Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмер от DN 100 до DN 700
4-полюсный: 35 4_N до 350 4_N
6-полюсный: 32 6_N до 480 6_N
8-полюсный: 26 8_N до 400 8_N
10-полюсный: 40 10 _N до 350 10_N
12-полюсный: 195 12_N - 300 12_N

Руководство по эксплуатации/монтажу

Номер материала: 01662383

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Amarex KRT

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 30.09.2020

Содержание

1 Общие сведения 7
1.1 Основные сведения 7
1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов 8
1.3 Целевая группа 8
1.4 Сопутствующая документация 8
1.5 Символы 9
1.6 Маркировка предупреждающих знаков 9

2 Техника безопасности 10
2.1 Общие сведения 10
2.2 Использование по непосредственному назначению 10
2.2.1 Предупреждение возможного неправильного использования 11
2.3 Квалификация и обучение персонала 11
2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства 11
2.5 Работы с соблюдением техники безопасности 12
2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора 12
2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу 12
2.8 Недопустимые способы эксплуатации 13
2.9 Указания по взрывозащите 13
2.9.1 Ремонт 13

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация 14
3.1 Проверка комплекта поставки 14
3.2 Транспортирование 14
3.2.1 Горизонтальное укладывание насосного агрегата 15
3.2.2 Выравнивание насосного агрегата 16
3.3 Хранение/консервация 16
3.4 Возврат 17
3.5 Утилизация 18

4 Описание 19
4.1 Общее описание 19
4.2 Условное обозначение 19
4.3 Заводская табличка 20
4.4 Конструктивное исполнение 20
4.5 Типы установки 21
4.6 Конструкция и принцип работы 22
4.7 Ожидаемый уровень шумового давления (только для сухой установки - тип компоновки D) 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 Демонтаж транспортировочного крепления (типы установки K и D) 26
5.2.4 Проверка уровня смазывающей жидкости (типы установки S и P) 27
5.2.5 Проверка охлаждающей жидкости (типы установки D и K) 28
5.2.6 Проверка направления вращения 29
5.3 Установка насосного агрегата 30
5.3.1 Стационарная мокрая установка 30
5.3.2 Стационарная «сухая» установка 41
5.3.3 Переносная "мокрая" установка 46
5.4 Электроподключение 48
5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства 48
5.4.2 Подключение к электросети 53

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации ... 56
6.1 Ввод в эксплуатацию ... 56
6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию ... 56
6.1.2 Заполнение насосного агрегата и удаление воздуха (только "сухая" установка - тип установки D) ... 56
6.1.3 Включение ... 57
6.1.4 Выключение (только "сухая" установка - тип установки D) ... 58
6.2 Границы рабочего диапазона ... 59
6.2.1 Частота включения ... 59
6.2.2 Эксплуатация с питанием от сети энергоснабжения ... 59
6.2.3 Работа с частотным преобразователем ... 60
6.2.4 Перекачиваемая среда ... 60
6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение ... 62
6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации ... 62
6.4 Повторный пуск в эксплуатацию ... 62

7 Техобслуживание/текущий ремонт ... 64
7.1 Правила техники безопасности ... 64
7.2 Техобслуживание / осмотр ... 66
7.2.1 Осмотры ... 66
7.2.2 Охлаждающая среда (только насосные агрегаты с системой охлаждения - типы установки D и K) ... 71
7.2.3 Смазка и смена смазочных материалов ... 75
7.3 Опорожнение и очистка ... 81
7.4 Демонтаж насосного агрегата ... 82
7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 82
7.4.2 Подготовка насосного агрегата ... 82
7.4.3 Демонтаж детали насоса ... 83
7.4.4 Демонтаж узла двигателя ... 89
7.5 Монтаж насосного агрегата ... 91
7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 91
7.5.2 Установка двигательного узла ... 92
7.5.3 Монтаж детали насоса ... 95
7.5.4 Проверка герметичности ... 98
7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения ... 100
7.6 Моменты затяжки ... 101
7.7 Резерв запасных частей ... 101
7.7.1 Заказ запасных частей ... 101
7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 101

8 Неисправности: причины и устранение ... 103

9 Прилагаемая документация ... 105
9.1 Чертежи общего вида со спецификацией деталей ... 105
9.1.1 Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы установки K и D) ... 105
9.1.2 Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы установки S и P) ... 108
9.2 Частичные изображения ... 111
9.2.1 Датчики и клеммы — насосный агрегат с системой охлаждения ... 111
9.2.2 Датчики и клеммы — насосный агрегат без системы охлаждения ... 112
9.2.3 Подшипниковые опоры — насосный агрегат с системой охлаждения ... 113
9.2.4 Подшипниковые опоры — насосный агрегат без системы охлаждения ... 113
9.2.5 Исполнение подшипника, материал корпуса — высококачественная сталь ... 114
9.2.6 Крепление подшипникового кронштейна ... 114
9.2.7 Особенность проточной части — насосный агрегат с системой охлаждения ... 115
9.2.8 Особенность проточной части — насосный агрегат без системы охлаждения ... 115
9.2.9 Особенность проточной части — K 350-710, K 350-713, K 401-710, K 401-713, K 501-710, K 600-710 ... 116
9.2.10 Камера клеммной коробки двигателей K35 ... 116
9.2.11 Бугель ... 116
9.3 Схемы электроподключения ... 117
9.3.1 Схема подключения силовых линий ... 117
9.3.2 Схемы подключения датчиков ... 118
9.4 Взрывозащитные зазоры для взрывозащищенных двигателей ... 126

9.5 Монтажные схемы торцевого уплотнения 127
10 Свидетельство о безопасности оборудования 130

Глоссарий

Взрывозащитный зазор

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

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насосный агрегат

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

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Свидетельство о безопасности оборудования

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

Съемный блок

Насос без корпуса; неукомплектованный агрегат

2553.8054/04-RU

1 Общие сведения

1.1 Основные сведения

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

Таблица 1: Область применения руководства по эксплуатации

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Исполнение по материалу						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH[1)]	H[1)]	C1[1)]	C2[1)]
100-400	K	K	K	-	-	-	K	K
100-401	E, F, K	E, F, K	F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
150-400	K	K	-	-	-	-	-	-
150-401	E, F, K	E, F, K	F, K	F	F, K	F, K	F, K	F, K
150-403	K	K	K	-	K	K	K	K
150-503	K	K	K	-	-	-	-	-
151-403	K	K	K	-	K	K	K	K
151-401	K	K	K	-	K	K	K	K
200-330	K	K	K	-	K	K	K	K
200-401	E, K	E, K	K	-	K	K	K	K
200-402	K	K	K	-	K	K	K	K
200-403	K	K	K	-	K	K	K	K
200-501	K	K	K	-	-	-	K	K
200-502	K	K	K	-	-	K	K	K
200-503	K	K	K	-	-	-	-	-
200-631	K	K	K	-	-	-	K	K
250-400	K	K	K	-	K	K	K	K
250-401	K	K	K	-	K	K	K	K
250-403	K	K	K	-	K	K	K	K
250-632	K	K	K	-	-	-	-	-
250-900	K	K	K	-	-	-	-	-
300-400	K	K	K	-	K	K	K	K
300-401	K	K	K	-	K	K	K	K
300-403	K	K	K	-	K	K	K	K
300-420	K	K	K	-	K	-	K	K
300-500	K	K	K	-	K	-	K	K
300-503	K	K	K	-	-	-	K	K
300-505	K	K	K	-	-	-	-	-
350-420	K	K	K	-	K	-	K	K
350-500	K	K	K	-	K	-	K	K
350-501	K	K	-	-	-	-	-	-
350-503	K	K	-	-	-	-	-	-
350-632	K	K	K	-	-	-	K	K
350-633	K	K	K	-	-	-	-	-
350-636	K	K	K	-	-	-	K	K
350-710	K	K	K	-	-	-	K	K
350-713	K	K	K	-	-	-	-	-
400-500	K	K	K	-	-	-	K	K
400-632	K	K	K	-	-	-	-	-
400-900	K	K	K	-	-	-	-	-

1 кроме насосных агрегатов с системой охлаждения

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Исполнение по материалу						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH[1)]	H[1)]	C1[1)]	C2[1)]
401-710	K	K	K	-	-	-	-	-
401-713	K	K	K	-	-	-	-	-
500-632	K	K	K	-	-	-	K	K
500-634	K	K	K	-	-	-	K	K
500-640	K	K	K	-	-	-	K	K
501-710	K	K	K	-	-	-	-	-
501-900	K	K	K	-	-	-	-	-
600-520	K	K	K	-	-	-	K	K
600-710	K	K	K	-	-	-	K	K
700-901	K	K	K	-	-	-	-	-
700-902	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.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇨ Глава 2.3, Страница 11)

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[2)]	Разрез насосного агрегата с номерами деталей
Документация субпоставщиков[2)]	Руководства по эксплуатации и другая документация к принадлежностям и встроенным частям
Списки запасных частей[2)]	Описание запасных частей
Дополнительное руководство по эксплуатации[2)]	например, для специальных принадлежностей

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

2 Если входит в комплект поставки

2553.8054/04-RU

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇨	Результат действия
⇨	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.6 Маркировка предупреждающих знаков

Таблица 4: Характеристики предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
⚠ ОПАСНО	**ОПАСНО** Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	**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 Техника безопасности

ОПАСНО

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

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 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.

2.2 Использование по непосредственному 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.
- Насосный агрегат должен перекачивать только жидкости, указанные в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насосный агрегат без перекачиваемой среды.
- Необходимо соблюдать ограничения режима длительной работы ($Q_{мин}$ и $Q_{макс}$), 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 × Q_{opt}, что позволяет сократить до минимума опасность засорения / пригорания.
- Избегать режимов длительной работы при сильно сниженной частоте вращения и малой подаче (< 0,7 × Q_{opt}).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- 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.

2553.8054/04-RU

	Свободновихревое рабочее колесо (тип рабочего колеса F)	**Использование для следующих перекачиваемых сред:** перекачиваемые среды, содержащие твердые частицы и примеси, образующие волокна, а также газовые и воздушные включения
	закрытое одноканальное колесо (форма рабочего колеса E)	**Использование для следующих перекачиваемых сред:** перекачиваемые среды, содержащие твердые частицы и примеси, образующие волокна
	закрытое многоканальное рабочее колесо (тип рабочего колеса K)	**Использование для следующих перекачиваемых сред:** загрязненные, содержащие твердые частицы перекачиваемые среды, не выделяющие газы и не образующие волокна

2.2.1 Предупреждение возможного 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).
- Не допускается выходить за пределы допустимых показателей давления, температуры и других рабочих характеристик, указанных в технической спецификации или документации.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

2.3 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.

2.4 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 последствиям:
  - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, 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.

2553.8054/04-RU

2.5 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:

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

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- 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.

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов 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.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.

2553.8054/04-RU

- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇨ Глава 6.3, Страница 62)
- 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 56)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за границами 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.

2.9 Указания по взрывозащите

ОПАСНО

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.

2.9.1 Ремонт

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

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

2553.8054/04-RU

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 Транспортирование

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащая транспортировка

Опасность для жизни вследствие падения деталей!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Для крепления грузозахватного приспособления следует использовать предусмотренную для этого точку строповки (на ручке насоса).
- ▹ К рым-болтам прикладывать только вертикальные усилия. При создании бокового усилия необходимо заменить рым-болты на грузозахватные приспособления, которые допустимы для таких направлений действия нагрузки.
- ▹ Запрещается подвешивать насосный агрегат за присоединительный электрический кабель.
- ▹ Использовать подъемную цепь/подъемный трос из комплекта поставки только для спуска насосного агрегата в насосную шахту или подъема из нее.
- ▹ Надежно закрепить подъемный трос или цепь на насосе и подвесить насос к крану.
- ▹ Использовать только испытанные, маркированные и допущенные грузозахватные приспособления.
- ▹ Соблюдать местные предписания по транспортировке.
- ▹ Руководствоваться документацией изготовителя грузозахватных приспособлений.
- ▹ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого насосного агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.

⚠ 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.

2553.8054/04-RU

	⚠ 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 **Ненадлежащее обращение с электрическим кабелем подсоединения** Причинение вреда здоровью и материального ущерба! ▹ Принять меры против падения электрических кабелей подсоединения. ▹ Избегать прокладки незакрепленных лежащих кабелей вблизи оборудования. ▹ При перемещении насосного агрегата обеспечить достаточное расстояние до электрических кабелей подсоединения.

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

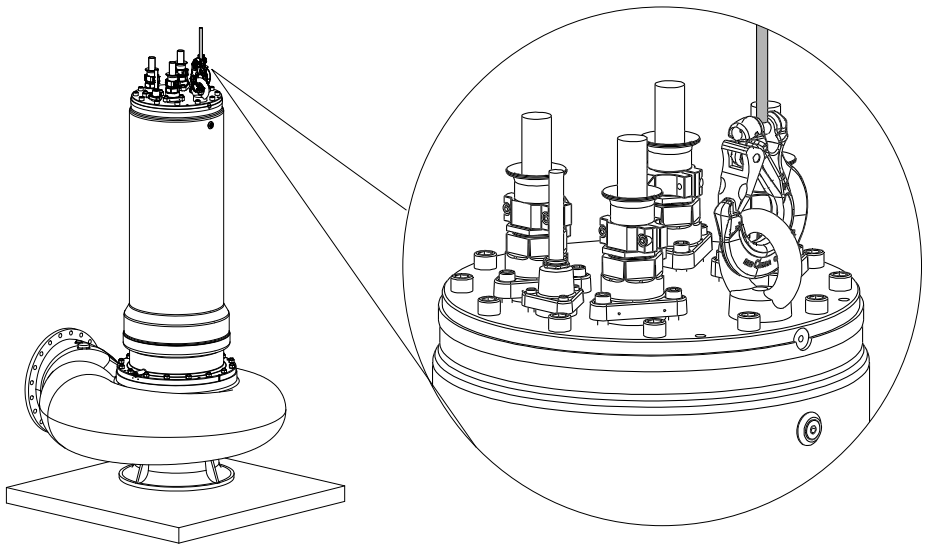


Рис. 1: Транспортировать насосный агрегат только с помощью строповочных приспособлений

3.2.1 Горизонтальное укладывание насосного агрегата

	⚠ 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.

Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы компоновки D и K)

	ВНИМАНИЕ
	Ненадлежащая транспортировка / ненадлежащее укладывание насосных агрегатов с системой охлаждения Повреждение системы охлаждения! ▷ Запрещается укладывать насосный агрегат на рубашку охлаждения или крепить за систему охлаждения.

Насосные агрегаты с системой охлаждения поставляются с опорной лапой, выполняющей функцию транспортировочного крепежа.

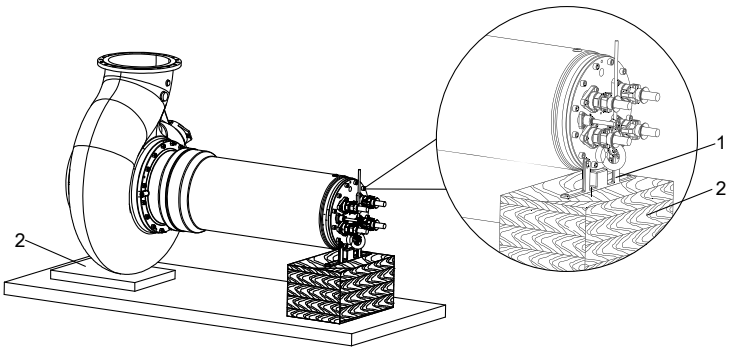


Рис. 2: Укладывание насосного агрегата с опорной лапой

1	Опорная лапа	2	Деревянное основание

При укладывании насосного агрегата следует принять во внимание:

- Опорная лапа (1)
  - Перед горизонтальным укладыванием насосного агрегата смонтировать опорную лапу (1) насоса.
  - Уложить насосный агрегат на опорную лапу (1) и на корпус насоса.
- Деревянное основание (2)
  - Чтобы не повредить лакокрасочное покрытие, следует использовать деревянные основания (2).

Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы компоновки P и S)

При укладывании насосного агрегата следует принять во внимание:

- Укладывать насосный агрегат следует на корпус насоса и непосредственно на край крышки корпуса двигателя.
- Чтобы не повредить лакокрасочное покрытие, следует использовать деревянные основания.

3.2.2 Выравнивание насосного агрегата

Установка горизонтально уложенного насосного агрегата в вертикальное положение начинается с зачаливания подъемного приспособления за точку крепления. При приподнимании насос перекатывается на корпусе насоса. В местах опоры при перекатывании следует подложить деревянные подкладки.

При номинальном диаметре напорного патрубка DN150 и более насосы типа установки S и K снабжаются держателем с резьбой. При наличии двух кранов насосный агрегат можно поднимать за привинченный к держателю грузовой вертлюг. Направление усилия растяжения грузового вертлюга должно быть перпендикулярно (90°) направлению завинчивания соединения, на которое действует общий вес насосного агрегата.

3.3 Хранение/консервация

Если ввод в эксплуатацию запланирован спустя значительное время после доставки, рекомендуется провести следующие мероприятия:

2553.8054/04-RU

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 действия влажности, грязи или вредителей при хранении

Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!

- ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.

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. Консервирующее средство распылить сквозь всасывающие и напорные штуцеры,
   после чего штуцеры рекомендуется закупорить (например, пластмассовыми колпачками и т.п.).

УКАЗАНИЕ

При нанесении / удалении консервантов следуйте указаниям производителя.

3. Раз в квартал проворачивать рабочее колесо вручную.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3, Страница 81)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
   Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
   (⇨ Глава 10, Страница 130)

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.

2553.8054/04-RU

4 Описание

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 K 150-503/155 4 UN G-D IE3

Таблица 6: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
Amarex KRT	Тип насоса	
K	Тип рабочего колеса	
	E	Закрытое одноканальное рабочее колесо
	F	Свободновихревое рабочее колесо
	K	Закрытое многоканальное рабочее колесо
150	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]	
503	Макс. номинальный диаметр рабочего колеса [мм]	
155	Габарит двигателя	
4	Число полюсов двигателя	
UN	Модификация двигателя	
	UN	Без взрывозащиты, для температуры перекачиваемой среды до 40 °C
	WN	Без взрывозащиты, для температуры перекачиваемой среды до 60 °C
	XN	Взрывозащита Ex II2G c Ex db IIB T3, для температуры перекачиваемой среды до 40 °C
	YN	Взрывозащита Ex II2G c Ex db IIB T4, для температуры перекачиваемой среды до 40 °C
	ZN	Взрывозащита Ex II2G c Ex db IIB T3, для температуры перекачиваемой среды 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 промежуточный корпус из отбеленного чугуна
	H	Детали проточной части из отбеленного чугуна
	C1	Детали, соприкасающиеся с перекачиваемой средой, выполнены из дуплексной стали, торцовое уплотнение с эластомерным сильфоном, крепеж из A4
	C2	Детали, соприкасающиеся с перекачиваемой средой, выполнены из дуплексной стали, торцовое уплотнение с закрытой пружиной, крепеж из 1.4462
D	Тип установки	
	S	Стационарная «мокрая» установка с тросовой или штанговой направляющей (без рубашки охлаждения)
	D	Стационарная «сухая» установка, вертикальная
	P	Переносная «мокрая» установка
	K	Стационарная «мокрая» установка с тросовой или штанговой направляющей (с рубашкой охлаждения)

2553.8054/04-RU

Обозначение	Значение	
IE3	Класс энергоэффективности двигателя[3]	
	[4]	Без класса энергоэффективности двигателя
	IE2	Повышенный
	IE3	Премиум

4.3 Заводская табличка

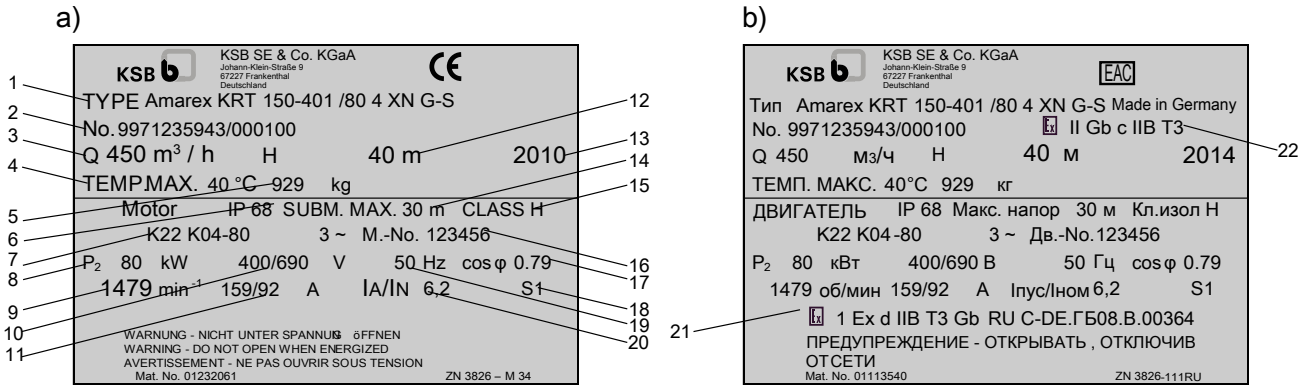


Рис. 3: Заводская табличка (пример) a) Стандартный насосный агрегат, b) Взрывозащищенный насосный агрегат

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

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Полностью затопляемый погружной электронасосный агрегат
- Несамовсасывающий
- Моноблочная конструкция

Тип рабочего колеса

- Различные типы рабочих колес, в зависимости от применения

Уплотнение вала

- 2 установленных друг за другом независимых от направления вращения торцовых уплотнения с камерой СОЖ
- Камера утечек

2553.8054/04-RU

[3] Соблюдение IEC 60034-30 для погружных электронасосных агрегатов не является обязательным. 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] Без обозначения

Подшипник

Со стороны привода:

- подшипник с консистентной смазкой длительного действия
- не требует обслуживания

Со стороны насоса:

- пополняемая смазка

Привод

- Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
- Тип взрывозащиты Ex db IIB (встроенный двигатель во взрывозащищенных насосных агрегатах)

4.5 Типы установки

С точки зрения установки различаются четыре варианта исполнения:

- **Тип компоновки D**
  стационарная сухая установка с системой охлаждения
- **Тип компоновки K**
  стационарная мокрая установка с системой охлаждения
- **Тип компоновки P**
  переносная мокрая установка без системы охлаждения
- **Тип компоновки S**
  стационарная мокрая установка без системы охлаждения

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

Насосные агрегаты типов компоновки D и K
могут постоянно эксплуатироваться при нахождении двигателя выше уровня перекачиваемой жидкости. Охлаждение осуществляется с помощью встроенной системы охлаждения.

4.6 Конструкция и принцип работы

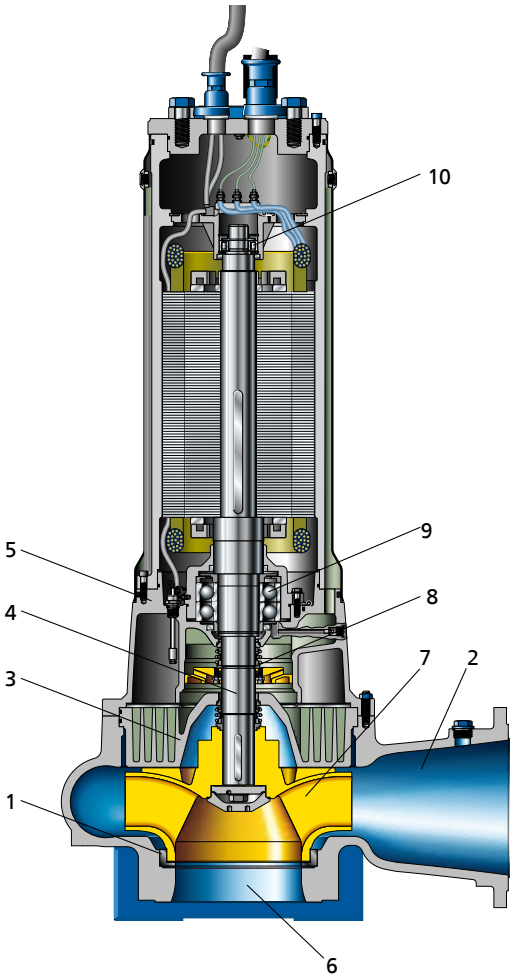


Рис. 4: Сечение

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

Модель

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

Принцип действия

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

Уплотнение

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

2553.8054/04-RU

Система охлаждения

Насосные агрегаты типов установки K и D оборудованы встроенной системой охлаждения двигателя. В результате внутренней циркуляции тепло двигателя через напорную крышку отдается в перекачиваемую среду. Охлаждающая среда служит для защиты от коррозии и от замерзания, а также обеспечивает смазку торцевых уплотнений.

4.7 Ожидаемый уровень шумового давления (только для сухой установки - тип компоновки D)

Таблица 7: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA} [5)]

Расчетная мощность P_N	1500 [об/мин]	1000/750 об/мин	600/500 об/мин
[кВт]	[dB]	[dB]	[dB]
24	-	68	-
32	71	70	-
40/42	72	71	70
50/55/60	73	72	71
75	74	73	72
90	75	74	73
100/110	76	-	74
120/125/130	78	77	75
140/145	79	78	-
150/160/165	80	79	77
170/175/180	81	80	78
195/200/210	82	81	79
220/230/235	83	82	80
240/250	84	-	81
270/280	-	-	82
285/290	85	83	-
310/325	-	84	83
340/360	-	85	84
400/440	-	85	-

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

Стационарная мокрая установка (типы компоновки K и S)

- Насосный агрегат в сборе с электрическими кабелями подсоединения
- Держатель с уплотнительным и крепежным материалом
- Подъемный канат, подъемная цепь или ловильный бугель (по запросу)
- Консоль с крепежным материалом
- Колено с опорной лапой, лючком-прочисткой[6)] и крепежными элементами
- Направляющий трос / направляющая штанга
  (направляющие штанги не входят в комплект поставки KSB)

Стационарная сухая установка (тип компоновки D)

- Насосный агрегат в сборе с электрическими кабелями подсоединения
- Колено с опорной лапой, лючком-прочисткой[7)] и крепежными элементами
- По запросу: всасывающее колено с лючком-прочисткой

2553.8054/04-RU

5 Измеренный на расстоянии 1 м от контура насоса (по DIN 45635, часть 1 и 24)
6 Для напорных патрубков с номинальным диаметром ≥ DN100
7 Для напорных патрубков с номинальным диаметром ≥ DN100

Переносная мокрая установка (тип компоновки P)

- Насосный агрегат в сборе с электрическими кабелями подсоединения
- Опорная пластина или станина насоса с крепежным материалом
- Подъемный канат, подъемная цепь или ловильный бугель (по запросу)

В комплект поставки входит отдельная заводская табличка. Эту табличку необходимо закрепить на хорошо видном 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.

2553.8054/04-RU

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!

- При выполнении монтажных или демонтажных работ не влезать на насос/насосный агрегат.
- 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 ненесущие 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 Демонтаж транспортировочного крепления (типы установки K и D)

Насосные агрегаты с системой охлаждения поставляются с опорной лапой, выполняющей функцию транспортировочного крепления. Это необходимо для того, чтобы предотвратить повреждение рубашки охлаждения во время транспортировки.

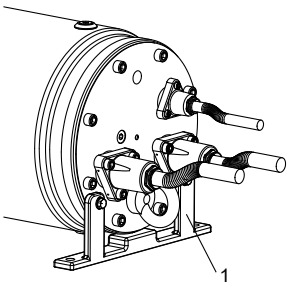


Рис. 5: Транспортировочное крепление

1	Опорная лапа

2553.8054/04-RU

Перед первым вводом в эксплуатацию опорную лапу (1) необходимо снять и затем хранить ее для дальнейшего техобслуживания, промежуточного складирования или вывода из эксплуатации.

5.2.4 Проверка уровня смазывающей жидкости (типы установки S и P)

На насосных агрегатах без системы охлаждения необходимо проверить уровень смазывающей жидкости.

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

Визуальный контроль на следы течи масла

1. Если в зоне корпуса насоса или рабочего колеса не видно следов течи масла, то смазочная камера заполнена надлежащим образом.
2. Если в зоне корпуса насоса или рабочего колеса видны следы течи масла, необходимо заполнить смазочную камеру.

⚠ 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.

