

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



Идентификационный номер: 01123248

Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Amarex KRT
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Halle

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

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 25.07.2011

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные сведения	6
1.2	Установка комплектующих агрегатов	7
1.3	Целевая группа	7
1.4	Сопутствующая документация	7
1.5	Символы	7
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие указания	8
2.3	Использование по непосредственному назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	10
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	11
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
3.1	Проверить комплект поставки	13
3.2	Транспортирование	13
3.3	Хранение/консервация	15
3.4	Возврат	16
3.5	Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Наименование	17
4.3	Заводская табличка	17
4.4	Конструктивное исполнение	18
4.5	Типы установки	18
4.6	Конструкция и принцип работы	19
4.7	Ожидаемый уровень шумового давления (только для сухой установки - тип установки D)	20
4.8	Комплект поставки	20
4.9	Габаритные размеры и масса	21

5	Установка/монтаж	22
5.1	Правила техники безопасности	22
5.2	Проверка перед началом установки	22
5.3	Установка насосного агрегата	25
5.4	Электроподключение	37
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	45
6.1	Пуск в эксплуатацию	45
6.2	Пределы рабочего диапазона	48
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	50
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	51
7	Техобслуживание/уход	52
7.1	Правила техники безопасности	52
7.2	Техобслуживание / осмотр	53
7.3	Опорожнение и очистка	66
7.4	Демонтаж насосного агрегата	66
7.5	Монтаж насосного агрегата	72
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	77
7.7	Содержание запасных частей	77
8	Неисправности: причины и устранение	79
9	Сопутствующая документация	81
9.1	Обзорные чертежи	81
9.2	Схемы электроподключения	91
9.3	Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей	95
9.4	Монтажные схемы торцевого уплотнения	96
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	97
11	Свидетельство о безопасности	98
	Указатель	99

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку.

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что насос/насосный агрегат был опорожнен надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Съемный узел

Насос без корпуса; некомплектная машина

1 Общие указания

1.1 Основные сведения

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

Таблица 1: Область применения руководства по эксплуатации

Типоразмеры	Типы рабочего колеса	Материал						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH ¹⁾	H ¹⁾	C1 ¹⁾	C2 ¹⁾
100-400	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
150-500	K	K	K	-	-	-	-	-
151-401	K	K	K	-	K	K	K	K
200-330	K	K	K	-	K	K	K	K
200-400	K	K	-	-	-	-	-	-
200-401	E, K	E, K	K	-	K	K	K	K
200-500	K	K	K	-	-	-	-	-
200-501	K	K	K	-	-	-	-	-
200-631	K	K	K	-	-	-	-	-
250-400	K	K	K	-	K	K	K	K
250-401	K	K	K	-	K	K	K	K
250-630	K	K	K	-	-	-	-	-
300-400	K	K	K	-	K	K	K	K
300-401	K	K	K	-	K	K	K	K
300-420	K	K	K	-	-	-	-	-
300-500	K	K	K	-	-	-	-	-
300-503	K	K	K	-	-	-	-	-
350-420	K	K	K	-	-	-	-	-
350-500	K	K	K	-	-	-	-	-
350-501	K	K	K	-	-	-	-	-
350-630	K	K	K	-	-	-	-	-
350-636	K	K	K	-	-	-	-	-
350-710	K	K	K	-	-	-	-	-
400-500	K	K	K	-	-	-	-	-
400-630	K	K	K	-	-	-	-	-
500-630	K	K	K	-	-	-	-	-
500-632	K	K	K	-	-	-	-	-
500-640	K	K	K	-	-	-	-	-
600-520	K	K	K	-	-	-	-	-
600-710	K	K	K	-	-	-	-	-
700-900	K	K	K	-	-	-	-	-
700-901	K	K	K	-	-	-	-	-

Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении во всех режимах работы.

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

¹⁾ кроме насосных агрегатов с системой охлаждения

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

1.2 Установка комплектующих агрегатов

При монтаже неполного машинного оборудования, поставляемого фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода.

