

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмеры от DN 40 до DN 300

Типоразмеры двигателя

2-полюсный: с 3 2.E до 75 2.E

4-полюсный: с 2 4.E до 75 4.E

6-полюсный: с 7 6.E до 55 6.E

8-полюсный: с 11 8.E до 45 8.E

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер материала: 01745949

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Amagex 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 AG, Frankenthal 10.01.2018

Содержание

	Глоссарий.....	6
1	Общие сведения	7
1.1	Основные положения	7
1.2	Монтаж неукomплектованных агрегатов	8
1.3	Целевая группа	8
1.4	Сопутствующая документация.....	8
1.5	Символы	9
2	Техника безопасности.....	10
2.1	Маркировка предупреждающих знаков	10
2.2	Общие сведения	10
2.3	Использование по назначению	11
2.4	Квалификация и обучение персонала.....	12
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	12
2.6	Работы с соблюдением техники безопасности	12
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	13
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	13
2.9	Недопустимые способы эксплуатации.....	13
2.10	Указания по взрывозащите	13
2.10.1	Ремонт	14
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	15
3.1	Проверка комплекта поставки.....	15
3.2	Транспортировка	15
3.3	Хранение/консервация	16
3.4	Возврат	17
3.5	Утилизация	18
4	Описание насоса/насосного агрегата	19
4.1	Общее описание	19
4.2	Условное обозначение	19
4.3	Заводская табличка	20
4.4	Конструктивное исполнение.....	20
4.5	Виды установки	21
4.6	Конструкция и принцип работы.....	22
4.7	Ожидаемые шумовые характеристики.....	23
4.8	Комплект поставки	23
4.9	Габаритные размеры и масса	24
5	Установка / Монтаж.....	25
5.1	Правила техники безопасности	25
5.2	Проверка перед началом установки.....	25
5.2.1	Проверка рабочих характеристик	25
5.2.2	Подготовка места установки.....	26
5.2.3	Проверка уровня жидкой смазки	26
5.2.4	Проверка направления вращения.....	27
5.3	Установка насосного агрегата.....	28
5.3.1	Стационарная мокрая установка	28
5.3.2	Переносная «мокрая» установка	35
5.3.3	Стационарная «сухая» установка	35
5.4	Электроподключение.....	41
5.4.1	Указания по планированию распределительного устройства.....	41
5.4.2	Подключение к электросети	46
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	49
6.1	Ввод в эксплуатацию	49
6.1.1	Условия для пуска в эксплуатацию.....	49

6.1.2	Заполнение насосного агрегата и удаление воздуха (только «сухая» установка - типы установки D и H)	49
6.1.3	Включение.....	50
6.1.4	Отключение (только «сухая» установка - типы установки D и H).....	51
6.2	Границы рабочего диапазона	52
6.2.1	Частота включения.....	52
6.2.2	Эксплуатация с питанием от сети энергоснабжения.....	52
6.2.3	Работа с частотным преобразователем.....	53
6.2.4	Перекачиваемая среда	53
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	55
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	55
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию.....	55
7	Техобслуживание/текущий ремонт	57
7.1	Правила техники безопасности	57
7.2	Техобслуживание/осмотр.....	58
7.2.1	Контроль работы (только для типов установки D и H).	59
7.2.2	Осмотры	59
7.2.3	Смазка и смена смазочных материалов	62
7.3	Опорожнение и очистка.....	68
7.4	Демонтаж насосного агрегата.....	68
7.4.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	68
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	69
7.4.3	Демонтаж детали насоса	70
7.4.4	Демонтаж узла двигателя.....	73
7.5	Монтаж насосного агрегата.....	73
7.5.1	Общие указания/правила техники безопасности.....	73
7.5.2	Монтаж детали насоса	75
7.5.3	Установка двигательного узла	82
7.5.4	Проверка герметичности.....	82
7.5.5	Проверка двигателя/электрического подключения	83
7.6	Моменты затяжки	83
7.7	Резерв запасных частей.....	83
7.7.1	Заказ запасных частей	83
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296...	84
8	Неисправности: причины и способы устранения	85
9	Прилагаемая документация.....	86
9.1	Чертежи общего вида со спецификацией деталей	86
9.1.1	Amarex KRT, тип двигателя 1	86
9.1.2	Amarex KRT, тип двигателя 2	88
9.1.3	Amarex KRT, тип двигателя 3	90
9.2	Частичные изображения.....	91
9.2.1	Тип рабочего колеса S	91
9.2.2	Тип рабочего колеса E	92
9.2.3	Тип рабочего колеса D	92
9.2.4	Тип рабочего колеса K	93
9.2.5	Горизонтальная установка	93
9.2.6	Переносная «мокрая» установка	94
9.2.7	Усиленная подшипниковая опора	95
9.2.8	Строповочные детали.....	97
9.2.9	Электрод системы контроля протечек.....	97
9.2.10	Электрод системы контроля протечек и датчик температуры двигателя	98
9.2.11	Крепеж двигателя и кабельных вводов	99
9.3	Схемы электроподключения	103
9.3.1	Схемы электрических подключений для типа установки P и S	103
9.3.2	Схемы электрических подключений для типа установки D, H и K	109
9.4	Поверхности взрывозащитных зазоров взрывозащищенных двигателей	111
9.4.1	Amarex KRT, тип двигателя 1	111
9.4.2	Amarex KRT, тип двигателя 2	112
9.4.3	Amarex KRT, тип двигателя 3	113
9.5	Монтажные схемы торцового уплотнения	114

9.5.1	Сильфонное торцовое уплотнение.....	114
9.5.2	Торцовое уплотнение с закрытыми пружинами (HJ).....	114
9.5.3	Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение	115
10	Свидетельство о безопасности оборудования	116
	Указатель.....	117

Глоссарий

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

Ожидаемые шумовые характеристики

Ожидаемый уровень шума указывается как уровень звукового давления на измерительной поверхности в дБ(А).

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	Тип 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	-	-	-	-	-	-
80-317	D	D	D	-	-	-	-	-
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, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K	F, K
100-255	E	E	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-
100-400	K	K	K	-	K	-	K	K
100-401	E, F, K	E, F, K	F, K	-	F, K	F, K	F, K	F, K
150-253	D	D	D	-	-	-	-	-
150-315	D, E, F, K	D, E, 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
150-400	D, K	D, K	D, K	K	K	K	K	K
150-401	D, E, F, K	D, E, F, K	D, F, K	K	F, K	F, K	F, K	F, K
150-403	K	K	K	K	K	K	K	K
151-401	K	K	K	-	K	K	K	K
151-403	K	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	-	-	-
200-330	K	K	K	K	K	K	K	K
200-400	D	D	D	-	-	-	-	-
200-401	E, K	E, K	K	K	K	K	K	K
200-402	K	K	K	K	K	K	K	K
200-403	K	K	K	K	K	K	K	K
250-400	D, K	D, K	D, K	K	K	K	K	K

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Исполнение по материалу						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH	H	C1	C2
250-401	K	K	K	K	K	K	K	K
250-403	K	K	K	K	K	K	K	K
300-400	D, K	D, K	D, K	K	K	K	K	K
300-401	K	K	K	K	K	K	K	K
300-403	K	K	K	K	K	K	K	K

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

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

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

Учитывать ожидаемые шумовые характеристики, указанные как уровень звукового давления на измерительной поверхности. (⇒ Глава 4.7, Страница 23)

1.2 Монтаж неуккомплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в 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 12)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 2: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Технические характеристики насосного агрегата
Монтажный/габаритный чертеж	Присоединительные, установочные размеры и масса насосного агрегата
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, подачи, КПД и потребляемой мощности
Сборочный чертеж ¹⁾	Разрез насосного агрегата с номерами деталей
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация к принадлежностям и встроенным частям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Дополнительное руководство по эксплуатации ¹⁾	например, для специальных принадлежностей

Для принадлежностей и/или встроенных частей следует учитывать соответствующую документацию их изготовителей.

1) Если входит в комплект поставки

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

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

2 Техника безопасности



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

2.1 Маркировка предупреждающих знаков

Таблица 4: Характеристики предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Этот знак предоставляет информацию о защите от возникновения взрывов во взрывоопасных зонах в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 012/2011.
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, способную привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом обозначает опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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 в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

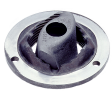
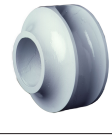
- стрелки-указателя направления вращения
- маркировок присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.3 Использование по назначению

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

- Эксплуатировать насосный агрегат только в безупречном техническом состоянии.
- Запрещается эксплуатировать насосный агрегат в частично смонтированном состоянии.
- Насос/насосный агрегат должен использоваться только для перекачивания сред, указанных в технической спецификации или документации соответствующего исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насосный агрегат без перекачиваемой среды.
- Необходимо соблюдать ограничения режима длительной работы ($Q_{\min}$ и $Q_{\max}$), на которые указано в технической спецификации или документации (возможные повреждения: поломка вала, выход из строя подшипников, повреждения торцового уплотнения и т.д.)
- При перекачивании неочищенных сточных вод режимы при длительной работе устанавливаются в диапазоне от 0,7 до $1,2 \times Q_{\text{opt}}$, что позволяет сократить до минимума опасность засорения / пригорания.
- Избегать режимов длительной работы при сильно сниженной частоте вращения и малой подаче ($< 0,7 \times Q_{\text{opt}}$).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения максимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.).
- Не дросселировать насосный агрегат на всасывании (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.
- Следует использовать типы рабочих колес, соответствующие указанным ниже перекачиваемым средам.

	Рабочее колесо с режущим устройством (тип рабочего колеса S/S-max)	Использование для следующих перекачиваемых сред: перекачиваемые среды с грубыми и/или длинноволокнистыми примесями
	Свободновихревое рабочее колесо (тип рабочего колеса F/F-max)	Использование для следующих перекачиваемых сред: перекачиваемые среды, 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 сред: перекачиваемые среды, содержащие твердые частицы и примеси, образующие волокна
	Закрытое многоканальное рабочее колесо (тип рабочего колеса K/K-max)	Использование для следующих перекачиваемых сред: загрязненные, содержащие твердые частицы перекачиваемые среды, не выделяющие газы и не образующие волокна
	Открытое, диагональное однолопастное колесо (тип рабочего колеса D)	Использование для следующих перекачиваемых сред: перекачиваемые среды, содержащие твердые и длинноволокнистые примеси

- Использование в системе Amajet
Типы установки см. руководства по эксплуатации/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 требуемых для полного открытия обратных клапанов во избежание снижения давления / риска засорения.
(Информацию о требуемых минимальных скоростях потока / коэффициентах потерь следует запросить у изготовителя клапанов).
- Никогда не превышать указанные в технической спецификации 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 по эксплуатации.

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

- Заказчик обеспечивает монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверку ее функционирования.
- Запрещается снимать защиту от прикосновений во время работы оборудования.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- 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

- Переналадка или изменение конструкции насоса допускаются 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 на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3, Страница 55)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 49)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за пределами предельных значений запрещена. 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.

При эксплуатации взрывозащищенного насосного агрегата в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 012/2011 действуют специальные условия. При этом следует уделять особое внимание отмеченным данным символом разделам данного руководства по эксплуатации.

Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению.

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

Предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных погружных электромешалках действуют особые предписания. Переделка или изменение погружной электромешалки могут повлиять на взрывозащиту, поэтому данные действия допустимы только после согласования с изготовителем.

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

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортировка

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

Насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.

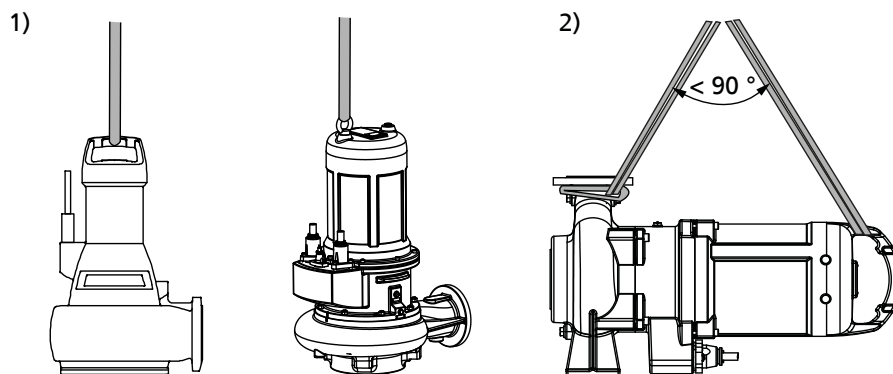


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата 1) вертикальная установка 2) горизонтальная установка

Размещение/укладка насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка/неправильное размещение Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▷ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▷ Необходимо учитывать массу, указанную в технической спецификации/ заводской табличке.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее выравнивание/укладка насосных агрегатов Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ 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 строповки (двигатель) и за напорный патрубок). ▷ Принять меры против падения электрических кабелей подсоединения ▷ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание. ▷ При подъеме держаться на достаточном безопасном расстоянии от груза.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Размещение насосного агрегата на незакрепленных и неровных поверхностях Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ Размещать насосный агрегат следует вертикально двигателем вверх и только на неподвижное и ровное основание. ▷ Насосный агрегат следует размещать только на основании с достаточной несущей способностью. ▷ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.

При проведении работ по техническому обслуживанию и монтажу может потребоваться горизонтальная укладка насосного агрегата.

3.3 Хранение/консервация

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

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! ▷ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса! ▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

Таблица 5: Условия хранения

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

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

	УКАЗАНИЕ При нанесении / удалении консервантов следуйте указаниям производителя.
---	---

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 68)
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 10, Страница 116)

	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 и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость 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 или передать на утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

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

4.2 Условное обозначение

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

Таблица 6: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
Amarex KRT	Типоряд
F	Тип рабочего колеса (⇒ Глава 2.3, Страница 11)
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, температура перекачиваемой жидкости до 40 °C
WE	Без взрывозащиты, температура перекачиваемой жидкости до 60 °C
XE	С взрывозащитой Ex II Gb с IIB T3, температура перекачиваемой жидкости до 40 °C
YE	С взрывозащитой Ex II Gb с IIB T4, температура перекачиваемой жидкости до 40 °C
ZE	С взрывозащитой Ex II Gb с IIB T3, температура перекачиваемой жидкости до 60 °C
G	Исполнение по материалу
G	Стандартное исполнение, серый чугун
G1	Как в исполнении G, но рабочее колесо из дуплексной стали
G2	Как в исполнении G, но рабочее колесо из отбеленного чугуна
GH	Как в исполнении G, но рабочее колесо и крышка корпуса с напорной стороны из отбеленного чугуна
H	Как в исполнении G, но рабочее колесо, крышка корпуса с напорной стороны и корпус насоса из отбеленного чугуна
C1	Узлы, соприкасающиеся с перекачиваемой жидкостью, выполнены из дуплексной стали, эластомерный сильфон торцового уплотнения, винты из A4
C2	Узлы, соприкасающиеся с перекачиваемой жидкостью, выполнены из дуплексной стали, торцовое уплотнение с закрытой пружиной, винты из 1.4462
S	Тип установки
IE3	Класс энергоэффективности двигателя
²⁾	Без классификации энергоэффективности
IE3	Классификация энергоэффективности ³⁾

2) Без указания

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

4.3 Заводская табличка

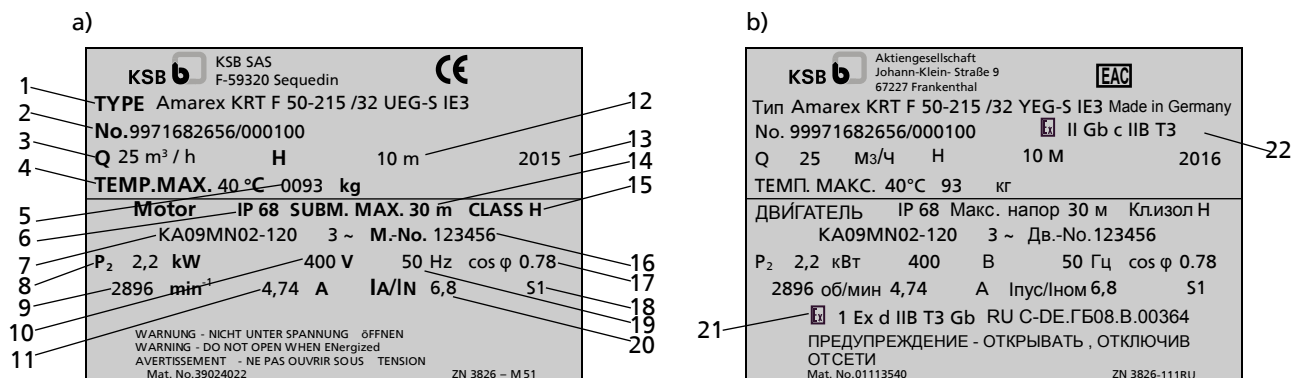


Рис. 2: Заводская табличка (пример) а) без взрывозащиты, б) со взрывозащитой

1	Условное обозначение	2	Номер заказа KSB
3	Подача	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	Покомпонентный чертеж погружного электродвигателя	22	Покомпонентный чертеж насосного агрегата

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- полностью затопляемый погружной электронасос
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция

Тип рабочего колеса

- Различные типы рабочих колес, в зависимости от применения (⇒ Глава 2.3, Страница 11)

Уплотнение вала

Стандартные подшипники:

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

Усиленная подшипниковая опора: (⇒ Глава 9.2.7, Страница 95)

- Два установленных друг за другом независимых от направления вращения торцевых уплотнения с камерой утечек

Подшипник

Стандартные подшипники:

- подшипник с консистентной смазкой длительного действия
- не требует обслуживания

Усиленная подшипниковая опора: (⇒ Глава 9.2.7, Страница 95)

Со стороны привода:

- подшипник с консистентной смазкой длительного действия
- не требует обслуживания

Со стороны насоса:

- Подшипник с консистентной смазкой
- пополняемая смазка

Привод

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

4.5 Виды установки

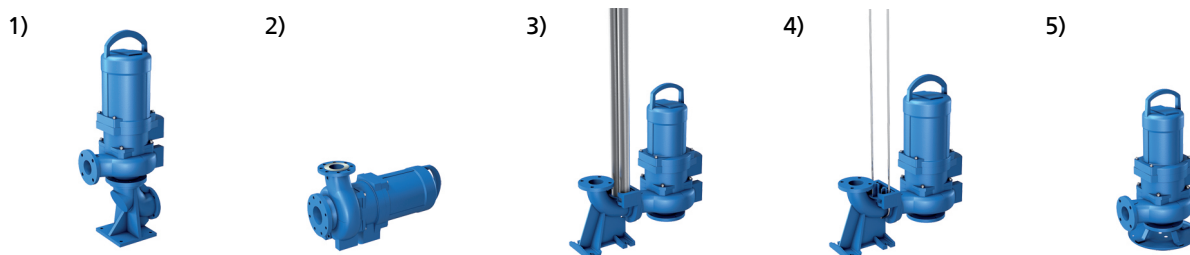


Рис. 3: Типы установки

1	Тип установки D: стационарная сухая установка, вертикальная (режим S1)
2	Тип установки H: стационарная сухая установка, горизонтальная (режим S1)
3	Тип установки K: стационарная «мокрая» установка (возможен режим S1 с непогруженным двигателем) со штанговой направляющей Тип установки S: стационарная «мокрая» установка (режим S1 с погруженным двигателем) со штанговой направляющей
4	Тип установки K: стационарная «мокрая» установка (возможен режим S1 с непогруженным двигателем) с тросовой направляющей Тип установки S: стационарная «мокрая» установка (режим S1 с погруженным двигателем) с тросовой направляющей
5	Тип установки P: переносная «мокрая» установка (режим S1 с погруженным двигателем)

Насосные агрегаты типов установки **D, H и K** могут продолжительно эксплуатироваться с непогруженным двигателем. Охлаждение происходит благодаря конвекции воздуха.

Насосные агрегаты с типом установки **P и S** предназначены для постоянной эксплуатации с погруженным электродвигателем. Охлаждение двигателя обеспечивается перекачиваемой жидкостью на поверхности двигателя. Возможна кратковременная эксплуатация при нахождении двигателя выше уровня перекачиваемой жидкости.

4.6 Конструкция и принцип работы

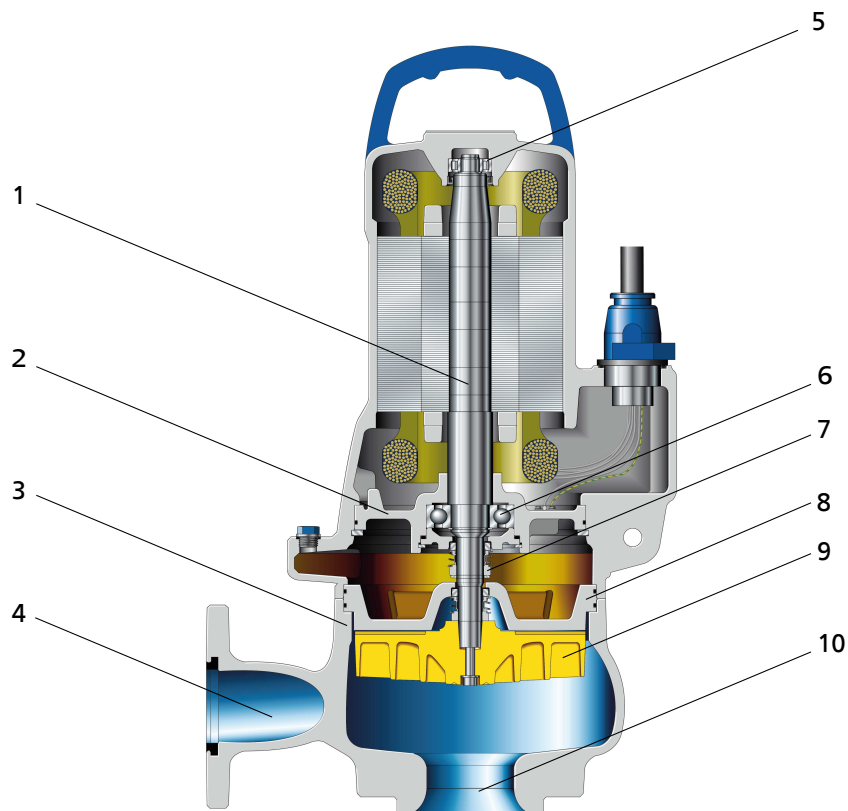


Рис. 4: Разрез

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 на измерительной поверхности (L_{pA} ^{4) 5)}) в зависимости от частоты вращения (n) и номинальной мощности (P_2)₂

P_2	L_{pA}		
	$n = 2900$ об/мин	$n = 1450$ об/мин	$n = 960$ об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]	[дБ]
2,2	65,0	58,5	57,5
3,0	67,0	60,5	59,0
4,0	68,5	62,0	60,5
5,5	70,0	63,5	63,0
7,5	71,0	65,0	63,5
11,0	72,5	67,0	65,5
15,0	73,5	68,0	66,5
18,5	74,0	68,5	67,5
22,0	74,5	69,0	68,0
30,0	75,0	70,5	69,0
37,0	76,0	71,0	69,5
45,0	77,0	71,5	70,5
55,0	77,5	72,5	71,0
75,0	78,0	73,5	72,0

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 / направляющая штанга (направляющие штанги 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 консоли).

Переносная «мокрая» установка (тип установки P)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Пластина под опору или лапа-стойка насоса с крепежом
- 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 консоли).

4) Измеренный на расстоянии 1 м от контура насоса (по DIN 45635, часть 1 и 24)
5) Действительно только для типов установки D и H.