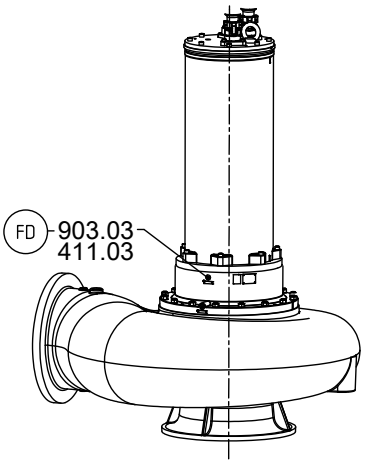


Рис. 6: Проверка уровня жидкой смазки

✓ Были обнаружены следы течи масла.

1. Выровнять насосный агрегат. (⇨ Глава 3.2.2, Страница 16)
2. Зафиксировать насосный агрегат так, чтобы не допустить падения.
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.
4. Проверить уровень жидкой смазки.
   - ⇨ Если уровень жидкой смазки доходит до отверстия, снова ввернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.
   - ⇨ Если уровень жидкой смазки ниже отверстия, долить жидкую смазку. (⇨ Глава 7.2.3.1.4, Страница 78)
5. Снова ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

Таблица 8: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
(FD)	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

УКАЗАНИЕ

Нехватка более 1,5 л смазывающей жидкости указывает на неисправность торцевых уплотнений.

5.2.5 Проверка охлаждающей жидкости (типы установки D и K)

На насосных агрегатах с системой охлаждения необходимо проверять уровень охлаждающей жидкости.

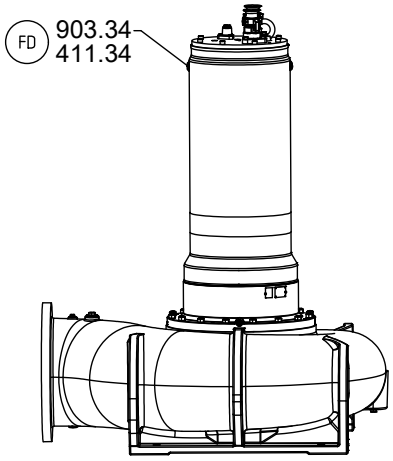


Рис. 7: Заливное отверстие для охлаждающей жидкости

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.
2. Отвернуть резьбовую пробку 903.34 с уплотнительным кольцом 411.34.
3. Ввести в заливное отверстие тестовую полоску из бумаги и определить по ней уровень жидкости.
   ⇨ Уровень жидкости должен быть ниже заливного отверстия не более чем на 6 см.
4. Если уровень жидкости ниже, необходимо долить через заливное отверстие чистую воду до перелива.
5. С помощью вакуум-насоса откачать 1 литр охлаждающей жидкости или слить через резьбовую пробку 903.33 (⇨ Глава 7.2.2.3, Страница 73) .
   ⇨ Уровень охлаждающей жидкости должен быть ниже заливного отверстия прибл. на 3 см.
6. Завернуть резьбовую пробку 903.34 с уплотнительным кольцом 411.34.

Таблица 9: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

УКАЗАНИЕ

Если необходимо долить более трех литров охлаждающей жидкости, это указывает на неисправности системы охлаждения (при температуре охлаждающей жидкости 20 °C).

2553.8054/04-RU

5.2.6 Проверка направления вращения

Ex	**⚠ 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. При проверке следует включить насосный агрегат и затем немедленно выключить его, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
   ⇨ **Насосные агрегаты мокрой установки (тип компоновки K, S, P):** при взгляде через отверстие насоса рабочее колесо должно вращаться против часовой стрелки (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).

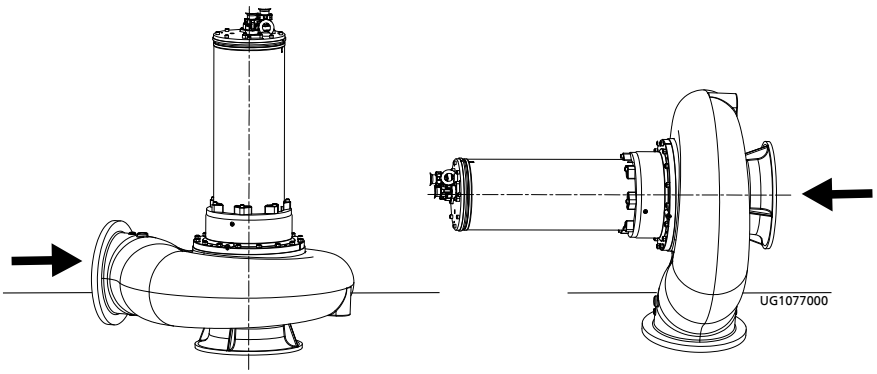


Рис. 8: Проверка направления вращения

⇨ **Насосные агрегаты сухой установки (тип компоновки D)**: при взгляде через очистное отверстие насосного агрегата рабочее колесо должно вращаться влево (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).

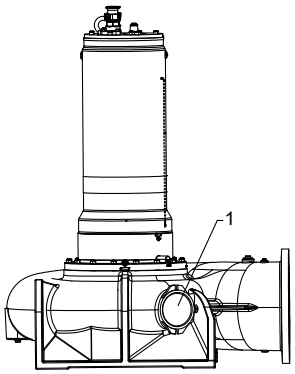


Рис. 9: Очистное отверстие

1	Очистное отверстие

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

5.3 Установка насосного агрегата

При установке насосного агрегата всегда следовать монтажной/размерной схеме.

5.3.1 Стационарная мокрая установка

5.3.1.1 Крепление фланцевого колена

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

Крепление опорного фланцевого колена соединительными анкерами

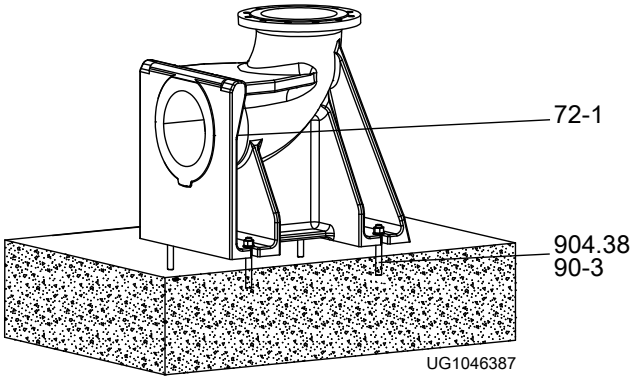


Рис. 10: Крепление опорного фланцевого колена соединительными анкерами

1. Расположить опорное фланцевое колено 72-1 на основании.
2. Установить соединительные анкеры 904.38.
3. Зафиксировать опорное фланцевое колено 72-1 на основании с помощью соединительных анкеров 904.38.

2553.8054/04-RU

Крепление опорного фланцевого колена с помощью фундаментных направляющих и соединительных анкеров

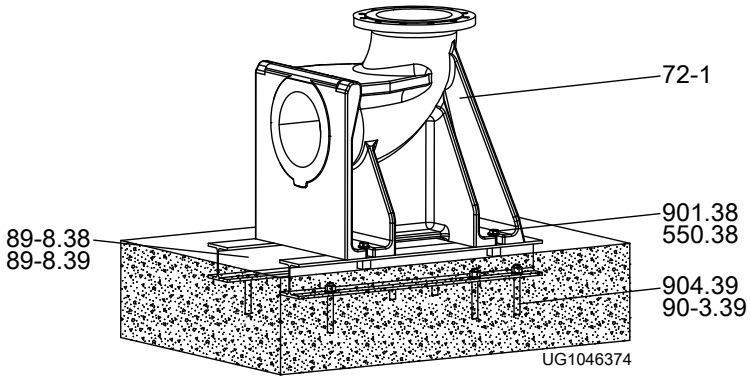


Рис. 11: Крепление опорного фланцевого колена с помощью фундаментных направляющих и соединительных анкеров

1. Расположить опорное фланцевое колено 72-1 вместе с фундаментными направляющими 89-8.38/.39 на основании.
2. Установить соединительные анкеры 904.38.
3. Зафиксировать опорное фланцевое колено 72-1 вместе с фундаментными направляющими 89-8.38/.39 на основании с помощью соединительных анкеров 904.38.
4. Забетонировать фундаментные направляющие в фундамент.

Размеры соединительных анкеров

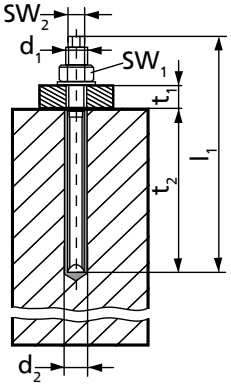


Рис. 12: Размеры

Таблица 10: Размеры соединительных анкеров

Размер ($d_1 \times l_1$)	d_2 [мм]	t_1 [мм]	t_2 [мм]	SW_1[8)] [мм]	SW_2[8)] [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[9)]	28	65	210	36	17	180
M30 × 380[9)]	35	65	280	46	-	400

Таблица 11: Время отвердевания патронов со строительным раствором

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

8 SW = размер зева ключа

9 Требуется фирменный инструмент для монтажа.

Температура поверхности	Время отвердевания
[°C]	мин
от +10 до +20	20
> +20	10

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.

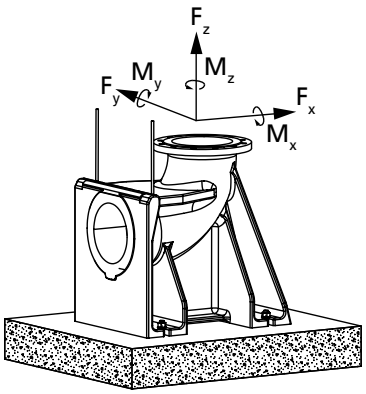


Рис. 13: Допустимые присоединительные нагрузки (на фланцы)

Таблица 12: Допустимые присоединительные нагрузки (на фланцы)

Номинальный диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Н.м]			
	F_x	F_y	F_z	∑F	M_x	M_y	M_z	∑M
100	3000	2700	3350	5250	1750	1250	1450	2600
150	4500	4050	5000	7850	2500	1750	2050	3650
200	6000	5400	6700	10450	3250	2300	2650	4800
250	7450	6750	8350	13050	4450	3150	3650	6550

2553.8054/04-RU

Номинальный диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Н.м]			
	F_x	F_y	F_z	∑F	M_x	M_y	M_z	∑M
300	8950	8050	10000	15650	6050	4300	4950	8900
350	10450	9400	11650	18250	7750	5500	6350	11400
400	11950	10750	13300	20850	9700	6900	7950	14300
500	14950	13450	16600	26050	14450	10250	11800	21300
600	17950	16150	19900	31250	20200	14400	16600	29900
700	20800	19100	22500	36600	25700	17200	21000	37300

5.3.1.3 Монтаж направляющего троса

Насосный агрегат по двум параллельным, туго натянутым тросам из нержавеющей стали опускается в шахту или резервуар и самостоятельно входит в сцепление с опорным фланцевым коленом, закрепленным 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

1. Закрепить консоль 894 стальными дюбелями 90-3.37 на краю люка шахты и затянуть моментом затяжки 10 Н.м.
2. Ввести бугель 571 в отверстия стяжного хомута 572 и зафиксировать гайками 920.37.
3. Установить резьбовую шпильку 904 с ранее 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.

Исполнения консолей:

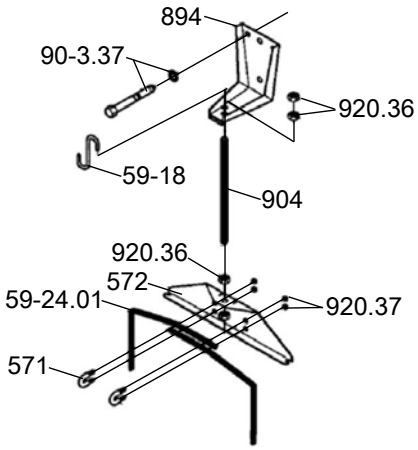


Рис. 14: Исполнение консоли для типоразмеров 200-402, 200-403, а также типоразмеров с номинальным диаметром напорного патрубка DN 100 и DN 150

Таблица 13: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
59-18	Крюк	572	Стяжной хомут
59-24.01	Трос	894	Консоль
90-3.37	Дюбель	904	Резьбовой штифт
571	Бугель	920.36/.37	Гайка

2553.8054/04-RU

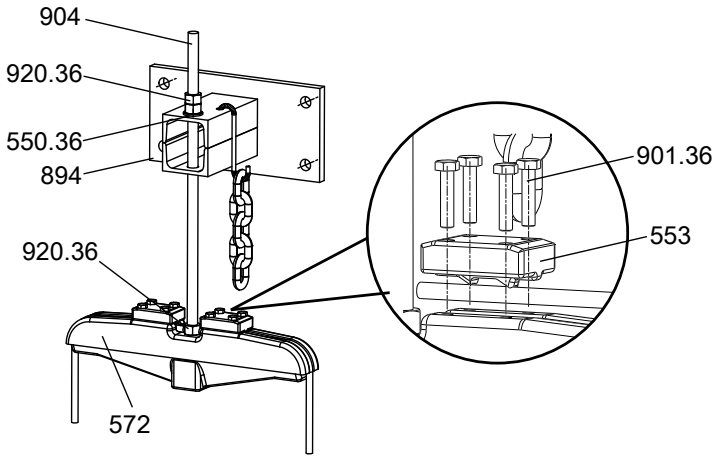


Рис. 15: Исполнение консоли для типоразмеров 200-502, 200-503, а также типоразмеров с номинальным диаметром напорного патрубка DN 250 и DN 300

Таблица 14: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
59-18	Крюк	894	Консоль
59-24.01	Трос	901.36	Болт с шестигранной головкой
550.36	Шайба	904	Резьбовой штифт
553	Прижимной элемент	920.36	Гайка
572	Стяжной хомут		

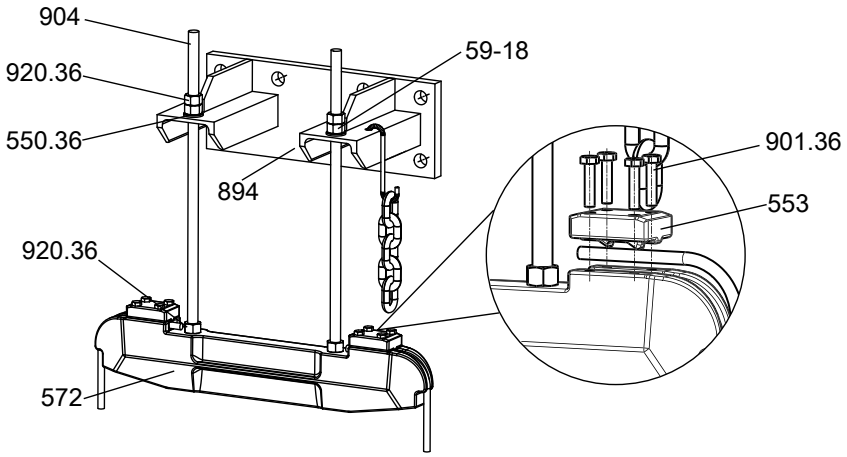


Рис. 16: Исполнение консоли для типоразмеров с номинальным диаметром напорного патрубка DN 350, DN 400, DN 500, DN 600 и DN 700

Таблица 15: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
59-18	Крюк	572	Стяжной хомут
59-24.01	Трос	901.36	Болт с шестигранной головкой
550.36	Шайба	904	Резьбовой штифт
553	Прижимной элемент	920.36	Гайка

2553.8054/04-RU

Установка направляющего троса

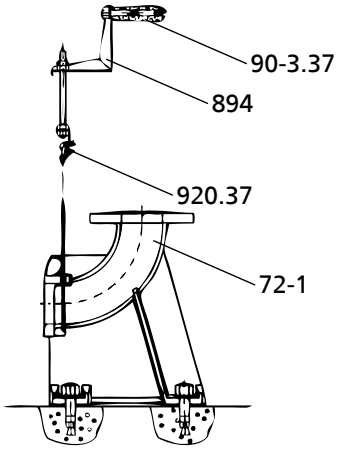


Рис. 17: Установка направляющего троса

1. Поднять прижимную деталь 533, вложить конец троса и зафиксировать винтами 901.36.
2. Обвести трос 59-24.01 вокруг опорного фланцевого колена 72-1, потянуть в направлении стяжного хомута 572 и вложить в прижимную деталь 533.
3. Рукой натянуть трос 59-24.01 и зафиксировать его винтами 901.36.
4. Туго натянуть трос, повернув расположенные на консоли шестигранные гайки 920.36.
   Необходимо принять к сведению данные, приведенные в таблице «Сила натяжения направляющего троса».
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 последующего крепления подъемной цепи/троса.

Таблица 16: Сила натяжения направляющего троса

Типоразмер	Момент затяжки M_A	Сила натяжения троса
	[Н.м]	[Н]
100-400	14	6000
100-401	14	6000
150-400	14	6000
150-401	14	6000
150-403	14	6000
150-503	14	6000
151-401	14	6000
151-403	14	6000
200-330	14	6000
200-401	14	6000
200-402	14	6000
200-403	14	6000
200-501	30	10000
200-502	30	10000
200-503	30	10000
200-631	30	10000
250-400	30	10000
250-401	30	10000
250-403	30	10000
250-632	30	10000

Типоразмер	Момент затяжки M_A	Сила натяжения троса
	[Н.м]	[Н]
250-900	30	10000
300-400	30	10000
300-401	30	10000
300-403	30	10000
300-420	30	10000
300-500	30	10000
300-503	30	10000
300-505	30	10000
350-420	21[10)]	15000
350-500	21[10)]	15000
350-501	21[10)]	15000
350-503	21[10)]	15000
350-632	21[10)]	15000
350-633	21[10)]	15000
350-636	21[10)]	15000
350-710	21[10)]	15000
350-713	21[10)]	15000
400-500	21[10)]	15000
400-632	21[10)]	15000
400-900	21[10)]	15000
401-710	21[10)]	15000
401-713	21[10)]	15000
500-634	21[10)]	15000
500-640	21[10)]	15000
500-641	21[10)]	15000
501-710	21[10)]	15000
501-900	21[10)]	15000
600-520	21[10)]	15000
600-710	21[10)]	15000
700-901	21[10)]	15000
700-902	21[10)]	15000

2553.8054/04-RU

10 2 стяжных болта, данные указаны для одного болта

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 17: Размеры направляющих труб

Размер проточной части насоса	Наружный диаметр	Толщина стенки[11)]	
		мин.	макс.
	[мм]	[мм]	[мм]
с DN 40 по DN 150	60	2	5
с DN 200 по DN 300	89	3	6

Крепление консоли

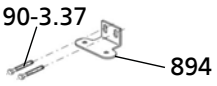


Рис. 18: Крепление консоли

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.

11 в соответствии с DIN 2440/2442/2462 или равноценными нормами

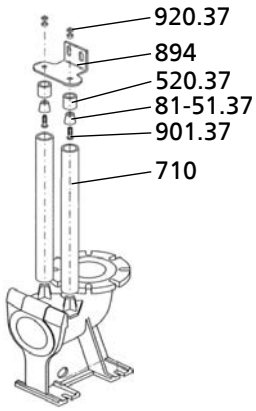


Рис. 19: Монтаж направляющих труб

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

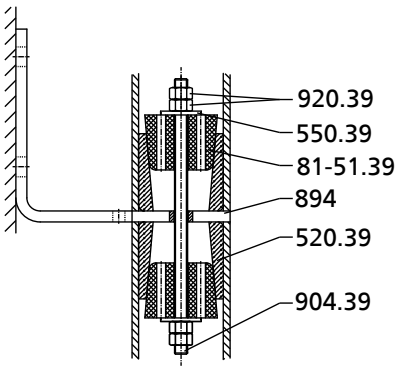


Рис. 20: Монтаж средней опоры

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.

2553.8054/04-RU

5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

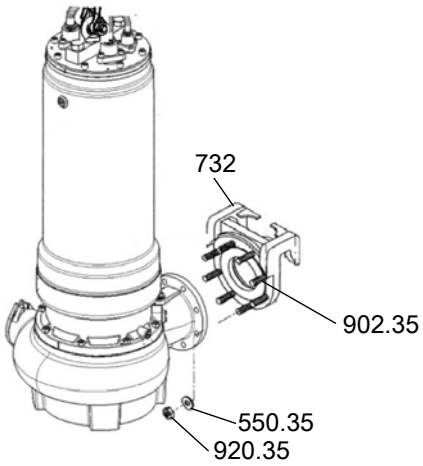


Рис. 21: Монтаж держателя

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

Подвешивание цепи/подъемного троса

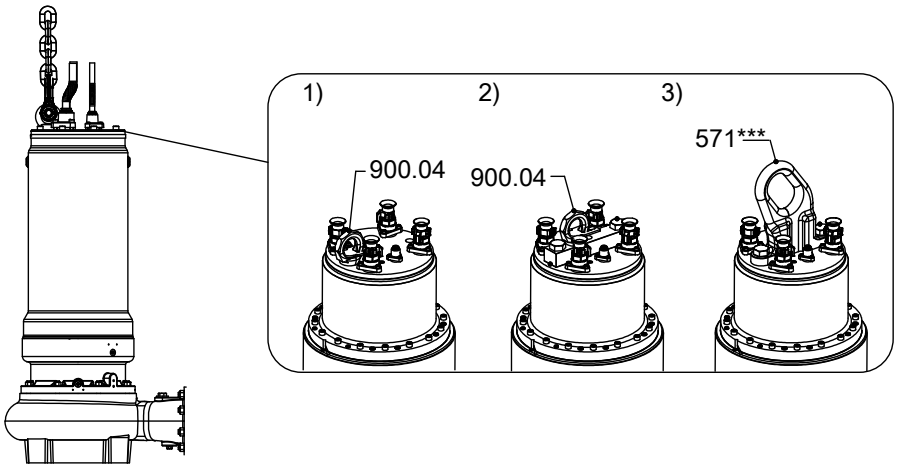


Рис. 22: Подвешивание цепи/подъемного троса - стационарная «мокрая» установка

1	Стандартное исполнение с тросовой направляющей
2	Стандартное исполнение со штанговой направляющей
3	Бугель по запросу

***: только для определенных типоразмеров

1. Закрепить цепь или подъемный трос на рым-болте 900.04 на противоположной напорному патрубку стороне или на бугеле 571 на насосном агрегате.

⇨ Благодаря этому обеспечивается наклон вперед, в направлении напорного патрубка, позволяющий подвесить агрегат на опорное фланцевое колено.

Способы крепления:

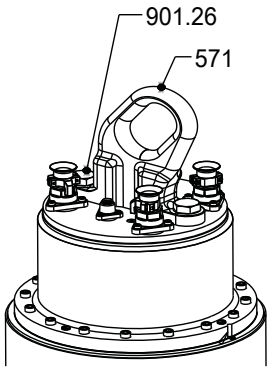


Рис. 23: Бугель

Таблица 18: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
571	Бугель	901.26	Болт с шестигранной головкой

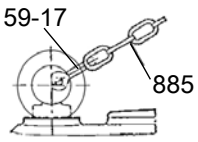


Рис. 24: Закрепление цепи грузовой скобой на рым-болте

Таблица 19: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
59-17	Грузовая скоба	885	Цепь

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.

2553.8054/04-RU

5.3.2 Стационарная «сухая» установка

5.3.2.1 Подготовка насосного агрегата

Подвешивание цепи/подъемного троса

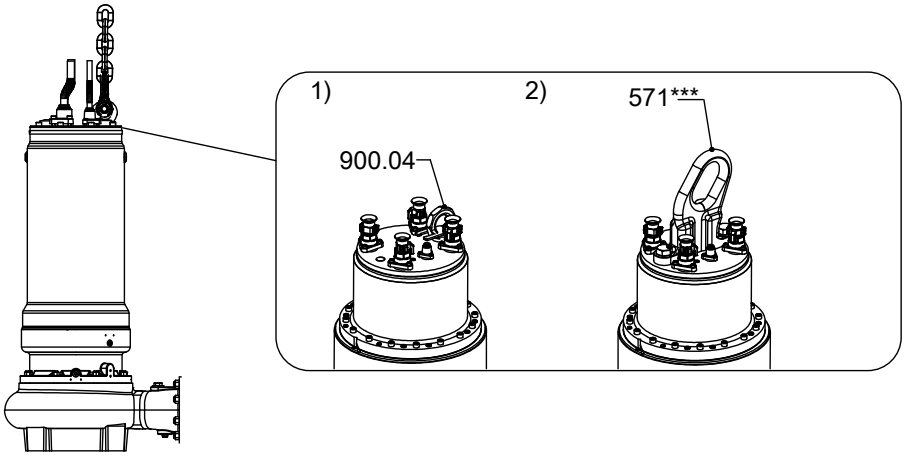


Рис. 25: Подвешивание цепи/подъемного троса - «сухая» установка

1	Стандартное исполнение
2	Бугель по запросу

***: только для определенных типоразмеров

1. Закрепить цепь или подъемный трос на рым-болте 900.04 со стороны напорного патрубка или с на бугеле 571 на насосном агрегате.

⇨ Такое подвешивание дает возможность расположить горизонтально опорные лапы насоса для того, чтобы отставить его в сторону.

Способы крепления:

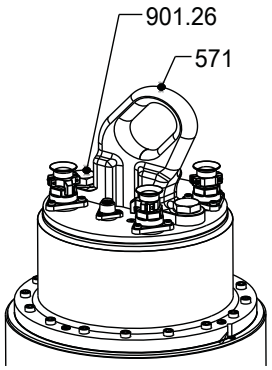


Рис. 26: Бугель

Таблица 20: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
571	Бугель	901.26	Болт с шестигранной головкой

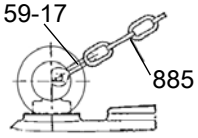


Рис. 27: Закрепление цепи грузовой скобой на рым-болте

Таблица 21: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
59-17	Грузовая скоба	885	Цепь

5.3.2.2 Установка насосного агрегата

	УКАЗАНИЕ
	Если фундаментные направляющие 89-8 входят в комплект поставки, их необходимо забетонировать в фундамент, как показано на "Монтажной схеме / габаритном чертеже".

5.3.2.2.1 Крепление с помощью опорной пластины

Только для типоразмеров 200-330, 200-402, 200-403, 200-501, 200-502, 200-503 и типоразмеров с номинальным диаметром напорного патрубка DN 100 и DN 150

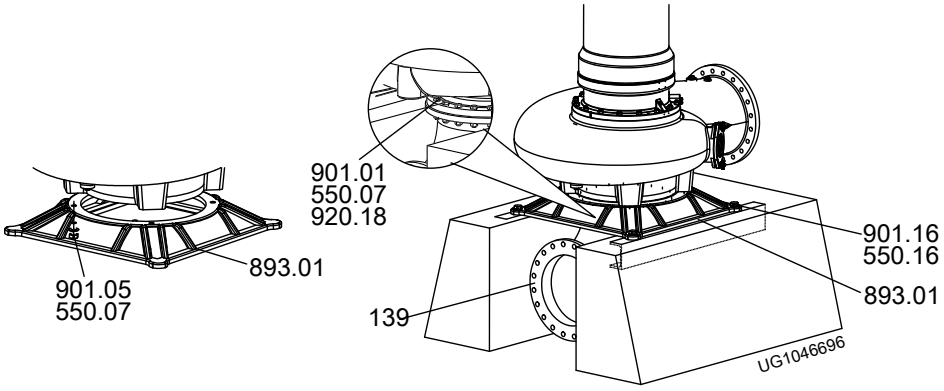


Рис. 28: Крепление с помощью опорной плиты

1. Болтами с шестигранной головкой 901.01 с шайбами 550.07 и гайками 920.18 закрепить входное колено 139 на всасывающем патрубке.
2. Соединить опорную плиту 893.01 с насосным агрегатом с помощью болтов с шестигранной головкой 901.05 и шайб 550.05.
3. Установить насосный агрегат вертикально и подвесить к точке строповки со стороны напорного патрубка (к рым-болту или бугелю).
4. Установить насосный агрегат на фундамент.
   Корпус насоса должен ровно прилегать к основанию. При необходимости подложить подкладные пластины.
5. Закрепить насосный агрегат вместе с опорной плитой на фундаменте с помощью болтов с шестигранной головкой 901.16, шайб 550.05 и направляющих 89-8 (по запросу).