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование. (⇒ Глава 2.4 Страница 10)

1.4 Сопутствующая документация


Таблица 2: Обзор сопроводительной документации

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насосного агрегата
План размещения и габаритный чертеж	Описание габаритно-присоединительных размеров насосного агрегата, характеристики массы
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, подачи, к.п.д. и потребляемой мощности
Обзорный чертеж ²⁾	Описание насосного агрегата в разрезе
Документация субпоставщиков ²⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ²⁾	Описание запасных частей
Дополнительное руководство по эксплуатации ²⁾	например, для специальных комплектующих

Для комплектующих и принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 3: Используемые символы

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

²⁾ если оговорено в комплекте поставки

2 Безопасность



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

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 4: Значение предупреждающих символов

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

2.2 Общие указания

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

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

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

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте.

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

- - стрелку, указывающую направление вращения;
- - обозначения для разъемов
- - заводскую табличку

За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по непосредственному назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в сферах применения, указанных в сопутствующей документации.

- Эксплуатируйте насосный агрегат только в безупречном техническом состоянии.
- Не эксплуатируйте насосный агрегат в частично смонтированном состоянии.
- Насосный агрегат должен соответствовать жидкостям, указанным в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насосный агрегат без перекачиваемых жидкостей.
- Придерживайтесь указанных в техпаспорте или документации диапазонов допустимых предельных значений характеристик для длительного режима работы ($Q_{\text{мин}}^3$ и $Q_{\text{макс}}^4$) (возможные повреждения: поломка вала, поломка подшипников, повреждение торцевого уплотнения, ...).
- При подаче неочищенных сточных вод рабочие режимы при длительной работе устанавливаются в диапазоне от 0,7 до $1,2 \times Q_{\text{опт}}^5$, чтобы минимизировать риск засорения / пригорания.
- Избегайте режимов длительной работы при сильно сниженной частоте вращения в комбинации с малыми объемами подачи ($< 0,7 \times Q_{\text{опт}}^5$).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников, ...).
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.
- Следует использовать рабочие колеса, соответствующие указанным ниже рабочим средам.

	<p>Свободно-вихревое колесо (форма рабочего колеса F)</p>	<p>Используется для следующих рабочих сред: рабочие среды с твердыми веществами и примесями, образующими волокна, а также с газовыми и воздушными включениями.</p>
	<p>закрытое одноканальное колесо (форма рабочего колеса E)</p>	<p>Используется для следующих рабочих сред: рабочие среды с твердыми веществами и примесями, образующими волокна</p>
	<p>закрытое многоканальное колесо (форма рабочего колеса K)</p>	<p>Используется для следующих рабочих сред: загрязненные рабочие среды с твердыми веществами, не выделяющие газы и не образующие волокна</p>

3) минимальная допустимая подача

4) максимальная допустимая подача

5) Оптимум КПД

Предупреждение неправильных способов использования

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

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен иметь соответствующую квалификацию.

Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
 - возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

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

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Силами заказчика установить защиту от прикосновения для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.

- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать 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 надо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 50)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 45)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

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

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

2.10 Указания по взрывозащите

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

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

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

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



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

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

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

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

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке их необходимо запротолировать и письменно информировать об этом компанию KSB.

3.2 Транспортирование

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (рым-болт, проушину или скобу). ▷ Ни в коем случае не подвешивать насосный агрегат за соединительный электрокабель. ▷ Ни в коем случае не использовать поставляемые с устройством цепи или стропы в качестве стандартных строповочных приспособлений. ▷ Надежно закрепить транспортировочные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащее выравнивание/опускание насосных агрегатов Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Следует воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата. ▷ При работе с большими насосными агрегатами следует по возможности использовать два грузоподъемных устройства (подвешивать за точку подвешивания (двигатель) и за нагнетательный патрубок). ▷ Принять меры против падения подключаемых трубопроводов ▷ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание. ▷ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