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)
- Колено на всасывании (при вертикальной установке)

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

4.9 Габаритные размеры и масса

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

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

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▷ Следуйте указаниям в паспорте и на заводской табличке насосного агрегата.
	⚠ ОПАСНО Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты! ▷ Использовать предохранительные приспособления, например, крышки ограждений, заграждения и т.д. ▷ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	⚠ ОПАСНО Нахождение людей внутри резервуара во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! Опасность травмирования! Опасность для жизни в результате утопления! ▷ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Просовывание рук и других частей тела и/или посторонних предметов внутрь рабочего колеса и/или в зону всасывания Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата! ▷ Запрещается просовывать руки, другие части тела или посторонние предметы в рабочее колесо и/или в зону всасывания. ▷ Проверить, свободно ли вращается рабочее колесо.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недопустимые твердые вещества или предметы (инструмент, винты и т.п.) в насосной шахте/резервуаре подачи при включении насосного агрегата Травмы и материальный ущерб! ▷ Перед заполнением следует проверить, нет ли в насосной шахте/резервуаре подачи недопустимых твёрдых веществ или предметов, и при обнаружении удалить их.

5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Проверка рабочих характеристик

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

5.2.2 Подготовка места установки

Место для стационарной установки

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

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

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

Место установки переносной установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка/неправильное размещение Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ 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.

Заполнение жидкой смазкой

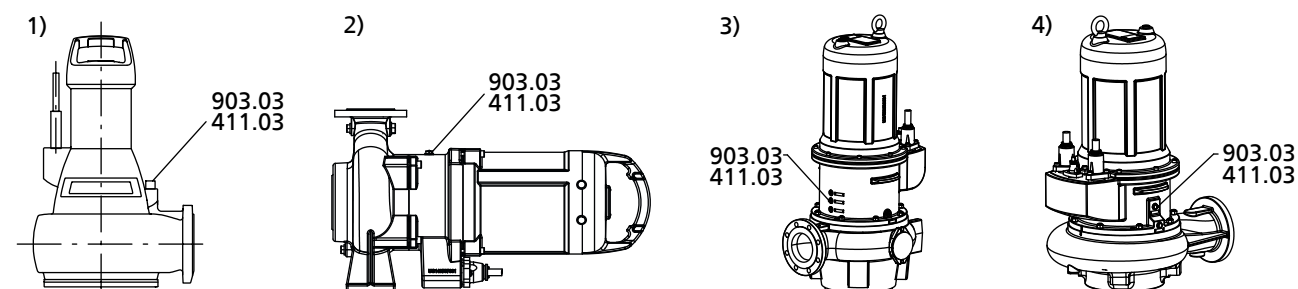


Рис. 5: Заполнение жидкой смазкой

Таблица 8: Заполнение жидкой смазкой

Двигатель	Тип рабочего колеса	Вариант			
		1	2	3	4
3 2.E - 7 2.E	E, F, K, S	X	-	-	-
11 2.E - 26 2.E	E, F, K, S	-	X	-	-
55 2.E - 75 2.E	D	-	-	X	-
2 4.E - 5 4.E	E, F, K, S	X	-	-	-
7 4.E - 37 4.E	D, E, F, K, S	-	X	-	-
45 4.E - 75 4.E	D	-	-	X	-
45 4.E - 75 4.E	E, F, K	-	-	-	X
7 6.E - 30 6.E	D, E, F, K, S	-	X	-	-
31 6.E - 55 6.E	D	-	-	X	-
31 6.E - 55 6.E	E, F, K	-	-	-	X
11 8.E - 22 8.E	D, E, F, K	-	X	-	-
30 8.E - 45 8.E	D	-	-	X	-
30 8.E - 45 8.E	E, F, K	-	-	-	X

1. Размещать насосный агрегат 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.
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! ▸ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки и/или посторонние предметы в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▸ Запрещается просовывать руки или любые предметы в насос. ▸ Проверить насос на наличие внутри него посторонних предметов. ▸ Принять необходимые меры защиты (например, надеть защитные очки).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащая установка насосного агрегата при проверке направления вращения Травмы и материальный ущерб! ► Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.
	ВНИМАНИЕ
	«Сухой» ход насосного агрегата Повышенная вибрация! Повреждения торцовых уплотнений и подшипников! ► Запрещается включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

✓ Насосный агрегат подключен к электросети.

1. Включить насосный агрегат и затем немедленно выключить его, проследив при этом за направлением вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
Если смотреть через отверстие насоса, рабочее колесо должно вращаться против часовой стрелки (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).

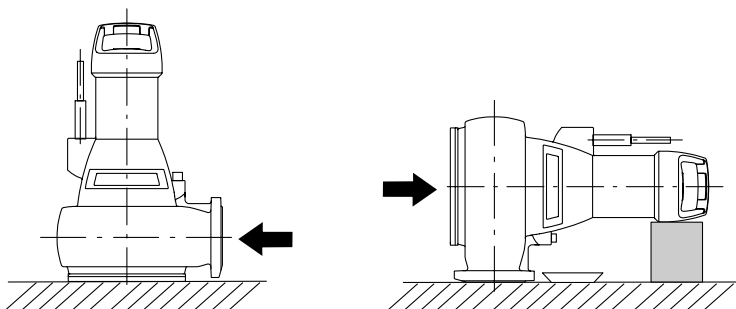


Рис. 6: Проверка направления вращения

3. При неверном направлении вращения следует проверить подключение насоса и, при необходимости, коммутационное устройство.
4. Снова отсоединить электрический кабель от насосного агрегата и принять меры против его непреднамеренного включения.

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 опорного фланцевого колена

Крепление опорного фланцевого колена соединительными анкерами

Опорное фланцевое колено крепится соединительными анкерами в зависимости от типоразмера.

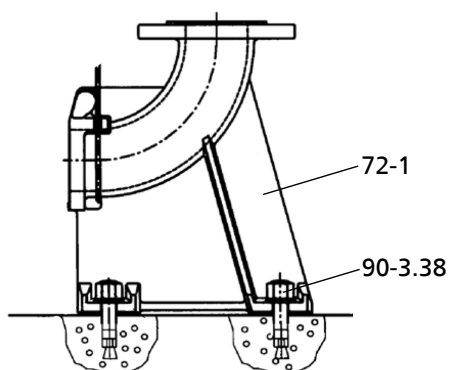


Рис. 7: Крепление опорного фланцевого колена

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

Размеры
соединительных анкеров

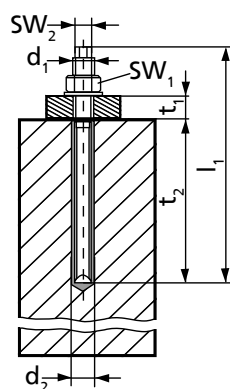


Рис. 8: Размеры

Таблица 9: Размеры соединительных анкеров

Размер ($d_1 \times l_1$)	d_2 [мм]	t_1 [мм]	t_2 [мм]	$SW_1^{7)}$ [мм]	$SW_2^{7)}$ [мм]	M_{d1} [Н.м]
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 10: Время отвердевания патронов со строительным раствором

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

7) SW = размер зева ключа

8) Требуется фирменный инструмент для монтажа.

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

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

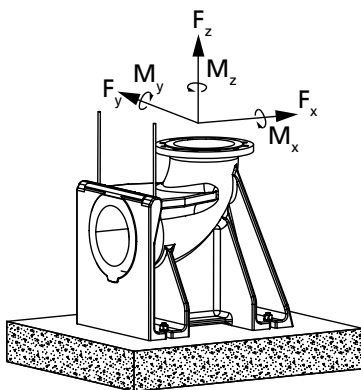


Рис. 9: Допустимые значения нагрузки на фланцы

Таблица 11: Допустимые значения нагрузки на фланцы

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

5.3.1.3 Монтаж 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 консоли

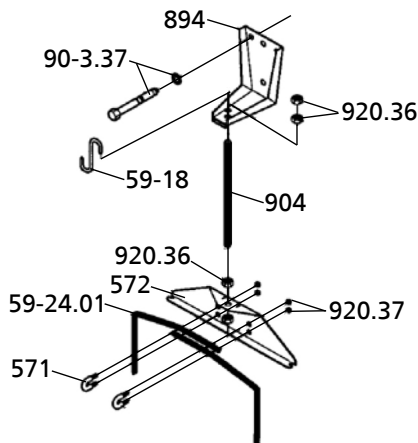


Рис. 10: Монтаж консоли

1. Закрепить консоль 894 дюбелями 90-3.37 на краю люка шахты и затянуть с моментом затяжки 10 Н.м.
2. Ввести направляющий бугель 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 консоль с помощью гайки 920.36.
Гайку 920.36 не следует отворачивать слишком сильно, так как необходимо оставить достаточную длину для перемещения при последующем натяжении направляющего троса.

Установка направляющего троса

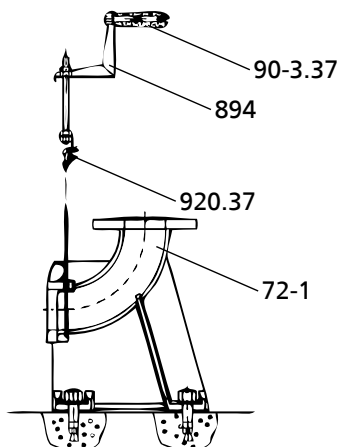


Рис. 11: Установка направляющего троса

1. Приподнять направляющий бугель 571 и уложить конец троса.
2. Обвести трос 59-24.01 вокруг опорного фланцевого колена 72-1, потянуть в направлении стяжного хомута 572 и вложить в направляющий бугель 571.

3. Вручную натянуть трос 59-24.01 и зафиксировать шестигранными гайками 920.37.
4. Подкрутить прилегающие к консоли шестигранные гайки 920.36, чтобы туго натянуть трос. Затянуть с моментом затяжки $M_A = 14 \text{ Н.м}$, сила натяжения троса должна составить $P = 6000 \text{ Н}$.
5. Затем законтрить второй шестигранной гайкой.
6. Свободный конец троса можно свернуть в кольцо на стяжном хомуте 572 или обрезать.
После обрезки концы следует обернуть лентой во избежание расплетания.
7. Подвесить к консоли 894 крюк 59-18 для крепления подъемной цепи / подъемного троса.

5.3.1.4 Монтаж направляющей штанги

Насосный агрегат по двум вертикально расположенным направляющим трубам опускается в шахту или резервуар. Он самостоятельно входит в сцепление с опорным фланцевым коленом, закрепленным на полу.

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

Направляющие трубы должны иметь следующие размеры:

Таблица 12: Размеры направляющих труб

Размер проточной части насоса	Наружный диаметр [мм]	Толщина стенки ⁹⁾	
		мин. [мм]	макс. [мм]
с DN 40 по DN 150	60	2	5
с DN 200 по DN 300	89	3	6

Крепление консоли

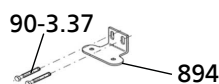


Рис. 12: Крепление консоли

1. Закрепить консоль 894 стальными дюбелями 90-3.37 на краю люка шахты и затянуть моментом 10 Н.м.
Размещать дюбели в соответствии со схемой расположения отверстий для дюбелей.
См. габаритный чертеж (⇒ Глава 1.4, Страница 8)

Монтаж направляющих труб

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

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

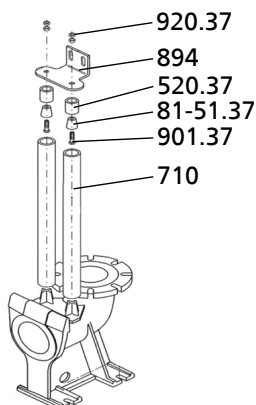


Рис. 13: Монтаж направляющих труб

1. Установить трубы 710 на конусообразные выступы на опорном фланцевом колене 72-1 и выставить их по вертикали.
2. Отметить длину труб 710 (вплоть до нижней границы консолей), учитывая 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 прилегала 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. Гайки 920.37 законтрить второй гайкой и зафиксировать Loctite 243.



УКАЗАНИЕ

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

Монтаж средней опоры

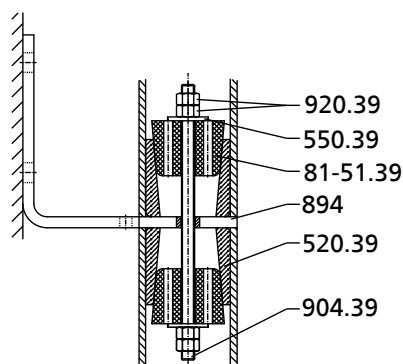


Рис. 14: Монтаж средней опоры

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

5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

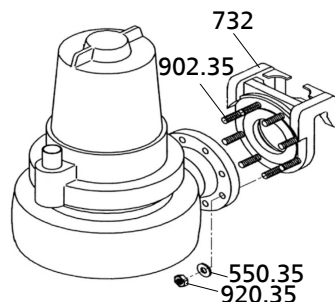


Рис. 15: Монтаж держателя

1. Закрепить держатель 732 резьбовыми шпильками 902.35, шайбами 550.35 и гайками 920.35 на напорном фланце.
Соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений.
(⇒ Глава 7.6, Страница 83)
2. Вложить профильное уплотнение 410 в канавку держателя.
Данное уплотнение в установленном состоянии обеспечивает уплотнение опорного фланцевого колена.

Подвешивание цепи/подъемного троса

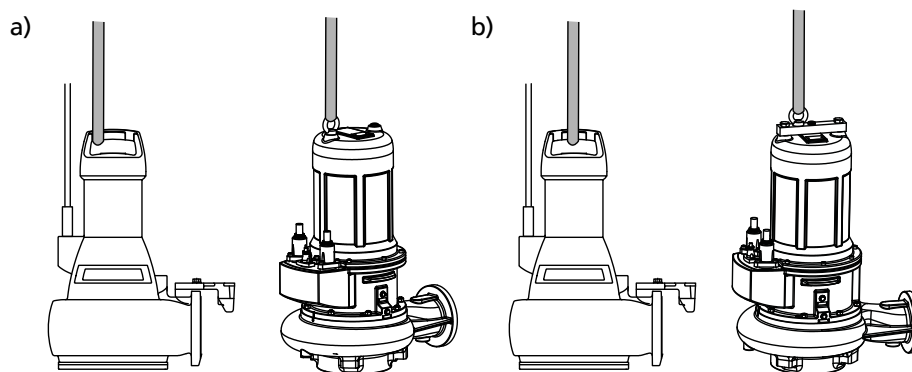


Рис. 16: Закрепить подъемную цепь/трос при стационарной «мокрой» установке а) с тросовой направляющей б) со штанговой направляющей

1. Прицепить цепь или подъемный трос к насосному агрегату, как показано на рисунке.
Благодаря этому обеспечивается наклон вперед в направлении напорного патрубка, позволяющий навесить агрегат на опорное фланцевое колено.

5.3.1.6 Монтаж насосного агрегата



УКАЗАНИЕ

Насосный агрегат вместе с держателем должен легко заправляться на консоль 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

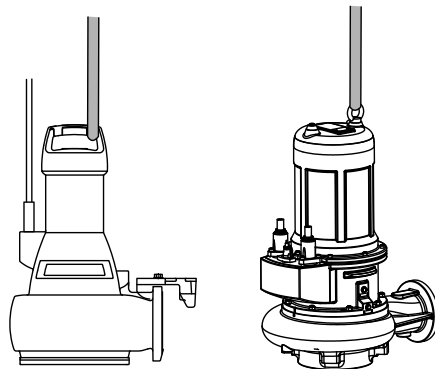


Рис. 17: Подвешивание цепи/подъемного троса (переносная «мокрая» установка)

1. Подвесить цепь или подъемный трос напротив напорного патрубка насосного агрегата, как показано на рисунке.

Установить пластину под опору или лапу-стойку насоса

Перед установкой насоса смонтировать пластину под опору или лапу-стойку насоса. Затянуть винты согласно предписаниями, учитывая момент затяжки.

Присоединение трубопровода

DIN-соединение позволяет подсоединять жесткие и гибкие трубопроводы.

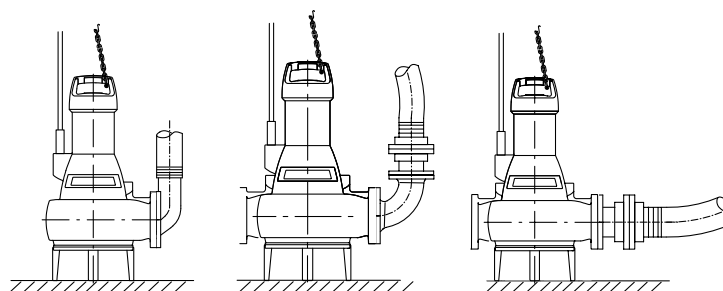


Рис. 18: Варианты подсоединения

5.3.3 Стационарная «сухая» установка

5.3.3.1 Подготовка фундамента

Крепление

- Крепление осуществляется соединительными анкерами на бетонный фундамент за лапу-стойку насоса, фундаментные направляющие или опорное фланцевое колено на всасывании.
 - ✓ Прочность и состояние фундамента соответствуют требованиям.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном/монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м.
 2. При необходимости использовать подкладные пластины для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от соединительных анкеров между фундаментными направляющими и фундаментом.
Если расстояние между соединительными анкерами (L) ≥ 800 мм, уложить в середине между ними дополнительные подкладные пластины.
Все подкладные пластины должны плотно прилегать к поверхности.

3. Просверлить отверстия согласно таблице «Размеры соединительных анкеров» и очистить их.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащее обращение с патроном со строительным раствором Увеличение чувствительности и/или раздражение кожи! ► Использовать 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 соединительные анкера.
7. Залить фундаментные направляющие безусадочным бетоном.

Размеры
соединительных анкеров

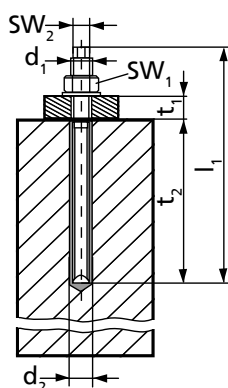


Рис. 19: Размеры

Таблица 13: Размеры соединительных анкеров

Размер (d ₁ × l ₁)	d ₂ [мм]	t ₁ [мм]	t ₂ [мм]	SW ₁ ¹⁰⁾ [мм]	SW ₂ ¹⁰⁾ [мм]	M _{d1} [Н.м]
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 ¹¹⁾	28	65	210	36	17	180
M30 × 380 ¹¹⁾	35	65	280	46	-	400

Таблица 14: 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

10) SW = размер зева ключа

11) Требуется фирменный инструмент для монтажа.

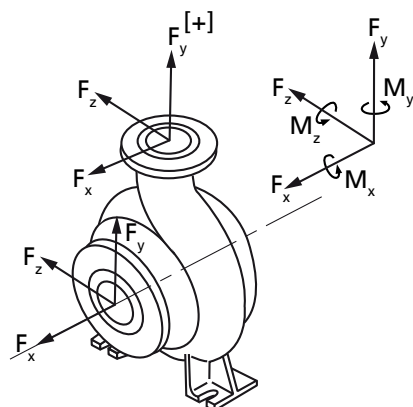
5.3.3.2 Трубопроводы

5.3.3.2.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность! ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. ▷ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	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, ведущий к насосу, в режиме всасывания проложен с уклоном вверх, а в режиме притока — с уклоном вниз.
 - ✓ Перед всасывающим патрубком имеется участок успокоения, длина участка составляет не менее двух диаметров всасывающего патрубка.
 - ✓ Номинальные диаметры трубопроводов не меньше диаметров соответствующих патрубков насоса.
 - ✓ Во избежание повышенных потерь давления переходники на большие номинальные диаметры выполнены с углом расширения около 8°.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Резервуары, трубопроводы и подсоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед монтажом в трубопровод удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
 3. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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 заливной бетоном опорной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

Таблица 15: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Усилия [даН]									Моменты [даН.м]					
		Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
		F _x	F _y	F _z	F _{рез.}	F _x	F _{ураст.}	F _{уск.}	F _z	F _{рез.}	M _x	M _y	M _z	M _x	M _y	M _z
		(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)
50-215	F	115	75	90	120	70	45	90	60	90	75	55	40	50	40	25
50-216	F, S	115	75	90	120	70	45	90	60	90	75	55	40	50	40	25
65-215	F	140	95	115	150	95	60	115	75	120	95	70	50	75	55	40
65-216	E	140	95	115	150	95	60	115	75	120	95	70	50	75	55	40
65-217	F	140	95	115	150	95	60	115	75	120	95	70	50	75	55	40
65-253	K	140	95	115	150	95	60	115	75	120	95	70	50	75	55	40
80-215	F	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-216	E, F	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-252	F	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-253	E, F, K	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-255	F	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-315	D	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-316	F	180	115	140	180	115	70	140	95	150	135	100	65	95	70	50
80-317	D	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-215	F	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-253	D	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-253	E, K	310	205	250	320	140	90	180	115	180	230	175	115	135	100	65
100-254	F, K	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-255	E	180	115	140	180	140	90	180	115	180	135	100	65	135	100	65
100-315	D, E, F, K	245	160	195	250	140	90	180	115	180	185	140	90	135	100	65
100-316	D, F, K	310	205	250	320	140	90	180	115	180	230	175	115	135	100	65
100-317	E	245	160	195	250	140	90	180	115	180	185	140	90	135	100	65
100-400	K	310	205	250	320	140	90	180	115	180	230	175	115	135	100	65
100-401	E, F, K	245	160	195	250	140	90	180	115	180	185	140	90	135	100	65
150-253	D	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
150-315	D, E, F, K	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
150-317	E, K	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
150-400	D, K	490	310	380	490	250	155	310	205	320	350	255	175	230	175	115
150-401	D	670	445	535	695	250	155	310	205	320	500	380	245	230	175	115
150-401	E, F, K	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
150-403	K	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
151-401	K	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
151-403	K	310	205	250	320	250	155	310	205	320	230	175	115	230	175	115
200-315	D, K	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-316	K	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-317	K	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-318	K	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-330	K	490	310	380	490	380	235	490	310	490	350	255	175	350	255	175
200-400	D	310	205	250	320	380	235	490	310	490	230	175	115	350	255	175
200-401	E, K	310	205	250	320	380	235	490	310	490	230	175	115	350	255	175

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Усилия [даН]									Моменты [даН.м]					
		Всасывающий патрубок				Напорный патрубок					Всасывающий патрубок			Напорный патрубок		
		F_x	F_y	F_z	$F_{\text{рез.}}$	F_x	$F_{\text{урост.}}$	$F_{\text{усж.}}$	F_z	$F_{\text{рез.}}$	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
		(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)
200-402	K	310	205	250	320	380	235	490	310	490	230	175	115	350	255	175
200-403	K	310	205	250	320	380	235	490	310	490	230	175	115	350	255	175
250-400	D, K	490	310	380	490	535	335	665	445	695	350	255	175	500	380	245
250-401	K	490	310	380	490	535	335	665	445	695	350	255	175	500	380	245
250-403	K	490	310	380	490	535	335	665	445	695	350	255	175	500	380	245
300-400	D, K	800	535	665	855	665	410	800	535	855	610	460	300	610	460	300
300-401	K	800	535	665	855	665	410	800	535	855	610	460	300	610	460	300
300-403	K	800	535	665	855	665	410	800	535	855	610	460	300	610	460	300

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.