2553.8054/04-RU

5.3.2.2.2 Крепление с неотъёмными лапами насоса

Не подходит для типоразмеров 200-330, 200-402, 200-403, 200-501, 200-502, 200-503 и типоразмеров с номинальным диаметром напорного патрубка DN 100 и DN 150

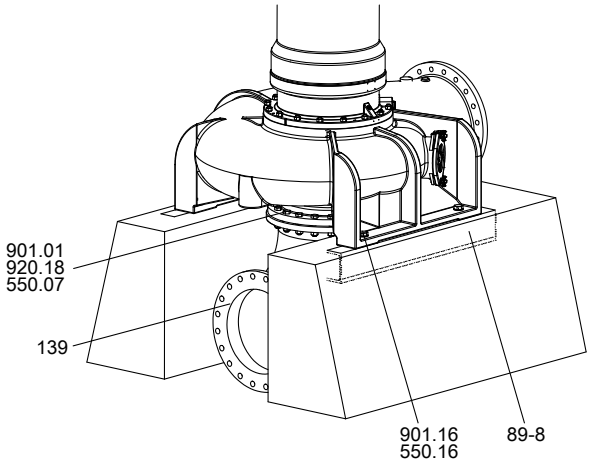


Рис. 29: Крепление за лапы насоса

1. Болтами с шестигранной головкой 901.01 с шайбами 550.07 и гайками 920.18 закрепить входное колено 139 на всасывающем патрубке.
2. Установить насосный агрегат вертикально и подвесить к точке строповки (к рым-болту).
3. Установить насосный агрегат на фундамент.
   Корпус насоса должен ровно прилегать к основанию. При необходимости подложить подкладные пластины.
4. Закрепить насосный агрегат на фундаментных направляющих 89-8 через прилитые лапы на корпусе насоса болтами с шестигранной головкой 901.16 с шайбами 550.16.

5.3.2.3 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.

ВНИМАНИЕ

Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе

Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!

- ▹ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту.
- ▹ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

УКАЗАНИЕ

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

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в режиме подъема всасываемой жидкости проложен с уклоном вверх, а при работе на подачу - с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего фланца.
- ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.

1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
3. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

5.3.2.3.1 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

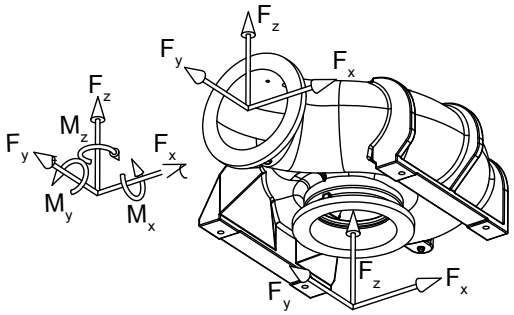


Рис. 30: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Значения соответствуют приведенным в стандарте EN ISO 5199 для горизонтальной установки, номер серии 1A для чугуна при 20 °C.

Таблица 22: Силы и моменты согласно DIN EN ISO 5199

DN	Силы [H]				Моменты [H.м]			
	F_x	F_y	F_z	ΣF	M_x	M_y	M_z	ΣM
100	3000	2700	3350	5250	1750	1250	1450	2600
125	4200	3750	3400	6600	1750	2100	1500	3150
150	4050	4500	5000	7850	2050	2500	1750	3650
200	5400	6000	6700	10450	2650	3250	2300	4800
250	6750	7450	8350	13050	3650	4450	3150	6550
300	8050	8950	10000	15650	4950	6050	4300	8900
350	9400	10450	11650	18250	6350	7750	5500	11400
400	10750	11950	13300	20850	7950	9700	6900	14300
500	13450	14950	16600	26050	11800	14450	10250	21300
600	16150	17950	19900	31250	16600	20200	14400	29900
700	19100	20800	22500	36600	21000	25700	17200	37300
800	22000	23700	25000	41900	25400	31200	20000	44700

2553.8054/04-RU

5.3.2.3.2 Места дополнительных подсоединений

⚠ 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.).

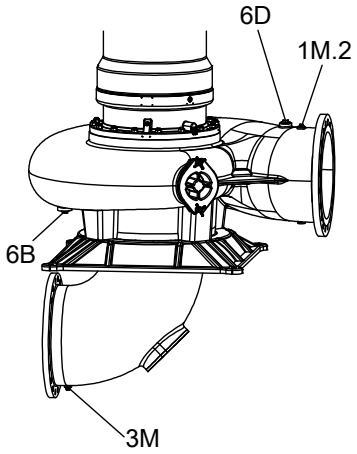


Рис. 31: Вспомогательные соединения

Таблица 23: Перечень вспомогательных соединений

Соединение	Наименование	Резьба
1 M.2	Манометр	G 1/2
6 D	Воздушник	G 1 1/4[12)]
3 M	Мановакуумметр	G 1 1/2
6 B	Слив из корпуса	G 1

5.3.2.3.3 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.
- Во время эксплуатации запорная арматура на вакуумной разгрузочной линии всегда должна быть открыта. Закрывать ее следует только при остановке насосного агрегата.

2553.8054/04-RU

12 Для типоразмеров K500-634: G1 1/2; K600-520: G 2

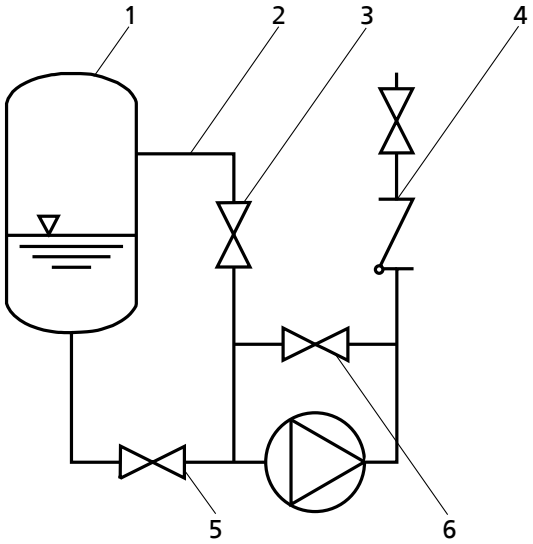


Рис. 32: Компенсация вакуума

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 Переносная "мокрая" установка

5.3.3.1 Установка опорной плиты или станины насоса

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

5.3.3.2 Подготовка насосного агрегата

Подвешивание цепи/подъемного троса

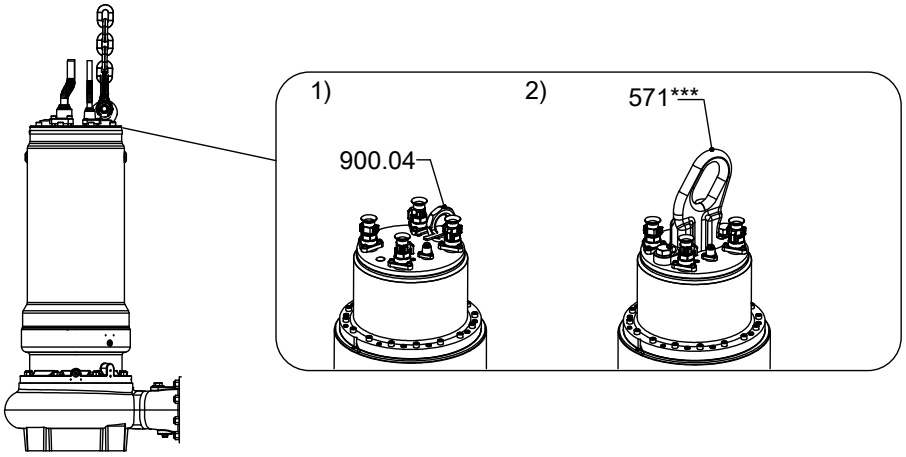


Рис. 33: Подвешивание цепи/подъемного троса - «сухая» установка

1	Стандартное исполнение
2	Бугель по запросу

2553.8054/04-RU

***: только для определенных типоразмеров

1. Закрепить цепь или подъемный трос на рым-болте 900.04 со стороны напорного патрубка или с на бугеле 571 на насосном агрегате.

⇨ Такое подвешивание дает возможность расположить горизонтально опорные лапы насоса для того, чтобы отставить его в сторону.

Способы крепления:

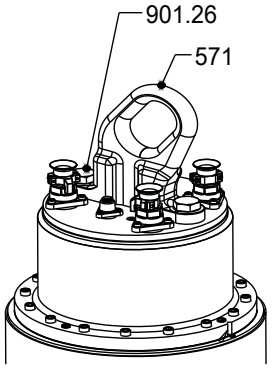


Рис. 34: Бугель

Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
571	Бугель	901.26	Болт с шестигранной головкой

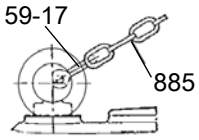


Рис. 35: Закрепление цепи грузовой скобой на рым-болте

Таблица 25: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
59-17	Грузовая скоба	885	Цепь

5.3.3.3 Установка насосного агрегата

Установка насосного агрегата

1. Поднять полностью смонтированный насосный агрегат с помощью цепи или подъемного троса и вертикально поставить на подготовленное место установки.

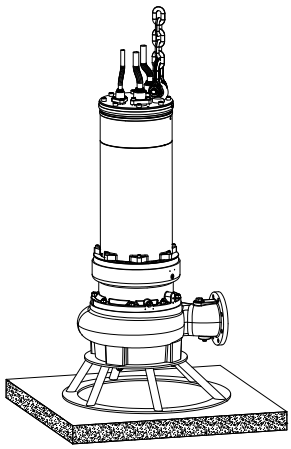


Рис. 36: Установка насосного агрегата

5.3.3.4 Подсоединение трубопровода

К напорному патрубку можно подсоединять как жесткие, так и гибкие трубопроводы.

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать «Схемам электрических подключений». (⇨ Глава 9.3, Страница 117)
Насосный агрегат поставляется с присоединительной электропроводкой и предусматривает прямое подключение. Возможно включение по схеме «звезда-треугольник».

УКАЗАНИЕ

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

Двигатели можно подключать к низковольтным сетям с номинальным напряжением и допусками по напряжению согласно IEC 60038 Необходимо учитывать допустимые отклонения.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

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

5.4.1.2 Контроль уровня (кроме "сухой" установки - тип установки D)

⚠ 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.
Следовать указаниям относительно минимального уровня перекачиваемой среды.

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

УКАЗАНИЕ

В случае насосных агрегатов с номинальным напряжением выше 500 В на выход частотного преобразователя следует установить фильтр dU/dt со скоростью возрастания напряжения, не выходящей за предельные значения, предусмотренные IEC 60034-17. В противном случае срок службы системы изоляции существенно сокращается.

2553.8054/04-RU

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

Ex	**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 первую очередь - номинальный 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:

- Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с)
- Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к засорению.

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

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

Электромагнитная совместимость При эксплуатации частотного преобразователя в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель) имеет место излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания производителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если производитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать погружной электронасос с таким кабелем.

Помехоустойчивость Погружной электронасосный агрегат имеет принципиально недостаточную помехоустойчивость. Для системы контроля встроенных датчиков эксплуатирующая сторона должна самостоятельно, путем соответствующего выбора и прокладки соединительных электрокабелей в установке, обеспечить надлежащую помехоустойчивость/помехозащищенность. Соединительный электрокабель/контрольный кабель погружного электронасосного агрегата не должен быть изменен. Необходимо правильно выбирать устройства обработки измеренных сигналов. Для системы контроля датчика утечки внутри двигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое KSB.

5.4.1.4 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.

5.4.1.4.1 Температура двигателя

⚠ ОПАСНО

Недостаточное охлаждение

Опасность взрыва!

Повреждение обмотки!

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

Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы компоновки D и K):

Четыре последовательно подключенных терморезистора (позистора) с разъемами № 10 и 11 контролируют температуру обмотки и охлаждающей жидкости. Использовать терморезисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения. Во взрывозащищенных насосных агрегатах следует использовать терморезисторное отключающее устройство с допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «Герметичная изоляция» Ex d.

2553.8054/04-RU

Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы компоновки P и S):

Насосный агрегат оснащен двумя системами контроля температуры обмотки двигателя. В качестве датчиков температуры служат два биметаллических выключателя с контактами № 21 и 22 (макс. 250 В~/2 А), которые размыкаются, когда температура обмотки двигателя становится слишком высокой.
Их срабатывание должно приводить к отключению насосного агрегата. Допускается автоматическое повторное включение.

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

Терморезистор (PT100)

Двигатель может дополнительно оснащаться терморезисторами (PT100) в обмотке. Они могут использоваться для отображения температуры двигателя (цепь датчика макс. 6 В/2 мА).

5.4.1.4.2 Утечка в двигатель

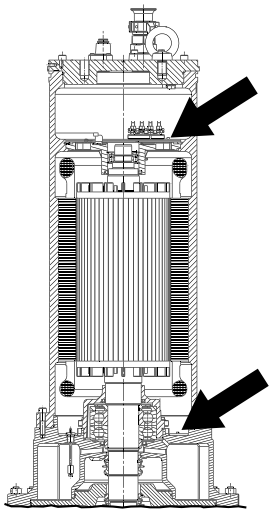
⚠ ОПАСНО

Неправильное подключение электрода контроля утечки

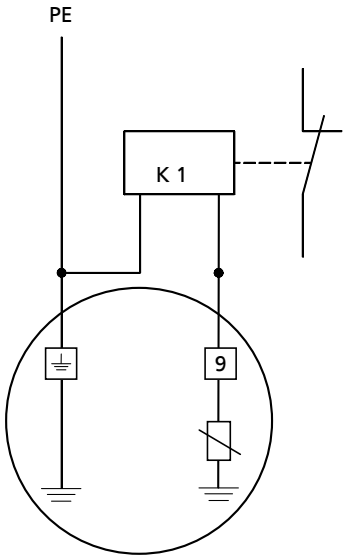
Опасность взрыва!

Угроза жизни из-за удара током!

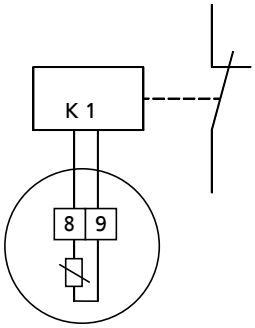
- ▹ Использовать только напряжение < 30 В перем. тока и токи срабатывания < 0,5 мА.



Положение электродов в корпусе электродвигателя



Подключение электродного реле (стандарт)



Подключение электродного реле (только насосные агрегаты с вибродатчиком)

Внутри двигателя находятся электроды для контроля утечки в обмоточном и соединительном пространстве. Оба электрода подключены параллельно (маркировка жил 9) и могут быть подключены к одному электродному реле. 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 ≤ 0,5 мА

Насосные агрегаты с датчиками колебаний

Насосные агрегаты с датчиками колебаний оснащены электродами с иной системой подключения.

5.4.1.4.3 Утечка через торцевое уплотнение

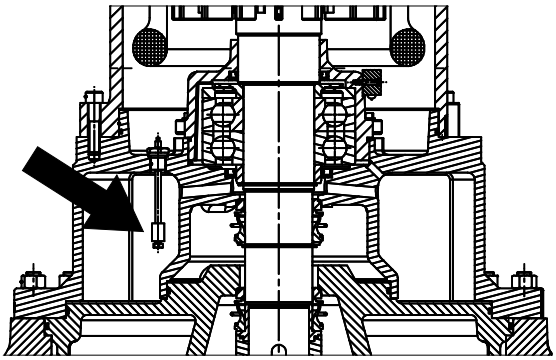


Рис. 37: Поплавковый выключатель

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

5.4.1.4.4 Температура подшипников

На нижнем подшипнике насосного агрегата установлен датчик температуры подшипника. Датчик представляет собой термометр сопротивления типа PT100. Его необходимо подключить к термореле с входом PT-100 и двумя независимыми выходами для двух различных точек подключения (цепь датчика макс. 6В/2мА).

Установить следующие предельные значения:

- аварийный сигнал при 130°C
- отключение насосного агрегата при 150°C

В качестве опции датчик температуры может быть установлен и на верхнем подшипнике. По подключению и настройкам он идентичен датчику на нижнем подшипнике. Сверить с данными в техническом паспорте, оснащен ли насос датчиком контроля температуры верхнего подшипника.

5.4.1.4.5 Колебания

В области верхней подшипниковой опоры на насосный агрегат по запросу может устанавливаться вибродатчик. Датчик адаптирован к диагностической системе KSB.

Приемник колебаний измеряет действующее значение радиальной частоты колебаний на верхнем подшипнике. Приемник оснащен встроенным преобразователем сигнала со стандартным выходом (4 до 20 мА). Что упрощает подключение к существующим системам программного управления и управления производственным процессом.

Таблица 26: Технические характеристики датчика

Характеристика	Значение
Диапазон измерения	4 - 20 мА до 0 - 20 мм/с
Погрешность измерений	< 5 %
Долговременная стабильность	+/- 1 % за 10 лет
максимальная ударная нагрузка	500 г
Интервал частот	2 Гц - 1000 Гц
резонансная частота	> 18 кГц
выходное полное сопротивление	макс. 200 Ом
Электропитание	18 – 30 В (со сглаживанием)
Нагрузка выходного элемента (максимальное сопротивление)	50 - 100 Ом

2553.8054/04-RU

Подключение приемника колебаний

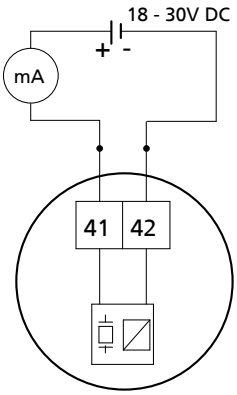


Рис. 38: Подключение приемника колебаний

Рекомендуемые настройки виброконтроля с помощью устанавливаемого на заводе-изготовителе (по запросу) вибродатчика:

- аварийное срабатывание при $v_{эфф.}$= 11 мм/с (тип рабочего колеса E: $v_{эфф.}$=14 мм/с)
  - Это граничный уровень вибрации, требующий вмешательства.
  - Вообще продолжать эксплуатацию можно до тех пор, пока не будут выявлены причины изменения уровня вибрации и определены меры по их устранению.
- Отключение при $v_{эфф.}$ = 14 мм/с (тип рабочего колеса E: $v_{эфф.}$=17 мм/с)
  - Это предельный уровень вибрации, при превышении которого дальнейшая эксплуатация насосного агрегата может привести к причинению материального ущерба.
  - Необходимо немедленно принять меры для снижения вибрации или выключить насосный агрегат.

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 ТР ТС 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 защемления 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.

Выполнить электрическое подключение в соответствии со схемами подключения (⇨ Глава 9.3, Страница 117) в Приложении и Указания по планированию коммутационного устройства (⇨ Глава 5.4.1, Страница 48) .

Насосный агрегат поставляется с кабелями подсоединения. Следует использовать все кабели и подключать все промаркированные жилы кабеля управления.

⚠ 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).

2553.8054/04-RU

Ex	**⚠ 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 (тип установки D)

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

Подключение выравнивания потенциалов

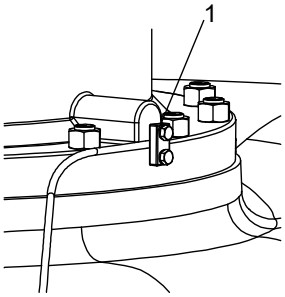


Рис. 39: Подключение выравнивания потенциалов

1	Выравнивание потенциалов

1. Подключить выравнивание потенциалов к клемме 81-51, расположенной снаружи на корпусе подшипников 350.
2. Зафиксировать болтами с шестигранной головкой 901.30 с пружинными шайбами 932.30.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.4, Страница 62)

⚠ 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 - тип установки D)

⚠ 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.).

2553.8054/04-RU

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 (тип установки D)

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 газа в перекачиваемой среде

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена.
- ▹ Заполнить насос надлежащим образом.
- ▹ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячая поверхность

Опасность получения ожога

- ▹ Запрещается касаться работающего насосного агрегата.

2553.8054/04-RU

⚠ 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 Выключение (только "сухая" установка - тип установки D)

✓ 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.

2553.8054/04-RU

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 запрещается включать насос более чем 10 раз в час.

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

ВНИМАНИЕ

Включение при незаконченном выбеге двигателя

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Повторное включение насосного агрегата допускается только после останова.
- ▹ Никогда не включать насосный агрегат в момент обратного вращения.

6.2.2 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.

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

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

⚠ ОПАСНО

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 жидкости

⚠ 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.

2553.8054/04-RU

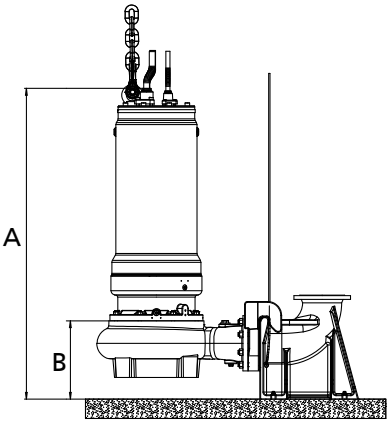


Рис. 40: Минимальный уровень перекачиваемой среды

Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы компоновки P и S)

Насосные агрегаты без системы охлаждения предназначены для постоянной эксплуатации **ниже уровня жидкости**. Только в этом случае обеспечивается достаточное охлаждение двигателя.

Готов к эксплуатации

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

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

Насосные агрегаты с системой охлаждения (тип компоновки K)

Насосные агрегаты с системой охлаждения могут эксплуатироваться при продолжительном нахождении двигателя **выше уровня перекачиваемой жидкости**.

Готов к эксплуатации

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

УКАЗАНИЕ

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

6.2.4.3 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.

6.3 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 среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность травмирования!

- ▹ Соблюдать законодательные положения.
- ▹ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.
- ▹ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.

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

✓ Соблюдать правила техники безопасности. (⇨ Глава 7.1, Страница 64)

1. Очистить насосный агрегат.
2. Законсервировать насосный агрегат. (⇨ Глава 3.3, Страница 16)
3. Выполнить приведенные в главе (⇨ Глава 3.2, Страница 14) (⇨ Глава 3.3, Страница 16) указания.

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию насосного агрегата выполнять шаги по вводу в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.1, Страница 56)

Выполнять с учетом границы рабочего диапазона. (⇨ Глава 6.2, Страница 59)

Перед повторным вводом в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техническому обслуживанию/надзору.

2553.8054/04-RU

⚠ 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

Неправильное техобслуживание насосного агрегата

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата.
- Составить график техобслуживания, в который должны быть включены такие пункты, как смазочные материалы, электрический кабель подсоединения, подшипниковая опора и уплотнение вала.

⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- Допускать к проведению работ по электрическому подключению только квалифицированных электриков.
- Соблюдать предписания EN 60079.

⚠ ОПАСНО

Опасность падения при работах на большой высоте

Опасность для жизни при падении с большой высоты!

- При выполнении монтажных или демонтажных работ не влезать на насос/насосный агрегат.
- 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.

2553.8054/04-RU

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Просовывание рук и других частей тела и/или посторонних предметов внутрь рабочего колеса и/или в зону всасывания

Опасность травмирования! Повреждение погрузного 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 среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность травмирования!

- ▹ Соблюдать законодательные положения.
- ▹ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.
- ▹ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.

⚠ 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 сервисная служба KSB или авторизированные мастерские. Контактные адреса 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 27: Перечень работ по техническому обслуживанию

Периодичность технического обслуживания	Работы по техническому обслуживанию	см. ...
через каждые 4000 часов наработки[13)]	Измерение сопротивления изоляции	(⇨ Глава 7.2.1.4, Страница 67)
	Проверка электрических кабелей подсоединения	(⇨ Глава 7.2.1.3, Страница 67)
	Визуальный контроль подъемной цепи/ подъемного троса	(⇨ Глава 7.2.1.1, Страница 66)
	Визуальный контроль грузозахватных приспособлений	(⇨ Глава 7.2.1.2, Страница 67)
через каждые 8000 часов наработки[14)]	Проверка чувствительных элементов	(⇨ Глава 7.2.1.5, Страница 68)
	Контроль утечки через торцовое уплотнение	(⇨ Глава 7.2.1.6, Страница 69)
	Замена смазочных средств или проверка охлаждающего средства	(⇨ Глава 7.2.3.1.4, Страница 78) (⇨ Глава 5.2.5, Страница 28)
	Смазка подшипников	(⇨ Глава 7.2.3.2.3, Страница 80) (⇨ Глава 7.2.3.2, Страница 79)
раз в 5 лет	Капитальное техобслуживание (включая замену охлаждающей жидкости при типах установки K и D)	(⇨ Глава 7.2.2.3, Страница 73)

УКАЗАНИЕ

Все резьбовые пробки обработаны жидким уплотнителем.

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Проверка подъемной цепи/троса

✓ 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.

2553.8054/04-RU

13 но не реже одного раза в год

14 но не реже одного раза в 2 года

7.2.1.2 Проверка съемных грузозахватных приспособлений

✓ Насосный агрегат был извлечен из приямка и очищен. (Только для типов установки K, P и S)

1. Проверить бугель или рым-болт и крепежные элементы (винты) на наличие видимых повреждений.
2. Заменить поврежденные детали оригинальными запасными частями.

7.2.1.3 Проверка присоединительной электропроводки.

Визуальный контроль

✓ Извлечь насосный агрегат из приямка и очистить.

1. Проверить электрический кабель подсоединения на внешние повреждения.
2. Заменить поврежденные детали оригинальными запасными частями.

Проверка защитного провода

✓ Извлечь насосный агрегат из приямка 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.

7.2.1.4 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.

7.2.1.5 Проверка датчиков

ВНИМАНИЕ

Слишком высокое испытательное напряжение

Повреждение датчиков!

▷ Использовать стандартный прибор для измерения сопротивления (омметр).

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

Датчики температуры обмотки двигателя

Таблица 28: Измерение сопротивления

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
	[Ом]
21 и 22[15)]	< 1
10 и 11	от 200 до 1000
31 и 32[16)]	от 100 до 120
33 и 34[16)]	от 100 до 120
35 и 36[16)]	от 100 до 120

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.

При ремонте можно использовать резервные датчики, которые находятся на том же месте в обмотке статора.

Датчики утечки в двигателе

Таблица 29: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
	[кОм]
9 и заземляющий провод (PE)	> 60
8 и 9[17)]	> 60

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

Поплавковое реле (утечка через торцовое уплотнение)

Таблица 30: Измерение сопротивления поплавкового реле

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

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

Датчик температуры подшипников

Таблица 31: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ω]
15 и 16	от 100 до 120
16 и 17[18)]	от 100 до 120

Чувствительный элемент вибродатчика

Таблица 32: Измерение силы тока в вибродатчике

Измерение между подключениями...	Сила тока
41 и 42	Постоянные 4 мА в состоянии покоя

15 Только для насосов без системы охлаждения, тип компоновки S
16 По запросу
17 Только для насосных агрегатов с датчиком колебаний
18 По запросу

2553.8054/04-RU

Функциональная проверка
Подключить вибродатчик. Измерить силу тока в измерительной цепи подходящим амперметром.

7.2.1.6 Контроль утечки через торцевое уплотнение

⚠ 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

Избыточное давление в насосе

может привести к травмам при его открывании!

- ▹ Открывать внутренние камеры с осторожностью.

УКАЗАНИЕ

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

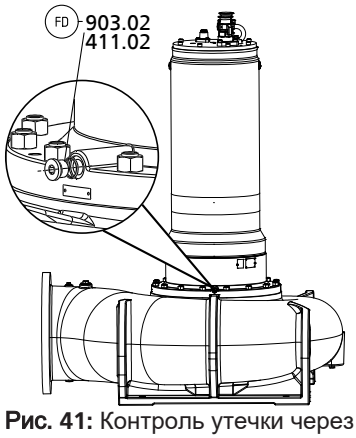


Рис. 41: Контроль утечки через торцевое уплотнение

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Подставить под резьбовую пробку 903.02 подходящую емкость.
2. Извлечь резьбовую пробку 903.02 и уплотнение 411.02.
3. Слить вытекающую жидкость.

УКАЗАНИЕ

Если объем жидкости утечки превышает 5 литров, рекомендуется заменить торцевые уплотнения.

4. Снова ввернуть резьбовую пробку 903.02 и уплотнительное кольцо 411.02, обработанные жидким герметизирующим средством.

7.2.1.7 Внешний осмотр насосного агрегата через очистное отверстие (только "сухая" установка - тип установки D)

При возникновении засоров корпус насоса или рабочее колесо можно проверить через лючок-прочистку.

	⚠ 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 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.

