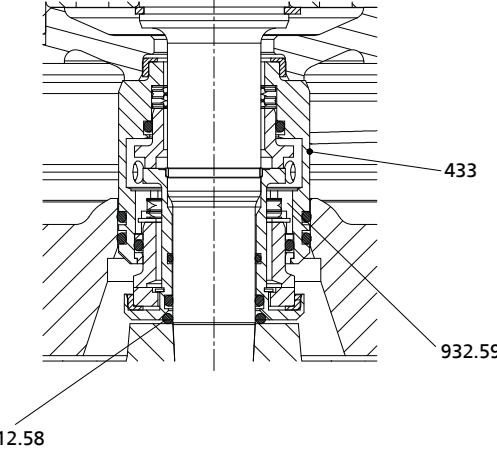
Двигатели	Поверхности взрывозащитных зазоров
3 2, 4 2, 5 2, 7 2 2 4, 3 4, 4 4, 5 4,	<p>The diagram is a detailed cross-sectional view of an explosion-protected motor. It shows the internal components, including the stator, rotor, and various housing parts. Three specific surfaces are labeled with boxes and leader lines: Ex1 points to a surface on the lower part of the motor housing; Ex2 points to a surface on the upper part of the housing; and Ex3 points to a surface on a protruding component on the right side of the motor. The drawing uses standard technical conventions for hatching and section lines to indicate different materials and cut surfaces.</p>

Двигатели	Поверхности взрывозащитных зазоров
11 2, 15 2, 18 2, 22 2, 26 2 7 4, 11 4, 15 4, 18 4, 22 4 7 6, 11 6, 15 6, 18 6	

9.4 Монтажные схемы торцового уплотнения

Таблица 31: Монтажные схемы торцового уплотнения

Соответствие	Монтажная схема		
Стандарт, материал: G, G1, G2, GH, C1	433.01	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	
	433.02	Торцовое уплотнение (сильфонное торцовое уплотнение)	
	515	Зажимное кольцо	

Соответствие	Монтажная схема		
Стандарт N, C2 Исполнения: G, G1, G2, GH, C1	433.	Торцовое уплотнение (торцовое уплотнение с закрытыми пружинами - HJ)	
Стандарт N, C2 Исполнения: G, G1, G2, GH, C1 Размеры проточной части: 50-215/216 65-215/216/217 80-215/216/217 100-215	412.58	Кольцо круглого сечения	
932.59	Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение Стопорное кольцо		

10 Декларация соответствия стандартам ЕС

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

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие:**

Amarex KRT

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

.....¹³⁾.....

Название
Функция
Фирма
Адрес

¹³⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

Указатель

СИМВОЛЫ

Консервация 15

В

Ввод в эксплуатацию 44
Взрывозащита 12, 22, 24, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 48,
52, 53, 54, 70
Включение 45, 46
Возврат 16
Вывод из эксплуатации 50

Д

Датчики 38
Демонтаж 60
Допустимые значения нагрузки на фланец 27
Допустимые силы и моменты, действующие на
патрубки насоса 33

Ж

Жидкая смазка
Количество 58
Периодичность 53

З

Зазоры 69
Заполнение и удаление воздуха 44
Запчасть
Заказ запасных частей 72

И

Измерение сопротивления изоляции 53
Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 20
Контроль утечек 40

М

Масляная смазка
Качество масла 57
Место установки 23
Минимальный уровень жидкости 49
Моменты затяжки 71
Винты рабочего колеса 67
Монтаж 60

Н

Направление вращения 24
Неисправности 73
Неполные машины 6
Номер заказа 6

О

Области применения 8
Область применения руководства по эксплуатации 6
Ожидаемые шумовые характеристики 20
Описание изделия 17
Отжимные винты 62

П

Перекачиваемая жидкость
Плотность 49
Поверхности взрывозащитных зазоров 87
Повторный ввод в эксплуатацию 50
Подшипник 18
Помехоустойчивость 38
Привод 18
Применение не по назначению 10
Принцип работы 19

Р

Работа с частотным преобразователем 37, 48
Работы по техобслуживанию 53
Работы с соблюдением техники безопасности 10
Рабочее напряжение 47
Режущее устройство 68
Резерв запасных частей 72

С

Свидетельство о безопасности оборудования 91
Случай неисправности
Заказ запасных частей 72
Смазочная жидкость 57
Качество 57
Сопроводительная документация 7
Схема электрических подключений
12G1,5 и 12G2,5 82

Т

Техника безопасности 8
Тип 18
Тип рабочего колеса 18
Торцовое уплотнение 88
Транспортировка 13
Трубопровод 27
Трубопроводы 33

У

Уплотнение вала 18
Управление по уровню 37
Условное обозначение 17
Установка
Переносная установка 30
Установка на фундамент 31
Устройство защиты от перегрузки 36
Утилизация 16

Х

Хранение 15

Э

Электрическое подключение 41

Электромагнитная совместимость 37



KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com

2553.820/02-RU (01654420)