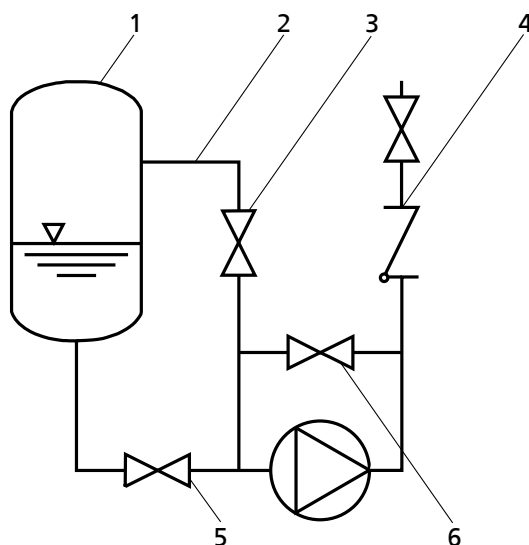


Рис. 20: Компенсация вакуума

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:

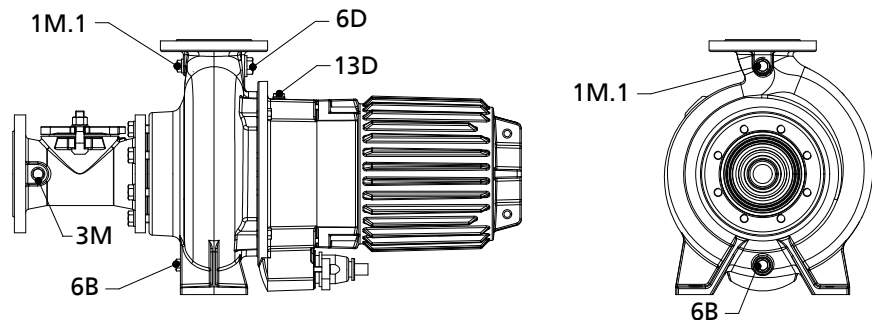


Рис. 21: вспомогательные подсоединения

Таблица 16: размеры вспомогательных подсоединений

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Подсоединение				
		Манометр	Воздушник	Мановакуумметр	Слив из корпуса	Залив масла
		1 M.1	6 D	3 M	6 B	13 D
50-215	F	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
50-216	F, S	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
65-215	F	G 1/2	G 3/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2
65-216	E	G 1/2	G 3/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2
65-217	F	G 1/2	G 3/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2
65-253	K	G 1/2	G 3/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-215	F	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-216	E, F	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-252	F	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-253	E, F, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-255	F	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-315	D	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-316	F	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
80-317	D	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-215	F	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-253	D, E, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-254	F, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-255	E	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-315	D, E, F, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-316	D, F, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
100-317	E	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Подсоединение				
		Манометр	Воздушник	Мановакуумметр	Слив из корпуса	Залив масла
		1 M.1	6 D	3 M	6 B	13 D
100-400	K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
100-401	E, F, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
150-253	D	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1/2	G 1/2
150-315	D, E, F, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
150-317	E, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
150-400	D	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
150-400	K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
150-401	E, F, K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
150-401	D	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
150-403	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
151-401	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
151-403	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
200-315	D, K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
200-316	K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
200-317	K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
200-318	K	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1/2
200-330	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
200-400	D	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
200-401	E, K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
200-402	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
200-403	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
250-400	D, K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
250-401	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
250-403	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
300-400	D, K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
300-401	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	G 1	G 1/2
300-403	K	G 1/2	G 1 1/4	G 1/2	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 9.3, Страница 103)



УКАЗАНИЕ

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

Двигатели можно подключать к низковольтным сетям с номинальным напряжением и допусками по напряжению согласно IEC 60038 Необходимо учитывать допустимые отклонения. (⇒ Глава 6.2.2, Страница 52)

5.4.1.1 Способ пуска

Конструкция насосного агрегата предусматривает прямой пуск. Существует техническая возможность пуска переключением «звезда/треугольник».

Исключения:

- Насосные агрегаты с электрическим кабелем подсоединения 8G1,5 (⇒ Глава 9.3.1.1, Страница 103)
- Насосные агрегаты с двумя электрическими кабелями подсоединения 4G16 и 8G1,5 (⇒ Глава 9.3.1.5, Страница 107)

Для снижения пускового тока используются пусковые трансформаторы или устройства плавного пуска. Выбирать соответствующие устройства с учетом номинального тока двигателя.

Для гарантированного пуска ток должен не менее чем в 3 раза превышать номинальный ток. Время разгона не должно превышать 4 секунды.

После пуска насоса устройство плавного пуска должно быть постоянно шунтировано байпасом или обеспечено прямое соединение.

5.4.1.2 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 номинальный ток, указанный на заводской табличке.

5.4.1.3 Контроль уровня

	⚠ ОПАСНО "Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва! ▷ Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.
	ВНИМАНИЕ Падение уровня жидкости ниже минимального Повреждение насосного агрегата в результате кавитации! ▷ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

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

Соблюдать минимальный допустимый уровень перекачиваемой среды.

5.4.1.4 Работа с частотным преобразователем

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

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

	 ОПАСНО Неправильный выбор и настройка частотного преобразователя Опасность взрыва! ▷ Соблюдать нижеследующие указания по выбору и настройке частотного преобразователя.
---	--

Выбор При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее:

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

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

- Задать ограничение тока — максимум в 1,2 раза выше уровня тока, указанного на заводской табличке. Значение номинального тока указано на заводской табличке.

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

- Короткий пусковой период (максимум 5 с)
- Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Пуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к засорению.

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

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

Электромагнитная совместимость Во время эксплуатации с частотным преобразователем возникают помехи различной интенсивности, которая зависит от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель). Во избежание превышения предельных значений при использовании привода, состоящего из электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания изготовителя по электромагнитной совместимости частотного 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 изменять силовой/контрольный кабель насосного агрегата. Необходимо правильно выбирать устройства обработки сигналов. Для контроля датчика протечки внутрь двигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.4.1.5 Датчики

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

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

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

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

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

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

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

5.4.1.5.1 Температура двигателя

Насосный агрегат с 8-жильным кабелем подсоединения

	ОПАСНО Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки! ► 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 (подсоединения № 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 подсоединениями 21 и 22 не используются, подсоединение 22 должно быть изолировано или соединено с холостым зажимом.

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

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

Насосные агрегаты с 12-жильными кабелями подсоединения или 2 кабелями

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

Насосный агрегат имеет систему двойного контроля температуры обмотки. В качестве устройств контроля температуры используются температурные реле, подсоединения № 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 (позисторы РТС) с подключениями № 10 и 11. Они подключаются к терморезисторному отключающему устройству с блокировкой повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» Ex d.

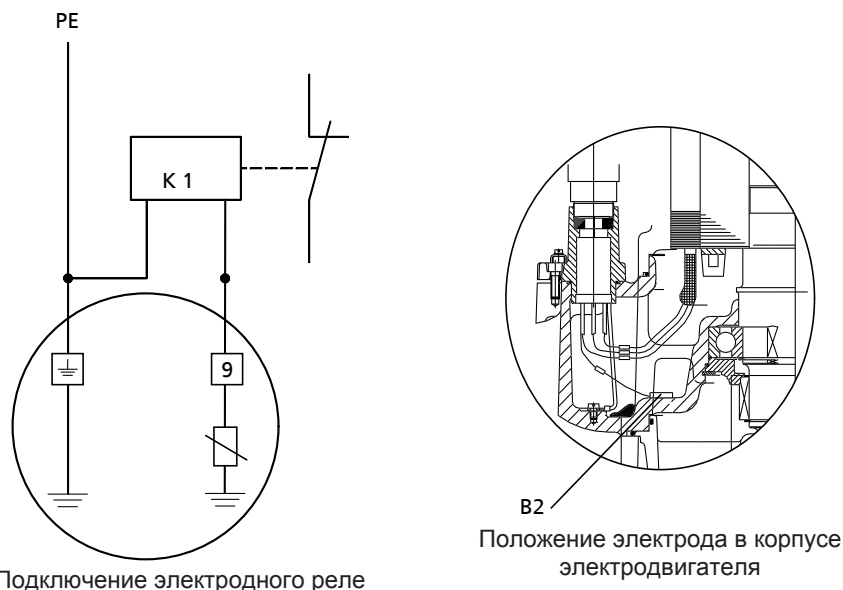
Насосные агрегаты типов установки D или K

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

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

Для взрывозащищенных насосных агрегатов использовать отключающее устройство термистора с блокировкой повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" Ex d.

5.4.1.5.2 Утечка в двигателе



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

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

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

5.4.2 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током! ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдайте предписания IEC 60364 и при взрывозащите TP TC 012/2011.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей! ▷ Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °C. ▷ Не допускать перегибов и заземления кабелей. ▷ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. ▷ При необходимости подогнать длину кабелей по месту.

	ВНИМАНИЕ Перегрузка двигателя Повреждение двигателя! ▷ Защитить двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 60947 и действующим региональным предписаниям.
---	---

Выполнять электрические подключения в соответствии со схемами электрических подключений и указаниями по планированию коммутационного устройства.
(⇒ Глава 9.3, Страница 103) (⇒ Глава 5.4.1, Страница 41)

Насосный агрегат поставляется с кабелями подсоединения. Следует подключать все промаркированные жилы.

	⚠ ОПАСНО Неправильное подключение Опасность взрыва! ▷ Место подключения кабелей должно находиться за пределами взрывоопасных зон или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II Gb.
---	---

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

	⚠ ОПАСНО Электрическое подключение поврежденных электрических кабелей подсоединения Угроза жизни в результате поражения электрическим током! ▷ Перед подключением проверить, не повреждены ли кабели подсоединения. ▷ Подключать поврежденные кабели подсоединения запрещается. ▷ Заменить поврежденные электрические кабели подсоединения.
---	---

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

1. Растянуть электрические кабели подсоединения вертикально вверх и закрепить их.
2. Удалить защитные колпачки с электрических кабелей подсоединения непосредственно перед подсоединением.
3. При необходимости подогнать длину электрических кабелей подсоединения по месту.
4. После обрезки кабелей надлежащим образом нанести имевшуюся на отрезанных жилах маркировку на жилы кабеля.

5.4.2.1 Выравнивание потенциалов

«Мокрая» установка
(типы установки K, P, S)

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

	⚠ ОПАСНО Некорректное подключение Опасность взрыва! ▷ Никогда не оснащать дополнительно взрывозащищенный насосный агрегат при установке в резервуаре внешним разъемом для выравнивания потенциалов.
	⚠ ОПАСНО Касание работающего насосного агрегата Поражение электрическим током! ▷ Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.

«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

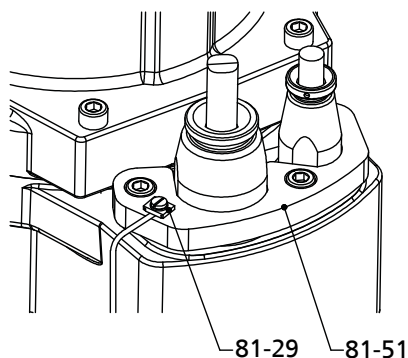


Рис. 22: Подключение выравнивания потенциалов

81-29	Клемма
81-51	Зажим

1. Подключить выравнивание потенциалов к клемме 81-29, расположенной зажиме 81-51.

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, из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 55)

	⚠ ОПАСНО Нахождение людей внутри резервуара во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! Опасность травмирования! Опасность для жизни в результате утопления! ▷ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
	⚠ ОПАСНО Выход за границы стабильной эксплуатации ведет к растрескиванию/ негерметичности корпуса насоса! Утечка горячей или токсичной рабочей среды под давлением! Выброс деталей из насоса! ▷ 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 Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса! ▷ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
---	--

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 K, P, S)

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

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.

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

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

«Сухая» установка (типы установки D и H)

	⚠ ОПАСНО
	Превышение предельного давления и температуры из-за закрытого всасывающего и напорного трубопровода Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды! ▷ Запрещается эксплуатация насоса с закрытой запорной арматурой во всасывающем и/или напорном трубопроводе. ▷ Пускать насосный агрегат только при слегка открытой запорной арматуре на напорной стороне.

	⚠ ОПАСНО
	Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Горячая поверхность Опасность получения ожога ▷ Запрещается касаться работающего насосного агрегата.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Высокий уровень рабочих шумов Опасность для здоровья! ▷ 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 Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса! Опасность травматизма! ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.
---	---

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

	ВНИМАНИЕ Запуск при открытой напорной линии Перегрузка двигателя! ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▷ Применять плавный запуск. ▷ Использовать систему регулирования числа оборотов.
--	---

1. Полностью открыть запорную арматуру в подводе/всасывающем трубопроводе.
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 Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.
---	--

При продолжительном простое:

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

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

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО Превышение границ рабочего диапазона Повреждение насосного агрегата! ▷ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации. ▷ Избегать эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▷ Запрещается эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат при температурах перекачиваемой или окружающей среды, превышающих указанные в технической спецификации или на заводской табличке. ▷ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат при условиях, отличающихся от указанных ниже.
---	--

6.2.1 Частота включения

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

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

Таблица 17: Частота включений

Мощность двигателя [кВт]	Максимальное количество пусков [пусков/час]
≤ 7,5	30
> 7,5	10

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

6.2.2 Эксплуатация с питанием от сети энергоснабжения

	⚠ ОПАСНО Превышение допусков при эксплуатации с подключением к сети энергоснабжения Опасность взрыва! ▷ Запрещается эксплуатировать взрывозащищенный насос/насосный агрегат вне допустимого диапазона.
---	--

Отклонения от номинальных значений напряжения и частоты сети должны соответствовать требованиям для зоны В согласно стандарту IEC 60034-1. Напряжения в отдельных фазах не должны различаться более чем на 1 %.

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

	⚠ ОПАСНО Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва! ▸ Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.
	ВНИМАНИЕ Перекачка жидкостей с твердыми примесями при пониженной частоте вращения Повышенный износ и засорение! ▸ Минимальная скорость течения в горизонтальных линиях составляет 0,7 м/с, в вертикальных линиях 1,2 м/с.

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

6.2.4 Перекачиваемая среда

6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости

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

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

Максимальная допустимая температура перекачиваемой и окружающей среды указана на заводской табличке или в технической спецификации.

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

	⚠ ОПАСНО "Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва! ▸ Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.
	ВНИМАНИЕ Падение уровня жидкости ниже минимального Повреждение насосного агрегата в результате кавитации! ▸ Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

Типы установки Р и S

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

Готовность к эксплуатации

Насосный агрегат готов к эксплуатации, если двигатель полностью погружен в перекачиваемую жидкость.

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. (⇒ Глава 1.4, Страница 8)

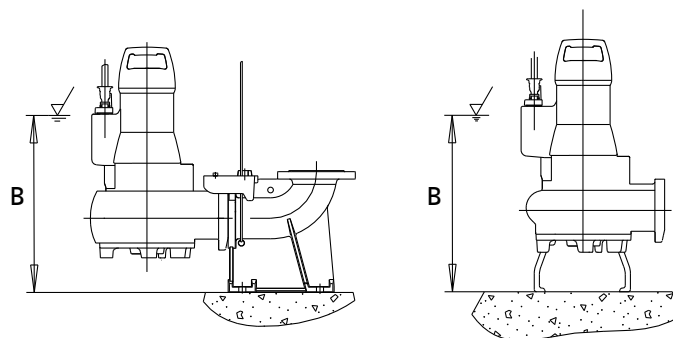


Рис. 23: Минимальный уровень жидкости

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

Тип установки К

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

Готовность к эксплуатации

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

Использование в системе Amajet

Режим подсасывания

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

6.2.4.3 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.4.4 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 гидрокомпонентов 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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека! ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата! ▸ Если существует опасность замерзания, насосный агрегат необходимо извлечь из рабочей среды, очистить, законсервировать и отправить на хранение.

- ✓ Для 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 консервирующее средство, особенно в области целевого уплотнения рабочего колеса.
- 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки.
Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или консистентной смазки (жидкая или консистентная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами).
Дополнительно соблюдать указания по консервации.
(⇒ Глава 3.3, Страница 16)

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию насосного агрегата выполнять шаги по вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 49)

Выполнять с учетом границы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 52)

Перед повторным вводом в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техническому обслуживанию/надзору. (⇒ Глава 7.2, Страница 58)

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой! ▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	УКАЗАНИЕ Рекомендуется менять детали из эластомеров в насосах/насосных агрегатах старше 5 лет.

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

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

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Запрещается вскрывать насосный агрегат, находящийся под напряжением. ▷ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	⚠ ОПАСНО Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты! ▷ Использовать предохранительные приспособления, например, крышки ограждений, заграждения и т.д. ▷ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека! ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Просовывание рук и других частей тела и/или посторонних предметов внутрь рабочего колеса и/или в зону всасывания Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата! ▷ Запрещается просовывать руки, другие части тела или посторонние предметы в рабочее колесо и/или в зону всасывания. ▷ Проверить, свободно ли вращается рабочее колесо.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ▷ Соблюдать законодательные положения. ▷ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▷ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травмирования! ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные 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 18: Перечень работ по техническому обслуживанию

Интервал технического обслуживания	Работы по техническому обслуживанию	См. ...
Через 4000 часов наработки ¹²⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.2.3, Страница 60)
	Проверка электрических кабелей подсоединения	(⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 60)
	Внешний осмотр подъемной цепи/подъемного троса	(⇒ Глава 7.2.2.1, Страница 59)

12) Не реже раза в год

Интервал технического обслуживания	Работы по техническому обслуживанию	См. ...
Через 10000 часов наработки ¹³⁾	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.2.4, Страница 60)
	Замена смазки	(⇒ Глава 7.2.3.1.4, Страница 65)
Каждые 5 лет	Капитальный ремонт	-

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

	⚠ ОПАСНО
	Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва! ▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▷ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.
	ВНИМАНИЕ
	Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	ВНИМАНИЕ
	Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды Повреждение насоса! ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой 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 приямка и очистить.
- 1. Проверить подъемную цепь/трос, включая крепление, на наличие видимых повреждений.
- 2. Заменить поврежденные детали оригинальными запасными частями.

¹³⁾ Но не реже одного раза в 3 года

7.2.2.2 Проверка присоединительной электропроводки.

Визуальный контроль

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
 1. Проверить электрический кабель подсоединения на внешние повреждения.
 2. Заменить поврежденные детали оригинальными запасными частями.

Проверка защитного провода

- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
 1. Измерить электрическое сопротивление между защитным проводом и массой. Электрическое сопротивление должно быть меньше 1 Ом.
 2. Заменить поврежденные детали оригинальными запасными частями.

	⚠ ОПАСНО Неисправность защитного провода Поражение электрическим током! ▷ 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 Если сопротивление изоляции присоединительной электропроводки ниже, чем 1 МОм, то она повреждена и требует замены.
---	---

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

7.2.2.4 Проверка датчиков

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

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

Датчики температуры в обмотке двигателя

Таблица 19: Измерение сопротивления

Измерение между подсоединениями...	Значение сопротивления
	Ом
20 и 21 ¹⁴⁾	< 1
21 и 22	< 1
10 и 11 ¹⁴⁾	100-1000

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 протечки внутрь двигателя

Таблица 20: Измерение сопротивления датчика протечки внутрь двигателя

Измерение между подсоединениями...	Значение сопротивления
	[кОм]
9 и защитный 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 окно для прочистки.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки и/или посторонние предметы в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ▷ Проверить наличие посторонних предметов внутри насоса, при необходимости удалить их. ▷ Не просовывать руки и не допускать попадания посторонних предметов в насос, если насосный агрегат не отсоединен от электрической сети и не защищен от повторного включения.

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

14) При наличии

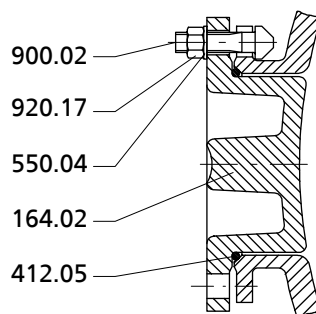


Рис. 24: Окно для прочистки в корпусе

Демонтаж окна для прочистки

- Закрыть запорную арматуру на всасывании
- Выключить привод и предохранить его от непреднамеренного включения.
- Закрыть запорную арматуру на напорной стороне.
- Вывернуть сливную резьбовую пробку (вспомогательное подсоединение 6В).
- Собрать и утилизировать остатки перекачиваемой среды.
- Отвернуть гайки 920.17 на окне для прочистки и снять крышку окна для прочистки 164.02.
- Произвести визуальный контроль при помощи лампы и т.п .

Монтаж окна для прочистки

- Установить новое уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05.
- Установить крышку окна для прочистки 164.02.
- Накинуть шайбы 550.04 и гайки 920.17 на установленные болты 900.02 и затянуть гайки.
- Следовать указаниям по вводу 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 21: Качество масла

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

Обозначение	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло альтернатива: моторные масла класса от SAE 10W до SAE 20W	Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C

Рекомендуемые марки масел:

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Загрязнение среды смазочной жидкостью
Опасность для человека и окружающей среды!

► Заполнение машинным маслом допустимо только в случае соответствующей утилизации.