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

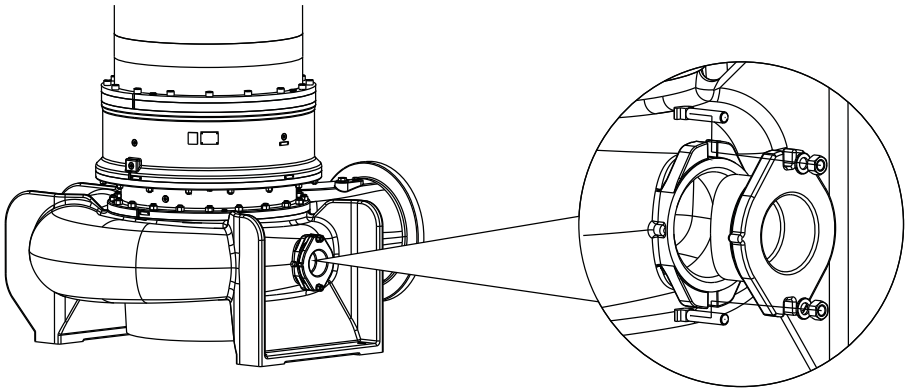


Рис. 42: Лючок-прочистка на корпусе

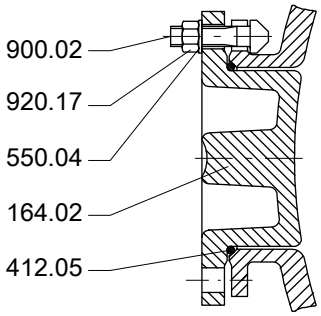


Рис. 43: Лючок-прочистка на корпусе

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 соединение 6B). (⇨ Глава 5.3.2.3.2, Страница 45)

2553.8054/04-RU

- 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.
- Установить шайбы 550.04 и гайки 920.17 на болты 900.02 и затянуть гайки.
- Следовать указаниям по вводу в эксплуатацию.

7.2.2 Охлаждающая среда (только насосные агрегаты с системой охлаждения - типы установки D и K)

Система охлаждения насосного агрегата заполнена на заводе-изготовителе экологически безопасной смесью пропиленгликоля и воды. Добавляемая в охлаждающую среду присадка предотвращает коррозию системы охлаждения и обеспечивает защиту от замерзания при температуре до -20°C. Кроме того, охлаждающая среда обеспечивает также смазку торцевых уплотнений.

7.2.2.1 Качество охлаждающей среды

ВНИМАНИЕ

Неправильный состав охлаждающей жидкости

Коррозия системы охлаждения

▹ Необходимо использовать только охлаждающую жидкость правильного состава.

Смесь пропиленгликоля и воды 1.2 с ингибиторами коррозии обеспечивает защиту от замерзания при температуре до -20°C (напр., смесь Tyfocor L[19]с водой в отношении 38:62)

7.2.2.2 Количество охлаждающей среды

Таблица 33: Объем охлаждающей жидкости в литрах

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Двигатель					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
100-400	K	28	30	60	-	-	-
100-401	F, K	28	30	60	-	-	-
150-400	K	28	30	60	-	-	-
150-401	E, F, K	28	30	60	-	-	-
150-403	K	28	30	60	-	-	-

19 Изготовитель: Metalsol Chemie, Магдебург, Германия

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Двигатель					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
150-503	K	40	42	75	80	-	-
151-401	K	28	30	60	-	-	-
151-403	K	28	30	60	-	-	-
200-330	K	28	30	60	-	-	-
200-401	E, K	28	30	60	-	-	-
200-402	K	28	30	60	-	-	-
200-403	K	28	30	60	-	-	-
200-501	K	40	42	75	80	-	-
200-502	K	40	42	75	80	-	-
200-503	K	40	42	75	80	-	-
200-631	K	-	-	90	90	110	120
250-400	K	28	30	60	-	-	-
250-401	K	28	30	60	-	-	-
250-403	K	28	30	60	-	-	-
250-632	K	-	-	90	90	110	120
250-900	K	-	-	-	-	125	135
300-400	K	28	30	60	-	-	-
300-401	K	28	30	60	-	-	-
300-403	K	28	30	60	-	-	-
300-420	K	40	42	75	80	-	-
300-500	K	40	42	75	80	-	-
300-503	K	40	42	75	80	-	-
300-505	K	40	42	75	80	-	-
350-420	K	40	42	75	80	-	-
350-500	K	40	42	75	80	-	-
350-501	K	40	42	75	80	-	-
350-503	K	40	42	75	80	-	-
350-632	K	-	-	90	90	110	120
350-633	K	-	-	90	90	110	120
350-636	K	-	-	90	90	110	120
350-710	K	-	-	-	90	110	120
350-713	K	-	-	-	90	110	120
400-500	K	40	42	75	80	-	-
400-632	K	-	-	90	90	110	120
400-900	K	-	-	-	-	125	135
401-710	K	-	-	-	90	110	120
401-713	K	-	-	-	90	110	120
500-634	K	-	-	90	90	110	120
500-640	K	-	-	90	90	110	120

2553.8054/04-RU

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Двигатель					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
500-641	K	-	-	90	90	110	120
501-710	K	-	-	-	-	110	120
501-900	K	-	-	-	-	125	135
600-520	K	-	-	90	90	-	-
600-710	K	-	-	-	90	110	120
700-901	K	-	-	-	-	125	135
700-902	K	-	-	-	-	125	135

7.2.2.3 Замена охлаждающей жидкости

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные и/или горячие охлаждающие жидкости, вспомогательные вещества и топливо

Угроза для людей и окружающей среды!

- ▹ Во время слива охлаждающей жидкости необходимо принять меры по защите людей и окружающей среды.
- ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Фонтанирующая охлаждающая жидкость из-за избыточного давления в камере для охлаждающей жидкости в рабочем состоянии.

Выброс деталей и вытекающая охлаждающая жидкость могут привести к травмам!

- ▹ Открывать резьбовую крышку камеры с охлаждающей жидкостью следует осторожно.

Слив охлаждающей жидкости

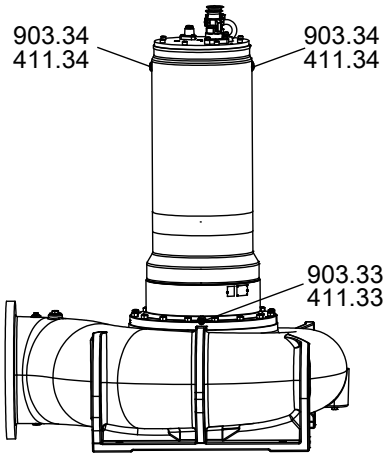


Рис. 44: Заливные отверстия для охлаждающей жидкости

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Подставить под резьбовую пробку 903.33 подходящую емкость. (Объем охлаждающей жидкости (⇨ Глава 7.2.2.2, Страница 71))
2. Вывернуть из заливных отверстий для охлаждающей жидкости обе резьбовые пробки 903.34 с уплотнительными кольцами 411.34 (располагаются одно напротив другого на 180°).
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.33 с уплотнительным кольцом 411.33 и слить охлаждающую жидкость.

УКАЗАНИЕ

Резьбовая пробка расположена не в самой нижней точке системы охлаждения. Чтобы удалить остаток охлаждающей жидкости, необходимо действовать следующим образом.

4. **Способ 1:** вставить в заливное отверстие для охлаждающей жидкости вакуум-насос и откачать остаток охлаждающей жидкости.
   Способ 2: перевести насосный агрегат из вертикального в горизонтальное положение и полностью опорожнить систему охлаждения.

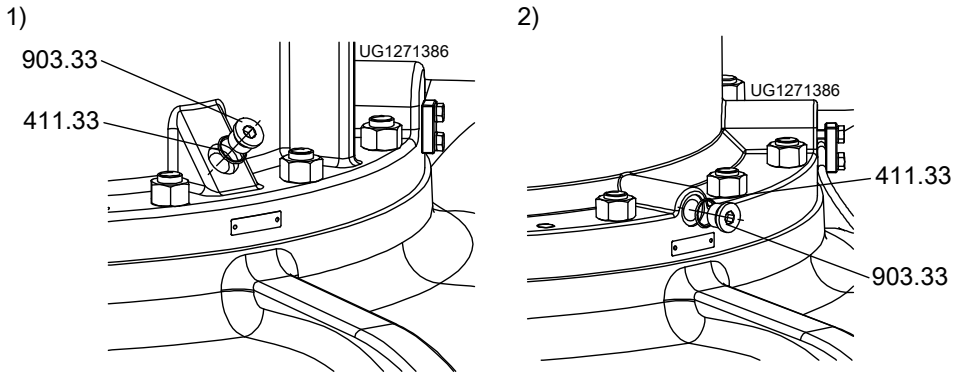


Рис. 45: Способы слива охлаждающей жидкости

УКАЗАНИЕ

Охлаждающая жидкость светлая и прозрачная. Легкое изменение цвета, вызванное притиркой новых торцовых уплотнений или незначительными загрязнениями в результате проникновения жидкости утечки, не имеет негативных последствий. Сильное загрязнение охлаждающей жидкости перекачиваемой средой указывает на повреждение торцовых уплотнений.

2553.8054/04-RU

Залив охлаждающей жидкости

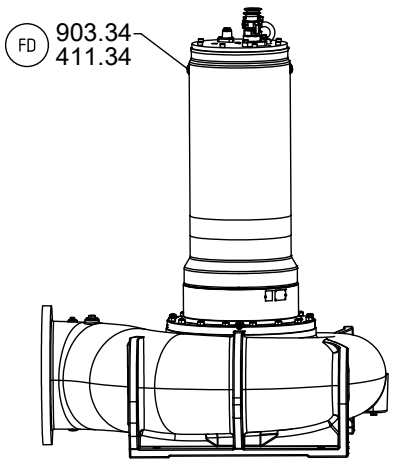


Рис. 46: Заливо охлаждающей жидкости

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Ввернуть резьбовые пробки 903.33 с уплотнительными кольцами 411.33.
2. Залить охлаждающую жидкость через заливное отверстие (резьбовая пробка 903.34) до перелива. (⇨ Глава 7.2.2.2, Страница 71)
3. С помощью вакуум-насоса откачать 1 литр охлаждающей жидкости или слить через резьбовую пробку 903.33.
   ⇨ Уровень охлаждающей жидкости должен быть ниже заливного отверстия прибл. на 3 см.
4. Ввернуть резьбовую пробку 903.34 с новым уплотнительным кольцом 411.34.

Таблица 34: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

7.2.3 Смазка и смена смазочных материалов

7.2.3.1 Смазка торцевого уплотнения (только насосные агрегаты без системы охлаждения - типы установки S и P)

⚠ ОПАСНО

Перегрев в области уплотнения вала

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

▹ Регулярно проверять состояние и уровень смазочных средств в промежуточной камере торцового уплотнения и при необходимости пополнять их.

7.2.3.1.1 Интервалы

Через каждые 8000 часов работы, но не реже одного раза в 2 года менять смазочную жидкость.

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 торцовых уплотнений допускается использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 35: Качество масла

Обозначение	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм²/с
альтернатива: моторные масла класса от SAE 10W до SAE 20W	Температура воспламенения (по Кливленду)	+160 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C

Рекомендуемые марки масел:

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Загрязнение среды смазочной жидкостью

Опасность для человека и окружающей среды!

▹ Заполнение машинным маслом допустимо только в случае соответствующей утилизации.

7.2.3.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 36: Объем жидкой смазки [л] в зависимости от проточной части и двигателя

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Двигатель					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
100-400	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
100-401	F, K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
150-400	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
150-401	E, F, K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
150-403	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
150-503	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
151-401	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
151-403	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
200-330	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
200-401	E, K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
200-402	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
200-403	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
200-501	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
200-502	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
200-503	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
200-631	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Двигатель					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
250-400	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
250-401	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
250-403	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
250-632	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
250-900	K	-	-	-	-	10,5	10,5
300-400	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
300-401	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
300-403	K	4,0	4,0	5,5	-	-	-
300-420	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
300-500	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
300-503	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
300-505	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
350-420	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
350-500	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
350-501	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
350-503	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
350-632	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
350-633	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
350-636	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
350-710	K	-	-	-	7,0	10,5	10,5
350-713	K	-	-	-	7,0	10,5	10,5
400-500	K	4,7	4,7	7,0	7,5	-	-
400-632	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
401-710	K	-	-	-	7,0	10,5	10,5
401-713	K	-	-	-	7,0	10,5	10,5
400-900	K	-	-	-	-	10,5	10,5
500-634	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
500-640	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
500-641	K	-	-	5,8	7,0	10,5	10,5
501-710	K	-	-	-	-	10,5	10,5
501-900	K	-	-	-	-	10,5	10,5
600-520	K	-	-	5,8	7,0	-	-
600-710	K	-	-	-	7,0	10,5	10,5
700-901	K	-	-	-	-	10,5	10,5
700-902	K	-	-	-	-	10,5	10,5

7.2.3.1.4 Замена смазочной жидкости

⚠ 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

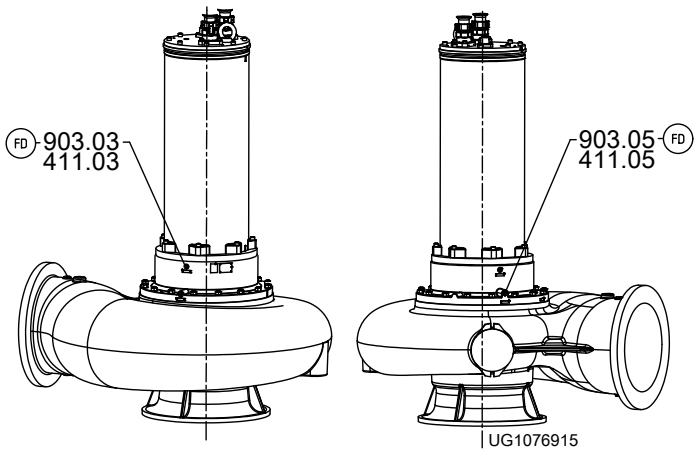


Рис. 47: Слив и залив смазочного средства

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Подставить под резьбовую пробку 903.05 подходящую емкость.
2. Вывернуть резьбовую пробку 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.05 с уплотнительным кольцом 411.05 и слить жидкую смазку.

Заполнение жидкой смазкой

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Установить насосный агрегат, как показано на рисунке.
2. Ввернуть резьбовую пробку 903.05 с уплотнительным кольцом 411.05.
3. Заливать жидкую смазку в смазочную камеру через заливное отверстие 903.03 до перелива. (⇨ Глава 7.2.3.1.3, Страница 76)
4. Ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

Таблица 37: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

2553.8054/04-RU

7.2.3.2 Смазка подшипников качения

Верхний подшипник качения насосного агрегата (плавающий подшипник) смазан несменяемой консистентной смазкой. Нижние подшипники требуют смазывания в ходе техобслуживания.

7.2.3.2.1 Качество консистентной смазки

ВНИМАНИЕ

Смешивание различных сортов консистентной смазки

Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Необходимо использовать правильный сорт смазки.
- ▷ Смешивать различные сорта консистентной смазки запрещается.

Для смазки подшипников качения допускается использование следующих видов консистентной смазки:

Таблица 38: Характеристики смазочных материалов

Тип	Базовое масло	Загуститель	Класс NLGI (DIN 51518)	Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C, 0,1 мм (DIN 51818)	Температура каплепадения (ISO 2176)"	Эксплуатационный температурный интервал [°C]	Вязкость при 40°C (DIN 51562)
A	Минеральное масло	Литиевый комплекс	2 или 3	от 220 до 295	>275 °C	от -20 до +160	≤120
B	Смазочное масло на основе сложных эфиров	Полимочевина	2	от 265 до 295	>250 °C	от -40 до +180	100

Сроки проведения последующих смазок и интервалов техобслуживания зависят от вида смазки, залитой производителем:

- Тип A
  - Multis Complex EP2, Fa. TOTAL
- Тип B
  - Klüberquiet BQH 72-102, Fa. Klüber Lubrication, KG München

7.2.3.2.2 Количество последующей смазки

УКАЗАНИЕ

Для двигателей из высококачественной стали (двигатели ..NC..) следует всегда использовать консистентную смазку сорта B.

Таблица 39: Количество смазки

Двигатель	**35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8**	**95 4 110 4 80 6 100 6 75 8**	**130 4 155 4…-S 155 4…-P 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10**	**155 4…-K 155 4…-D**	**200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 10**	**320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12**	**400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12**
Количество смазки	70g	90g	110g	110g	160g	180g	180g
Сорт смазки[20)]	Тип A	Тип A	Тип A	Тип B	Тип B	Тип B	Тип B

7.2.3.2.3 Дополнительная смазка

Смазочный ниппель Непроницаемый для воды под давлением герметичный смазочный ниппель позволяет снаружи пополнять смазку радиально-упорных шарикоподшипников.

⚠ 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

2553.8054/04-RU

20 См. также главу «Качество смазки».

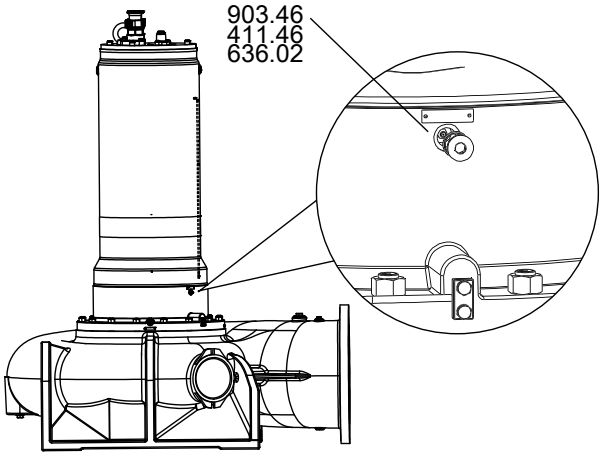


Рис. 48: Смазочный ниппель

✓ Насосный агрегат установлен на ровной поверхности.

✓ Приняты меры против опрокидывания насосного агрегата.

1. Вынуть резьбовую пробку 903.46 и уплотнение 411.46.
2. Выполнить электрическое подключение насосного агрегата.

ВНИМАНИЕ

«Сухой» ход насосного агрегата

Повышенная вибрация!

Повреждения торцовых уплотнений и подшипников!

▹ Запрещается включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

3. Включить насосный агрегат.
4. Произвести дополнительную смазку с помощью пресс-масленки 636.02.
5. Снова отсоединить электропроводку от насосного агрегата и принять меры против непреднамеренного подключения.
6. Вновь 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 130)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые 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!

- ▹ Надлежащим образом выключить насосный агрегат.
- ▹ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.
- ▹ Опорожнить насос и сбросить давление.
- ▹ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения.
- ▹ Дождаться остывания насосного агрегата 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

✓ Учесть и соответственно выполнить следующие шаги и указания (⇨ Глава 7.4.1, Страница 82) .

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. На насосных агрегатах без системы охлаждения (типы установки S и P) слить смазочную жидкость.

2553.8054/04-RU

3. На насосных агрегатах с системой охлаждения (типы установки D и K) слить охлаждающую жидкость.
4. Опорожнить камеру утечки жидкостей и оставить ее открытой на время демонтажа.

7.4.3 Демонтаж детали насоса

Выполнить демонтаж детали насоса согласно соответствующему обзорному чертежу.

7.4.3.1 Демонтаж съемного узла

Стандартное исполнение держателя с тросовой направляющей / «сухая» установка:

1. Снять резьбовую пробку 903.58 и ввернуть второй рым-болт 900 или подходящий грузовой вертлюг в крышку корпуса двигателя 812.
2. Отвернуть гайки 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
3. Уложить съемный узел на надежную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и скатывания.

Стандартное исполнение держателя со штанговой направляющей:

1. Вывинтить рым-болт 900.04 из накладки 575.
2. Снять центральную резьбовую пробку 903.56 накладки 575.
3. Ввернуть рым-болт 900.04 в эту резьбу.
4. Отвернуть гайки 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
5. Уложить съемный узел на надежную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и скатывания.

С бугелем (по запросу):

1. Снять бугель 571, отвернув гайки 920.13.
2. Использовать шпильки 902.13 для крепления соответствующих грузовых вертлюгов или рым-болтов.
3. Отвернуть крепеж 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
4. Уложить съемный узел на надежную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и скатывания.

7.4.3.2 Демонтаж рабочего колеса

Порядок демонтажа рабочего колеса зависит от деталей проточной части и от двигателя.

Таблица 40: Крепление рабочего колеса

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Коническая посадка		Цилиндрическая посадка					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
100-400	K	M20	M20	-	-	-	-	-	-
100-401	F	M20	M20	-	-	-	-	-	-
100-401	K	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-400	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
150-401	F	M20	M20	-	-	-	-	-	-
150-401	E	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
150-401	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
150-403	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
151-403	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
150-503	K	-	-	M85 × 2	M85 × 2	M85 × 2	M100 × 2	-	-
200-330	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
200-401	E	M20	M20	-	-	M85 × 2[21)]	-	-	-
200-401	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
200-402	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
200-403	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
200-501	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
200-502	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
200-503	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
200-631	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
250-400	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
250-401	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
250-403	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
250-632	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
250-900	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
300-400	K	M20	M20	-	-	M85 × 2	-	-	-
300-401	K	M20	M20	-	-	-	-	-	-
300-403	K	M20	M20	-	-	M42 × 1,5	-	-	-
300-420	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
300-500	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
300-505	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
350-420	K	-	-	M85 × 2	M85 × 2	M85 × 2	M100 × 2	-	-
350-500	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
350-501	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
350-503	K	-	-	M85 × 2	M85 × 2	M85 × 2	M100 × 2	-	-
350-632	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
350-633	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2

21 Для рабочего колеса диаметром 373 мм - M75 × 2

Типоразмер	Тип рабочего колеса	Коническая посадка		Цилиндрическая посадка					
		35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	35 4 50 4 65 4 80 4 32 6 40 6 50 6 60 6 26 8 35 8 50 8	95 4 110 4 80 6 100 6 75 8	130 4 155 4 175 4 120 6 140 6 165 6 90 8 110 8 130 8 40 10 60 10 75 10 90 10	200 4 250 4 300 4 350 4 190 6 225 6 260 6 150 8 185 8 220 8 110 10 150 10 190 10 105 12 135 12 165 12	320 6 360 6 260 8 300 8 230 10 195 12	400 6 440 6 480 6 350 8 400 8 270 10 310 10 350 10 265 12 230 12 300 12
350-636	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
350-710	K	-	-	-	-	-	-	-	-
350-713	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
400-500	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
400-630	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
400-632	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
400-900	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
401-710	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
401-713	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
500-632	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2
500-634	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
500-640	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2
501-710	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
501-900	K	-	-	-	-	M160 × 3	M160 × 3	M160 × 3	M160 × 3
600-520	K	-	-	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	M100 × 2	-	-
700-901	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2
700-902	K	-	-	-	-	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2	M125 × 2

УКАЗАНИЕ

Для снятия рабочего колеса использовать специальное приспособление для демонтажа или отжимной болт.

УКАЗАНИЕ

Специальное приспособление для демонтажа и отжимной болт не входят в комплект поставки. Их можно отдельно заказать в KSB.

Крепление рабочего колеса M20

Крепление рабочего колеса M42 × 1,5

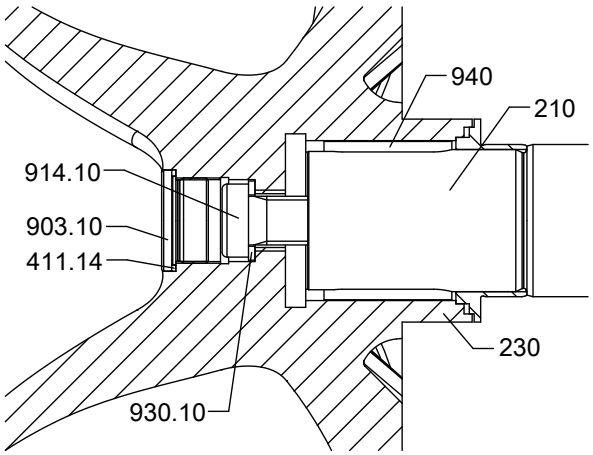


Рис. 49: Крепление рабочего колеса M42 × 1,5

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.10 (правая резьба).
2. Извлечь уплотнительное кольцо 411.14.
3. Вывернуть винт с цилиндрической головкой 914.10 и снять вместе со стопорной шайбой 930.10.
   ⇨ На ступице рабочего колеса имеется резьба под отжимной болт, позволяющая освободить рабочее колесо.
4. Ввернуть отжимной болт и снять рабочее колесо 230.
5. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

Крепление рабочего колеса M85 × 2; M100 × 2; M125 × 2; M160 × 3

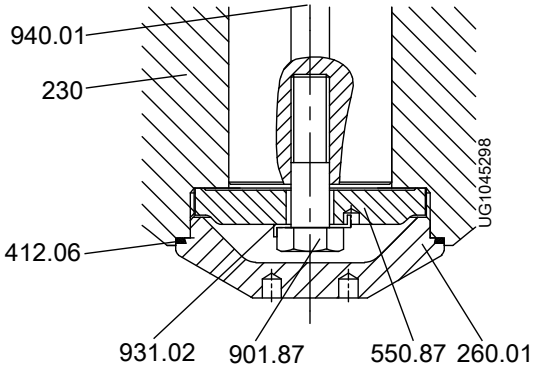


Рис. 50: Крепление рабочего колеса

1. Отвернуть крышку ступицы рабочего колеса 260.01 при помощи специального ключа (правая резьба).
2. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06.
3. Отогнуть стопорную шайбу 931.02, отвернуть болт с шестигранной головкой 901.87 и снять его вместе с шайбой 550.87.
4. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального приспособления для монтажа/демонтажа.

2553.8054/04-RU

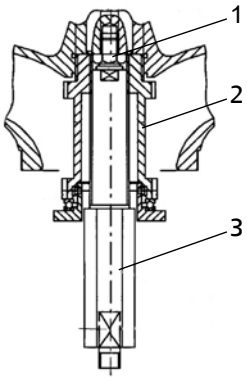


Рис. 51: Специальное приспособление для монтажа/демонтажа

5. Ввернуть в конец вала болт с шестигранной головкой 1, чтобы предотвратить повреждение резьбы вала.
6. Ввернуть узел 2 в рабочее колесо.
7. Ввернуть резьбовую шпильку 3 в узел 2 и стянуть рабочее колесо.
8. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

Крепление рабочего колеса M75 × 2 (для проточной части E 200-401), M100 × 2 (для проточной части K 350-710)

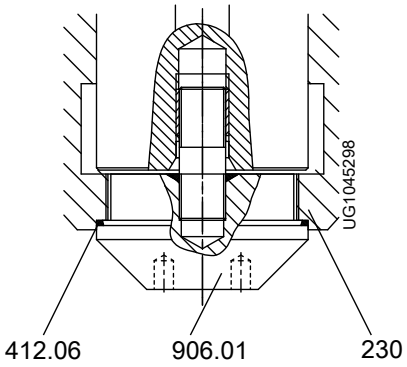


Рис. 52: Крепление рабочего колеса M75 × 2 (для проточной части E 200-401), M100 × 2 (для проточной части K 350-710)

1. Вывернуть винт крепления рабочего колеса 906.01 при помощи специального ключа (правая резьба).
2. Снять уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06.
3. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального приспособления для монтажа/демонтажа.

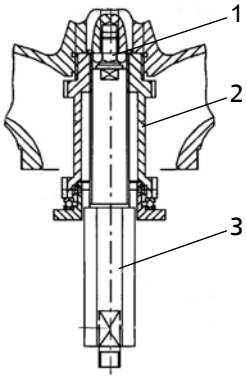


Рис. 53: Специальное приспособление для монтажа/демонтажа

4. Ввернуть в конец вала болт с шестигранной головкой 1, чтобы предотвратить повреждение резьбы вала.
5. Ввернуть узел 2 в рабочее колесо.

6. Ввернуть резьбовую шпильку 3 в узел 2 и стянуть рабочее колесо.
7. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

Крепление рабочего колеса M100 × 2 (для проточной части K 500-632, K 500-640)

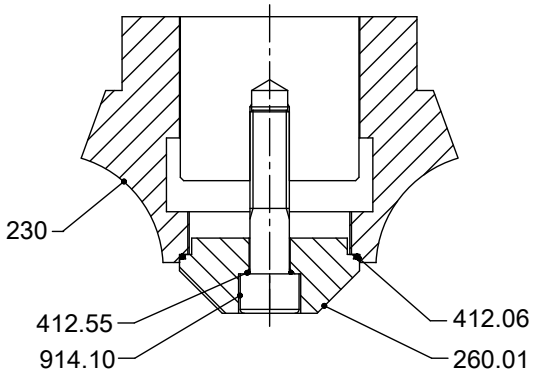


Рис. 54: Крепление рабочего колеса M100 × 2 (для проточной части K 500-632, K 500-640)

1. Вывернуть винт с цилиндрической головкой 914.10 (правая резьба).
2. Снять крышку ступицы рабочего колеса 260.01 с уплотнительными кольцами круглого сечения 412.55 и 412.06.
3. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального приспособления для монтажа/демонтажа.