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

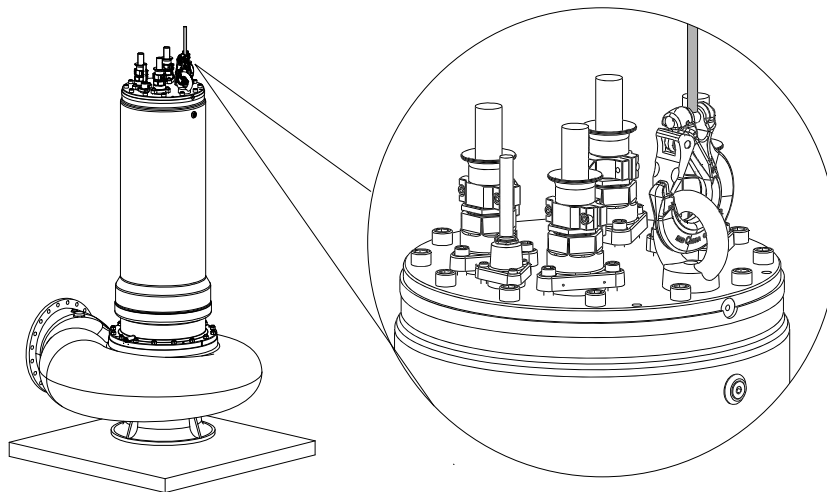




Рисунок 1: Транспортировка насосного агрегата

3.2.1 Горизонтальное укладывание насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка насосного агрегата на незакрепленной и неровной поверхности Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насосный агрегат устанавливается в вертикальном положении мотором вверх исключительно на неподвижном и ровном основании. ▷ Насосный агрегат следует устанавливать только на основание с достаточной несущей способностью. ▷ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.

При проведении работ по техобслуживанию и монтажу может потребоваться уложить насосный агрегат горизонтально.

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащая транспортировка / ненадлежащее укладывание насосных агрегатов с системой охлаждения Повреждение системы охлаждения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается укладывать насосный агрегат на рубашку охлаждения или крепить за систему охлаждения.

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

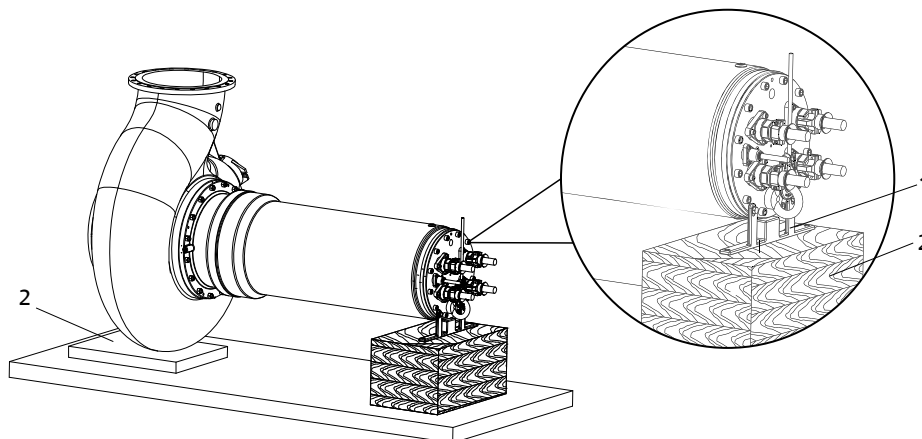


Рисунок 2: Укладывание насосного агрегата с опорной лапой

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 установки 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

Выравнивание горизонтально уложенного насосного агрегата осуществляется путем фиксации подъемного приспособления в точке крепления.

При приподнимании насос перемещается над корпусом. В местах перемещения следует подложить деревянное основание.

3.3 Хранение/консервация


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

	ВНИМАНИЕ
	Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	ВНИМАНИЕ
	Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей. Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ
	Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

Таблица 5: Условия хранения

Окружающие условия	Значение
Относительная влажность	от 5 % до 85 % (без выпадения конденсата)
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 месяц проворачивать рабочее колесо вручную.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 66)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должна прилагаться полностью заполненная декларация об отсутствии нарушений.
Обязательно указать принятые меры безопасности и обеззараживания. (⇒ Глава 11 Страница 98)

	УКАЗАНИЕ
	Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

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

4.2 Наименование

Пример: Amarex KRT K 150-401 / 80 4 XN G-S

Таблица 6: Расшифровка наименования

Сокращение	Наименование
Amarex KRT	Типоряд
K	Форма рабочего колеса, например, K = канальное колесо
150	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
401	максимальный номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
80	Размер двигателя
4	Количество полюсов
XN	Версия двигателя, напр. XN = взрывозащищенное исполнение (ATEX II2GT3)
G	Материал корпуса, например, G = серый чугун
S	Тип установки, например, S = стационарная "мокрая" установка без системы охлаждения