7.2.3.1.3 Количество смазочной жидкости

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Объем жидкой смазки в зависимости от двигателя					
		3 2.E 2 4.E 3 4.E	4 2.E 5 2.E 7 2.E 4 4.E 5 4.E	11 2.E 15 2.E 18 2.E 22 2.E 26 2.E	7 4.E 11 4.E 15 4.E 18 4.E 22 4.E 7 6.E 11 6.E 15 6.E 18 6.E	30 4.E 37 4.E 22 6.E 30 6.E 11 8.E 15 8.E 18 8.E 22 8.E	55 2.E 65 2.E 75 2.E 45 4.E 55 4.E 65 4.E 75 4.E 31 6.E 37 6.E 45 6.E 55 6.E 30 8.E 37 8.E 45 8.E
		[л]	[л]	[л]	[л]	[л]	[л]
40-252	F, K, S	-	2,7	2,6	2,6	-	-
50-215	F	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
50-216	F, S	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
65-215	F	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
65-216	E	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-
65-217	F	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
65-253	K	-	2,4	2,5	2,5	-	-
80-215	F	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
80-216	E	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-
80-216	F	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
80-252	F	-	2,7	2,6	2,6	-	-
80-253	E, F, K	-	2,4	2,5	2,5	-	-
80-255	F	-	2,4	2,5	2,5	-	-
80-315	D	-	-	-	4,5	-	1,4
80-316	F	-	-	-	4,1	-	-
80-317	D	-	-	-	4,1	-	-
100-215	F	1,9	1,9	2,0	2,0	-	-
100-253	D	-	-	-	2,5	-	-
100-253	E, K	-	2,4	2,5	2,5	-	-

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Объем жидкой смазки в зависимости от двигателя					
		3 2.E 2 4.E 3 4.E	4 2.E 5 2.E 7 2.E 4 4.E 5 4.E	11 2.E 15 2.E 18 2.E 22 2.E 26 2.E	7 4.E 11 4.E 15 4.E 18 4.E 22 4.E 7 6.E 11 6.E 15 6.E 18 6.E	30 4.E 37 4.E 22 6.E 30 6.E 11 8.E 15 8.E 18 8.E 22 8.E	55 2.E 65 2.E 75 2.E 45 4.E 55 4.E 65 4.E 75 4.E 31 6.E 37 6.E 45 6.E 55 6.E 30 8.E 37 8.E 45 8.E
		[л]	[л]	[л]	[л]	[л]	[л]
100-254	F, K	-	2,7	2,6	2,6	-	-
100-255	E	-	2,4	2,5	2,5	-	-
100-315	D	-	-	-	4,5	4,9	1,4
100-315	E	-	-	-	4,5	4,9	-
100-315	F, K	-	-	-	4,1	4,9	-
100-316	D	-	-	-	4,5	4,9	-
100-316	F, K	-	-	-	4,1	4,9	-
100-317	E	-	-	-	4,5	4,9	-
100-400	K	-	-	-	-	6,5	6,6
100-401	E, F, K	-	-	-	-	6,5	6,6
150-253	D	-	-	-	2,5	-	-
150-315	D	-	-	-	4,1	4,9	-
150-315	E, F, K	-	-	-	4,5	4,9	-
150-317	E, K	-	-	-	4,5	4,9	-
150-400	D	-	-	-	-	-	1,4
150-400	K	-	-	-	-	6,5	6,6
150-401	D	-	-	-	-	-	1,4
150-401	E, F, K	-	-	-	-	6,5	6,6
150-403	K	-	-	-	-	6,5	6,6
151-401	K	-	-	-	-	6,5	6,6
151-403	K	-	-	-	-	6,5	6,6
200-315	D	-	-	-	4,1	4,9	-
200-315	K	-	-	-	4,5	4,9	-
200-316	K	-	-	-	4,1	4,9	-
200-317	K	-	-	-	4,5	4,9	-
200-318	K	-	-	-	4,1	4,9	-
200-330	K	-	-	-	-	6,5	6,6
200-400	D	-	-	-	-	6,5	6,6
200-401	E, K	-	-	-	-	6,5	6,6
200-402	K	-	-	-	-	6,5	6,6
200-403	K	-	-	-	-	6,5	6,6
250-400	D	-	-	-	-	-	1,4
250-400	K	-	-	-	-	6,5	6,6
250-401	K	-	-	-	-	6,5	6,6
250-403	K	-	-	-	-	6,5	6,6
300-400	D	-	-	-	-	-	1,4
300-400	K	-	-	-	-	6,5	6,6

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Объем жидкой смазки в зависимости от двигателя					
		3 2.E 2 4.E 3 4.E	4 2.E 5 2.E 7 2.E 4 4.E 5 4.E	11 2.E 15 2.E 18 2.E 22 2.E 26 2.E	7 4.E 11 4.E 15 4.E 18 4.E 22 4.E 7 6.E 11 6.E 15 6.E 18 6.E	30 4.E 37 4.E 22 6.E 30 6.E 11 8.E 15 8.E 18 8.E 22 8.E	55 2.E 65 2.E 75 2.E 45 4.E 55 4.E 65 4.E 75 4.E 31 6.E 37 6.E 45 6.E 55 6.E 30 8.E 37 8.E 45 8.E
		[л]	[л]	[л]	[л]	[л]	[л]
300-401	K	-	-	-	-	6,5	6,6
300-403	K	-	-	-	-	6,5	6,6

7.2.3.1.4 Замена жидкой смазки

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

Слив жидкой смазки

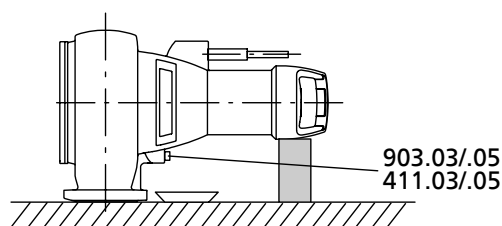


Рис. 25: Слив жидкой смазки

1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.
2. Подставить под резьбовую пробку подходящую емкость.
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.03/.05 с уплотнительным кольцом 411.03/.05 и слить жидкую смазку.

Заполнение жидкой смазкой

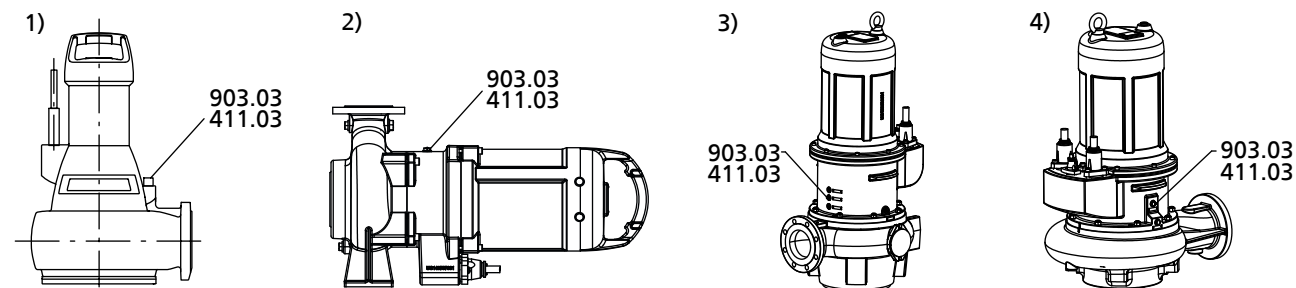


Рис. 26: Заполнение жидкой смазкой

Таблица 22: Заполнение жидкой смазкой

Двигатель	Тип рабочего колеса	Вариант			
		1	2	3	4
3 2.E - 7 2.E	E, F, K, S	✗	-	-	-
11 2.E - 26 2.E	E, F, K, S	-	✗	-	-
55 2.E - 75 2.E	D	-	-	✗	-
2 4.E - 5 4.E	E, F, K, S	✗	-	-	-
7 4.E - 37 4.E	D, E, F, K, S	-	✗	-	-
45 4.E - 75 4.E	D	-	-	✗	-
45 4.E - 75 4.E	E, F, K	-	-	-	✗
7 6.E - 30 6.E	D, E, F, K, S	-	✗	-	-
31 6.E - 55 6.E	D	-	-	✗	-
31 6.E - 55 6.E	E, F, K	-	-	-	✗
11 8.E - 22 8.E	D, E, F, K	-	✗	-	-
30 8.E - 45 8.E	D	-	-	✗	-
30 8.E - 45 8.E	E, F, K	-	-	-	✗

1. Размещать насосный агрегат 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.
4. Ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

7.2.3.2 Смазка подшипников качения

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

На насосных агрегатах с усиленной подшипниковой опорой установлены смазываемые подшипники качения со стороны насоса. Их необходимо смазывать в ходе техобслуживания.

7.2.3.2.1 Качество консистентной смазки

Для смазки подшипников качения допускается использование следующих видов консистентной смазки:

Качество консистентной смазки

Рекомендуемые стандартные виды смазки

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

7.2.3.2.2 Количество смазки

Для смазки подшипников качения следует использовать 60 г консистентной смазки.

7.2.3.2.3 Дополнительная смазка

Насосные агрегаты с усиленными подшипниками

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

	⚠ ОПАСНО Сухой ход Опасность взрыва! ► Пополнение смазки взрывозащищенных насосных агрегатов производите вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! ► Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников! ► Производите пополнение смазки только при работающем насосном агрегате
	ВНИМАНИЕ «Сухой» ход насосного агрегата Повышенная вибрация! Повреждения торцовых уплотнений и подшипников! ► Запрещается включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

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

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

7.3 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

1. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
2. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос.
Дополнительно приложить к насосному агрегату свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 10, Страница 116)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования! ▸ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Горячая поверхность Опасность травмирования! ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.
При демонтаже и монтажеруководствоваться чертежом общего вида.
В случае повреждений необходимо обратиться в нашу сервисную службу.

	 ОПАСНО Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования! ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза! ▷ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▷ Носить защитные перчатки.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

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

- ✓ Извлечь насосный агрегат из насосной шахты.
- ✓ Насосный агрегат очищен. (⇒ Глава 7.3, Страница 68)
- ✓ Жидкая смазка слита.
- 1. Отключить подачу питания и заблокировать устройство от повторного включения.
- 2. В варианте с усиленной подшипниковой опорой опорожнить камеру утечек и оставить ее открытой во время демонтажа.

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 подсоединения закрыты.
- ✓ Насос опорожнен, давление сброшено.
- 1. При необходимости отсоединить имеющиеся дополнительные подсоединения.
- 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 Демонтаж насосного агрегата

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опрокидывание насосного агрегата**

Защемление рук и ног!

- Подпереть или подвесить насосный агрегат.

- ✓ Насосный агрегат отсоединен от трубопровода.
(⇒ Глава 7.4.2.2.1, Страница 69)

1. Подвесить насосный агрегат в соответствии с указаниями по транспортировке .
2. В зависимости от типа установки отвернуть крепежные болты, соединяющие лапу-стойку насоса или пластину под опору с фундаментом.
3. Расположить насосный агрегат в горизонтальном положении.

7.4.2.2.3 Демонтаж съемного узла

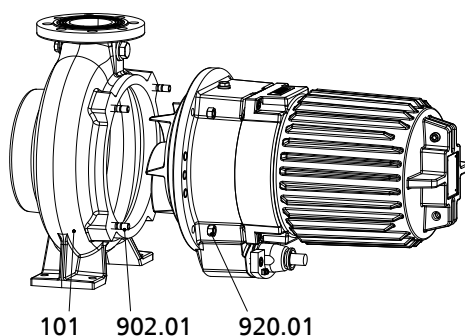


Рис. 27: Демонтаж съемного узла

1. Освободить резьбовое соединение 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
2. Уложить съемный узел на надежную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и скатывания.

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 23: Отжимные винты для снятия рабочего колеса

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
40-252	F, K, S	M16	ADS 8
50-215	F	M10	ADS 0

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
50-216	F	M10	ADS 6
50-216	S	M10	ADS 0
65-215	F	M10	ADS 6
65-216	E	M12	ADS 7
65-217	F	M10	ADS 6
65-253	K	M20	ADS 2
80-215	F	M10	ADS 6
80-216	E	M12	ADS 7
80-216	F	M10	ADS 6
80-252	F	M16	ADS 8
80-253	E, F, K	M20	ADS 2
80-255	F	M20	ADS 2
80-315	D	M24	ADS 5
80-316	F	M20	ADS 2
80-317	D	M20	ADS 2
100-215	F	M10	ADS 6
100-253	D, E, K	M16	ADS 3
100-254	F, K	M16	ADS 8
100-255	E	M20	ADS 2
100-315	D	M24	ADS 5
100-315	E, F, K	M20	ADS 2
100-316	D	M20	ADS 2
100-316	F, K	M20	ADS 4
100-317	E	M20	ADS 2
100-400	K	M24	ADS 9
100-401	E, F, K	M24	ADS 9
150-253	D	M16	ADS 3
150-315	D	M20	ADS 4
150-315	E, F, K	M20	ADS 2
150-317	E, K	M20	ADS 2
150-400	D	M24	ADS 5
150-400	K	M24	ADS 9
150-401	D	M24	ADS 5
150-401	E, F, K	M24	ADS 9
150-403	K	M24	ADS 9
151-401	K	M24	ADS 9
151-403	K	M24	ADS 9
200-315	D	M20	ADS 4
200-315	K	M20	ADS 2
200-316	K	M20	ADS 2
200-317	K	M20	ADS 2
200-318	K	M20	ADS 2
200-330	K	M24	ADS 9
200-400	D	M24	ADS 5
200-401	E, K	M24	ADS 9
200-402	K	M24	ADS 9
200-403	K	M24	ADS 9
250-400	D	M24	ADS 5
250-400	K	M24	ADS 9
250-401	K	M24	ADS 9

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Отжимной винт	
		Резьба	Обозначение
250-403	K	M24	ADS 9
300-400	D	M24	ADS 5
300-400	K	M24	ADS 9
300-401	K	M24	ADS 9
300-403	K	M24	ADS 9

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 крышку корпуса с напорной стороны 163 из корпуса двигателя 811 или корпуса подшипников 350.
- 3. Выдавить ответное кольцо торцевого уплотнения 433.02 из крышки корпуса с напорной стороны 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 сдвоенного картриджного торцевого уплотнения

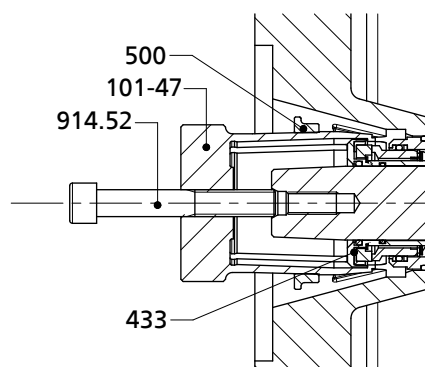


Рис. 28: Демонтировать сдвоенное картриджное торцевое уплотнение

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтированы.
- 1. Зафиксировать крышку корпуса с напорной стороны 163 на корпусе подшипников 350 с помощью соответствующих винтов и шайб.
- 2. Снять уплотнительное 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. Упереть отжимной винт 914.52 в вал 210 и вытянуть уплотнение 433 из крышки корпуса с напорной стороны 163.

7.4.3.3 Демонтаж износозащитной стенки

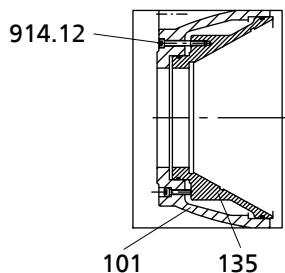


Рис. 29: Демонтаж бронедиска

- ✓ Съемный узел отделен от корпуса насоса.
 - ✓ Внутреннее пространство корпуса очищено.
 - ✓ По результатам визуального контроля: бронедиск подлежит замене.
1. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.12.
 2. Снять бронедиск 135 и уплотнительные кольца круглого сечения 412.34.

7.4.4 Демонтаж узла двигателя

	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделка или изменения насосных агрегатов могут повлиять на их взрывозащищенность. Поэтому их можно проводить только по согласованию с изготовителем.
	УКАЗАНИЕ Двигатели взрывозащищенных насосных агрегатов выполнены в соответствии с требованиями типа взрывозащиты «Герметичная изоляция». Работы на узлах двигателя, влияющие на взрывозащиту, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться изготовителем. Внутреннее устройство моторного отделения не должно изменяться. Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Проведение ремонтных работ в соответствии со значениями релевантных стандартов недопустимо.

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

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба! ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
---	---

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

Последовательность действий	Произвести сборку насосного агрегата только согласно соответствующему обзорному чертежу.
Уплотнения	▪ Кольцевые уплотнения круглого сечения – Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на отсутствие повреждений и, при необходимости, заменить новыми. – Запрещается использовать кольцевые уплотнения круглого сечения, склеиваемые из погонного материала. ▪ Вспомогательные монтажные средства – От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.
Моменты затяжки	При монтаже затянуть все болты в соответствии с требованиями . Все винтовые соединения, которые закрывают герметичные камеры, дополнительно обработать фиксирующим средством (Loctite тип 243).

7.5.2 Монтаж детали насоса

7.5.2.1 Монтаж торцового уплотнения

Для безупречного функционирования торцовых уплотнений необходимо:

- Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.
 - На поверхности вала не должно быть загрязнений и повреждений.
 - Перед окончательным монтажом торцового уплотнения следует смочить поверхности скольжения маслом.
 - Для более простого монтажа сильфонных и торцовых уплотнений смочить внутреннюю поверхность сильфона мыльной водой (не маслом).
 - Чтобы предотвратить повреждения резинового сильфона, уложить тонкую пленку (ок. 0,1 - 0,3 мм толщиной) вокруг свободного конца вала. Насадить вращающийся узел на пленку и привести в позицию монтажа. Затем удалить пленку.
- ✓ Вал и подшипник качения установлены в двигатель согласно предписаниям.
1. Надвинуть торцовое уплотнение 433.01 приводной стороны насоса на вал 210 и зафиксировать при помощи зажимного кольца 515.
 2. Вложить уплотнительные кольца круглого сечения 412.04 и 412.15 в крышку корпуса с напорной стороны 163 и запрессовать крышку до упора в корпус подшипников 350 или корпус двигателя 811.
 3. Надвинуть на вал 210 торцовое уплотнение стороны насоса 433.02.

При применении специального торцового уплотнения с закрытыми пружинами необходимо перед монтажом рабочего колеса затянуть винт с внутренним шестигранником на вращающейся части. При этом соблюдать размер «А».
(⇒ Глава 9.5.2, Страница 114)

Таблица 24: Установочный размер «А» торцового уплотнения с закрытыми пружинами (HJ)

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Установочный размер «А» (⇒ Глава 9.5.2, Страница 114)
		[мм]
100-400	K	48,3
100-401	E, F, K	48,3
150-400	D, K	48,3
150-401	D, E, F, K	48,3
150-403	K	48,3
151-401	K	48,3
151-403	K	48,3
200-330	K	48,3
200-400	D	48,3
200-401	E, K	48,3
200-402	K	48,3
200-403	K	48,3
250-400	D, K	48,3
250-401	K	48,3
250-403	K	48,3
300-400	D, K	48,3
300-401	K	48,3
300-403	K	48,3



УКАЗАНИЕ

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

7.5.2.2 Монтаж сдвоенного картриджного торцового уплотнения

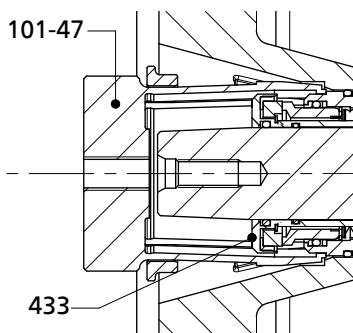


Рис. 30: Монтаж сдвоенного картриджного торцового уплотнения

- ✓ Монтаж торцового уплотнения выполняется в соответствии со сборочным чертежом.
 - ✓ Съемный узел насоса находится на ровной и чистой монтажной поверхности.
 - ✓ Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение 4STQ полностью смонтировано, повреждений не обнаружено.
1. Ввести стопорное кольцо 932.59 в паз вала и удостовериться, что стопорное кольцо 932.59 правильно расположено в пазах вала. При монтаже стопорного кольца избегать повреждений вала.

	ВНИМАНИЕ
	Использование консистентной смазки или других смазочных материалов длительного действия Препятствие для передачи крутящего момента, перегрев и повреждение насоса! ▷ 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 уплотнительное кольцо), а также место расположения торцового уплотнения на валу, крышку корпуса с напорной стороны 163 и корпус уплотнения соответствующей смазкой (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 контрольными размерами «K» (см. таблицу Контрольный размер «K») и при необходимости исправить.
5. Надеть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.58 на вал таким образом, чтобы оно плотно прилегало к уплотнению.

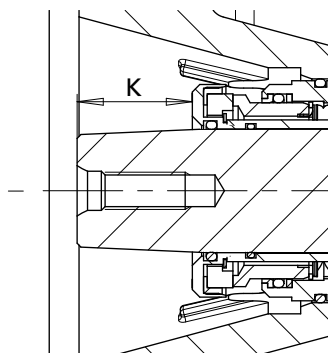


Рис. 31: Контрольный размер «К» от конца вала до сдвоенного картриджного торцового уплотнения

Таблица 25: Контрольный размер «К»

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Контрольный размер «К»
		[мм]
40-252	F, K, S	38+/- 0,5
50-215	F	24+/- 0,5
50-216	F, S	24+/- 0,5
65-215	F	24+/- 0,5
65-216	E	32+/- 0,5
65-217	F	24+/- 0,5
65-253	K	41+/- 0,5
80-215	F	24+/- 0,5
80-216	E	24+/- 0,5
80-216	F	32+/- 0,5
80-252	F	38+/- 0,5
80-253	E, F, K	41+/- 0,5
80-255	F	41+/- 0,5
80-315	D	41+/- 0,5
80-316	F	41+/- 0,5
80-317	D	41+/- 0,5
100-215	F	24+/- 0,5
100-253	D, E, K	41+/- 0,5
100-254	F, K	38+/- 0,5
100-255	E	41+/- 0,5
100-315	D, E, F, K	41+/- 0,5
100-316	D, F, K	41+/- 0,5
100-317	E	41+/- 0,5
150-253	D	41+/- 0,5
150-315	D, E, F, K	41+/- 0,5
150-317	E, K	41+/- 0,5
200-315	D, K	41+/- 0,5
200-316	K	41+/- 0,5
200-317	K	41+/- 0,5
200-318	K	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. Нанести на резьбу винта рабочего колеса фиксатор резьбы Loctite 243.
- 3. Ввернуть винт рабочего колеса 914.10 с шайбой 550.23, если они предусмотрены, и затянуть динамометрическим ключом. Соблюдать моменты затяжки.

Таблица 26: Моменты затяжки для винтов рабочего колеса

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Резьба	Момент затяжки
			[Н.м]
40-252	F, K, S	M16	150
50-215	F	M8	26
50-216	F, S	M8	26
65-215	F	M8	26
65-216	E	M10	35
65-217	F	M8	26
65-253	K	M20	290
80-215	F	M8	26
80-216	E	M8	26
80-216	F	M10	35
80-252	F	M16	150
80-253	E, F, K	M20	290
80-255	F	M20	290
80-315	D	M20	290
80-316	F	M20	290
80-317	D	M20	290
100-215	F	M8	26
100-253	D	M16	150
100-253	E, K	M10	35
100-254	F, K	M16	150
100-255	E	M20	290
100-315	D, E, F, K	M20	290
100-316	D	M20	290
100-316	F, K	M20	290
100-317	E	M20	290
100-400	K	M20	290
100-401	E, F, K	M20	290
150-253	D	M10	35
150-315	D, E, F, K	M20	290
150-317	E, K	M20	290
150-400	D, K	M20	290
150-401	D, E, F, K	M20	290
150-403	K	M20	290
151-401	K	M20	290
151-403	K	M20	290

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Резьба	Момент затяжки
			[Н.м]
200-315	D, K	M20	290
200-316	K	M20	290
200-317	K	M20	290
200-318	K	M20	290
200-330	K	M20	290
200-400	D	M20	290
200-401	E, K	M20	290
200-402	K	M20	290
200-403	K	M20	290
250-400	D, K	M20	290
250-401	K	M20	290
250-403	K	M20	290
300-400	D, K	M20	290
300-401	K	M20	290
300-403	K	M20	290

7.5.2.3.1 Установка режущего устройства

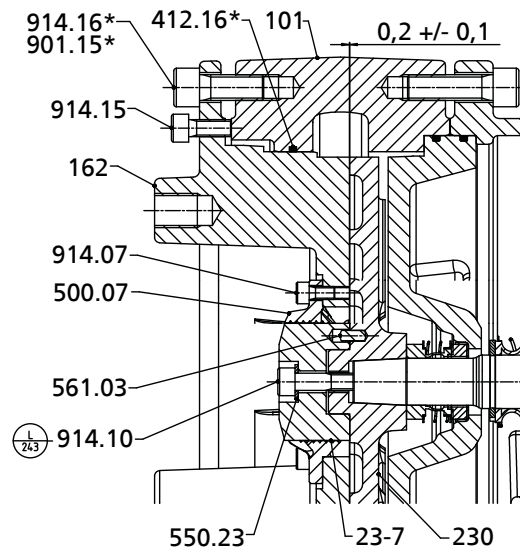


Рис. 32: Установка режущего устройства

✓ 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 тело режущего колеса 23-7 на центрирующий элемент.
3. Ввернуть винт с внутренним шестигранником 914.10 и затянуть его динамометрическим ключом с моментом затяжки 26 Н.м.
4. Установить корпус насоса с винтом с внутренним шестигранником 914.74 и затянуть динамометрическим ключом.
5. Установить кольцо 500.07 с винтами с внутренним шестигранником 914.07 в крышку со стороны всасывания.
6. Установить крышку со стороны всасывания в корпус насоса таким образом, чтобы она прилегала к лопаткам рабочего колеса.
7. Для крепления крышки со стороны всасывания использовать винты с внутренним шестигранником 914.16 — ввернуть, но не затягивать.
8. Измерить расстояние между рабочим колесом и крышкой со стороны всасывания.
Расстояние S должно составлять прибл. $S = 0,2 \pm 0,1$ мм.

9. При необходимости сместить крышку со стороны всасывания винтами с внутренним шестигранником 914.15 относительно корпуса насоса.
10. Затянуть винты с внутренним шестигранником 914.16.
11. Проверить легкость хода рабочего колеса, проворачивая за тело режущего колеса.
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 его 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 корпусом подшипников.