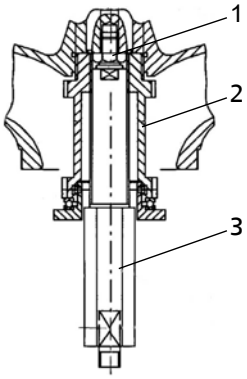


Рис. 55: Специальное приспособление для монтажа/демонтажа

4. Ввернуть в конец вала болт с шестигранной головкой 1, чтобы предотвратить повреждение резьбы вала.
5. Ввернуть узел 2 в рабочее колесо.
6. Ввернуть резьбовую шпильку 3 в узел 2 и стянуть рабочее колесо.
7. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

7.4.3.3 Демонтаж торцевого уплотнения

При демонтаже торцевого уплотнения следовать обзорному чертежу.
(⇨ Глава 9.5, Страница 127)

7.4.3.3.1 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны насоса

✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтировать, как описано ниже.

1. Снять вращающийся узел торцевого уплотнения 433.02 и дистанционную втулку 525 с вала 210.
2. Снять нажимную крышку 163 с корпуса подшипника 350.
3. Выдавить неподвижное гнездо торцевого уплотнения 433.02 из напорной крышки 163.

2553.8054/04-RU

7.4.3.3.2 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны привода

✓ Съемный узел, рабочее колесо и торцевое уплотнение со стороны насоса демонтировать, как описано ниже.

1. Извлечь зажимное кольцо 515 или стопорное кольцо 932.03 и стопорную шайбу 550.05 Ослабить резьбовой штифт 904.01.
2. Снять вращающийся узел торцевого уплотнения 433.01 с вала 210.

7.4.3.4 Демонтаж рубашки охлаждения

ВНИМАНИЕ

Снятие рубашки охлаждения без использования рым-болтов

Повреждение рубашки охлаждения

▹ Для снятия рубашки охлаждения всегда следует использовать рым-болты.

1. Ввернуть два рым-болта G 1/2 или R 1/2 в заливные отверстия.
2. Закрепить подъемное приспособление на рым-болтах.
3. С помощью подъемного приспособления снять рубашку охлаждения с насосного агрегата, потянув ее вверх.

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.

7.4.4.1 Демонтаж крышки корпуса двигателя

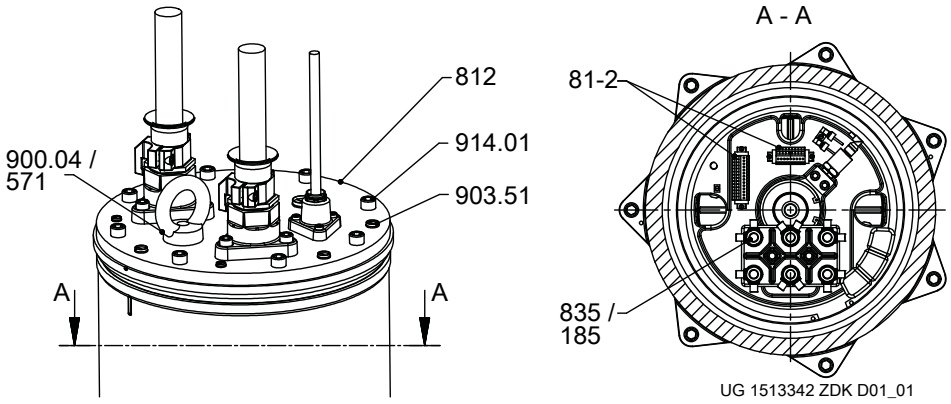


Рис. 56: Демонтаж крышки корпуса двигателя

✓ Подготовлен подходящий подъемник.

✓ Кабель насосного агрегата отсоединен, насосный агрегат надежно установлен на ровном основании в вертикальном положении.

1. Зацепить грузоподъемное приспособление за рым-болт 900.04 или скобу 571.
2. Вывернуть винты с внутренним шестигранником 914.01.
3. Осторожно поднять крышку корпуса двигателя 812. Если крышка корпуса двигателя не поднимается, использовать отжимную резьбу, расположенную под заглушками 903.51.
4. Снять кабельную стяжку.
5. Приподнять крышку корпуса двигателя 812 выше до положения, в котором можно будет отсоединить силовой кабель и кабель управления.
6. Извлечь штекер 81-2 кабеля управления из соответствующей штепсельной колодки.
7. Отсоединить жилы силового кабеля от клеммной панели 835 с клеммными болтами 185.
8. Опустить крышку корпуса двигателя 812 и зафиксировать ее от скатывания.

2553.8054/04-RU

7.4.4.2 Демонтаж кабельного ввода с соединительным проводом

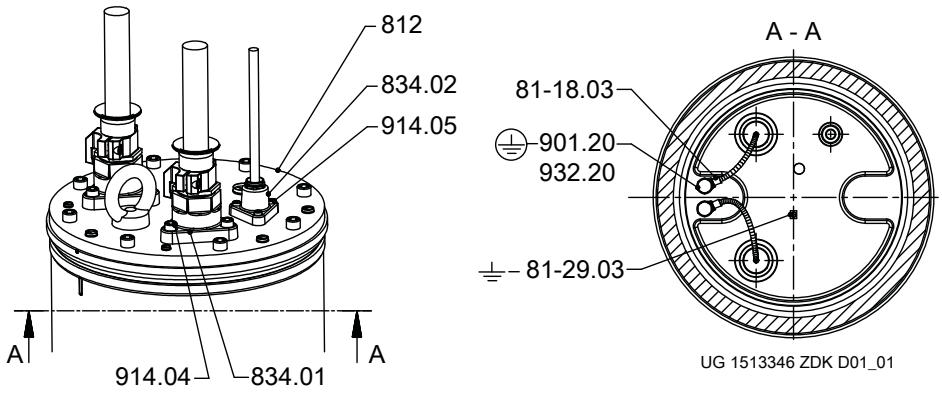


Рис. 57: Демонтаж кабеля подсоединения и кабельного ввода

Демонтаж силового кабеля

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Отсоединить на внутренней стороне крышки корпуса двигателя 812 защитный провод, при наличии экрана отсоединить и его.
2. Отсоединить резьбовое соединение 914.04 кабельного ввода 834.01.
3. Извлечь кабельный ввод 834.01 из центрирующего элемента в крышке корпуса двигателя 812.

Демонтаж кабеля управления

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Отсоединить жилы кабеля управления от штекера 81-2.
2. Отсоединить резьбовое соединение 914.05 кабельного ввода 834.02.
3. Извлечь кабельный ввод 834.02 из центрирующего элемента в крышке корпуса двигателя 812.

УКАЗАНИЕ

Рекомендуется нанести маркировку и отметить длину жил проводов для монтажа запасного кабельного ввода.

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 проскостей 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 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.

2553.8054/04-RU

7.5.2.1 Монтаж запасного кабельного ввода

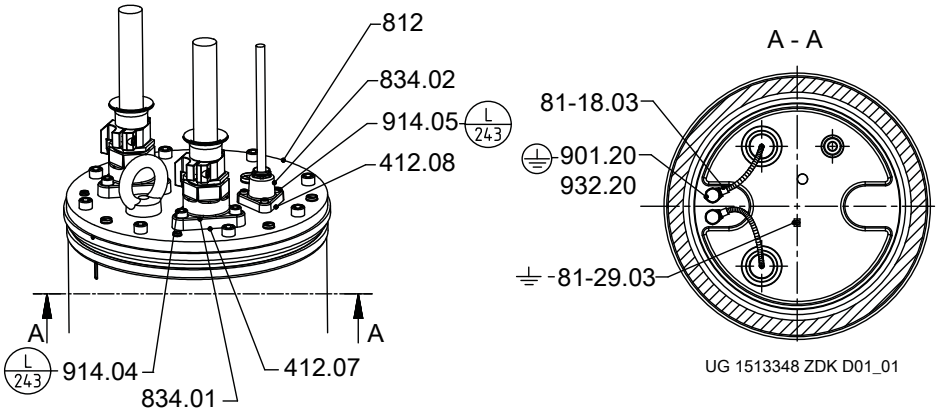


Рис. 58: Монтаж кабельного ввода

Таблица 41: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать **Loctite 243** для предотвращения развинчивания

Монтаж силового кабеля

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Подогнать длину жил кабеля в соответствии с оригинальным кабельным вводом.
2. Нанести маркировку жил согласно оригинальному кабельному вводу.
3. Надвинуть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.07 через концы жил силового кабеля на центрирующее седло в паз.
4. Вставить кабельный ввод 834.01 вместе с силовым кабелем и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.07 в предусмотренное для этого отверстие.
5. Закрепить кабельный ввод 834.01 винтами с внутренним шестигранником 914.04 и зафиксировать с помощью Loctite 243.
6. Запрессовать концы жил силового кабеля в кабельные наконечники.
7. Закрепить защитный провод (зеленый/желтый) винтом 901.20 с пружинной шайбой 932.20 внутри крышки корпуса двигателя 812.
8. При использовании экранированных кабелей закрепить экран с помощью клеммы 81-29.03 внутри крышки корпуса двигателя 812.

Монтаж кабеля управления

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Подогнать длину жил кабеля в соответствии с оригинальным кабельным вводом.
2. Нанести маркировку жил согласно оригинальному кабельному вводу.
3. Надвинуть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.08 через короткие концы жил кабеля управления на центрирующее седло в паз.
4. Вставить кабельный ввод 834.02 вместе с кабелем управления и уплотнительным кольцом круглого сечения 412.08 в предусмотренное для этого отверстие.
5. Закрепить кабельный ввод 834.02 винтами с внутренним шестигранником 914.05 и зафиксировать с помощью Loctite 243.
6. Подсоединить штекер 81-2 к жилам кабеля управления.

7.5.2.2 Монтаж крышки корпуса двигателя

⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — IEC 60079.

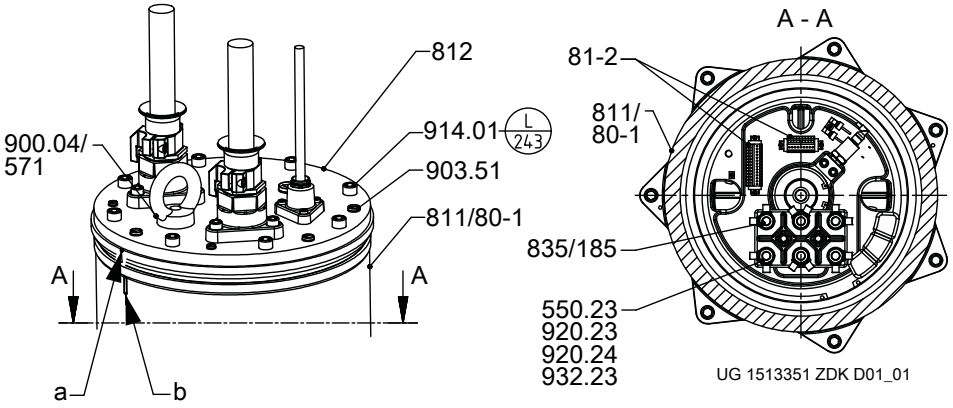


Рис. 59: Монтаж крышки корпуса двигателя

a	Ориентационная зарубка крышки корпуса двигателя 812
b	Ориентационная зарубка корпуса двигателя 811

Таблица 42: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать **Loctite 243** для предотвращения развинчивания

✓ Новое кольцо круглого сечения установлено в паз крышки корпуса двигателя 812.

1. Зацепить крышку корпуса двигателя 812 с помощью рым-болта 900.04 или скобы 571. Опустить крышку на корпусу двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 до уровня рабочего просвета. Обратить внимание на положение направляющих канавок в крышке корпуса 812 и на корпусе двигателя 811. Направляющие канавки должны совпадать.
2. Вставить разъем 81-2 контрольного кабеля в соответствующую колодку.
3. Подключить жилы силового кабеля с помощью шайбы 550.23, стопорного кольца 932.23 и гаек 920.23/920.24 к клеммовой пластине 835 согласно схеме электрических соединений.
4. Стянуть контрольный кабель и жилы силового кабеля стяжками.
5. Медленно опустить крышку корпуса двигателя 812 на корпус двигателя 811. Обратить внимание на положение направляющих канавок в крышке корпуса 812 и на корпусе двигателя 811. Направляющие канавки должны совпадать.
6. Зафиксировать крышку корпуса двигателя 812 и корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 винтами с внутренним шестигранником 914.01. Зафиксировать при помощи Loctite 243. Соблюдать момент затяжки!
7. Закрыть отжимные резьбы колпачками 903.51.
8. Проверить герметичность двигателя.

2553.8054/04-RU

7.5.3 Монтаж детали насоса

7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения

Для безупречного функционирования торцовых уплотнений необходимо:

- Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.
- На поверхности вала не должно быть загрязнений и повреждений.
- Перед окончательным монтажом 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. Надеть на вал 210 находящееся со стороны привода торцевое уплотнение 433.01 со штопорной шайбой 550.05 и зафиксировать стопорным кольцом 932.03, либо надеть на вал 210 находящееся со стороны привода торцевое уплотнение 433.01и зафиксировать его резьбовыми штифтами 904.01.
2. Вложить кольцевые уплотнения круглого сечения 412.04 или 412.35 и 412.15 или 412.11 в напорную крышку 163 и до упора вдавить в корпус подшипника 350.
3. Надеть на вал 210 находящееся со стороны насоса торцевое уплотнение 433.02 с дистанционной втулкой 525.04.

7.5.3.2 Монтаж рабочего колеса

Порядок монтажа рабочего колеса зависит от деталей проточной части и от двигателя. (⇨ Глава 7.4.3.2, Страница 83)

Крепление рабочего колеса M20

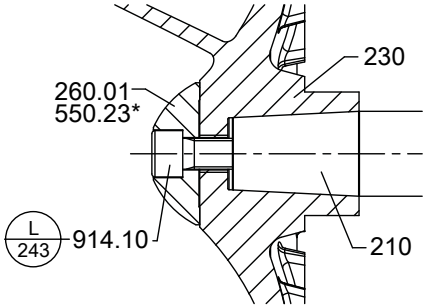


Рис. 60: Монтаж рабочего колеса

*: имеется только в определенных исполнениях

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.

Крепление рабочего колеса M42 × 1,5

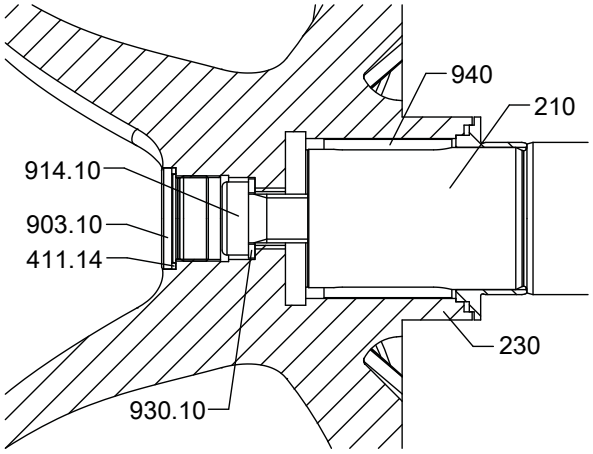


Рис. 61: Крепление рабочего колеса M42 × 1,5

1. Вложить призматическую шпонку 940.01.
2. Надвинуть рабочее колесо 230 на конец вала.
3. Ввернуть винт с цилиндрической головкой 914.10 со стопорной шайбой 930.10 и затянуть динамометрическим ключом. Соблюдать моменты затяжки.
4. Вложить уплотнительное кольцо 411.14.
5. Ввернуть резьбовую пробку 903.10 (правая резьба).

Крепление рабочего колеса M85 × 2, M125 × 2, M100 × 2, M160 × 3

✓ Съемный узел лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекатывания.

✓ Торцовые уплотнения и призматические шпонки установлены надлежащим образом.

1. Вложить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального приспособления для монтажа/демонтажа.

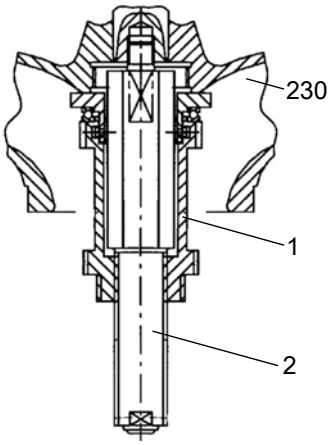


Рис. 62: Специальное приспособление для монтажа/демонтажа

3. Ввернуть узел 2 специального приспособления для монтажа/демонтажа в конец вала насосного агрегата.
4. Навернуть узел 1 на резьбовую шпильку узла 2.

2553.8054/04-RU

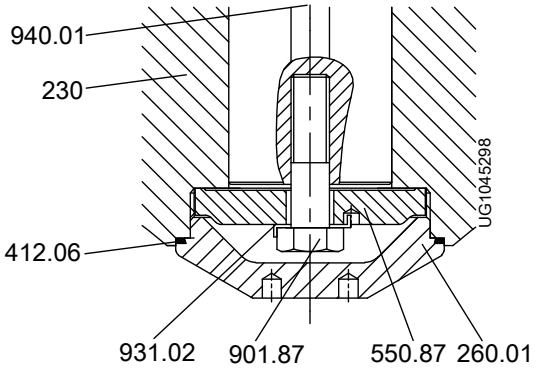


Рис. 63: Крепление рабочего колеса

5. Ввернуть болт с шестигранной головкой 901.87 вместе с шайбами 550.87 и 931.02, загнуть стопорную шайбу 931.02.
6. Вложить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06.
7. Ввернуть крышку ступицы рабочего колеса 260.01 при помощи специального ключа (правая резьба).

Крепление рабочего колеса M75 × 2 (для проточной части E 200-401), M100 × 2 (для проточной части K 350-710)

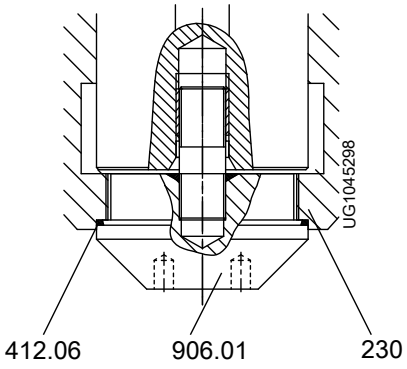


Рис. 64: Крепление рабочего колеса M75 × 2 (для проточной части E 200-401), M100 × 2 (для проточной части K 350-710)

1. Вложить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального приспособления для монтажа/демонтажа.

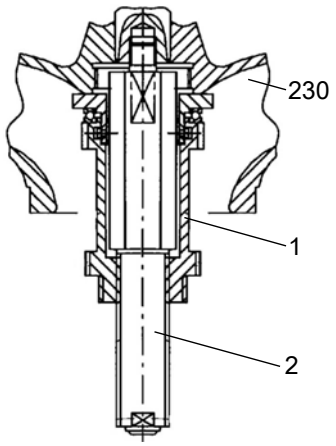


Рис. 65: Специальное приспособление для монтажа/демонтажа

3. Ввернуть узел 2 приспособления для монтажа/демонтажа в конец вала насосного агрегата.
4. Навернуть узел 1 на резьбовую шпильку узла 2.

5. Вложить уплотнительное кольцо круглого сечения 412.06.
6. Ввернуть винт крепления рабочего колеса 906.01 при помощи специального ключа (правая резьба).

Крепление рабочего колеса M100 × 2 (для проточной части K 500-632, K 500-640)

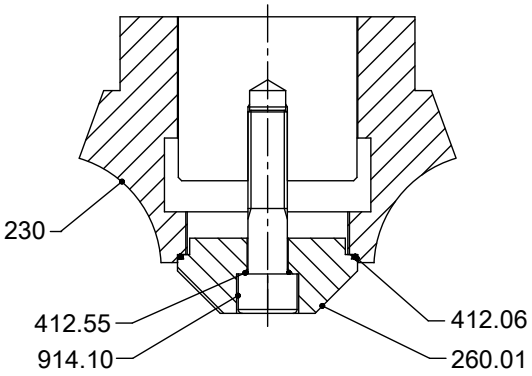


Рис. 66: Крепление рабочего колеса M100 × 2 (для проточной части K 500-632, K 500-640)

1. Вставить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального приспособления для монтажа/демонтажа.

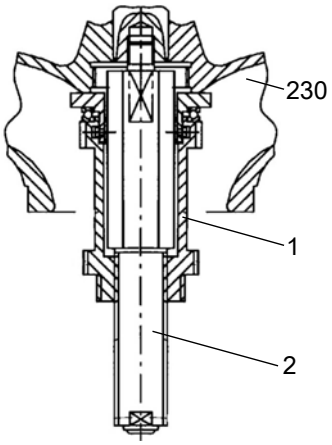


Рис. 67: Специальное приспособление для монтажа/демонтажа

3. Ввернуть узел 2 приспособления для монтажа/демонтажа в конец вала насосного агрегата.
4. Навернуть узел 1 на резьбовую шпильку узла 2.
5. Установить крышку ступицы рабочего колеса 260.01 вместе с уплотнительными кольцами круглого сечения 412.55 и 412.06.
6. Ввернуть винт с цилиндрической головкой 914.10 (правая резьба).

7.5.3.3 Монтаж съемного узла

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

1. Вставить в корпус насоса съемный узел в сборе.
2. Равномерно затянуть резьбовое соединение 920.01 между корпусом насоса и корпусом подшипника 350 или адаптером 82-5.

2553.8054/04-RU

7.5.4 Проверка герметичности

После монтажа необходимо проверить блок торцевого уплотнения (масляная камера или система охлаждения) и двигатель на герметичность.

7.5.4.1 Проверка узла торцового уплотнения

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Испытательная среда**: сжатый воздух
- **Испытательное давление**: 1 бар
- **Продолжительность испытания**: 5 минут
- **Отверстие:**
  - Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы установки K и D): заливное или сливное отверстие для охлаждающей жидкости

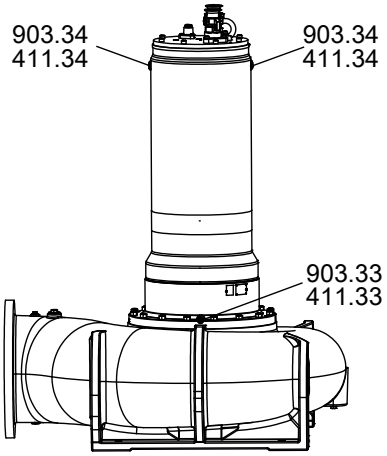


Рис. 68: Насосные агрегаты с системой охлаждения

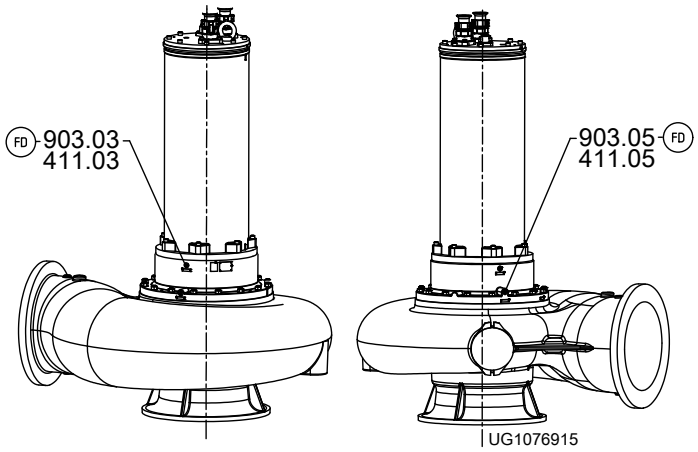


Рис. 69: Насосные агрегаты без системы охлаждения

  - Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы установки S и P): заливное или сливное отверстие для смазочной жидкости

1. Вывернуть резьбовую пробку с уплотнительным кольцом смазочной камеры или системы охлаждения.
2. Плотно ввернуть в резьбовое отверстие G 1/2 контрольное устройство.
3. Выполнить проверку герметичности с учетом приведенных выше значений.
   ⇨ Во время проверки давление не должно падать.
   ⇨ Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
4. При необходимости снова провести проверку герметичности.
5. Извлечь контрольное устройство.
6. После проверки герметичности залить охлаждающую / смазочную жидкость. (⇨ Глава 7.2.2, Страница 71)

7.5.4.2 Проверка двигателя на герметичность

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Испытательная среда**: азот
- **Испытательное давление**: 0,8 бар
- **Продолжительность испытания**: 2 минуты
- **Отверстие:**отверстие 903.31

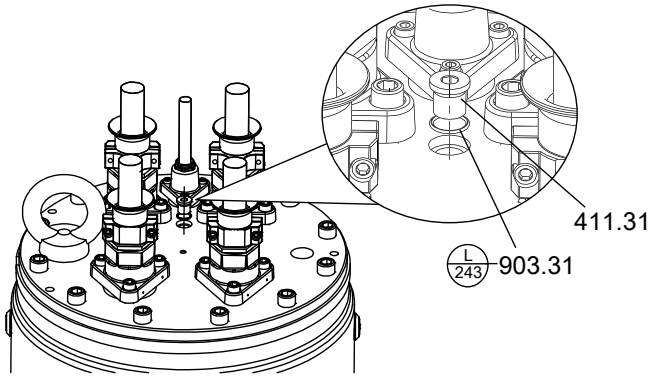


Рис. 70: Проверка двигателя на герметичность

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.31 с уплотнительным кольцом 411.31.
2. Плотно ввернуть в резьбовое отверстие G½ контрольное устройство.
3. Выполнить проверку герметичности с учетом приведенных выше значений.
   ⇨ Во время проверки давление не должно падать.
   ⇨ Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
4. При необходимости снова провести проверку герметичности.
5. Извлечь контрольное устройство.

⚠ ОПАСНО

Негерметичность или отсутствие резьбовой пробки

Опасность взрыва!

Повреждение электродвигателя!

- ▹ Эксплуатировать насосный агрегат без резьбовой пробки 903.31 запрещается.
- ▹ Принять меры против саморазвинчивания резьбовой пробки 903.31 (Loctite 243).

6. Нанести на резьбовую пробку 903.31 фиксатор резьбы (Loctite, тип 243).
7. Снова ввернуть резьбовую пробку 903.31 с новым уплотнительным кольцом 411.31.

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа проверить электрические кабели подсоединения.
(⇨ Глава 7.2.1, Страница 66)

2553.8054/04-RU

7.6 Моменты затяжки

Таблица 43: Моменты затяжки [Н.м]
в зависимости от резьбы, материала и класса прочности

Резьба	Материал				
	A4-50	A4-70		1.4462	8.8
	Предел прочности при растяжении Rp 0,2 $^{N}/_{мм^2}$				
	210	250	450	450	640
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 указывать 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 105)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрахтуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

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

Таблица 44: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей[22)]

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 %

22 для двухгодичной эксплуатации в режиме длительной работы или 17800 часов работы

Номер детали	Наименование	Количество насосных агрегатов (включая резервные насосные агрегаты)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
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 %

2553.8054/04-RU

8 Неисправности: причины и устранение

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное устранение неисправностей

Опасность травмирования!

- ▹ При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.