4.3 Заводская табличка

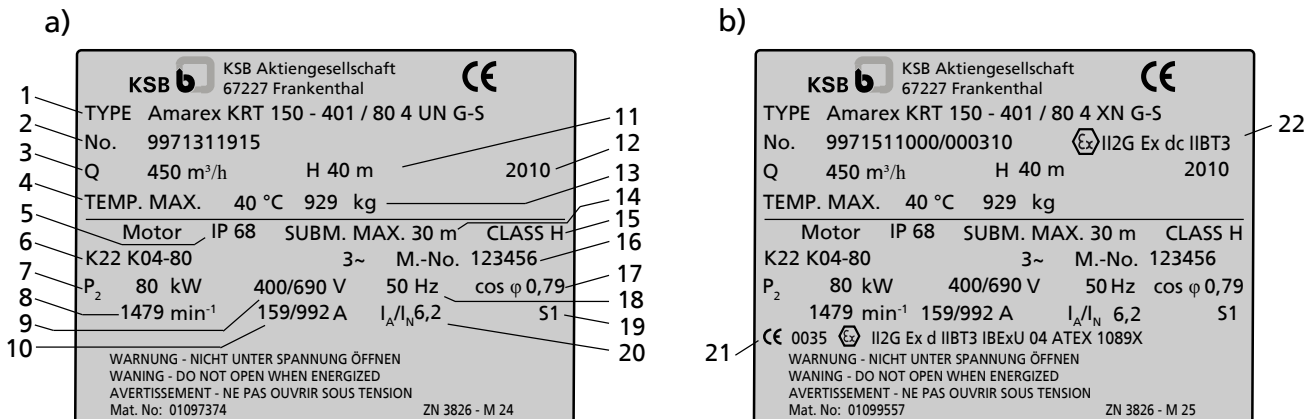


Рисунок 3: Заводская табличка а) стандартный насосный агрегат, б) взрывобезопасный насосный агрегат

1	Наименование	2	Номер заказа KSB
3	Подача	4	Максимальная температура рабочей и окружающей среды
5	Тип защиты	6	Тип двигателя
7	расчетная мощность	8	Расчетная частота вращения
9	Расчетное напряжение	10	Расчетная сила тока
11	Высота подачи	12	Год выпуска
13	Общий вес	14	максимальная глубина погружения
15	класс нагревостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Расчетная частота
19	Режим работы	20	Кратность пускового тока
21	Маркировка ATEX для погружного электродвигателя	22	Маркировка ATEX для насосного агрегата

4.4 Конструктивное исполнение

Разновидность

- полностью затопляемый погружной электронасос
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция

Форма рабочего колеса

- различные типы рабочих колес, в зависимости от применения

Уплотнение вала

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

Стандартный подшипник

подшипник со стороны двигателя:

- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

подшипники со стороны насоса:

- смазываемые

Привод

- Асинхронный двигатель трехфазного тока с короткозамкнутым ротором

Интегрированные во взрывозащищенные насосные агрегаты двигатели имеют тип взрывозащиты Ex d IIB.

4.5 Типы установки

С точки зрения установки различаются четыре варианта исполнения:

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

Насосные агрегаты типов установки P и S

предназначены для постоянной эксплуатации ниже уровня жидкости. Охлаждение двигателя обеспечивается перекачиваемой средой 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

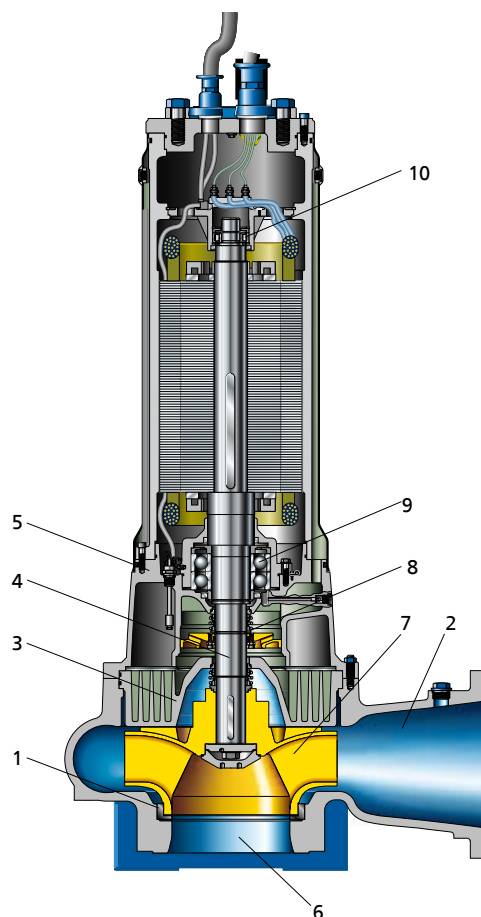


Рисунок 4: Сечение

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.