	ВНИМАНИЕ Осевое смещение ротора Повреждение уплотнения вала и подшипников! ▷ 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. Подвесить насосный агрегат, как показано на рисунке.

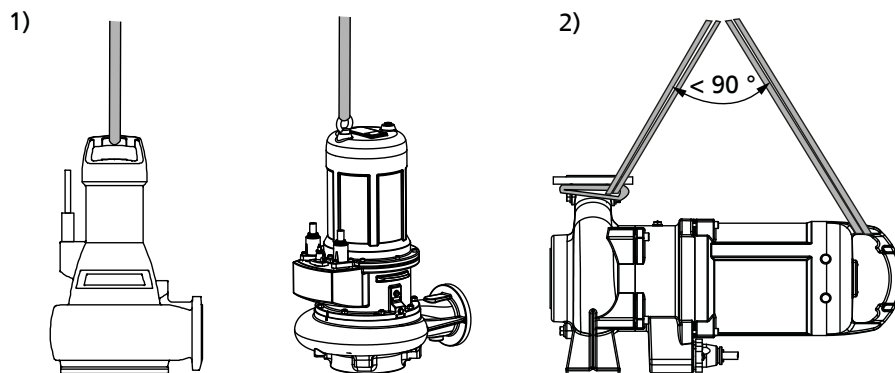


Рис. 33: Подвесить насосный агрегат 1) вертикальная установка 2) горизонтальная установка

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

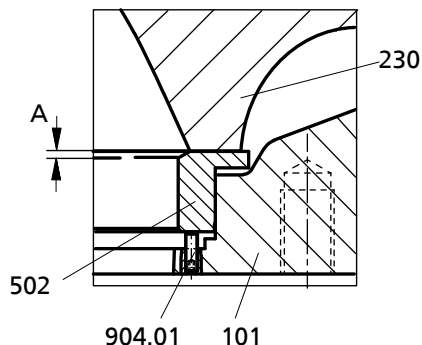


Рис. 34: Монтаж щелевого кольца

7.5.2.4.2 Исполнение с бронедиском

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

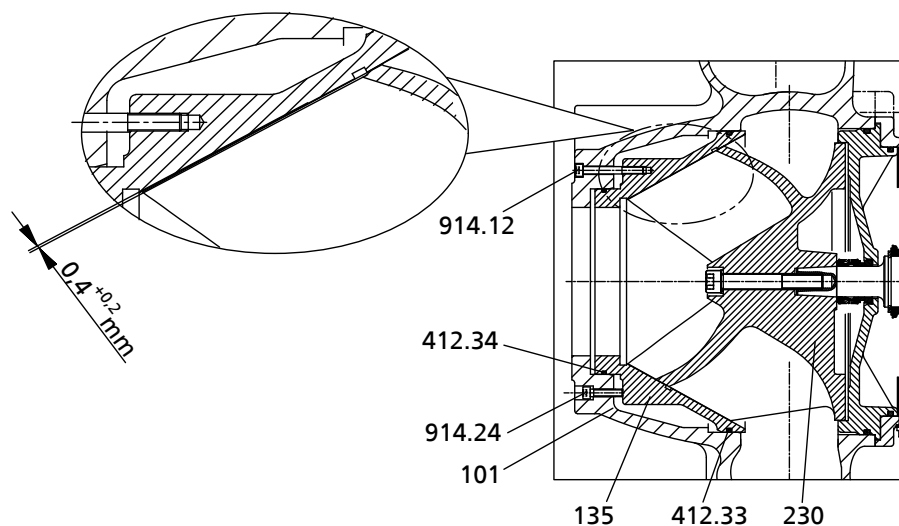


Рис. 35: Установка бронедиска

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 винтов с внутренним шестигранником 914.12.
4. Отрегулировать зазор между рабочим колесом 230 и бронедиском 135 при помощи затяжки или ослабления винтов 914.12 и 914.24.
 - ⇒ Винт 914.24 давит на бронедиск в направлении рабочего колеса
 - ⇒ Зазор составляет $0,4^{+0,2}$ мм (измеряется на всасывании 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 корпусом подшипника.

7.5.3 Установка двигательного узла

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

7.5.4 Проверка герметичности

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

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

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

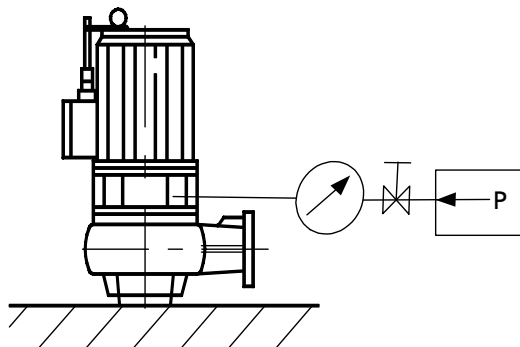


Рис. 36: Ввинчивание контрольного устройства

1. Вывернуть резьбовую пробку камеры жидкой смазки с уплотнительным кольцом.
2. Плотно ввернуть контрольное устройство в заливное отверстие для жидкой смазки.
3. Провести проверку герметичности согласно указанным выше значениям. Во время проверки давление не должно снижаться. Если давление снижается, проверить уплотнения и резьбовые соединения. После этого снова проверить герметичность.
4. После достижения положительного результата проверки герметичности залить жидкую смазку.

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа проверить электрические кабели подключения.
(⇒ Глава 7.2.2, Страница 59)

7.6 Моменты затяжки

Таблица 27: Моменты затяжки [Н.м] в зависимости от резьбы, материала и класса прочности

Резьба	Момент затяжки				
	Материал				
	A4-50	A4-70		1.4462	8.8
	Класс прочности Rp 0,2 ^N / _{мм²}				
	210	250	450	450	640
	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]
M 5	-	-	4	4	6
M 6	-	-	7	7	10
M8	-	-	17	17	25
M10	-	-	35	35	50
M12	-	-	60	60	85
M14	-	-	90	90	130
M16	-	-	150	150	210
M20	-	-	290	290	410
M24	230	278	-	500	700
M30	460	-	-	1000	1400
M42	1300	-	-	2750	3900
M48	1950	-	-	4200	6000

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 86)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрахтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

Рекомендуется применять фирменные запасные части от производителя насосов (KSB). Гарантийные обязательства сохраняются только при использовании оригинальных запасных частей KSB.

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

Таблица 28: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей¹⁵⁾

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 %

¹⁵⁾ 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 Слишком большая потребляемая мощность/потребляемый ток
D Напор слишком мал
E Непokoйный и шумный ход насоса

Таблица 29: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения
-	X	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку
-	X	-	-	-	Задвижка в напорном трубопроводе открыта не полностью	Полностью открыть задвижку
-	-	X	-	X	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (частичная нагрузка / перегрузка)	Проверить эксплуатационные данные насоса
X	-	-	-	-	Воздух в насосе и/или трубопроводе	Удалить воздух, для этого приподнять насос над опорным фланцевым коленом и вернуть на прежнее место
X	-	-	-	-	Заборное отверстие засорено отложениями	Очистить заборное отверстие, 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 деталей	Заменить изношенные детали
X	X	-	X	-	Поврежден нагнетательный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправные трубы стояка, заменить уплотнения
-	X	-	X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой жидкости	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 подсоединения кабелей
X	-	-	-	-	Двигатель не работает, поскольку отсутствует напряжение	Проверить электропроводку, сообщить в энергоснабжающую организацию
X	-	X	-	-	Неисправна обмотка двигателя или электрический соединительный кабель	Заменить новыми оригинальными запчастями KSB или сделать запрос
-	X	-	X	-	При включении по схеме «звезда-треугольник» двигатель работает только с соединением по типу «звезда»	Проверить контактор переключения со звезды на 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 двигатель	С помощью специалиста установить причину и устранить ее

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертежи общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Amarex KRT, тип двигателя 1

Типоразмеры:

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

Двигатели:

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

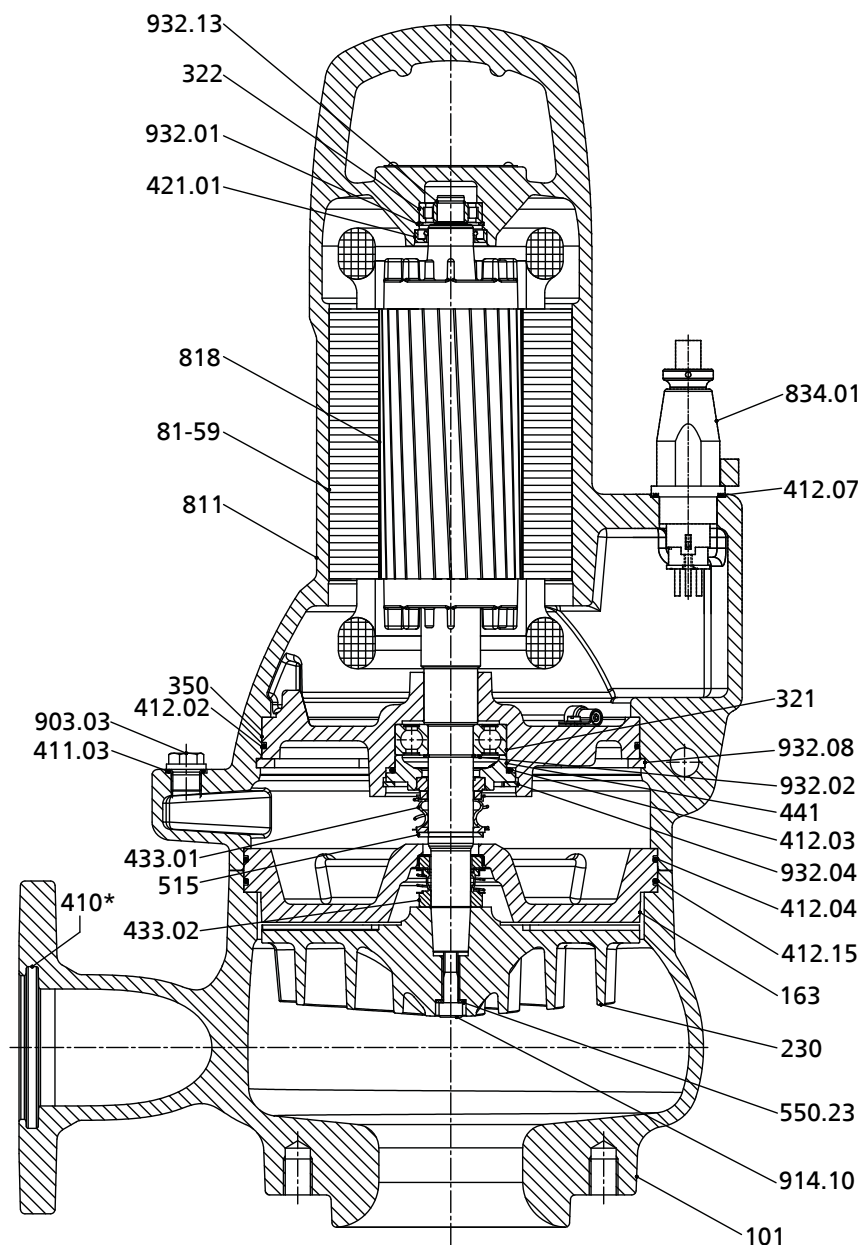


Рис. 37: Сборочный чертеж Amarex KRT, тип двигателя 1

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 30: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	441	Корпус уплотнения
163	Крышка корпуса с напорной стороны	515	Зажимное кольцо
230	Рабочее колесо	550.23	Шайба
321	Радиальный шарикоподшипник	81-59	Статор
322	Радиальный роликоподшипник	811	Корпус двигателя

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
350	Корпус подшипников	818	Ротор
410	Профильное уплотнение	834.01	Кабельный ввод
411.03	Уплотнительное кольцо	903.03	Резьбовая пробка
412.02/.03/.04/.07/.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.10	Винт с внутренним шестигранником
421.01	Уплотнительная манжета вала	932.01/.02/.04/.08/.13	Стопорное кольцо
433.01/.02	Торцовое уплотнение		

9.1.2 Amarex KRT, тип двигателя 2

Типоразмеры:

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

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

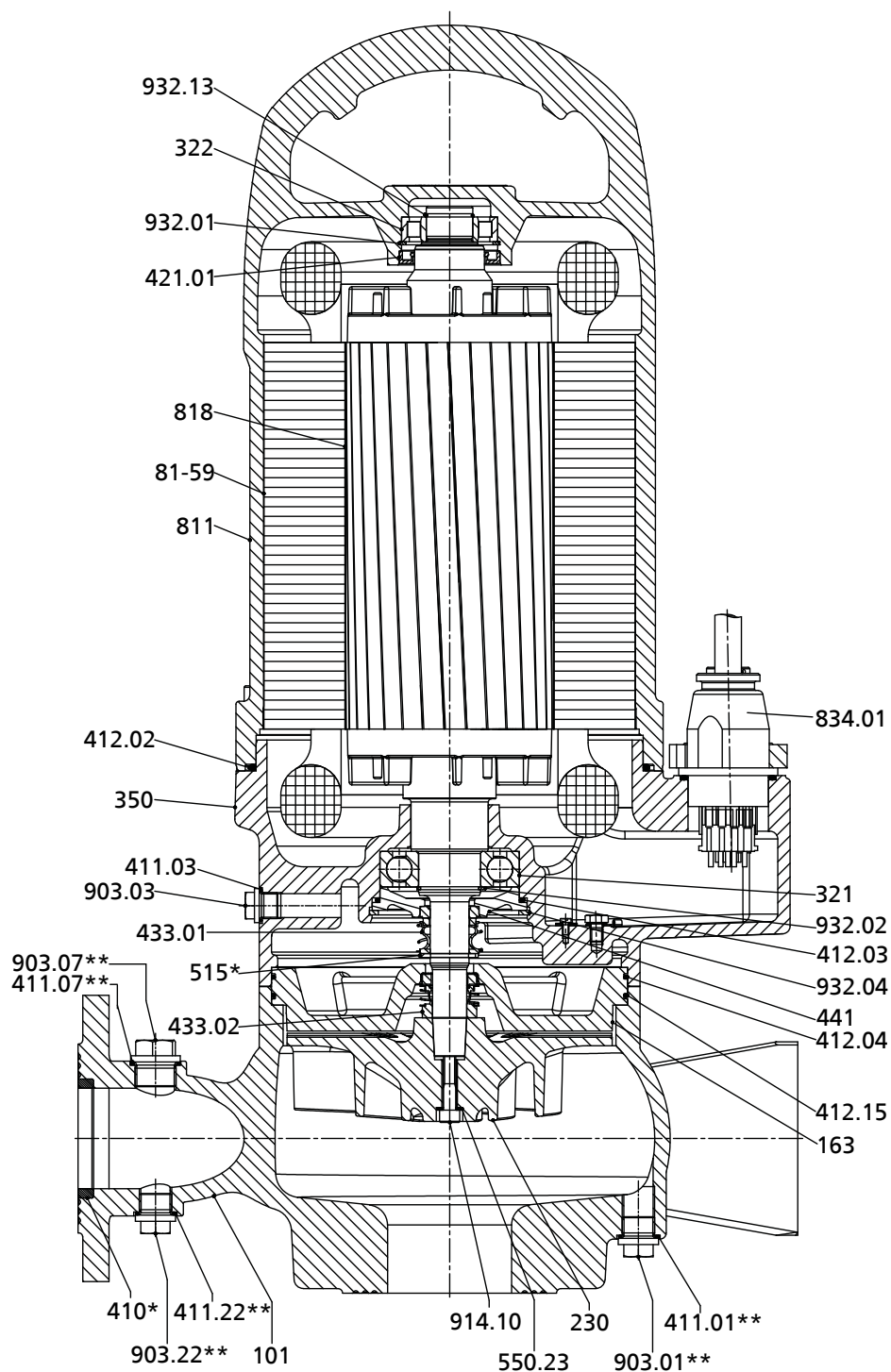


Рис. 38: Сборочный чертеж Amarex KRT, тип двигателя 2

*: имеется только в определенных исполнениях

** только для типов установки К, D, Н

Таблица 31: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	441	Корпус уплотнения
163	Крышка корпуса с напорной стороны	515	Зажимное кольцо
230	Рабочее колесо	550.23	Шайба

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
321	Радиальный шарикоподшипник	81-59	Статор
322	Радиальный роликоподшипник	811	Корпус двигателя
350	Корпус подшипников	818	Ротор
410	Профильное уплотнение	834.01	Кабельный ввод
411.01/.03/.07/.22	Уплотнительное кольцо	903.01/.03/.07/.22	Резьбовая пробка
412.02/.03/.04/.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.10	Винт с внутренним шестигранником
421.01	Уплотнительная манжета	932.01/.02/.04/.13	Стопорное кольцо
433.01/.02	Торцовое уплотнение		

9.1.3 Amarex KRT, тип двигателя 3

Типоразмеры:

100-315
100-316
100-317
100-400
100-401
150-315
150-317
150-400
150-401
150-403
151-403
200-315
200-316
200-317
200-318
200-330
200-400
200-401
200-402
250-400
250-401
250-403
300-400
300-401
300-403

Двигатели:

55 2
65 2
75 2
30 4
37 4
45 4
55 4
65 4
75 4
22 6
30 6
31 6
37 6
45 6
55 6
11 8
15 8
18 8
22 8
30 8
37 8
45 8

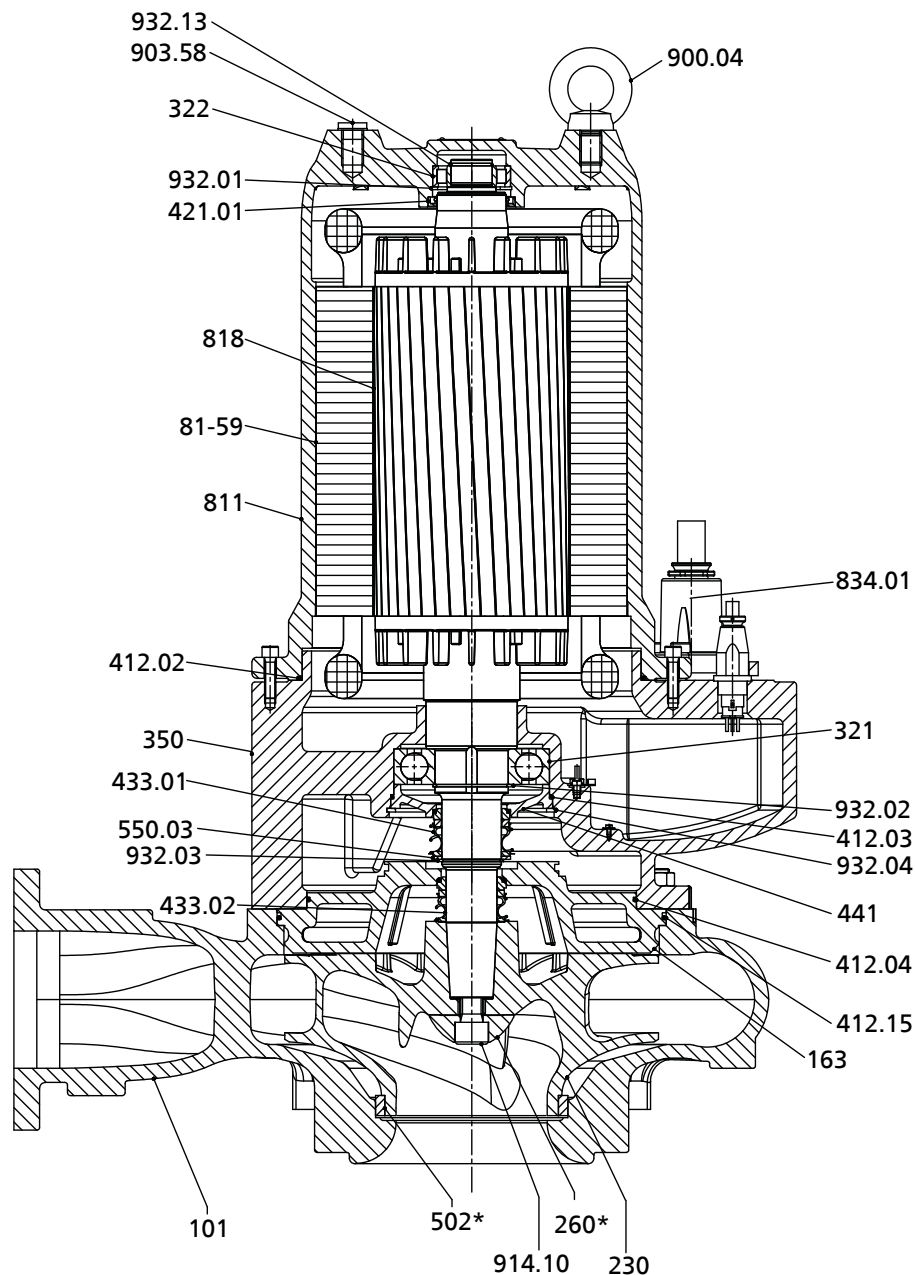


Рис. 39: Сборочный чертеж Amarex KRT, тип двигателя 3

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 32: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	502	Щелевое кольцо
163	Крышка корпуса с напорной стороны	550.03	Шайба
230	Рабочее колесо	81-59	Статор
260	Крышка ступицы рабочего колеса	811	Корпус двигателя
321	Радиальный шарикоподшипник	818	Ротор
322	Радиальный роликоподшипник	834.01	Кабельный ввод
350	Корпус подшипников	900.04	Винт
412.02/.03/.04/.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения	903.58	Резьбовая пробка

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
421.01	Уплотнительная манжета	914.10	Винт с внутренним шестигранником
433.01/02	Торцовое уплотнение	932.01/02/03/04/13	Стопорное кольцо
441	Корпус уплотнения		

9.2 Частичные изображения

9.2.1 Тип рабочего колеса S

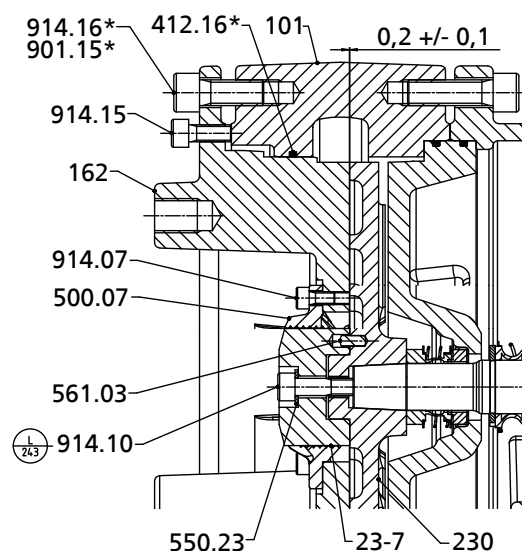


Рис. 40: Тип рабочего колеса S

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 33: Тип рабочего колеса S

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	500.07	Кольцо
162	Крышка со стороны всасывания	550.23	Шайба
23-7	Тело режущего колеса	561.03	Просечной штифт
230	Рабочее колесо	901.15	Болт с шестигранной головкой
412.16	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.07/10/15/16	Винт с внутренним шестигранником

9.2.2 Тип рабочего колеса E

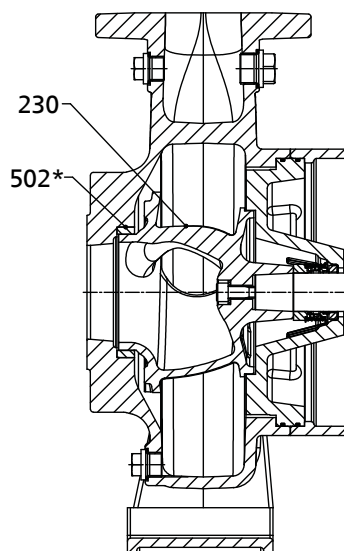


Рис. 41: Тип рабочего колеса E

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 34: Тип рабочего колеса E

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
230	Рабочее колесо	502	Щелевое кольцо