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

A Насос не перекачивает жидкость

B Слишком низкая подача насоса

C Слишком большая потребляемая мощность/потребляемый ток

D Напор слишком мал

E Неспокойный и шумный ход насоса

Таблица 45: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения
-	✗	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку
-	✗	-	-	-	Запорная задвижка в напорном трубопроводе открыта не полностью	Полностью открыть запорную задвижку
-	-	✗	-	✗	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (частичная нагрузка / перегрузка)	Проверить эксплуатационные данные насоса
✗	-	-	-	-	Из насоса или трубопровода не полностью удален воздух	**Сухая установка:** удалить воздух из насоса и трубопровода или заполнить их, при необходимости установить воздушный клапан
						Мокрая установка: удалить воздух, для этого приподнять насос над фланцевым коленом с лапой и вернуть на прежнее место
✗	✗	-	✗	✗	**Мокрая установка:** заборные отверстия засорены отложениями	Очистить заборные отверстия, детали насоса и обратный клапан
					Сухая установка: подводящий трубопровод засорен отложениями	Очистить заборные отверстия или подводящий трубопровод, детали насоса и обратный клапан
-	-	✗	-	✗	Грязь / волокна в области рабочего колеса; затрудненный ход ротора	Проверить легкость хода рабочего колеса, при необходимости очистить рабочее колесо
-	✗	✗	✗	✗	Износ	Заменить изношенные части
✗	✗	-	✗	-	Поврежденный нагнетательный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправный нагнетательный трубопровод, заменить уплотнения
-	✗	-	✗	✗	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой среде	Необходима консультация
-	-	-	-	✗	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
-	✗	✗	✗	✗	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
-	✗	-	✗	-	Неправильное рабочее напряжение	Проверить линию подачи питания, проверить подключения кабелей
✗	-	-	-	-	Отсутствует напряжение	Проверить электропроводку, сообщить в энергоснабжающую организацию
-	-	-	-	✗	Подшипник качения изношен или поврежден	Необходима консультация

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения
-	✗	-	✗	-	При включении по схеме звезда-треугольник двигатель работает только с соединением по типу «звезда»	Проверить контактор звезда-треугольник
✗	-	-	-	-	Обмотка двигателя неисправна	Необходима консультация
-	✗	-	-	-	**Мокрая установка:** слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить управление по уровню
					Сухая установка: слишком велика высота всасывания, допустимый кавитационный запас насоса (приток) недостаточен	Проверить подводящий трубопровод на отсутствие отложений, при необходимости очистить, полностью открыть запорную арматуру на подводящем трубопроводе
✗	-	-	-	-	**Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы компоновки P и S):** датчик температуры для контроля температуры обмотки выключился из-за перегрева обмотки	После охлаждения двигатель автоматически возобновляет работу
✗	-	-	-	-	Терморезисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения для ограничителя температуры сработало из-за превышения допустимой температуры обмотки.	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее **Насосные агрегаты с системой охлаждения**: проверить уровень охлаждающей жидкости
✗	-	-	-	-	Сработала система контроля утечки в двигателе	С помощью специалиста установить причину и устранить ее
✗	-	-	-	-	Сработала система контроля торцового уплотнения	С помощью специалиста установить причину и устранить ее
✗	-	-	-	-	Сработала система контроля температуры подшипников	С помощью специалиста установить причину и устранить ее

2553.8054/04-RU

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертежи общего вида со спецификацией деталей

9.1.1 Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы установки K и D)

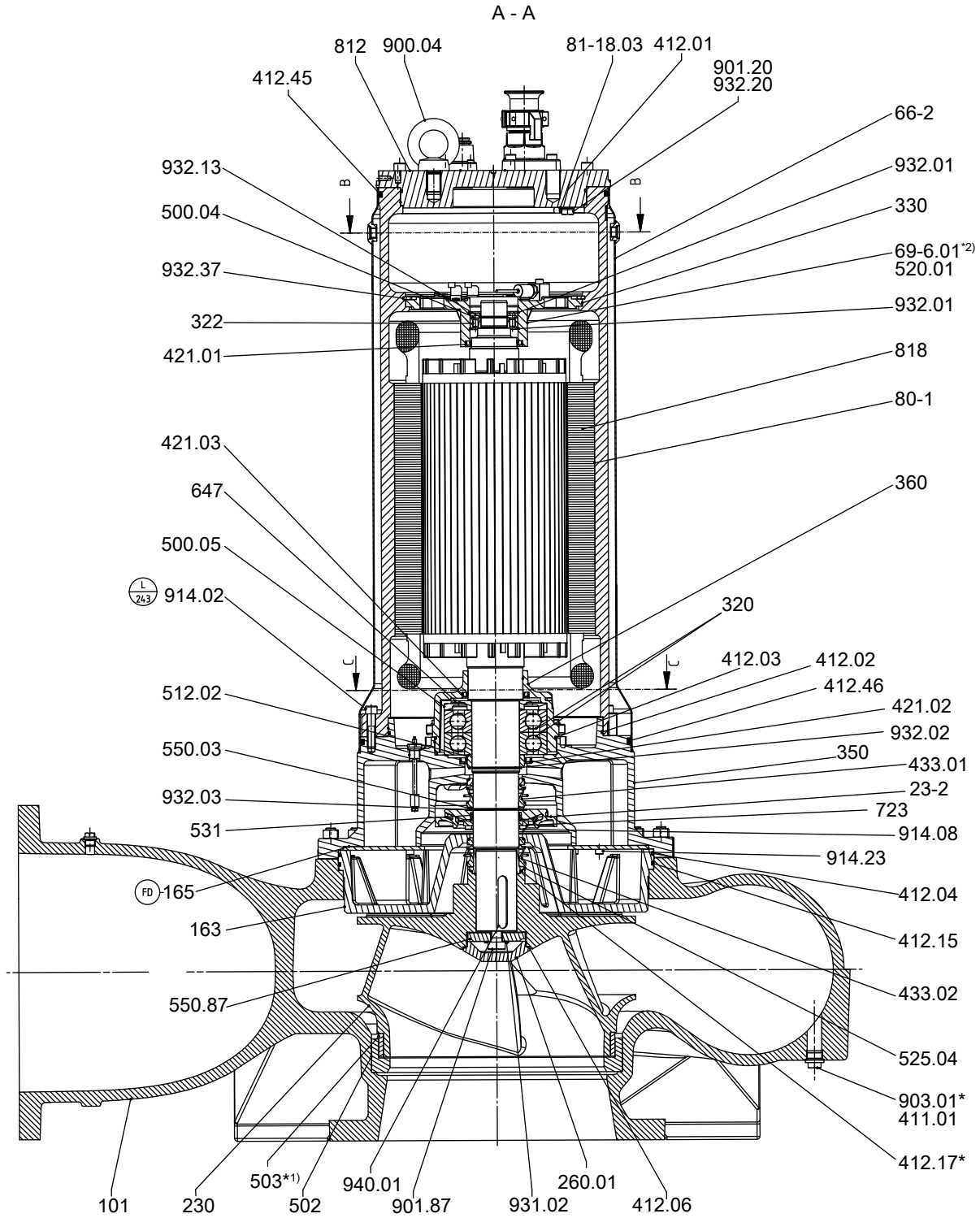


Рис. 71: Сборочный чертеж

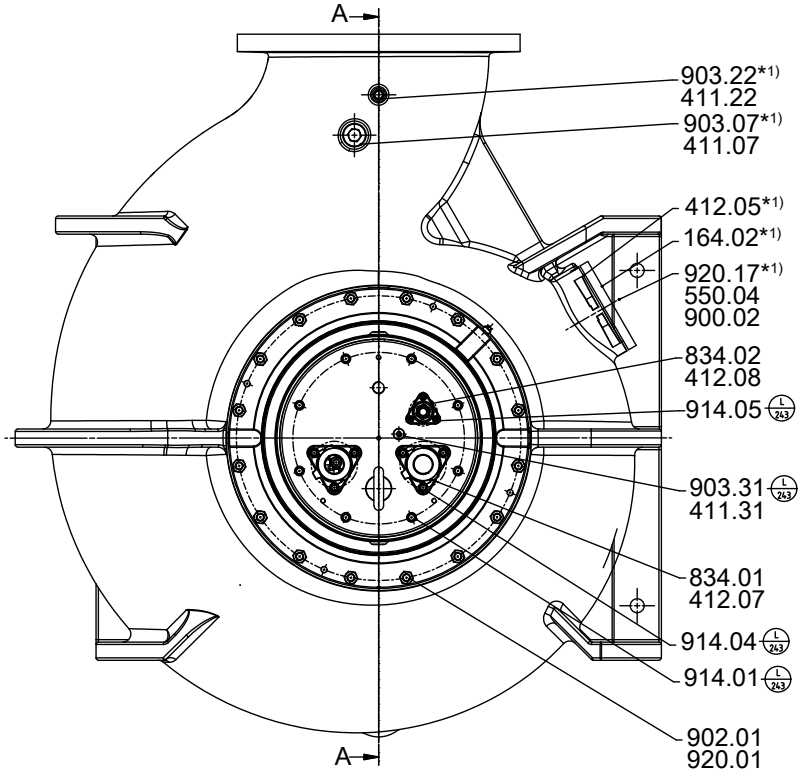


Рис. 72: Вид сверху

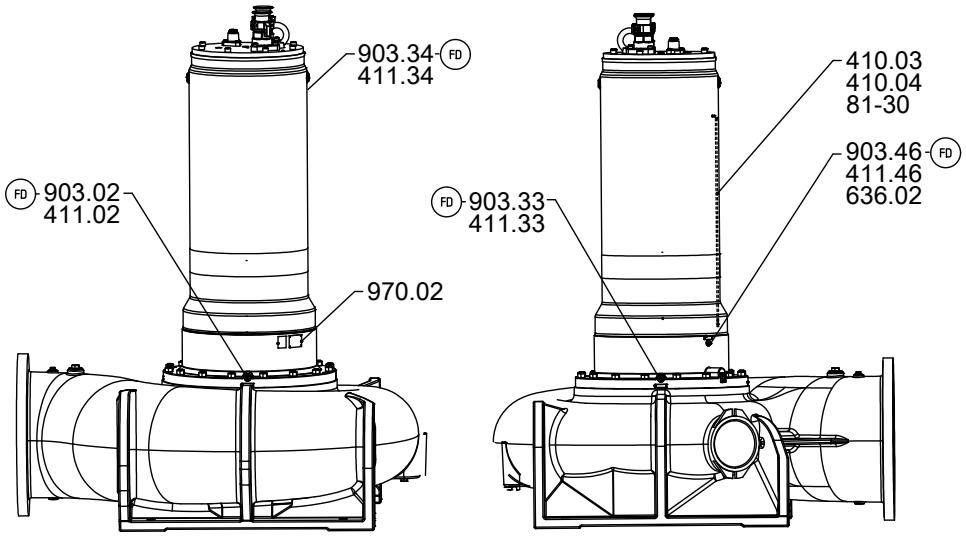


Рис. 73: Виды сбоку

*: только для «сухой» установке

*1): при наличии

*2): по запросу

Таблица 46: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
L 243	Помеченные резьбовые соединения всегда обрабатывать средством **Loctite 243** для предотвращения откручивания.
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

2553.8054/04-RU

Таблица 47: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	502	Щелевое кольцо
66-2	Рубашка охлаждения	503	Щелевое кольцо рабочего колеса
69-6.01	Датчик температуры	512.02	Изнашивающееся кольцо
80-1	Узел двигателя	520.01	Втулка
81-18.03	Кабельный наконечник	525.04	Дистанционная гильза
81-30	Направляющая шина	531	Стопорная втулка
101	Корпус насоса	550.03/.04/.87	Шайба
163	Крышка корпуса с напорной стороны	636.02	Смазочный ниппель
164.02	Крышка лючка-прочистки	647	Регулятор количества консистентной смазки
165	Крышка камеры охлаждения	723	Фланец
230	Рабочее колесо	812	Крышка корпуса двигателя
260.01	Крышка ступицы рабочего колеса	818	Ротор
320	Подшипник качения	834.01/.02	Кабельный ввод
322	Радиальный роликоподшипник	900.02/.04	Винт
330	Подшипниковый кронштейн	901.20/.87	Болт с шестигранной головкой
350	Корпус подшипников	902.01	Шпилька
360	Крышка подшипника	903.01/.02/.07/.22/.31/.33/.34/.46	Резьбовая пробка
410.03/.04	Фасонное уплотнение	914.01/.02/.04/.05/.08/.23	Винт с внутренним шестигранником
411.01/.02/.07/.22/.31/.33 .34/.46	Уплотнительное кольцо	920.01/.17	Гайка
412.01/.02/.03/.04/.05/.06/.07/ .08/.15/.17/.45/.46	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.02	Стопорная шайба
421.01/.02/.03	Уплотнительная манжета	932.01/.02/.03/.13/.20/.37	Стопорное кольцо
433.01/.02	Торцовое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
500.04/.05	Кольцо	970.02	Табличка

9.1.2 Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы установки S и P)

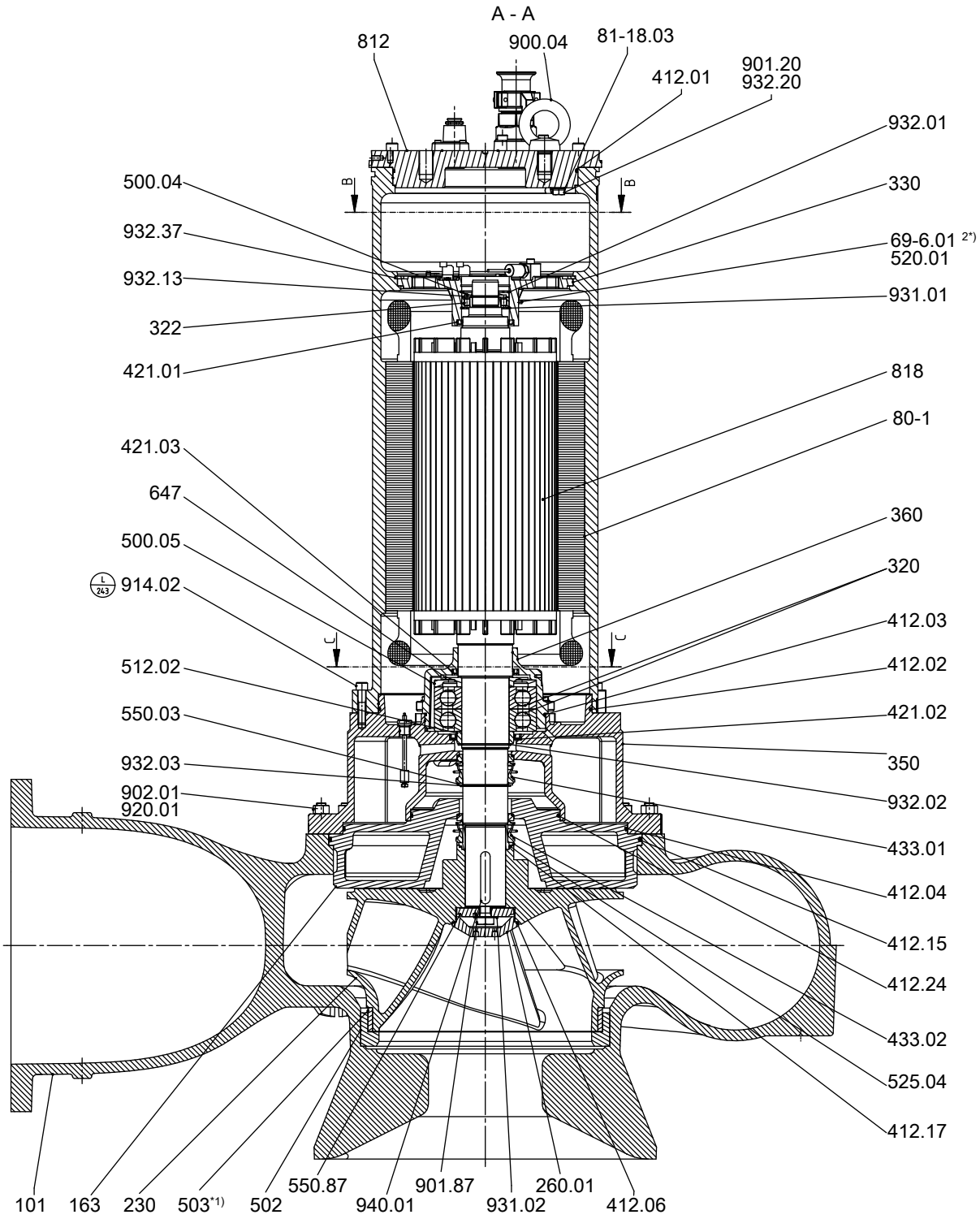


Рис. 74: Сборочный чертеж

2553.8054/04-RU

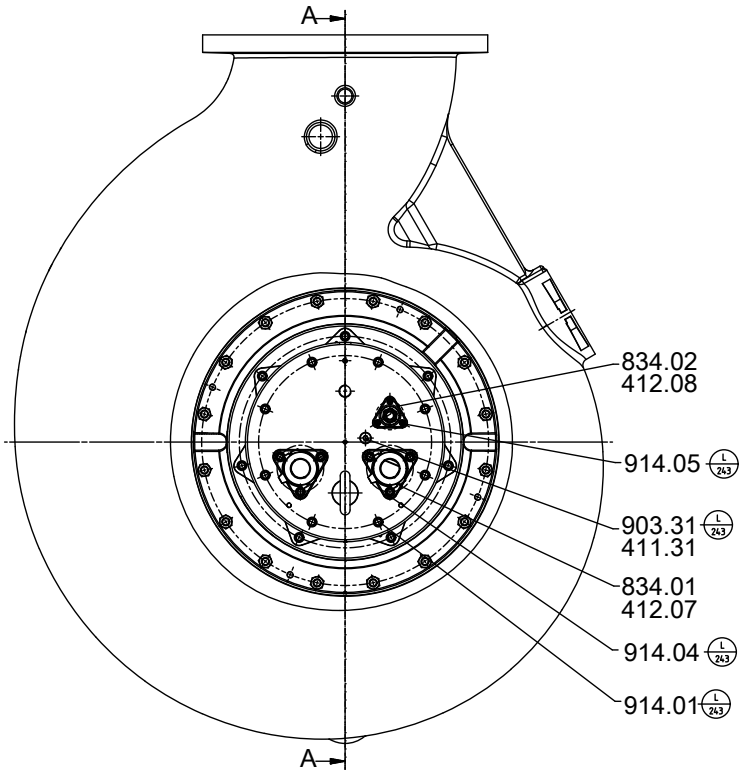


Рис. 75: Вид сверху

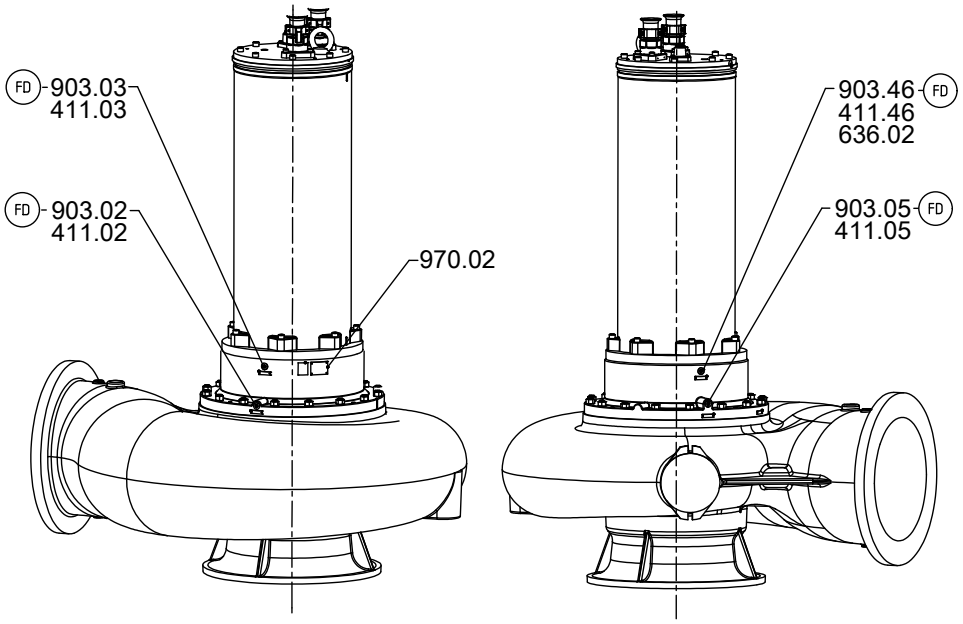


Рис. 76: Вид сбоку

*1) При наличии (⇨ Глава 9.5, Страница 127)

*2) По запросу

Таблица 48: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
L 243	Помеченные резьбовые соединения всегда обрабатывать средством **Loctite 243** для предотвращения откручивания.
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

Таблица 49: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.01	Датчик температуры	512.02	Изнашивающееся кольцо
80-1	Узел двигателя	520.01	Втулка
81-18.03	Кабельный наконечник	525.04	Дистанционная гильза
101	Корпус насоса	550.03/.87	Шайба
163	Крышка корпуса с напорной стороны	636.02	Смазочный ниппель
230	Рабочее колесо	647	Регулятор количества консистентной смазки
260.01	Крышка ступицы рабочего колеса	812	Крышка корпуса двигателя
320	Подшипник качения	818	Ротор
322	Радиальный роликоподшипник	834.01/.02	Кабельный ввод
330	Подшипниковый кронштейн	900.04	Винт
350	Корпус подшипников	901.20/.87	Болт с шестигранной головкой
360	Крышка подшипника	902.01	Шпилька
411.02/.03/.05/.31/.46	Уплотнительное кольцо	903.02/.03/.05/.31/.46	Резьбовая пробка
412.01/.02/.03/.04/.06/.07/.08/.15/.17/.24	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.01/.02/.04/.05	Винт с внутренним шестигранником
421.01/.02/.03	Уплотнительная манжета	920.01	Гайка
433.01/.02	Торцовое уплотнение	931.01/.02	Стопорная шайба
500.04/.05	Кольцо	932.01/.02/.03/.13/.20/.37	Стопорное кольцо
502	Щелевое кольцо	940.01	Призматическая шпонка
503	Щелевое кольцо рабочего колеса	970.02	Табличка

9.2 Частичные изображения

9.2.1 Датчики и клеммы — насосный агрегат с системой охлаждения

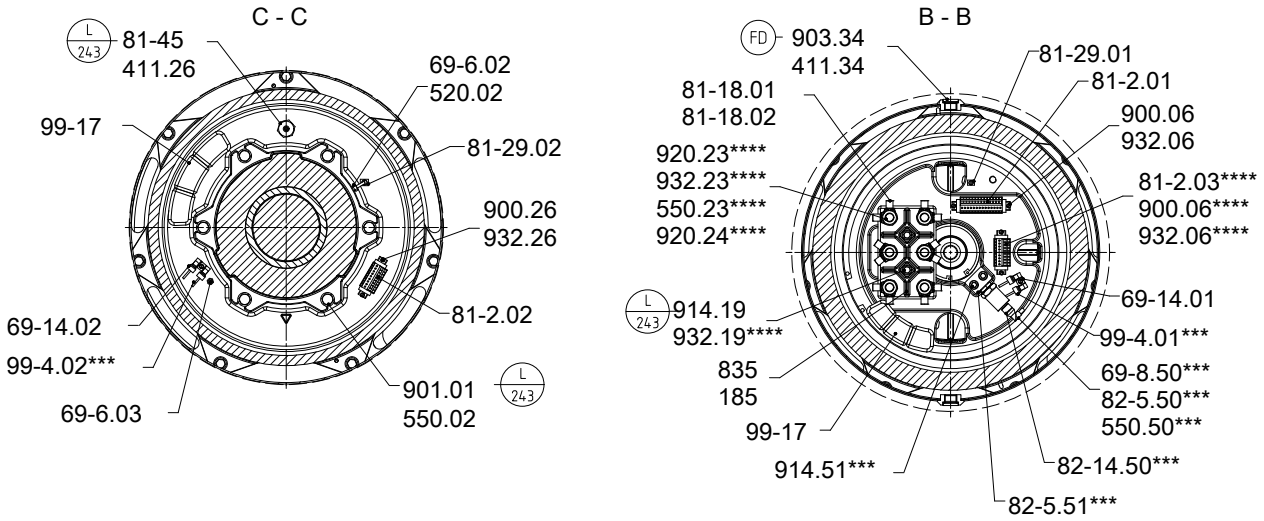


Рис. 77: Чувствительные элементы и клеммы — насосный агрегат с системой охлаждения

***: Только в исполнении с вибродатчиками

****: Только для определенных типоразмеров

Таблица 50: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать **Loctite 243** для предотвращения развинчивания

Таблица 51: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-14.01/.02	Электрод контроля протечки	185	Плита
69-6.02/.03	Термочувствительный элемент	411.26/.34	Уплотнительное кольцо
69-8.50	Чувствительный элемент	520.02	Втулка
81-18.01/.02	Кабельный наконечник	550.02/.23/.50	Шайба
81-2.01/.02/.03	Штекер	835	Клеммная плата
81-29.01/.02	Клемма	900.06/.26	Винт
81-45	Поплавковый выключатель	901.01	Болт с шестигранной головкой
82-14.50	Кабель со штекером	903.34	Резьбовая пробка
82-5.50/.51	Адаптер	914.19/.51	Винт с внутренним шестигранником
99-17	Поглотитель влаги	920.23/.24	Гайка
99-4.01/.02	Комплект для переоборудования	932.06/.19/.23/.26	Стопорное кольцо

9.2.2 Датчики и клеммы — насосный агрегат без системы охлаждения

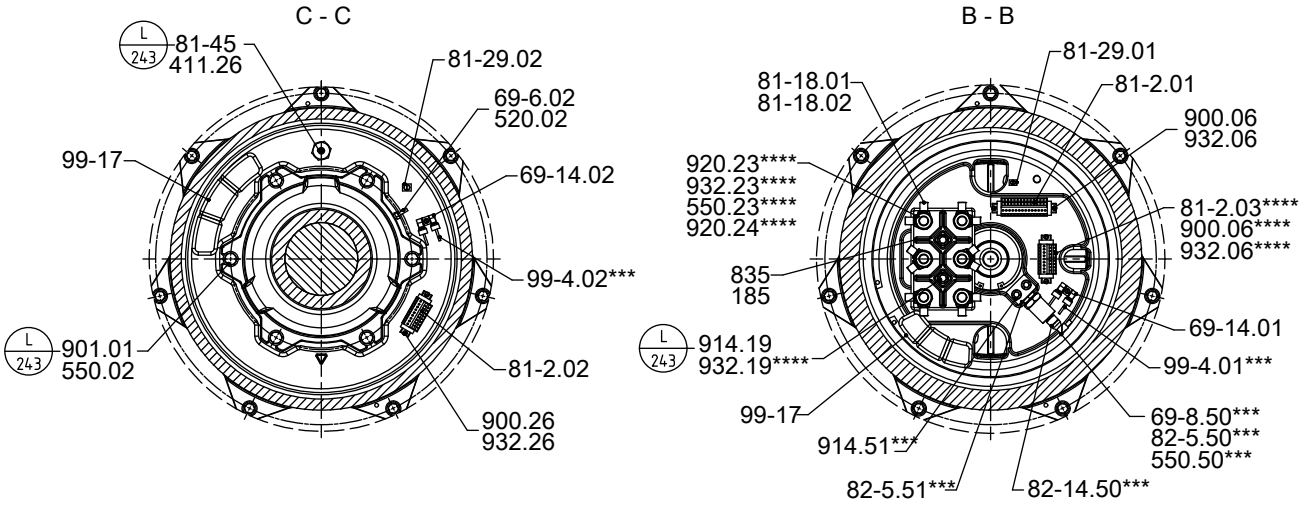


Рис. 78: Датчики и клеммы — насосный агрегат без системы охлаждения

***: только в исполнении с вибродатчиками

****: только для определенных типоразмеров

Таблица 52: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать **Loctite 243** для предотвращения развинчивания

Таблица 53: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-14.01/.02	Электрод контроля протечки	185	Пластина
69-6.02	Датчик температуры	411.26	Уплотнительное кольцо
69-8.50	Измерительный датчик	520.02	Втулка
81-18.01/.02	Кабельный наконечник	550.02/.23/.50	Шайба
81-2.01/.02/.03	Штекер	835	Клеммная плата
81-29.01/.02	Клемма	900.06/.26	Винт
81-45	Поплавковый выключатель	901.01	Болт с шестигранной головкой
82-14.50	Кабель со штекером	914.19/.51	Винт с внутренним шестигранником
82-5.50/.51	Переходник	920.23/.24	Гайка
99-17	Осушитель	932.06/.19/.23/.26	Стопорное кольцо
99-4.01/.02	Комплект для переоборудования		