9.2.3 Тип рабочего колеса D

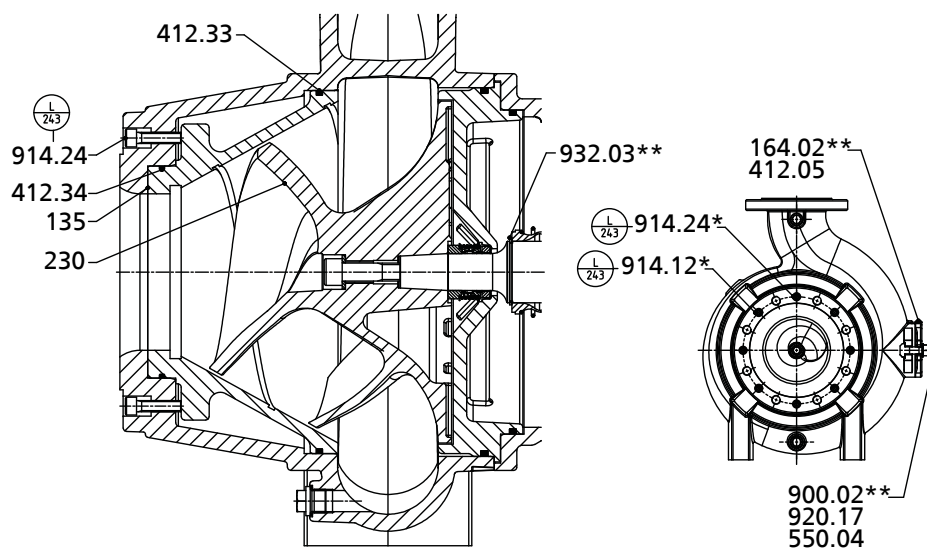


Рис. 42: Тип рабочего колеса D

*: имеется только в определенных исполнениях

** только для типов установки K, D, H

Таблица 35: Тип рабочего колеса D

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
135	Бронедиск	900.02	Винт
164.02	Крышка окна для прочистки	914.12/.24	Винт с внутренним шестигранником
230	Рабочее колесо	920.17	Гайка

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.05/33/34	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.03	Стопорное кольцо
550.04	Шайба		

9.2.4 Тип рабочего колеса К

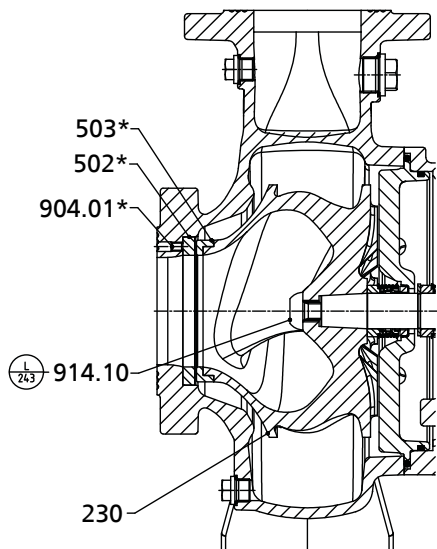


Рис. 43: Тип рабочего колеса К

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 36: Тип рабочего колеса К

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
230	Рабочее колесо	904.01	Резьбовой штифт
502	Щелевое кольцо	914.10	Винт с внутренним шестигранником
503	Щелевое кольцо рабочего колеса		

9.2.5 Горизонтальная установка

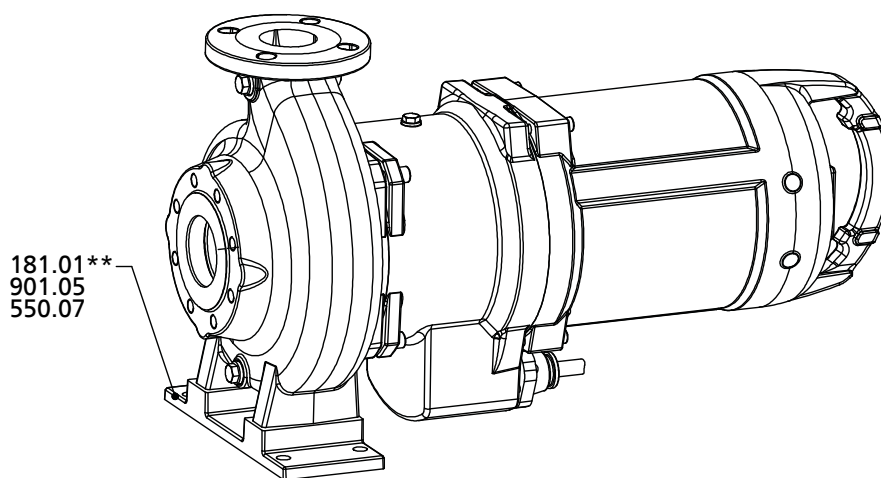


Рис. 44: Горизонтальная установка

** только для типов установки К, D, H

Таблица 37: Горизонтальная установка

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
181.01	Лапа-стойка насоса	901.05	Болт с шестигранной головкой
550.07	Шайба		

9.2.6 Переносная «мокрая» установка

Таблица 38: Соответствие типоразмера и изображения

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Вариант						
		1	2	3	4	5	6	7
		Исполнение по материалу						
		G, GH, H	G, GH, H	G, GH	G, GH, H	C1	C2	G, GH, H C1, C2
40-252	F, K, S	X	X	-	-	X	X	-
50-215	F	X	X	-	-	X	X	-
50-216	F, S	X	X	-	-	X	X	-
65-215	F	X	X	-	-	X	X	-
65-216	E	X	X	-	-	X	X	-
65-217	F	X	X	-	-	X	X	-
65-253	K	-	-	-	-	-	-	-
80-215	F	X	X	-	-	X	X	-
80-216	E, F	X	X	-	-	X	X	-
80-252	F	X	X	-	-	X	X	-
80-253	E, F, K	X	X	-	-	X	X	-
80-255	F	X	X	-	-	X	X	-
80-315	D	-	-	-	-	-	-	X
80-316	F	X	X	-	-	X	X	-
80-317	D	-	-	-	-	-	-	X
100-215	F	-	-	-	-	X	X	-
100-253	D	X	X	-	-	X	X	X
100-253	E, K	X	X	-	-	X	X	-
100-254	F, K	X	X	-	-	X	X	-
100-255	E	X	X	-	-	-	-	-
100-315	D	-	-	X	X	X	X	X
100-315	E, F, K	-	-	X	X	X	X	-
100-316	D	-	-	X	X	X	X	X
100-316	F, K	-	-	X	X	X	X	-
100-317	E	-	-	X	X	-	-	-
100-400	K	-	-	-	-	-	-	X
100-401	E, F, K	-	-	-	-	-	-	X
150-253	D	X	X	-	-	-	-	-
150-315	D	X	X	-	-	X	X	-
150-315	E, F, K	-	-	X	X	X	X	-
150-317	E, K	-	-	X	X	X	X	-
150-400	D, K	-	-	-	-	-	-	X
150-401	D, E, F, K	-	-	-	-	-	-	X
150-403	K	-	-	-	-	-	-	X
151-401	K	-	-	-	-	-	-	X
151-403	K	-	-	-	-	-	-	X
200-315	D, K	-	-	-	-	-	-	X
200-316	K	-	-	-	-	-	-	X
200-317	K	-	-	-	-	-	-	X
200-318	K	-	-	-	-	-	-	X

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Вариант						
		1	2	3	4	5	6	7
		Исполнение по материалу						
		G, GH, H	G, GH, H	G, GH	G, GH, H	C1	C2	G, GH, H C1, C2
200-330	K	-	-	-	-	-	-	X
200-400	D	-	-	-	-	-	-	X
200-401	E, K	-	-	-	-	-	-	X
200-402	K	-	-	-	-	-	-	X
200-403	K	-	-	-	-	-	-	X
250-400	D, K	-	-	-	-	-	-	X
250-401	K	-	-	-	-	-	-	X
250-403	K	-	-	-	-	-	-	X
300-400	D, K	-	-	-	-	-	-	X
300-401	K	-	-	-	-	-	-	X
300-403	K	-	-	-	-	-	-	X

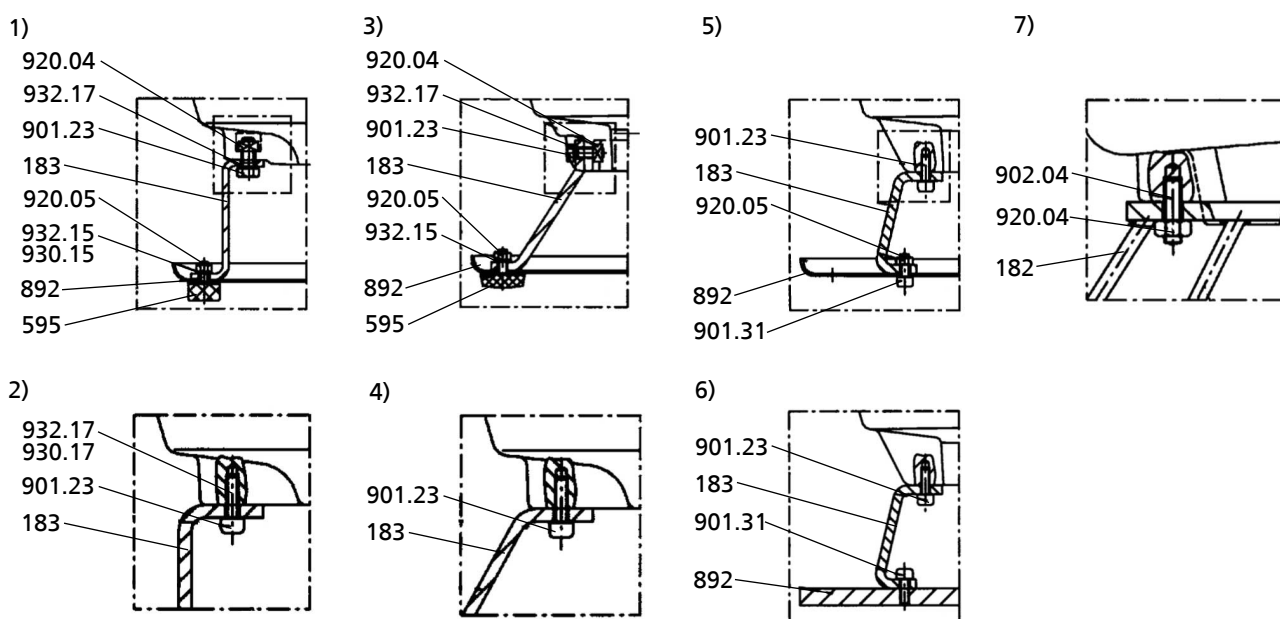


Рис. 45: Переносная «мокрая» установка

Таблица 39: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
182	Опора	902.04	Шпилька
183	Опорная лапка	920.04/.05	Гайка
595	Амортизатор	930.15/.17	Фиксатор
892	Пластина под опору	932.15/.17	Стопорное кольцо
901.23/.31	Болт с шестигранной головкой		

9.2.7 Усиленная подшипниковая опора

Таблица 40: Типоразмеры усиленной подшипниковой опоры

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Типоразмер двигателя и число полюсов													
		55 2.E	65 2.E	75 2.E	45 4.E	55 4.E	65 4.E	75 4.E	31 6.E	37 6.E	45 6.E	55 6.E	30 8.E	37 8.E	45 8.E
80-315	D	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100-315	D	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150-400	D	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Типоразмер двигателя и число полюсов														
		55 2.E	65 2.E	75 2.E	45 4.E	55 4.E	65 4.E	75 4.E	31 6.E	37 6.E	45 6.E	55 6.E	30 8.E	37 8.E	45 8.E	
150-401	D	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
200-400	D	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
250-400	D	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
300-400	D	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

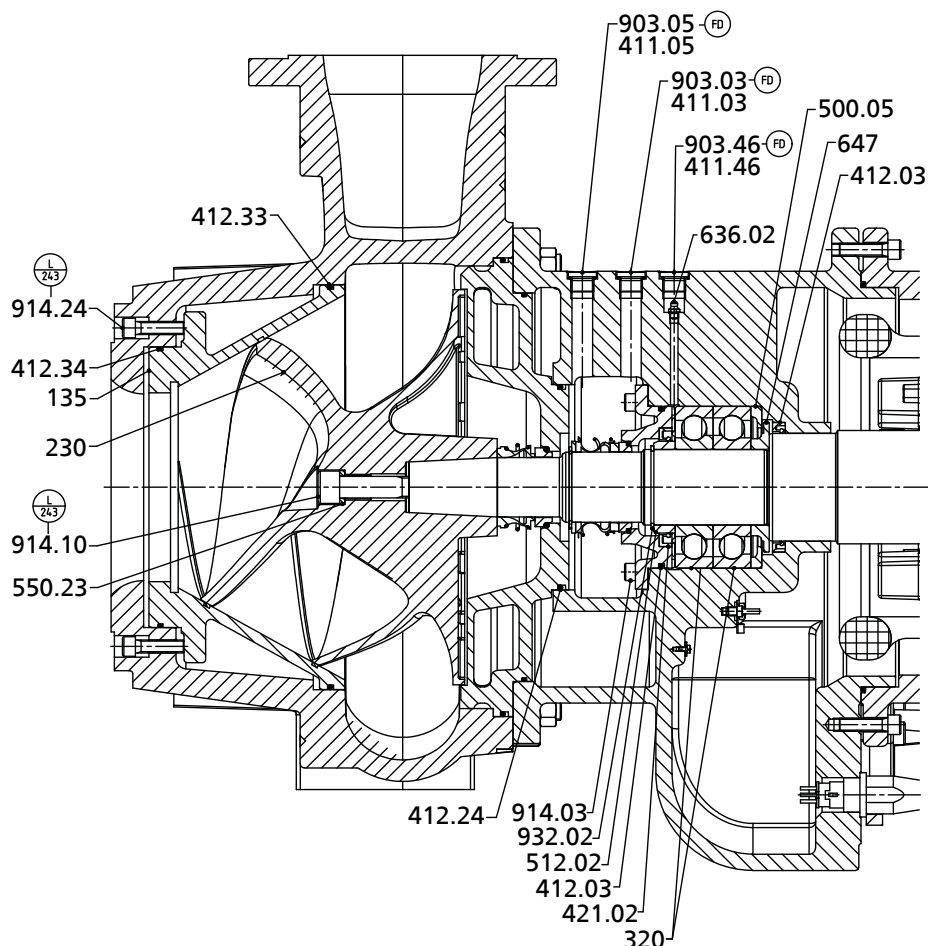


Рис. 46: Усиленная подшипниковая опора

Таблица 41: Усиленная подшипниковая опора

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
135	Бронедиск	512.02	Изнашивающееся кольцо
230	Рабочее колесо	550.23	Шайба
320	Подшипник качения	636.02	Смазочный ниппель
411.03/.05/.46	Уплотнительное кольцо	647	Регулятор количества консистентной смазки
412.03/.24/.33/.34	Уплотнительное кольцо круглого сечения	903.03/.05/.46	Резьбовая пробка
421.02	Уплотнительная манжета	914.03/.10/.24	Винт с внутренним шестигранником
500.05	Кольцо	932.02	Стопорное кольцо

9.2.8 Строповочные детали

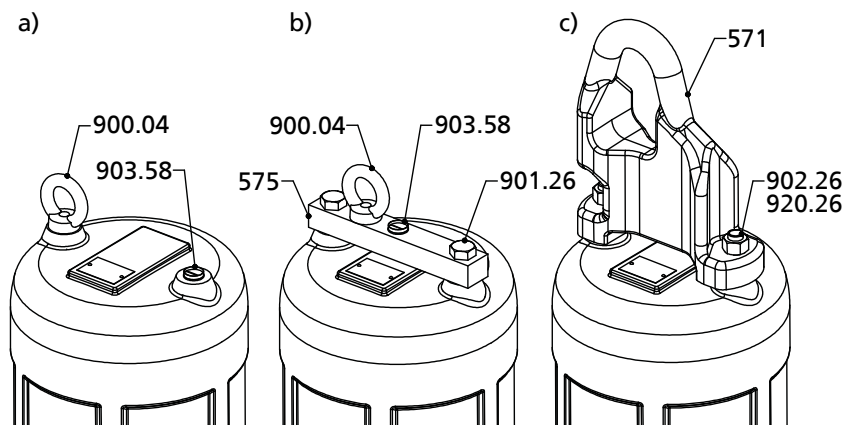


Рис. 47: Строповочные детали а) винт для тросовой направляющей б) винт для штанговой направляющей с) направляющий бугель

Таблица 42: Строповочные детали

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
571	Направляющий бугель	902.26	Шпилька
575	Накладка	903.58	Резьбовая пробка
900.04	Рым-болт	920.26	Гайка
901.26	Болт с шестигранной головкой		

9.2.9 Электрод системы контроля протечек

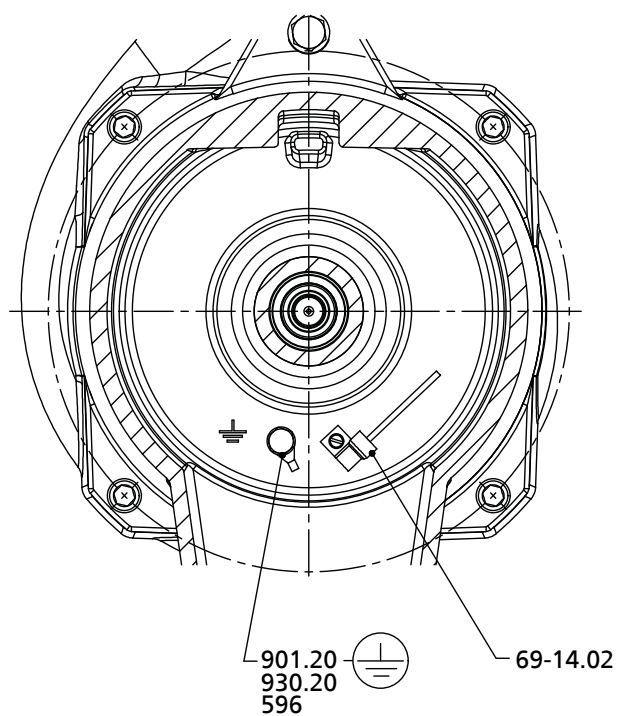


Рис. 48: Электрод системы контроля протечек

Таблица 43: Электрод системы контроля протечек

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
596	Провод	901.20	Болт с шестигранной головкой
69-14.02	Электрод контроля протечки	930.20	Фиксатор

9.2.10 Электрод системы контроля протечек и датчик температуры двигателя

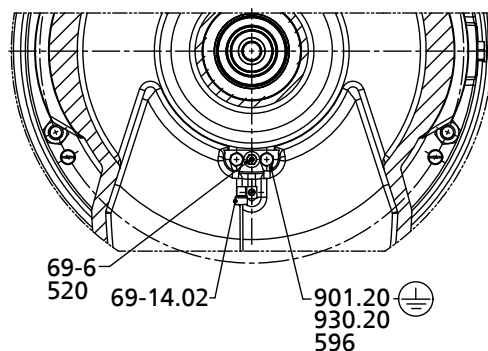


Рис. 49: Электрод системы контроля протечек и датчик температуры двигателя

Таблица 44: Электрод системы контроля протечек и датчик температуры двигателя

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
520	Втулка	69-14.02	Электрод контроля протечки
596	Провод	901.20	Болт с шестигранной головкой
69-6	Датчик температуры	930.20	Фиксатор

9.2.11 Крепеж двигателя и кабельных вводов

9.2.11.1 Amarex KRT, тип двигателя 1

Типоразмеры:

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

Двигатели:

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

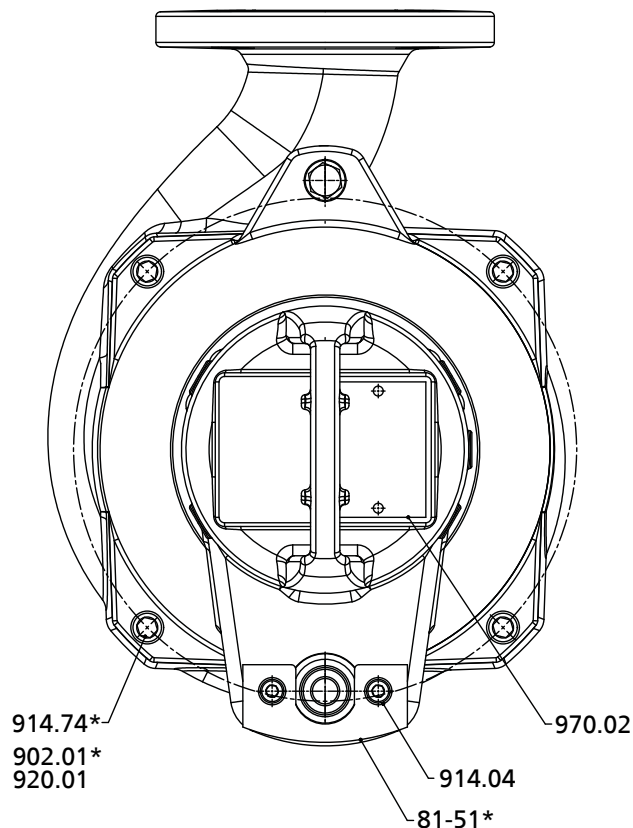


Рис. 50: Крепеж двигателя и кабельных вводов Amarex KRT, тип двигателя 1

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 45: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
81-51*	Зажим	920.01*	Гайка
902.01*	Шпилька	970.02	Табличка
914.04/.74*	Винт с внутренним шестигранником		

9.2.11.2 Amarex KRT, тип двигателя 2

Типоразмеры:

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

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

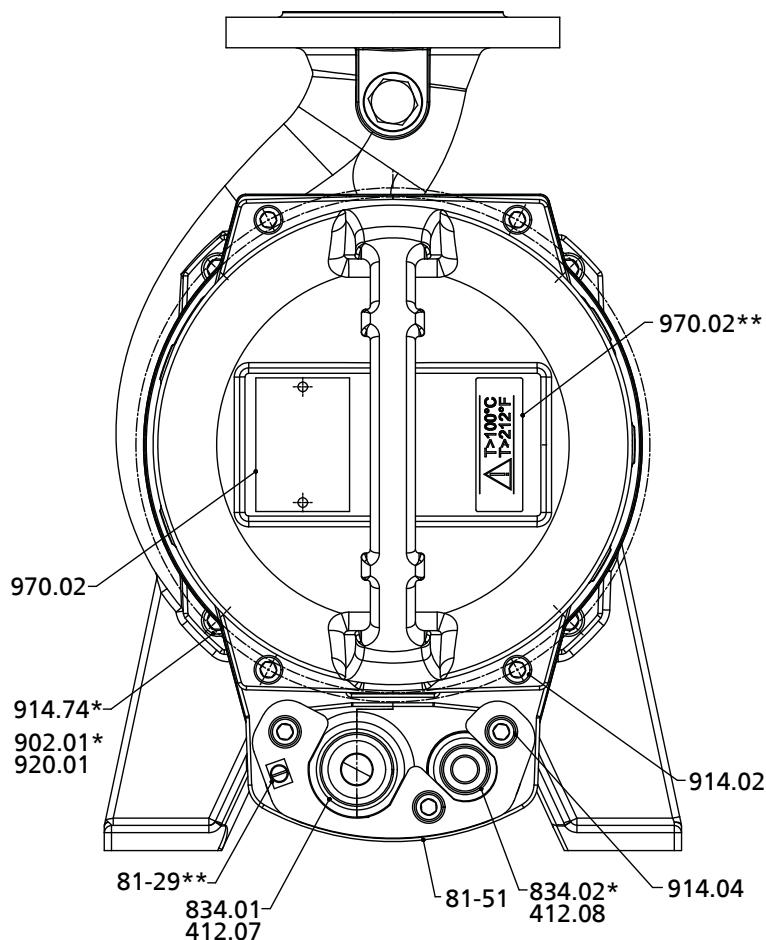


Рис. 51: Крепеж двигателя и кабельных вводов Amarex KRT, тип двигателя 2

*: имеется только в определенных исполнениях

** только для типов установки K, D, H

Таблица 46: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.07/.08*	Уплотнительное кольцо круглого сечения	902.01*	Шпилька
81-29**	Клемма	914.02/.04/.74*	Винт с внутренним шестигранником
81-51	Зажим	920.01*	Гайка
834.01/.02*	Кабельный ввод	970.02/.20**	Табличка