2553.8054/04-RU

9.2.3 Подшипниковые опоры — насосный агрегат с системой охлаждения

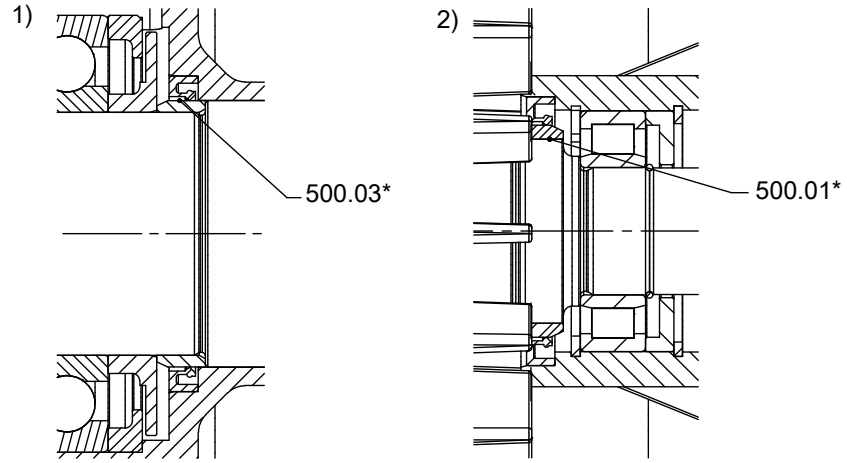


Рис. 79: Подшипниковые опоры — насосный агрегат с системой охлаждения

1)	Двигатели: 65 4, 80 4, 50 6, 60 6, 35 8, 50 8
2)	Двигатели: 65 4, 80 4, 95 4, 110 4, 50 6, 60 6, 80 6, 100 6, 35 8, 50 8, 75 8

*: дополнительно

Таблица 54: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
500.01/.03	Кольцо		

9.2.4 Подшипниковые опоры — насосный агрегат без системы охлаждения

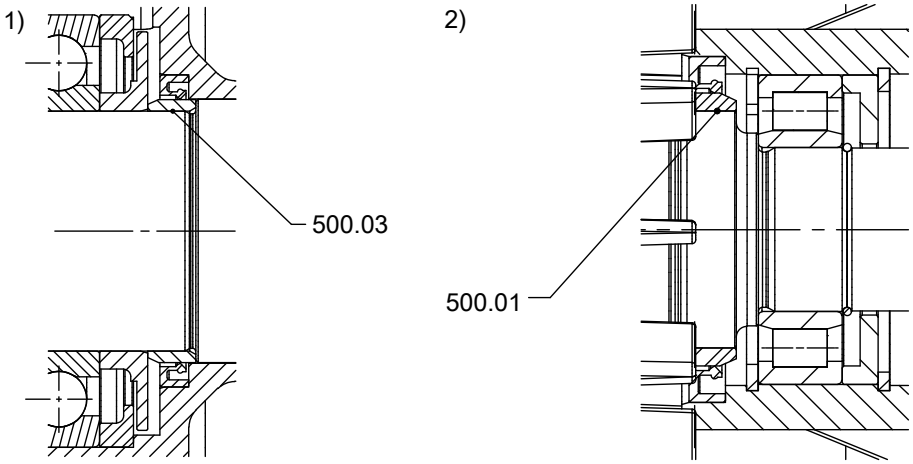


Рис. 80: Подшипниковые опоры — насосный агрегат без системы охлаждения

1	Двигатели: 35 4...80 4, 32 6...60 6, 26 8...50 8
2	Двигатели: 35 4...110 4, 32 6...100 6, 26 8...75 8

*: дополнительно

Таблица 55: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
500.01/.03	Кольцо		

9.2.5 Исполнение подшипника, материал корпуса — высококачественная сталь

Двигатели ..NC..
и проточная часть
155 4 …-K
155 4 …-D

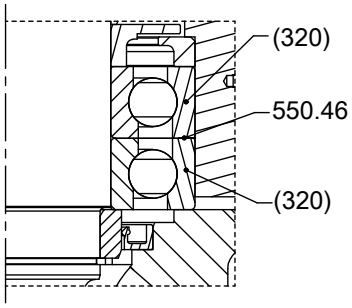


Рис. 81: Исполнение подшипника, материал корпуса — высококачественная сталь

Таблица 56: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
320	Подшипник качения	550.46	Шайба

9.2.6 Крепление подшипникового кронштейна

Двигатели:
35 4...175 4
32 6...165 6
26 8...130 8
40 10...90 10

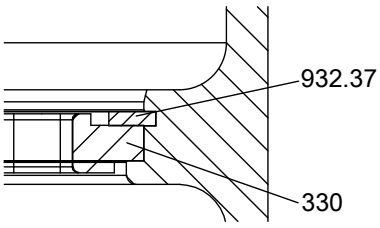


Рис. 82: Крепление подшипникового кронштейна

Таблица 57: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
330	Подшипниковый кронштейн	932.37	Стопорное кольцо

Двигатели:
200 4...350 4
190 6...480 6
150 8...400 8
110 10...350 10
105 12...300 12

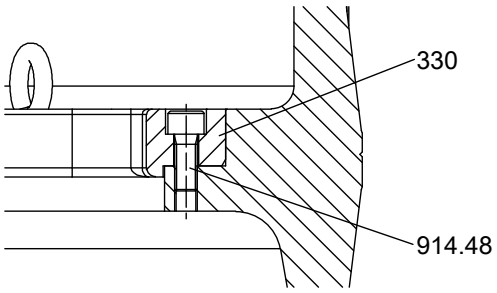


Рис. 83: Крепление подшипникового кронштейна

Таблица 58: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
330	Подшипниковый кронштейн	914.48	Винт с внутренним шестигранником

2553.8054/04-RU

9.2.7 Особенность проточной части — насосный агрегат с системой охлаждения

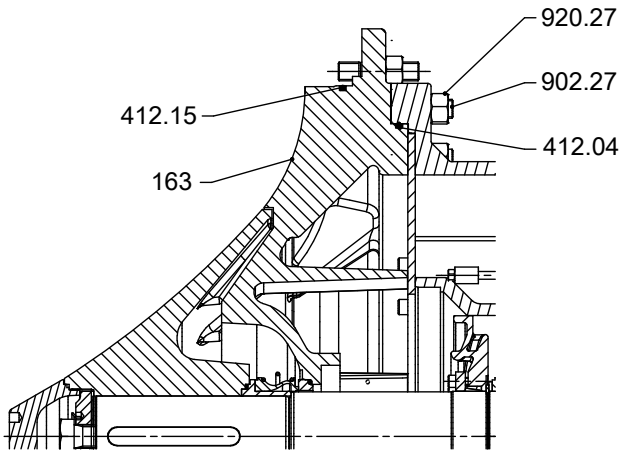


Рис. 84: Особенность проточной части — насосный агрегат с системой охлаждения

Таблица 59: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
163	Крышка корпуса с напорной стороны	902.27	Шпилька
412.04/.15	Уплотнительное кольцо круглого сечения	920.27	Гайка

9.2.8 Особенность проточной части — насосный агрегат без системы охлаждения

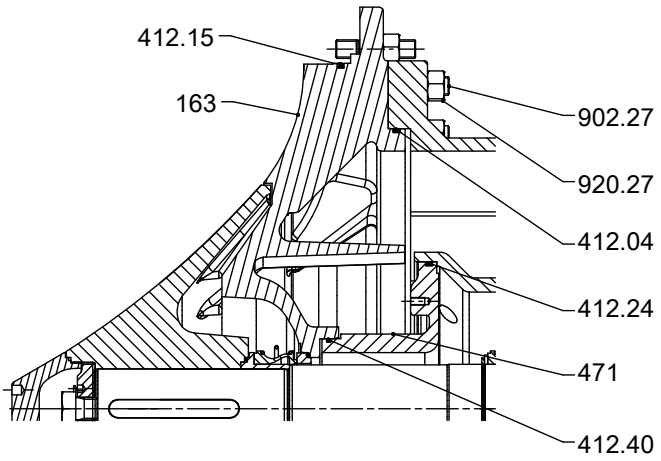


Рис. 85: Особенность проточной части — насосный агрегат без системы охлаждения

Таблица 60: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
163	Крышка корпуса с напорной стороны	902.27	Шпилька
412.04/.15/.24/.40	Уплотнительное кольцо круглого сечения	920.27	Гайка
471	Крышка уплотнения		

9.2.9 Особенность проточной части — K 350-710, K 350-713, K 401-710, K 401-713, K 501-710, K 600-710

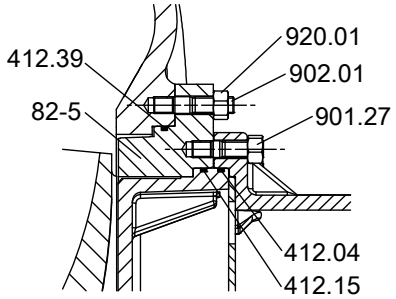


Рис. 86: Особенность проточной части — K 350-710, K 350-713, K 401-710, K 401-713, K 501-710, K 600-710

Таблица 61: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
82-5	Переходник	902.01	Шпилька
412.04/.15/.39	Уплотнительное кольцо круглого сечения	920.01	Гайка
901.27	Болт с шестигранной головкой		

9.2.10 Камера клеммной коробки двигателей K35

320 6...480 6
260 8...400 8
230 10...350 10
195 12...300 12

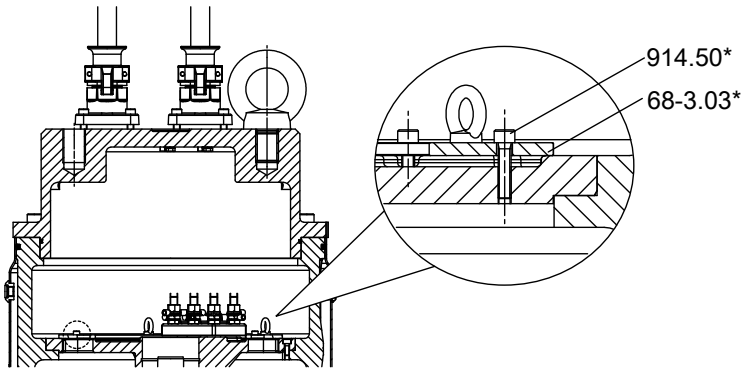


Рис. 87: Камера клеммной коробки двигателей K35

*: Только во взрывозащищенном исполнении

Таблица 62: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3.03	Защитная крышка	914.50	Винт с внутренним шестигранником

9.2.11 Бугель

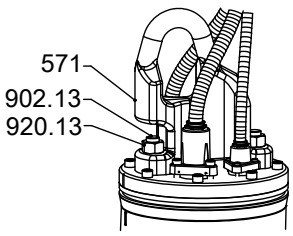


Рис. 88: Бугель

Таблица 63: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
571	Бугель	920.13	Гайка
902.13	Шпилька		

9.3 Схемы электроподключения

9.3.1 Схема подключения силовых линий

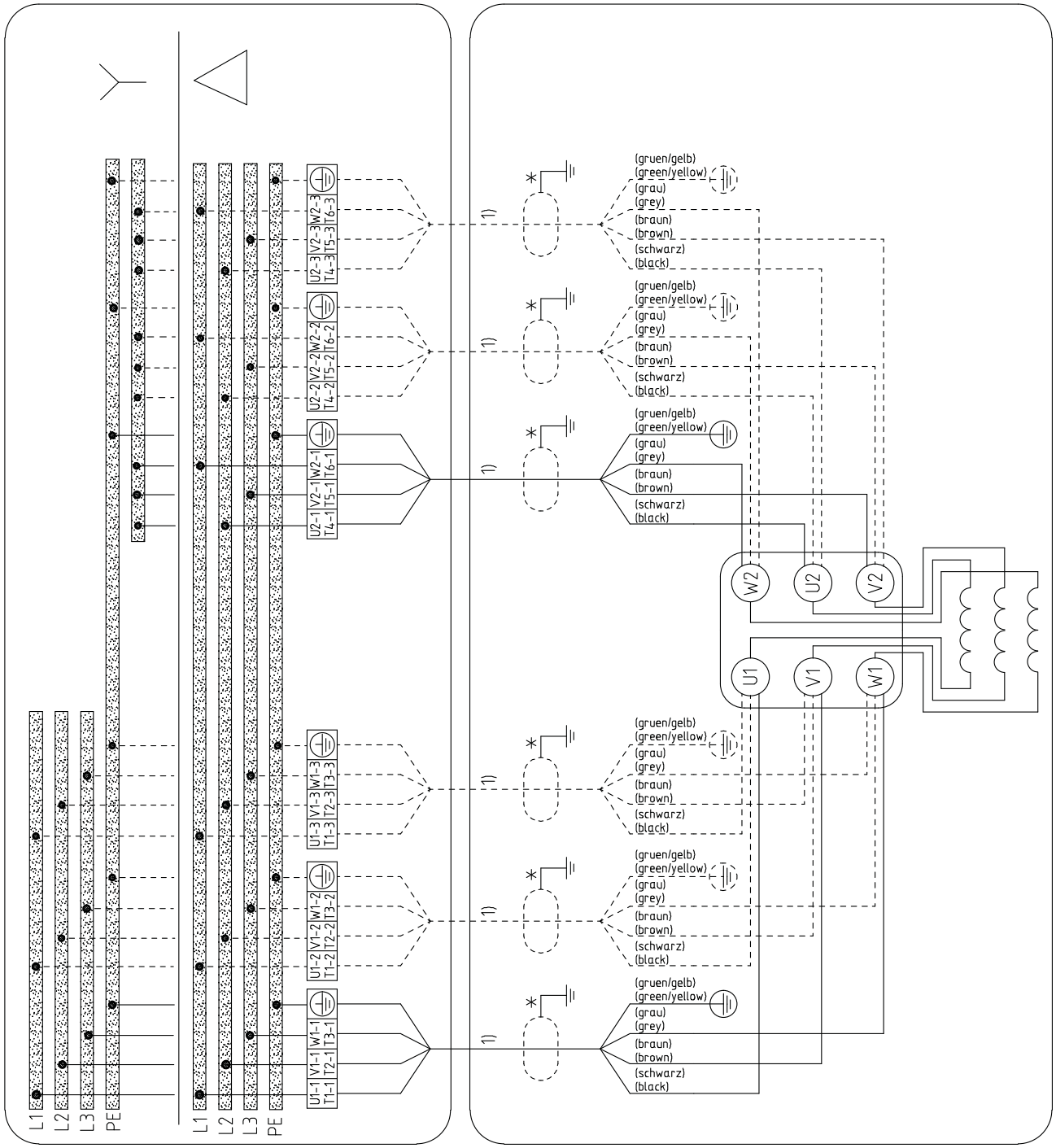


Рис. 89: Схема подключения силовых линий электропроводки

* Опциональная экранированная линия
[1)] Возможно до 3 параллельных линий проводки

9.3.2 Схемы подключения датчиков

9.3.2.1 Насосные агрегаты с системой охлаждения, тип компоновки D или K

Стандартный насосный агрегат, тип компоновки D или K

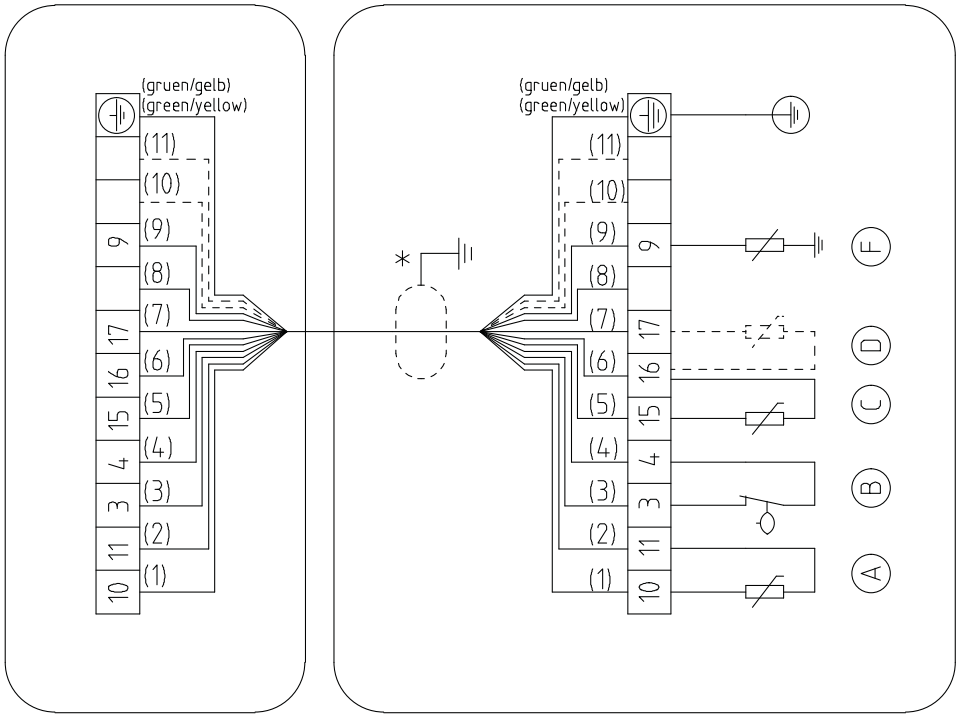


Рис. 90: Схема электрических подключений датчиков для стандартных насосных агрегатов, тип компоновки D или K

*	Экранированные линии – по запросу
Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Утечка через торцовое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓕ	Утечка в двигатель

2553.8054/04-RU

Насосные агрегаты с дополнительными системами контроля датчика колебаний, тип компоновки D или K

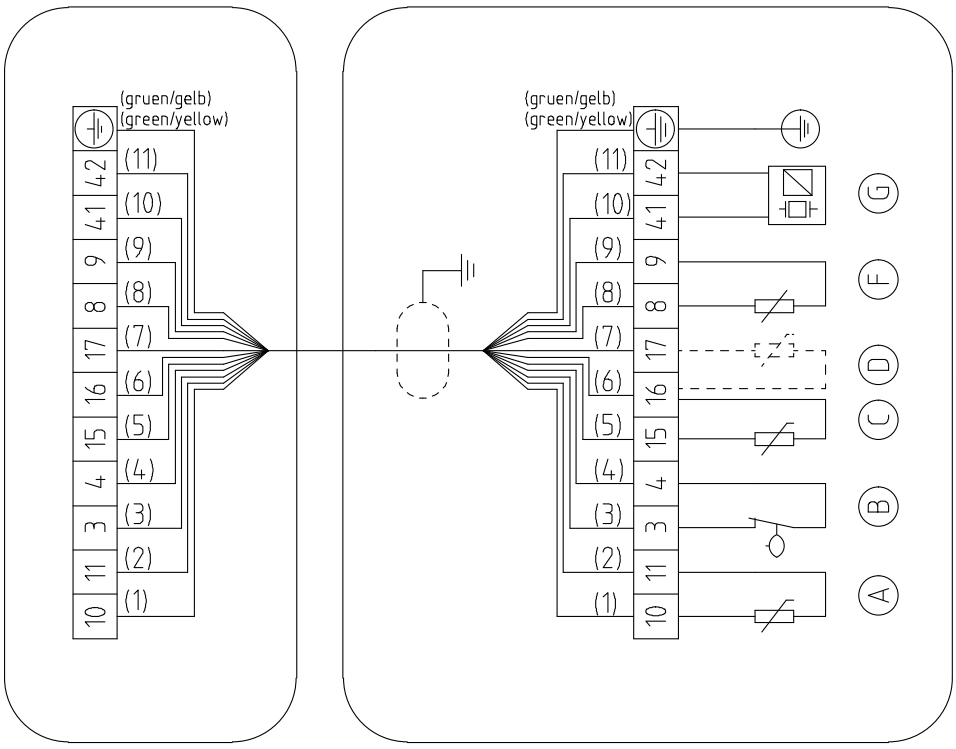


Рис. 91: Схема электрических подключений датчиков для насосных агрегатов с дополнительными системами контроля датчика колебаний, тип компоновки D или K

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Утечка через торцовое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓕ	Утечка в двигатель
Ⓖ	Датчик колебаний

Насосные агрегаты с дополнительными системами контроля температуры двигателя Pt100, тип компоновки D или K

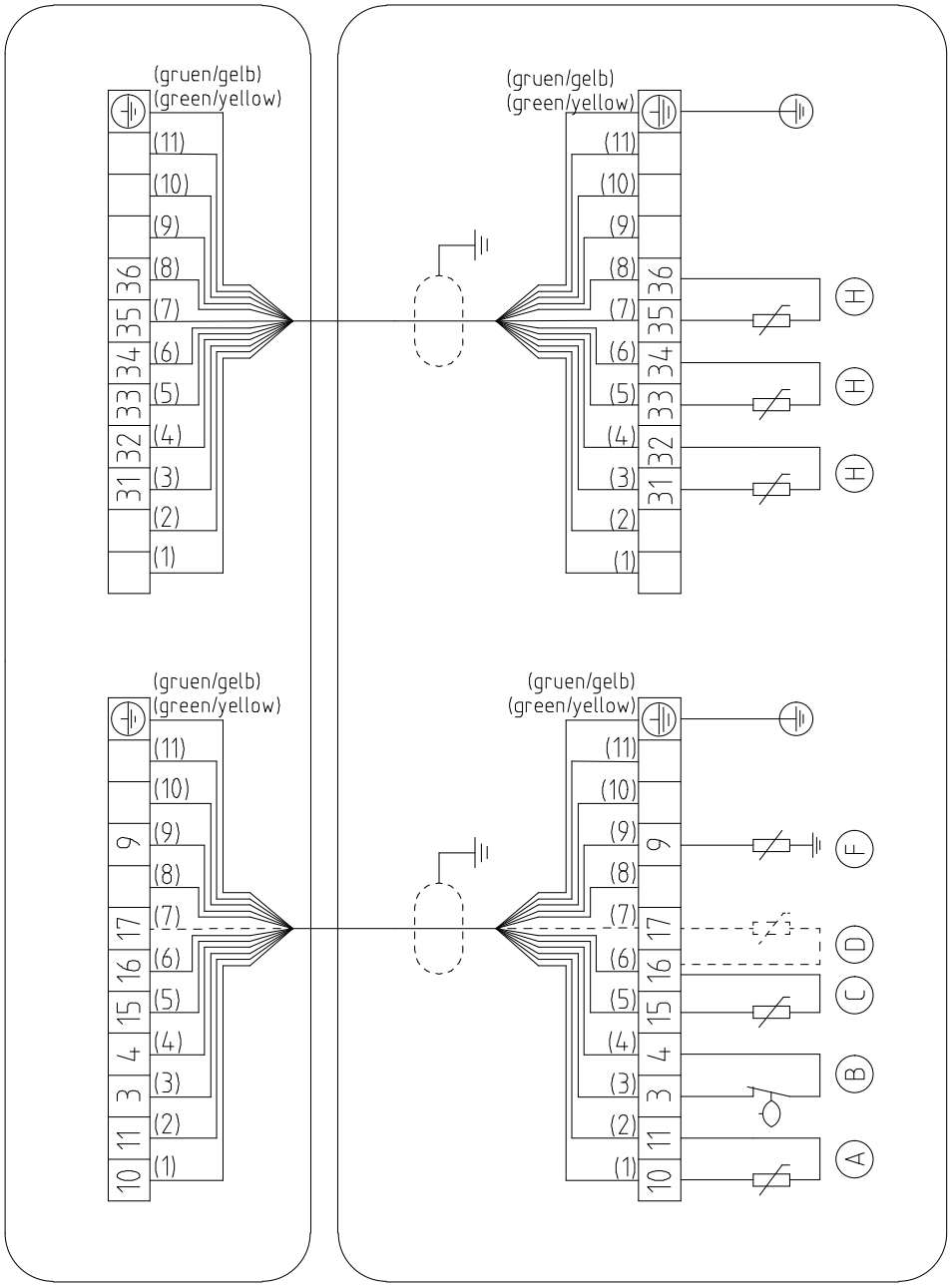


Рис. 92: Схема электрических подключений датчиков для насосных агрегатов с дополнительными системами контроля температуры двигателя Pt100, тип компоновки D или K

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Утечка через торцовое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓕ	Утечка в двигатель
Ⓗ	Температура двигателя (Pt100)

2553.8054/04-RU

Насосные агрегаты с дополнительными системами контроля температуры двигателя Pt100 и датчика колебаний, тип компоновки D или K

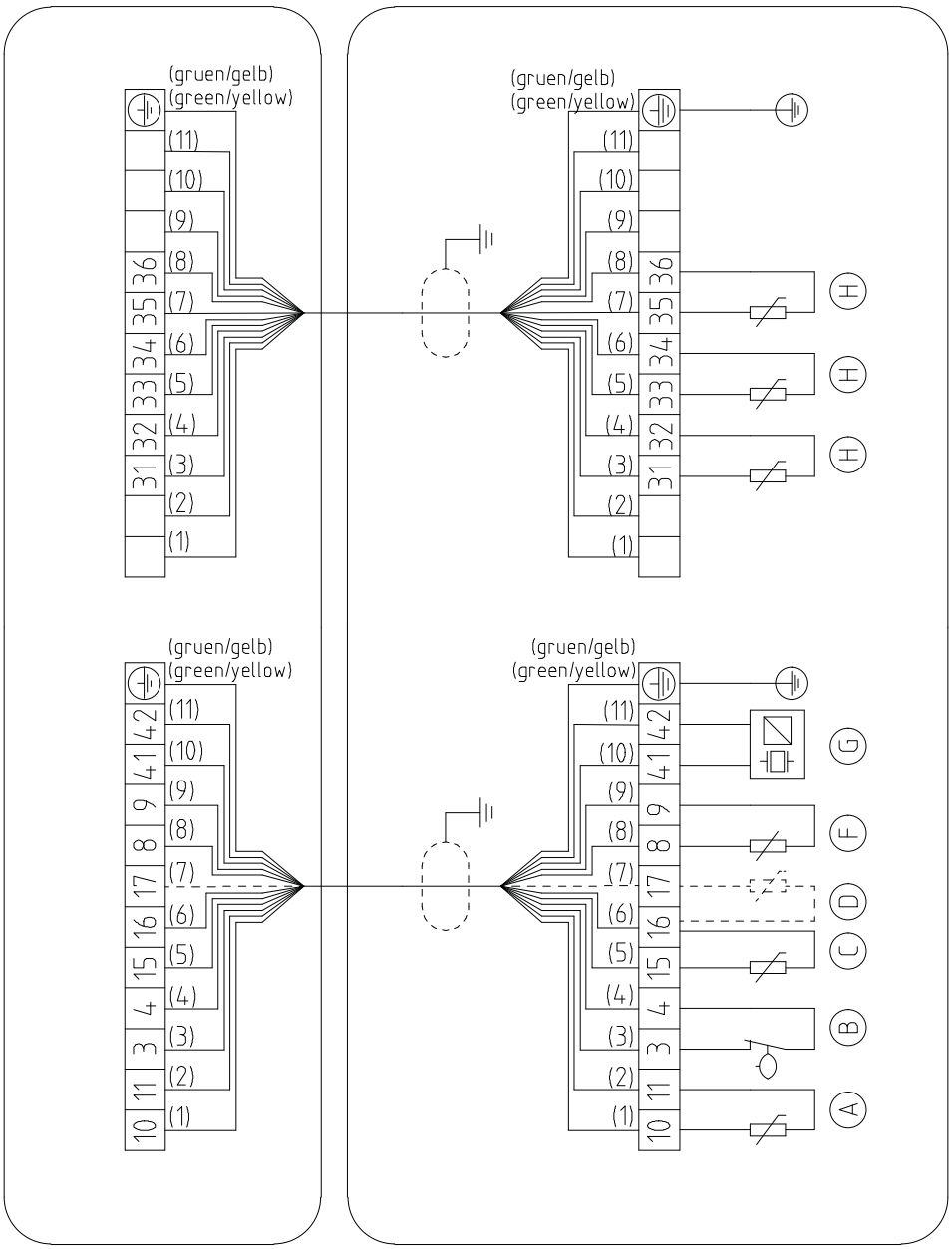


Рис. 93: Схема электрических подключений датчиков для насосных агрегатов с дополнительными системами контроля температуры двигателя Pt100 и датчика колебаний, тип компоновки D или K

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Утечка через торцовое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓕ	Утечка в двигатель
Ⓖ	Вибродатчик
Ⓗ	Температура двигателя (Pt100)

9.3.2.2 Насосные агрегаты без системы охлаждения, типы установки P и S

Насосные агрегаты стандартного исполнения, типы установки P и S

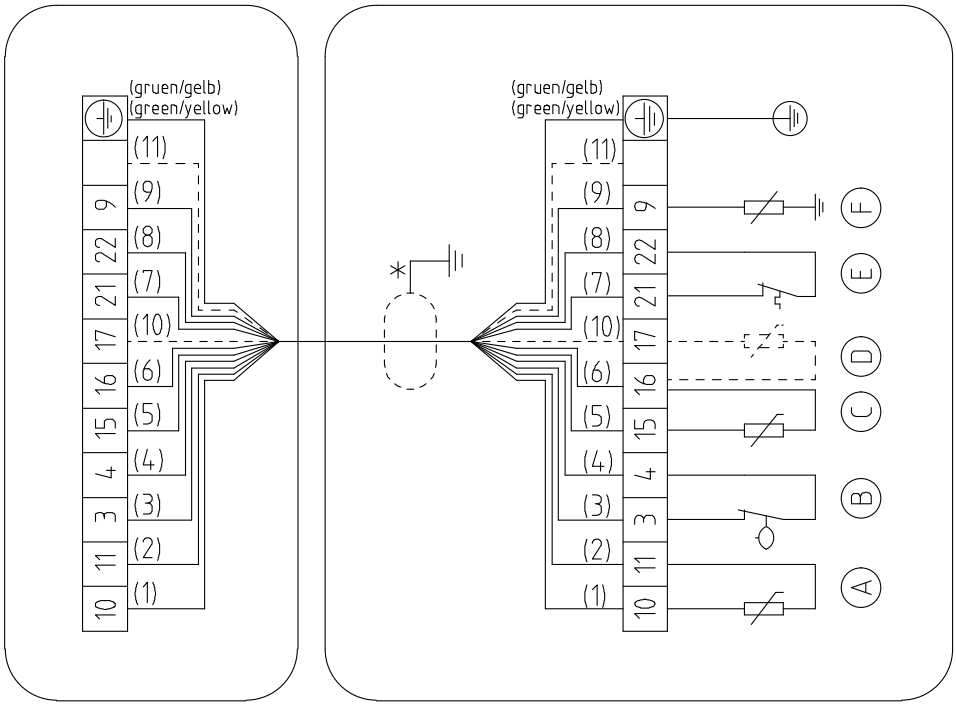


Рис. 94: Схема электрических подключений, чувствительные элементы для насосных агрегатов стандартного исполнения, типы установки P и S

*	Экранированные электрические кабели (по запросу)
Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Негерметичность торцового уплотнения
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель

2553.8054/04-RU

Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля (вибродатчиком), типы установки P и S

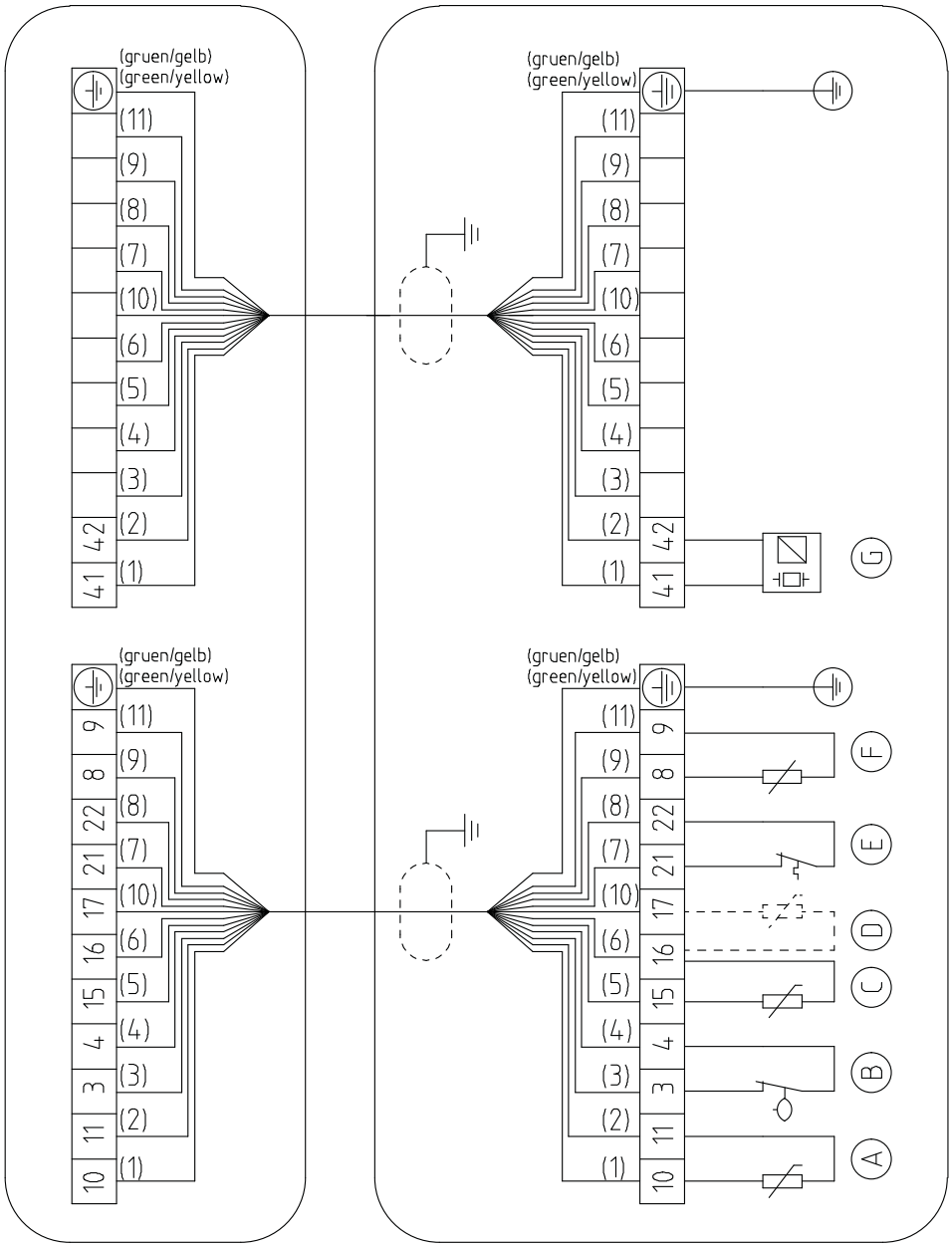


Рис. 95: Схема электрических подключений, чувствительные элементы для насосных агрегатов с дополнительной системой контроля (виброчувствительный элемент), типы установки P и S

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Негерметичность торцового уплотнения
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
Ⓖ	Виброчувствительный элемент

Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя (терморезистором Pt100), типы установки P и S

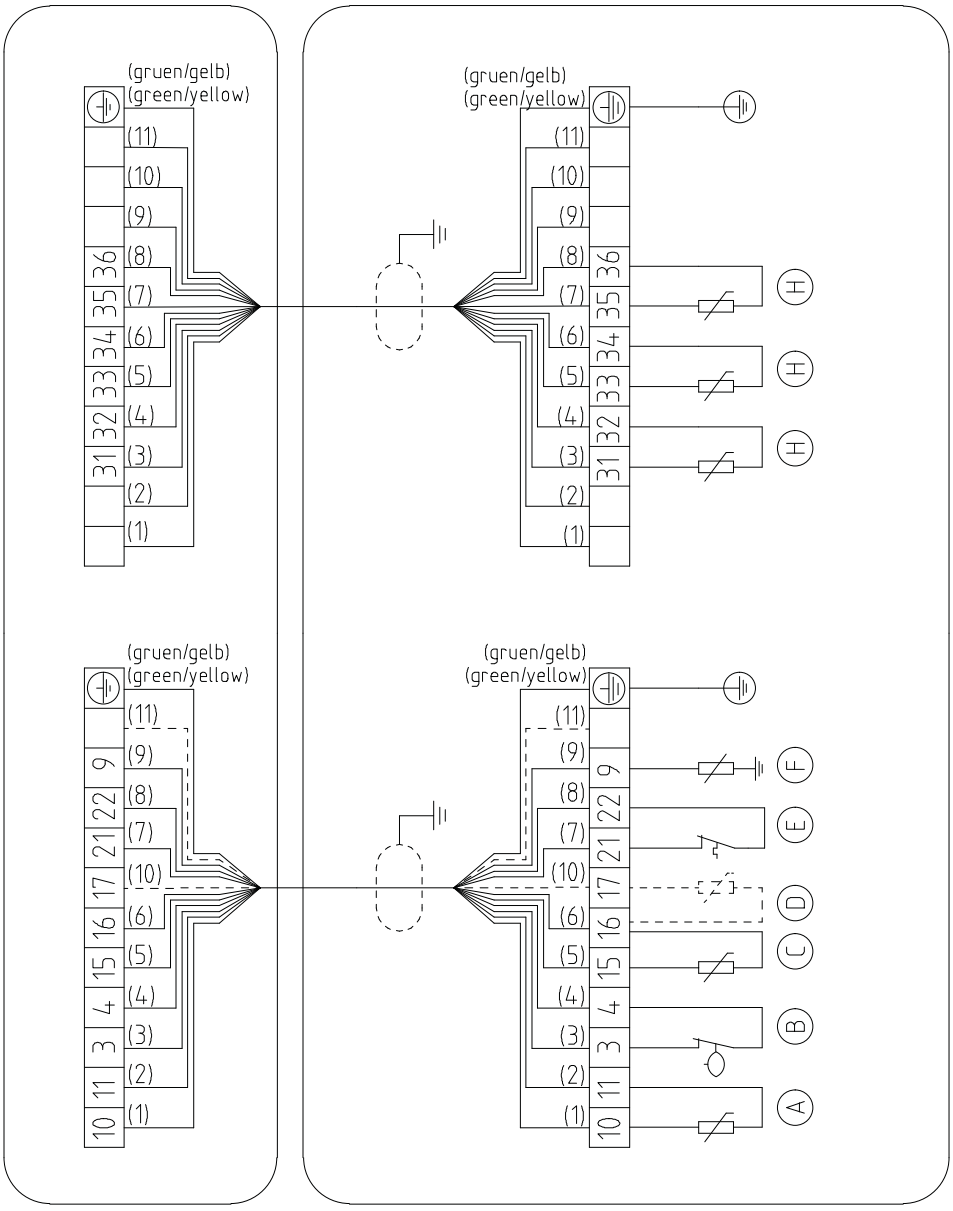


Рис. 96: Схема электрических подключений, чувствительные элементы для насосных агрегатов с дополнительной системой контроля температуры двигателя (терморезистором Pt100), типы установки P и S

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Негерметичность торцового уплотнения
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
Ⓗ	Температура двигателя (терморезистор Pt100)

2553.8054/04-RU

Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя (терморезистором Pt100) и вибродатчиком, типы установки P и S

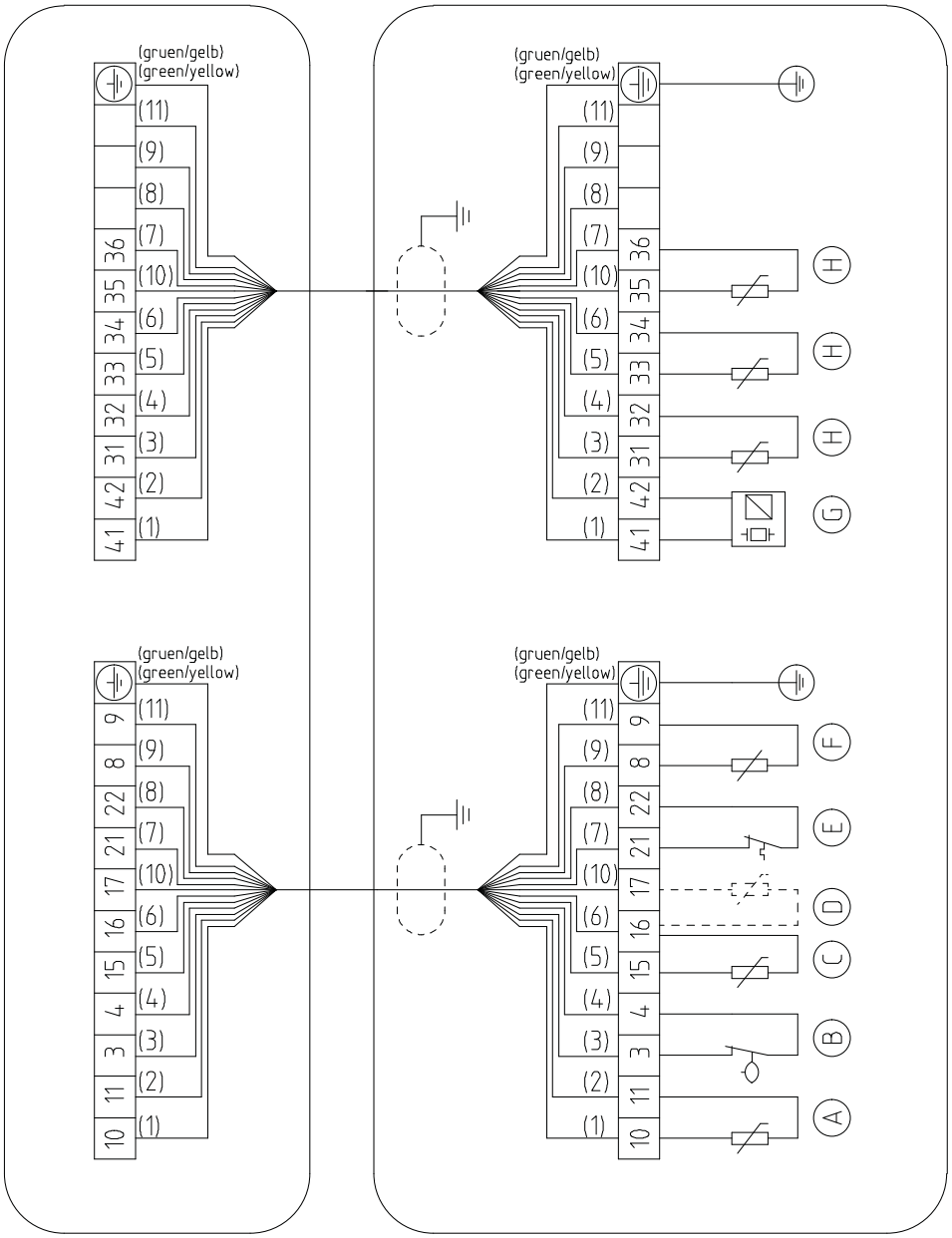


Рис. 97: Схема электрических подключений, чувствительные элементы для насосных агрегатов с дополнительной системой контроля температуры двигателя (терморезистором Pt100) и виброчувствительным элементом, типы установки P и S

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Негерметичность торцового уплотнения
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, по запросу)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Протечка в двигатель
Ⓖ	Виброчувствительный элемент
Ⓗ	Температура двигателя (терморезистор Pt100)

9.4 Взрывозащитные зазоры для взрывозащищенных двигателей

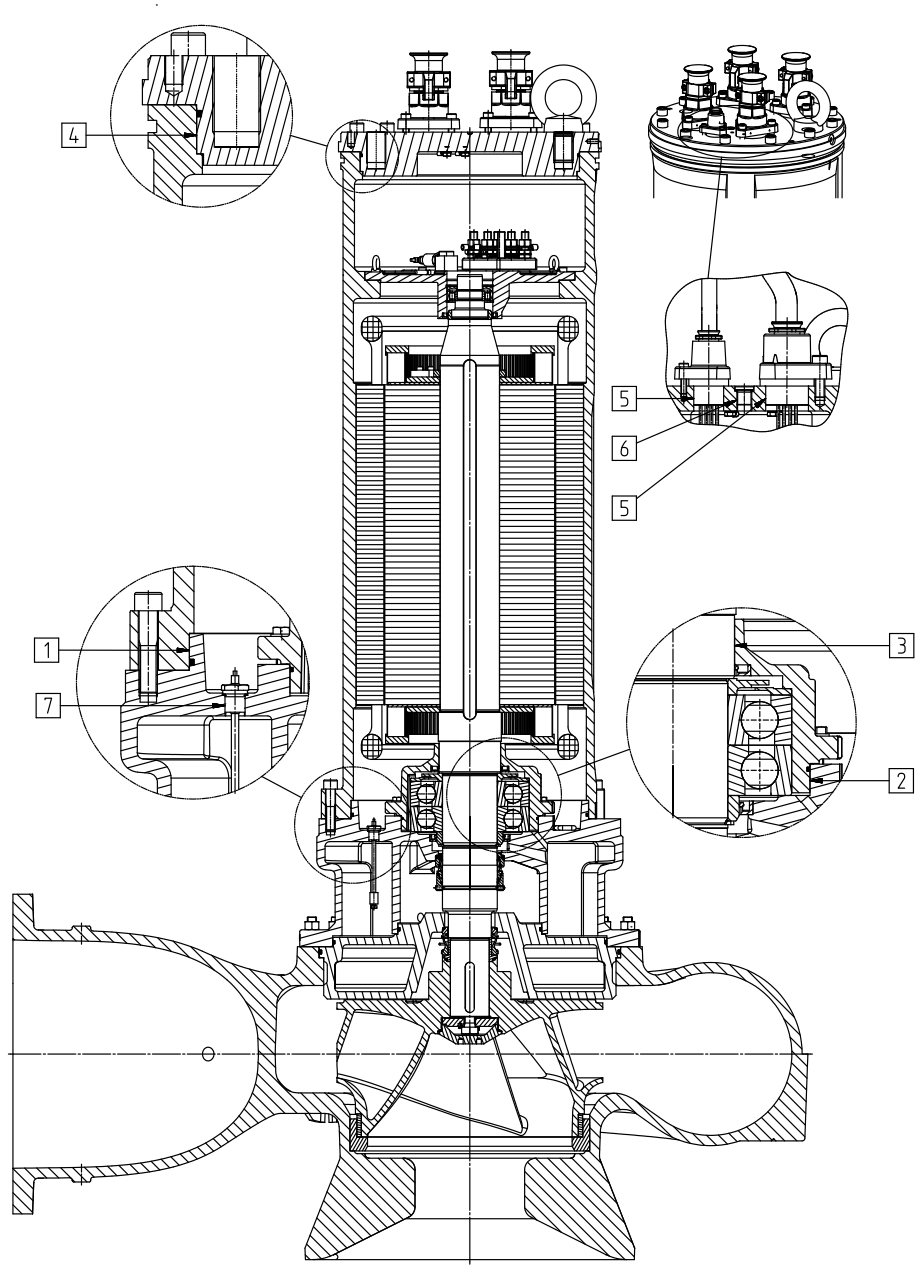


Рис. 98: Взрывозащитные зазоры для взрывозащищенных двигателей

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Взрывозащитные зазоры

2553.8054/04-RU

9.5 Монтажные схемы торцевого уплотнения

Двигатели: 35 4...110 4, 32 6...100 6, 26 8...75 8

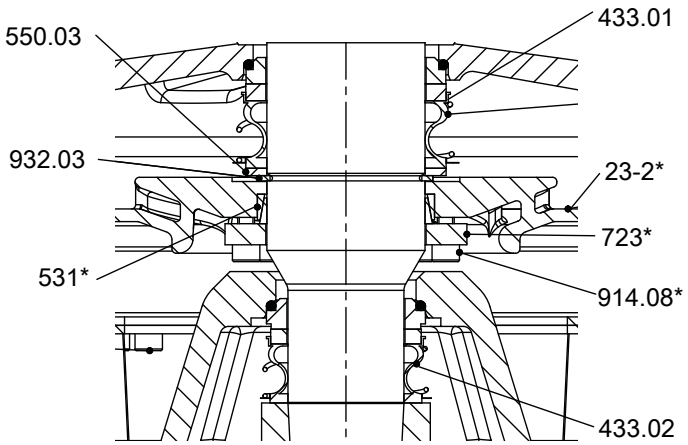


Рис. 99: Торцовое уплотнение для двигателей: 35 4...110 4, 32 6...100 6, 26 8...75 8

*: только в исполнении с системой охлаждения

Таблица 64: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	723	Фланец
433.01/.02	Торцовое уплотнение	914.08	Винт с внутренним шестигранником
531	Стопорная втулка	932.03	Стопорное кольцо
550.03	Шайба		

Двигатели: 130 4...175 4, 120 6...165 6, 90 8...130 8, 40 10...90 10

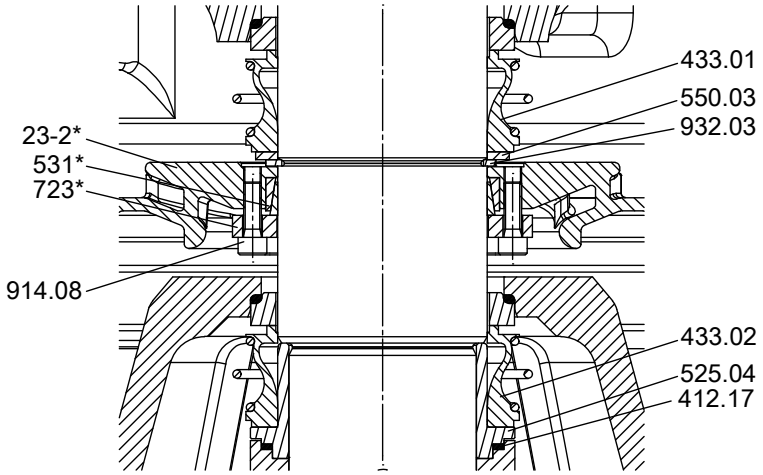


Рис. 100: Торцовое уплотнение для двигателей: 130 4...175 4, 120 6...165 6, 90 8...130 8, 40 10...90 10

*: только в исполнении с системой охлаждения

Таблица 65: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	550.03	Шайба
412.17	Уплотнительное кольцо круглого сечения	723	Фланец

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
433.01/.02	Торцовое уплотнение	914.08	Винт с внутренним шестигранником
525.04	Дистанционная гильза	932.03	Стопорное кольцо
531	Стопорная втулка		

Двигатели: 200 4...350 4, 190 6...206 6, 150 8...220 8, 110 10...190 10, 105 12...165 12

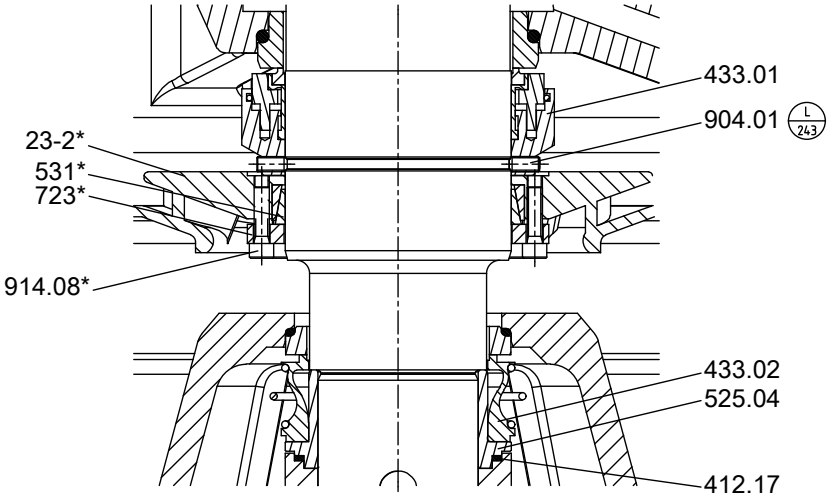


Рис. 101: Торцовое уплотнение для двигателей: 200 4...350 4, 190 6...206 6, 150 8...220 8, 110 10...190 10, 105 12...165 12

*: только в исполнении с системой охлаждения

Таблица 66: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать **Loctite 243** для предотвращения развинчивания

Таблица 67: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	531	Стопорная втулка
412.17	Уплотнительное кольцо круглого сечения	723	Фланец
433.01/.02	Торцовое уплотнение	904.01	Резьбовой штифт
525.04	Дистанционная гильза	914.08	Винт с внутренним шестигранником

2553.8054/04-RU

Двигатели: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

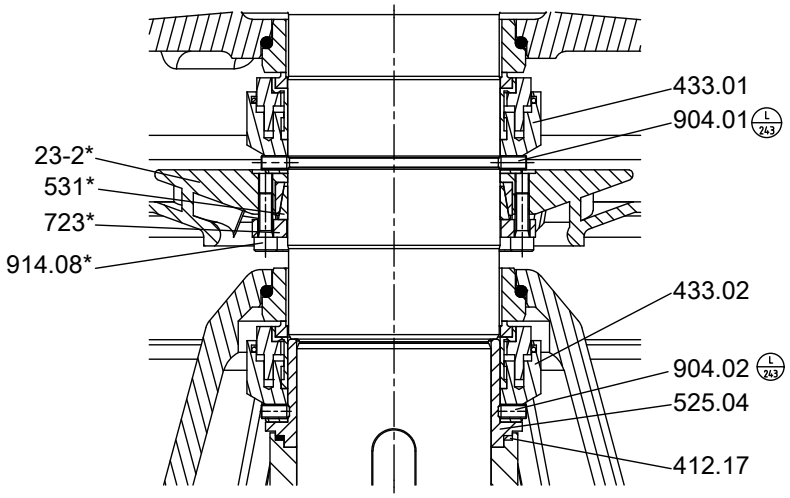


Рис. 102: Торцовое уплотнение для двигателей: 320 6...480 6, 260 8...400 8, 230 10...350 10, 195 12...300 12

*: только в исполнении с системой охлаждения

Таблица 68: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать **Loctite 243** для предотвращения развинчивания

Таблица 69: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	531	Стопорная втулка
412.17	Уплотнительное кольцо круглого сечения	723	Фланец
433.01/.02	Торцовое уплотнение	904.01/.02	Резьбовой штифт
525.04	Дистанционная гильза	914.08	Винт с внутренним шестигранником

10 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....

Номер заказа/

Номер позиции заказа[23]: .....

Дата поставки: .....

Область применения: .....

Перекачиваемая жидкость[23]: .....

Нужное отметить крестиком[23]:

☐ радиоактивная

☐ взрывоопасная

☐ едкая

☐ ядовитая

☐ вредная для здоровья

☐ биологически опасная

☐ легко воспламеняющаяся

☐ безопасная

Причина возврата[23]: .....

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

2553.8054/04-RU

23 Обязательные для заполнения поля

Указатель

В

Ввод в эксплуатацию 56
Взрывозащита 13, 25, 29, 48, 49, 50, 54, 55, 57, 59, 60, 64, 65, 75, 80, 92
Взрывозащитные зазоры 126
Включение 57, 58
Возврат 17
Вывод из эксплуатации 62

Д

Датчики 50
Демонтаж 82
Допустимые присоединительные нагрузки (на фланцы) 32

Ж

Жидкая смазка
  Объем 76

З

Запасная часть
  Заказ запасных частей 101
Заполнение и удаление воздуха 56

И

Измерение сопротивления изоляции 66
Использование по назначению 10

К

Комплект поставки 23
Консервация 16
Консистентная смазка
  Периодичность 66
Конструкция 20
Контроль температуры 51
Контроль температуры подшипников 52
Контроль утечек 51

М

Масляная смазка
  Качество масла 76
Место установки 26
Минимальный уровень жидкости 61
Моменты затяжки 101
Монтаж 82

Н

Направление вращения 29
Неисправности
  Причины и устранение 103
Неполные машины 8
Номер заказа 8

О

Области применения 10
Ожидаемый уровень шумового давления 23
Описание изделия 19

П

Перекачиваемая жидкость
  Плотность 61
Повреждение
  Заказ запасных частей 101
Повторный ввод в эксплуатацию 62
Подшипник 21
Подшипниковый узел 16
Помехоустойчивость 49
Привод 21
Принцип работы 22

Р

Работа с частотным преобразователем 49, 60
Работы по техническому обслуживанию 66
Работы с соблюдением техники безопасности 12
Рабочее напряжение 59
Резерв запасных частей 101
Рекламации 8

С

Свидетельство о безопасности оборудования 130
Случай неисправности 8
Смазочная жидкость
  Качество 76
  Периодичность 66
Смазывание консистентной смазкой
  Качество консистентной смазки 79
Сопутствующая документация 8

Т

Техника безопасности 10
Тип рабочего колеса 20
Торцовое уплотнение 66
Транспортировка 15
Трубопровод 32
Трубопроводы 44

У

Уплотнение вала 20
Управление по уровню 48
Установка
  Переносная установка 46
Устройство защиты от перегрузки 48
Утечка через торцевое уплотнение 52
Утилизация 18

Х

Хранение 62

2553.8054/04-RU

Э

Электрическое подключение 54
Электромагнитная совместимость 49

2553.8054/04-RU

2553.8054/04-RU (01662383)

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com