9.2.11.3 Amarex KRT, тип двигателя 3

Тип двигателя 3 с 1 или 2 электрическими кабелями подсоединения

Типоразмеры:

100-315
100-316
100-317
100-400
100-401
150-315
150-317
150-400
150-401
150-403
151-401
151-403
200-315
200-316
200-317
200-318
200-330
200-400
200-401
200-402
250-400
250-401
250-403
300-400
300-401
300-403

Двигатели:

30 4
37 4
22 6
30 6
11 8
15 8
18 8
22 8

901.14*
920.01
931
902.01*
920.01

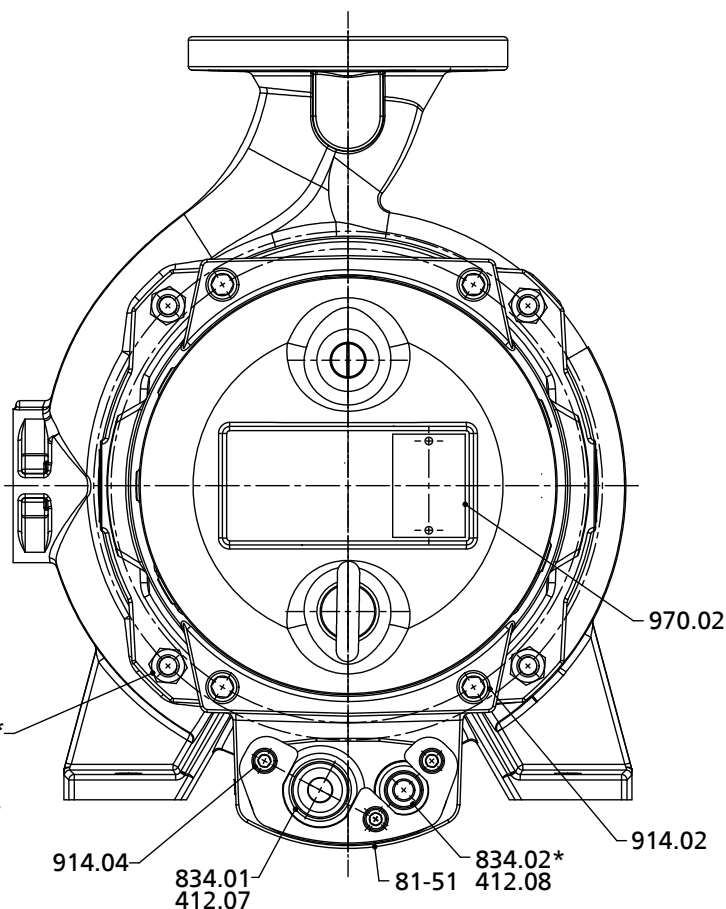


Рис. 52: Крепеж двигателя и кабельных вводов Amarex KRT, тип двигателя 3, 1 или 2

*: имеется только в определенных исполнениях

Таблица 47: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.07/08	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.02/04	Винт с внутренним шестигранником
81-51	Зажим	920.01	Гайка
834.01/02*	Кабельный ввод	931	Стопорная шайба
901.14*	Болт с шестигранной головкой	970.02	Табличка
902.01	Шпилька		

Тип двигателя 3 с 3 электрическими кабелями подсоединения

Типоразмеры:

80-315
100-315
100-316
100-400
100-401
150-315
150-317
150-400
150-401
151-401
200-317
200-318
200-330
200-400
200-401
250-400
250-401
300-400
300-401

Двигатели:

55 2
65 2
75 2
45 4
55 4
65 4
75 4
31 6
37 6
45 6
55 6
30 8
37 8
45 8

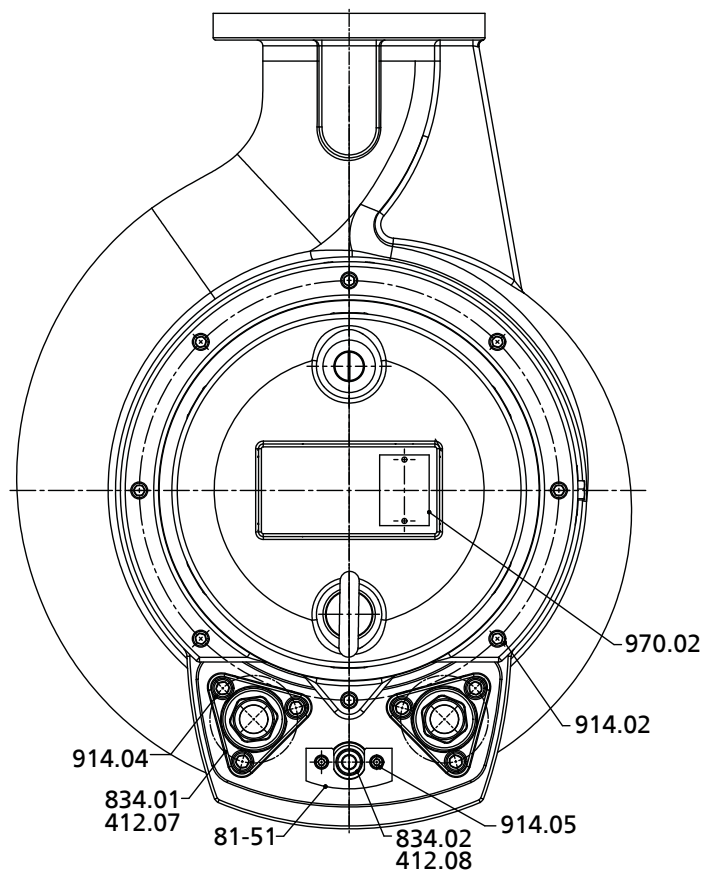


Рис. 53: Крепеж двигателя и кабельных вводов Amarex KRT, тип двигателя 3, 3 кабеля подсоединения

Таблица 48: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.07/08	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.02/04/05	Винт с внутренним шестигранником
81-51	Зажим	970.02	Табличка
834.01/02	Кабельный ввод		

9.3 Схемы электроподключения

9.3.1 Схемы электрических подключений для типа установки Р и S

9.3.1.1 Схема электрических подключений для кабеля подсоединения 8G1,5

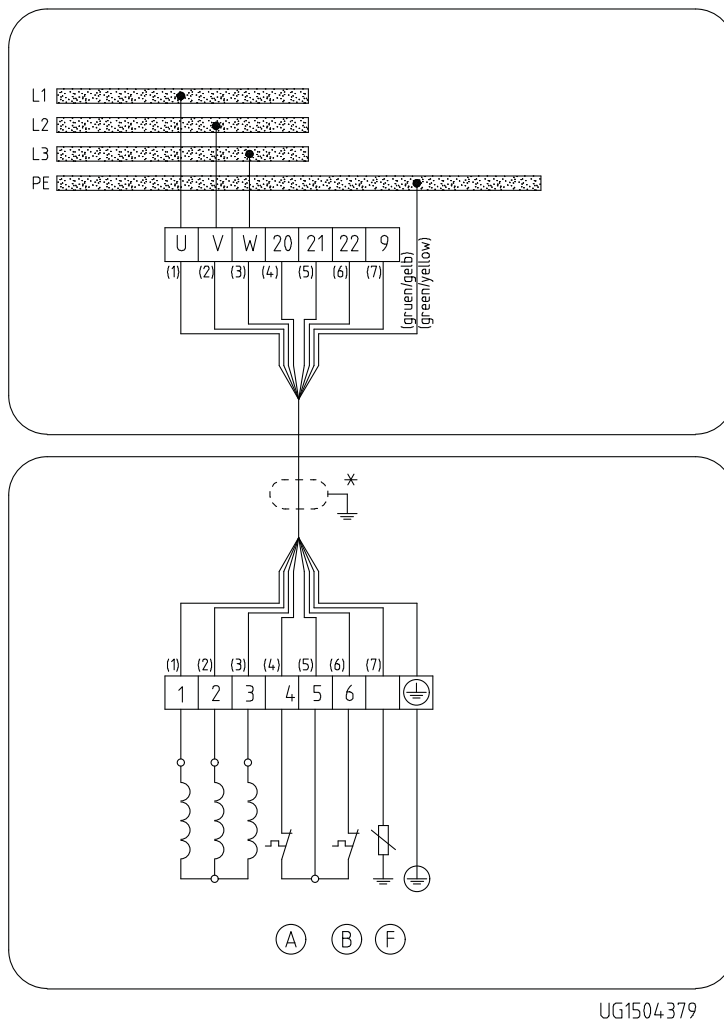


Рис. 54: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типа установки Р или S с электрическим кабелем подсоединения 8G1,5

Ⓐ	Температура двигателя 1
Ⓑ	Температура двигателя 2
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный кабель (по запросу)

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

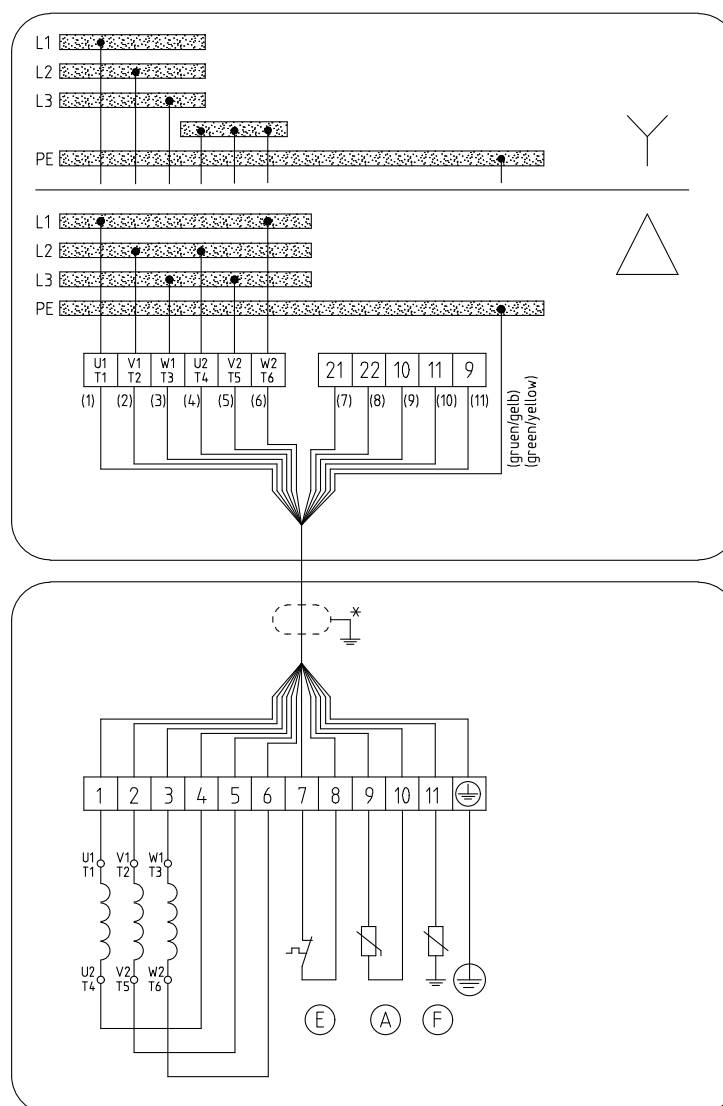


Рис. 55: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типа установки Р или S с электрическим кабелем подсоединения 12G1,5 или 12G2,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

9.3.1.3 Схема электрических подключений для электрического кабеля подсоединения 7G4 + 5×1,5, 7G6 + 5×1,5 или 7G10 + 5×1,5

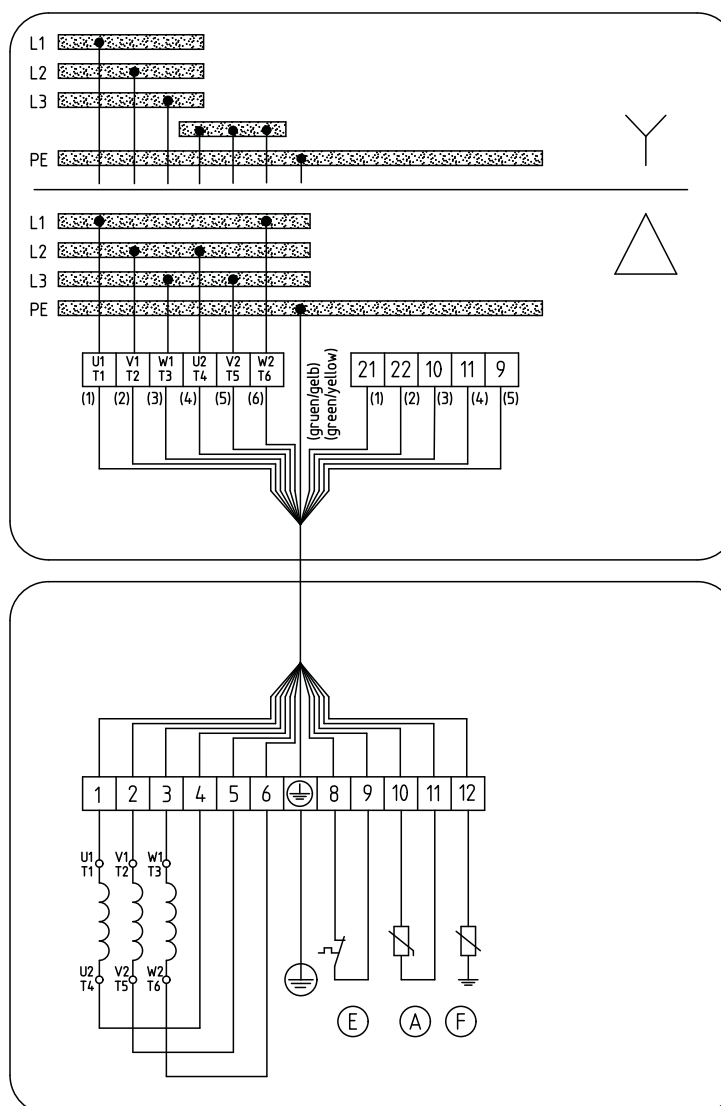
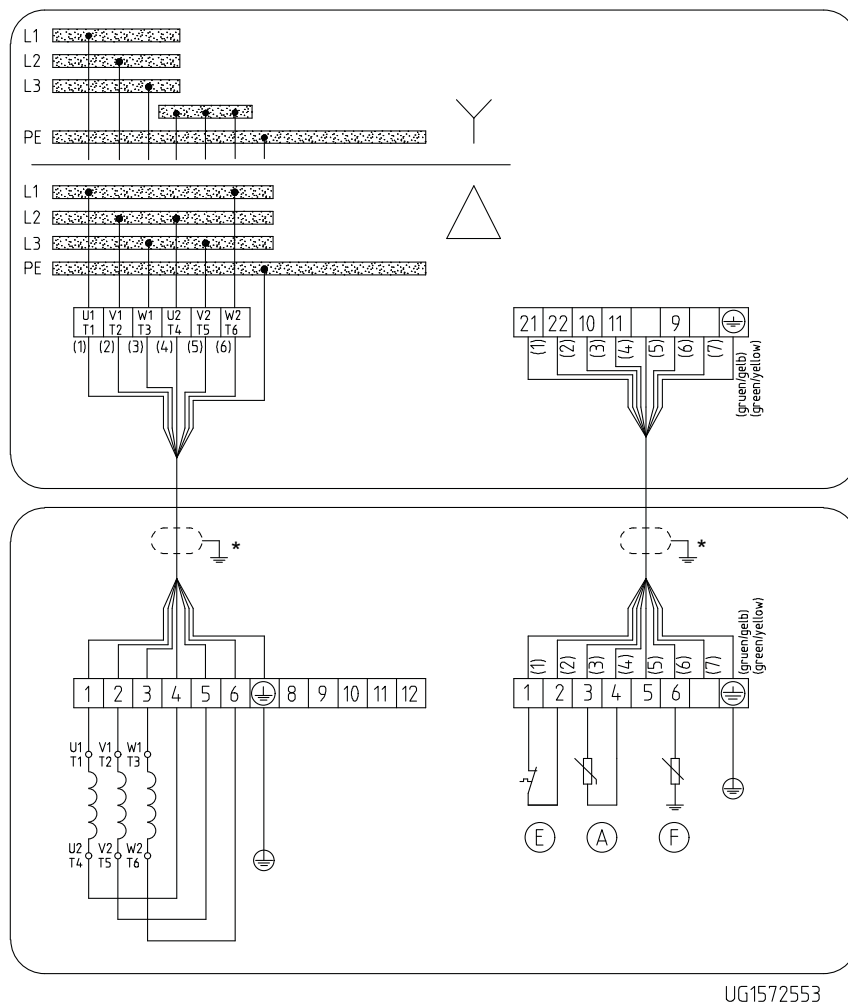


Рис. 56: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типов установки Р или S с электрическим кабелем подсоединения 7G4 + 5×1,5, 7G6 + 5×1,5 или 7G10 + 5×1,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

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

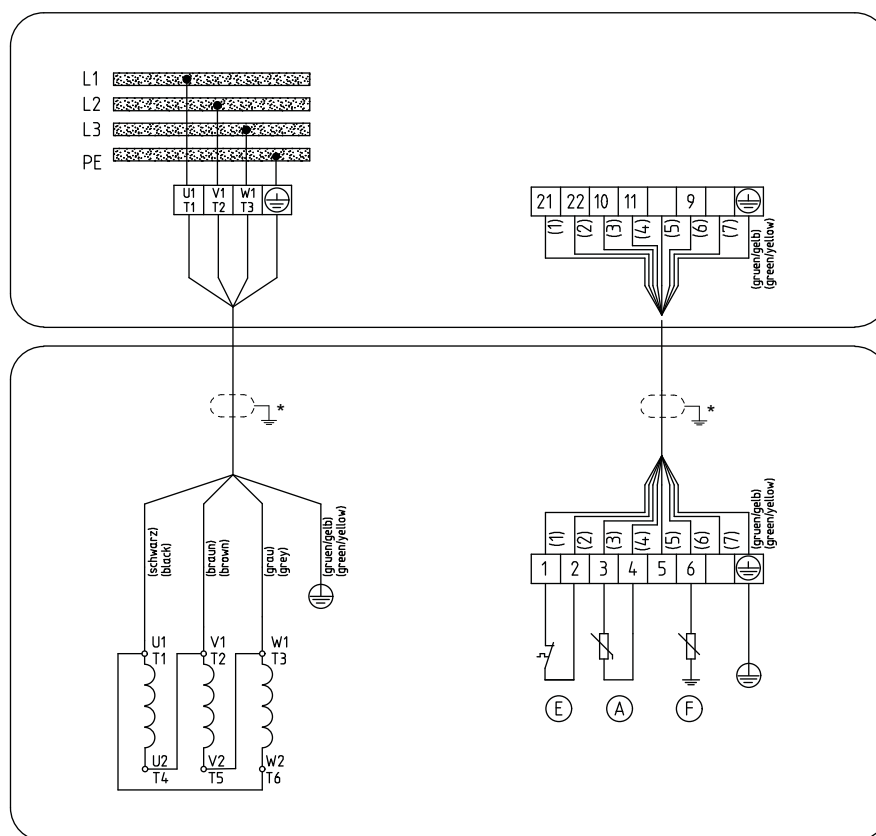


UG1572553

Рис. 57: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типа установки Р или S с двумя электрическими кабелями подсоединения 7G4 или 7G6 и 8G1,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

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



UG1572545

Рис. 58: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типа установки Р или S с двумя электрическими кабелями подсоединения 4G16 и 8G1,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

9.3.1.6 Схема электрических подключений для трех электрических кабелей подсоединения 2×4GXX и 8G1,5

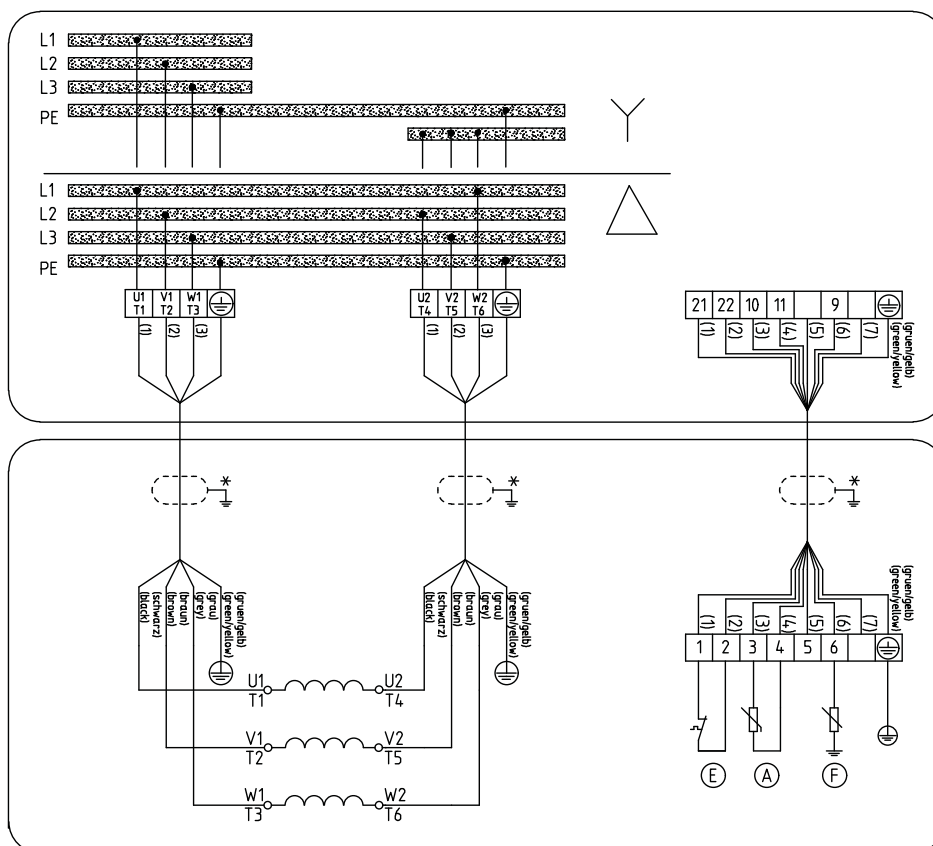
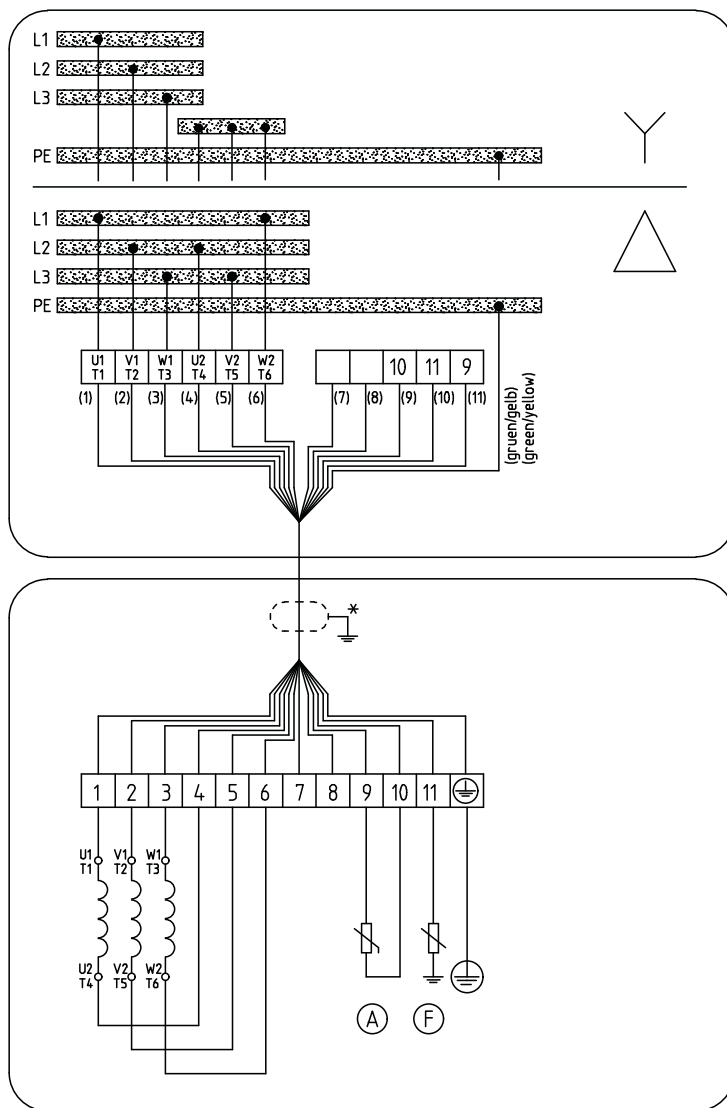


Рис. 59: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типа установки Р или S с тремя электрическими кабелями подсоединения 2×4GXX и 8G1,5

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

9.3.2 Схемы электрических подключений для типа установки D, H и K

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

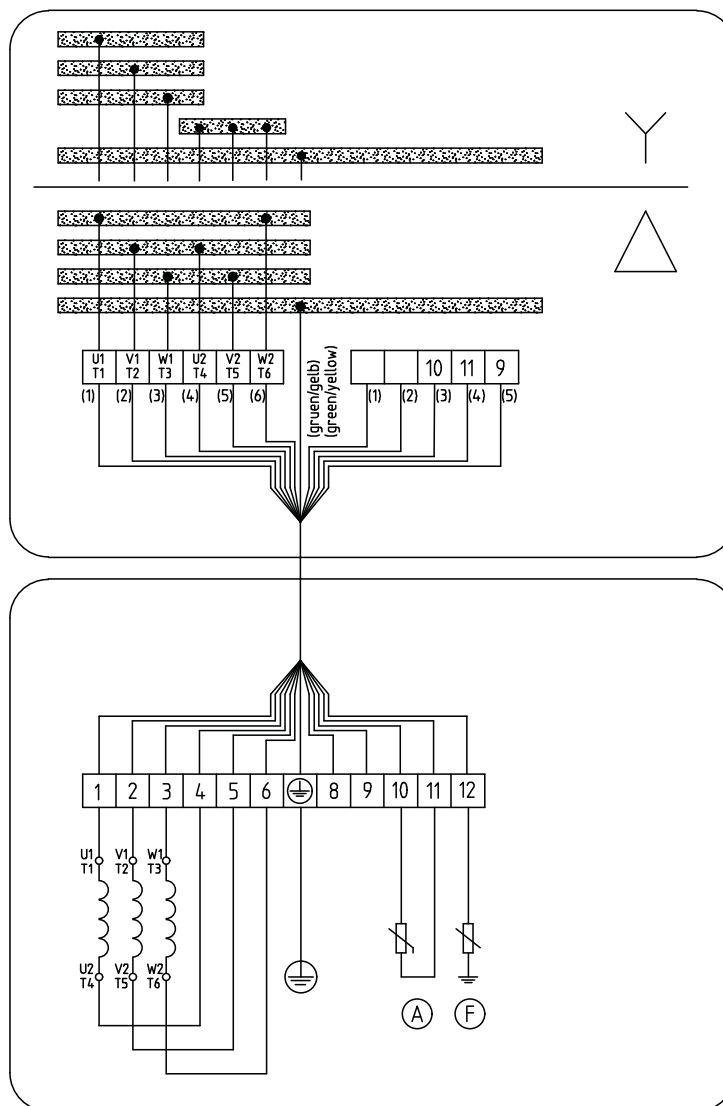


UG14.03181

Рис. 60: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типов установки D, H или K с электрическими кабелями подсоединения 12G1,5 и 12G2,5

Ⓐ	Температура двигателя 1
Ⓕ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

9.3.2.2 Схема электрических подключений для электрического кабеля подсоединения 7G4 + 5×1,5, 7G6 + 5×1,5 или 7G10 + 5×1,5



UG1403181

Рис. 61: Схема электрических подключений для насосных агрегатов типов установки D, H или K с электрическими кабелями подсоединения 7G4 + 5×1,5, 7G6 + 5×1,5 или 7G10 + 5×1,5

Ⓐ	Температура двигателя 1
Ⓔ	Протечка в двигатель
*	Экранированный электрический кабель (по запросу)

9.4 Поверхности взрывозащитных зазоров взрывозащищенных двигателей

9.4.1 Amarex KRT, тип двигателя 1

Двигатели:

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

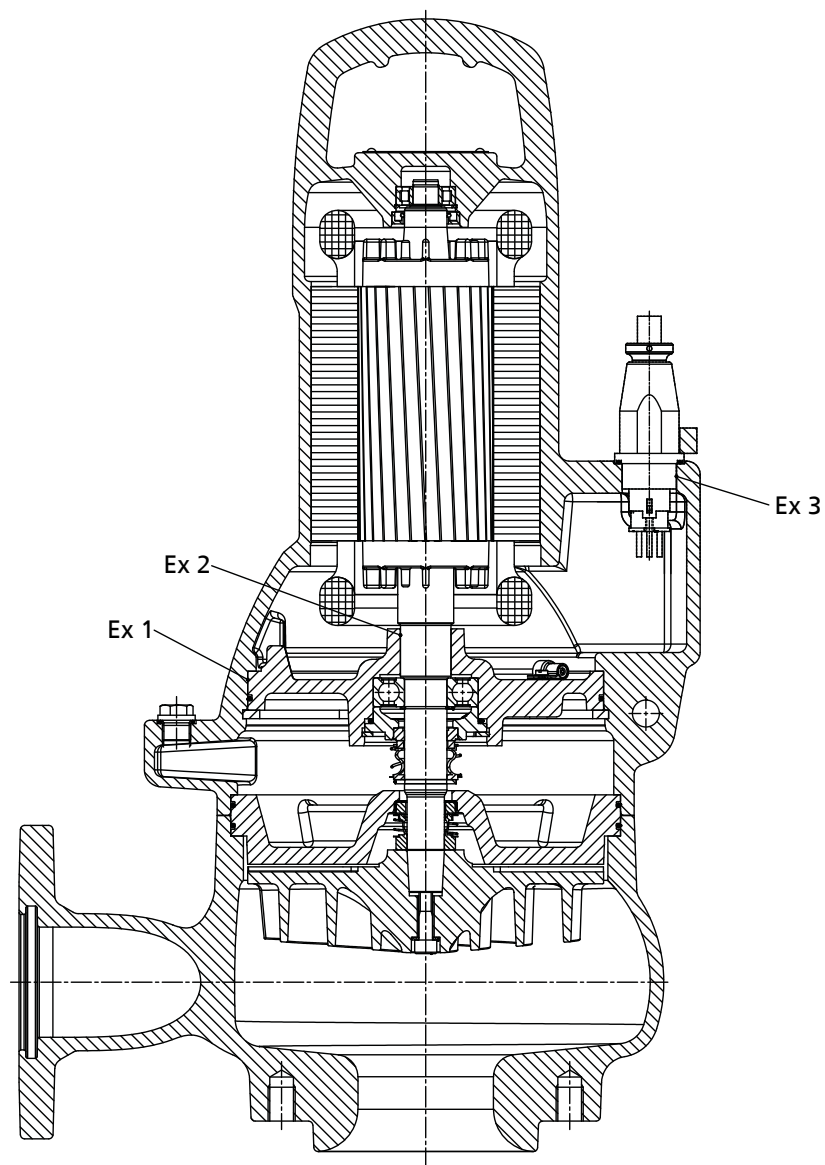


Рис. 62: Поверхности взрывозащитных зазоров Amarex KRT, тип двигателя 1

9.4.2 Amarex KRT, тип двигателя 2

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

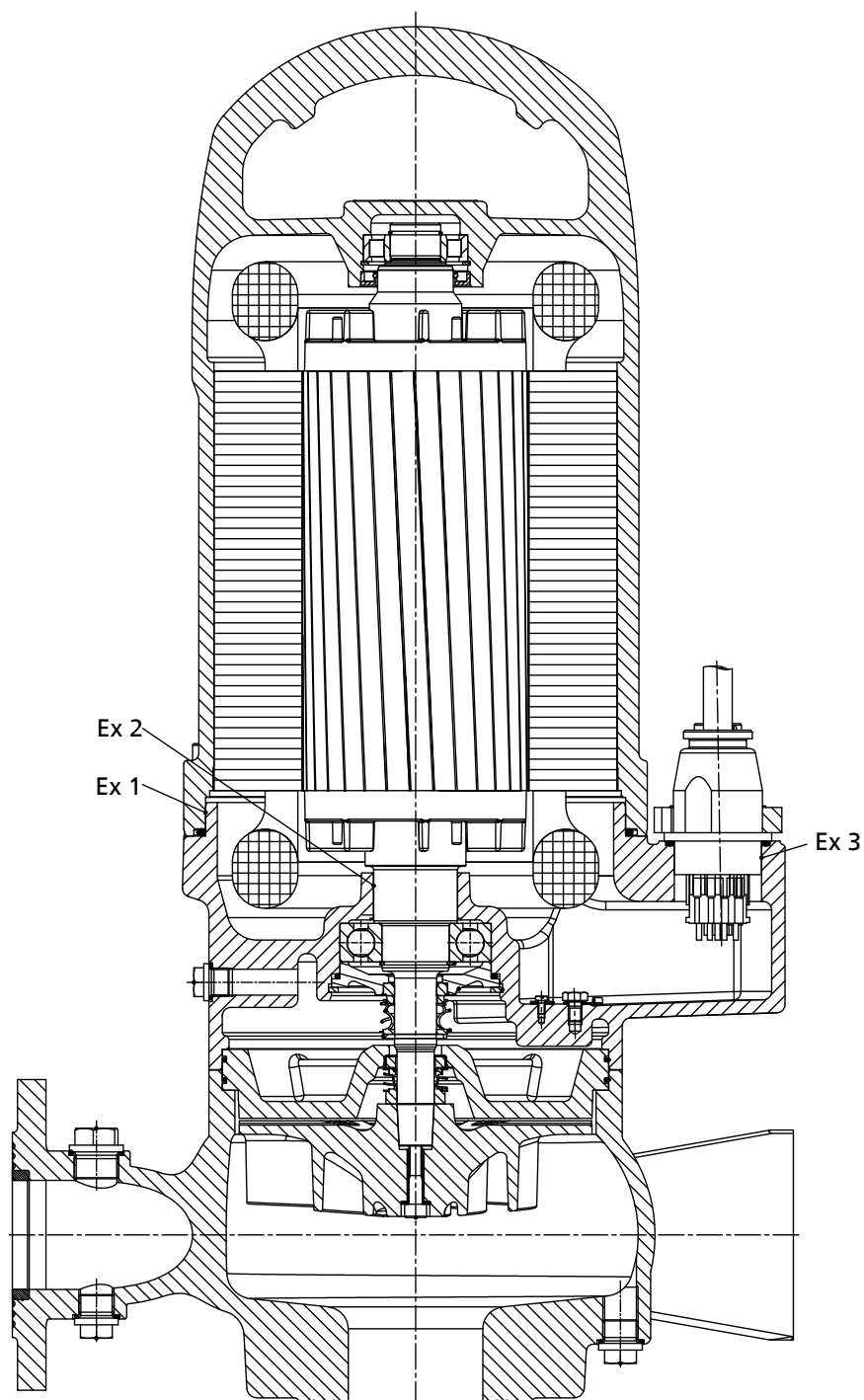


Рис. 63: Поверхности взрывозащитных зазоров Amarex KRT, тип двигателя 2

9.4.3 Amarex KRT, тип двигателя 3

Двигатели:

55 2
65 2
75 2
30 4
37 4
45 4
55 4
65 4
75 4
22 6
30 6
31 6
37 6
45 6
55 6
11 8
15 8
18 8
22 8
30 8
37 8
45 8

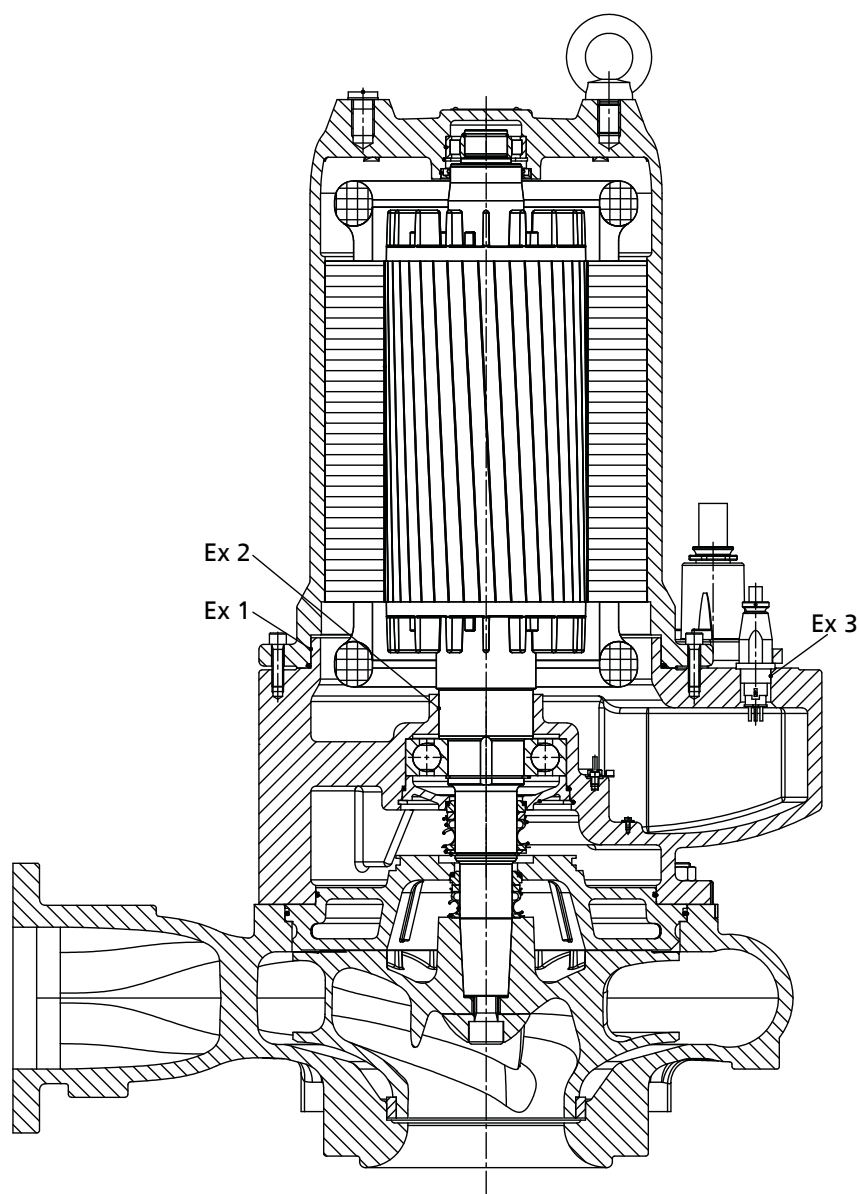


Рис. 64: Поверхности взрывозащитных зазоров Amarex KRT, тип двигателя 3

9.5 Монтажные схемы торцового уплотнения

9.5.1 Сильфонное торцовое уплотнение

Торцовое уплотнение для исполнения по материалу: G, G1, G2, GH, C1

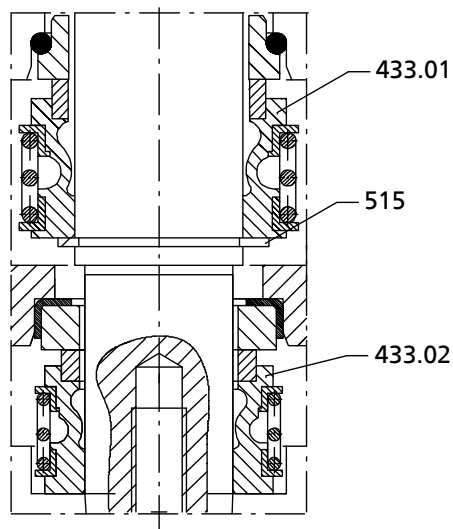


Рис. 65: Монтажная схема сильфонного торцового уплотнения

Таблица 49: Сильфонное торцовое уплотнение

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
433.01/.02	Торцовое уплотнение	515	Зажимное кольцо

9.5.2 Торцовое уплотнение с закрытыми пружинами (HJ)

Торцовое уплотнение для исполнения по материалу: H, C2¹⁶⁾

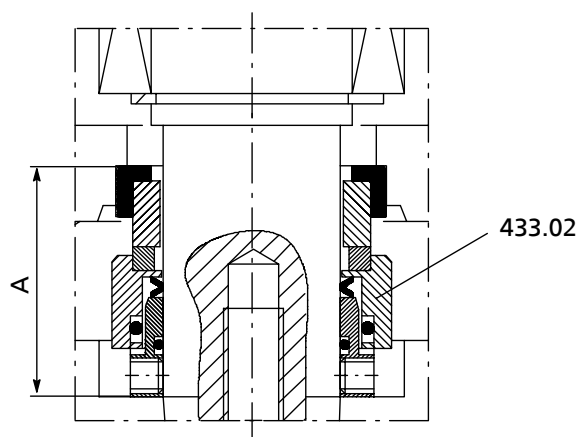


Рис. 66: Монтажная схема торцового уплотнения с закрытыми пружинами - (HJ)

Таблица 50: Торцовое уплотнение с закрытыми пружинами (HJ)

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
433.02	Торцовое уплотнение		

16) По запросу для исполнения по материалу: G, G1, G2, GH, C1

9.5.3 Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение

Торцовое уплотнение для исполнения по материалу: Н, С2¹⁷⁾¹⁸⁾

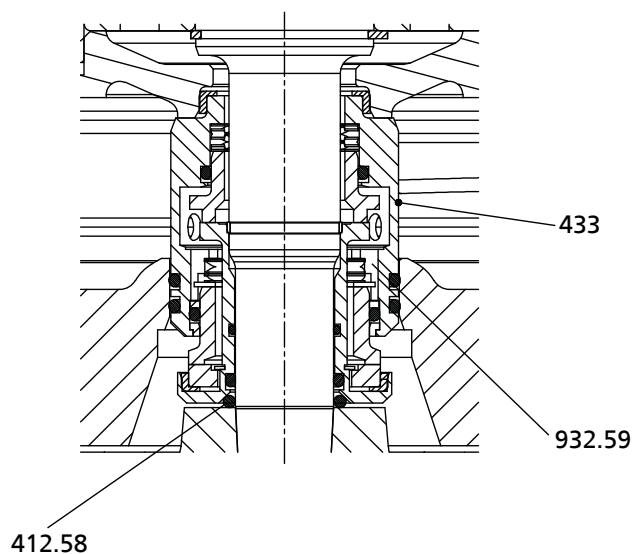


Рис. 67: Монтажная схема сдвоенного картриджного торцового уплотнения

Таблица 51: Сдвоенное картриджное торцовое уплотнение

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.58	Уплотнительное кольцо круглого сечения	932.59	Стопорное кольцо
433	Торцовое уплотнение		

17) Только для типоразмеров: 50-215, 50-216, 65-215, 65-216, 65-217, 80-215, 80-216, 80-217, 100-215

18) По запросу для исполнения по материалу: G, G1, G2, GH, C1

10 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип:
Номер заказа/
Номер позиции заказа¹⁹⁾:
Дата поставки:
Область применения:
Перекачиваемая жидкость¹⁹⁾:

Нужное отметить крестиком¹⁹⁾:

☐

радиоактивная

☐

взрывоопасная

☐

едкая

☐

ядовитая

☐

вредная для здоровья

☐

биологически опасная

☐

легко воспламеняющаяся

☐

безопасная

Причина возврата¹⁹⁾:
Примечания:
.....

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

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

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

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

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

.....
.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁹⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

Символы

Консервация 16

В

Ввод в эксплуатацию 49

Взрывозащита 14, 25, 27, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 52, 53, 57, 58, 59, 67, 82

Включение 50, 51

Возврат 17

Вывод из эксплуатации 55

Д

Датчики 44

Демонтаж 68

Допустимые значения нагрузки на фланцы 30

Допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса 38

Ж

Жидкая смазка

Периодичность 59

З

Зазоры 81

Заполнение и удаление воздуха 49

Запчасть

Заказ запасных частей 83

И

Измерение сопротивления изоляции 58

Использование по назначению 11

К

Комплект поставки 23, 24

Консистентная смазка

Качество консистентной смазки 66

Количество смазки 66

Конструкция 20

Контроль утечек 46

М

Масляная смазка

Качество масла 62

Место установки 26

Минимальный уровень жидкости 54

Моменты затяжки

Винты рабочего колеса 78

Монтаж 68

Н

Направление вращения 28

Неисправности 85

Причины и способы устранения 85

Неполные машины 8

Номер заказа 8

О

Области применения 11

Область применения руководства по эксплуатации 7

Ожидаемые шумовые характеристики 23

Описание изделия 19

Отжимные винты 70

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 54

Повторный ввод в эксплуатацию 55

Подшипник 20

Помехоустойчивость 43

Привод 21

Применение не по назначению 12

Принцип работы 22

Р

Работа с частотным преобразователем 43, 53

Работы по техническому обслуживанию 58

Работы с соблюдением техники безопасности 12

Режущее устройство 79

Резерв запасных частей 84

С

Свидетельство о безопасности оборудования 116

Случай неисправности

Заказ запасных частей 83

Смазочная жидкость 62

Качество 62

Сопутствующая документация 8

Т

Техника безопасности 10

Тип рабочего колеса 20

Транспортировка 15

Трубопровод 30, 37

У

Уплотнение вала 20

Управление по уровню 42

Условное обозначение 19

Установка

Переносная установка 35

Установка на фундамент 35

Устройство защиты от перегрузки 42

Утилизация 18

Х

Хранение 16

Ч

Частота включений 52

Э

Электрическое подключение 47

Электромагнитная совместимость 43

ООО «КСБ»

123022, г. Москва, ул. 2-ая Звенигородская, 13, стр. 15

Тел.: +7 495 980 11 76 Факс: +7 495 980 11 69

e-mail: info@ksb.ru www.ksb.ru