Система охлаждения Насосные агрегаты типов установки К 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 установки D)

Таблица 7: Уровень акустического давления измеряемой поверхности L_{pA} ⁶⁾

Расчетная мощность P_2 [кВт]	1500 об/мин [дБ]	1000/750 об/мин [дБ]	600/500 об/мин [дБ]
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 исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

Стационарная "мокрая" установка (типы установки K и S)

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

Стационарная "сухая" установка (тип установки D)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Фланцевое колено с лапой с крепежным материалом
- Подводное колено

Переносная "мокрая" установка (тип установки P)

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

⁶⁾ измерен на расстоянии 1 м от контура насоса (по DIN 45635, часть 1 и 24)

**УКАЗАНИЕ**




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

4.9 Габаритные размеры и масса

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

5 Установка/монтаж


5.1 Правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ▷ Следуйте указаниям в паспорте и на заводской табличке насосного агрегата.
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается запускать насосный агрегат до того, как люди покинули резервуар.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Недопустимые твердые вещества или предметы (инструмент, винты и т.п.) в насосной шахте/резервуаре подачи при включении насосного агрегата Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед заполнением следует проверить, нет ли в насосной шахте/резервуаре подачи недопустимых твердых веществ или предметов, и при обнаружении удалить их.

5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Подготовка места установки

Место для стационарной установки

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


Резонансные колебания

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

1. Проверить место установки.

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

Место переносной установки

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

Резонансные колебания

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

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

5.2.2 Демонтаж транспортировочного крепления (типы установки К 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.

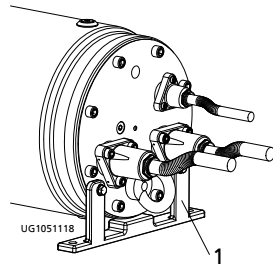


Рисунок 5: Транспортировочное крепление

1	Опорная лапа
---	--------------

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

5.2.3 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.

- ✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

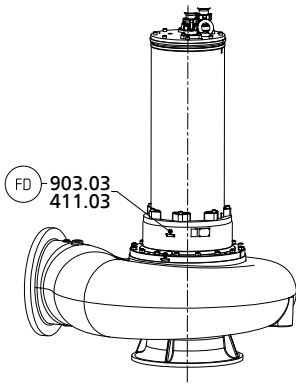


Рисунок 6: Контроль уровня смазочной жидкости

1. Выкрутить запорный болт 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.
⇒ Уровень смазывающей жидкости должен достигать края заливного отверстия.
2. Если уровень смазывающей жидкости меньше указанного, необходимо долить смазывающую жидкость через заливное отверстие до перелива.
3. Закрутить запорный болт 903.03 с уплотнительным кольцом 411.03.

Таблица 8: Пояснения к символам, например. Специальные символы

Символ	Пояснения
FD	Помеченные уплотнительные поверхности необходимо каждый раз обрабатывать жидким герметизирующим средством . (Например, Nylomar SQ32M).

	УКАЗАНИЕ
Если недостает более 1,5 л смазывающей жидкости, это указывает на неисправность торцевых уплотнений.	

5.2.4 Проверка охлаждающей жидкости (типы установки D и K)

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

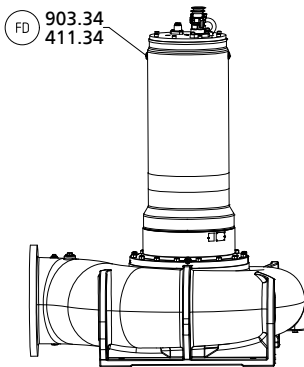



Рисунок 7: Заливное отверстие для охлаждающей среды

- ✓ Насосный агрегат установлен вертикально.
1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.
 2. Отвернуть резьбовую пробку 903.34 с уплотнением 411.34.
 3. Ввести в заливное отверстие тестовую полоску из бумаги и проверить уровень жидкости по бумаге.
⇒ Уровень жидкости должен быть ниже заливного отверстия не более чем на 3 см.
 4. Если уровень жидкости ниже, необходимо долить через заливное отверстие чистую воду до перелива.
 5. Завернуть резьбовую пробку 903.34 с уплотнением 411.34.

	УКАЗАНИЕ
Если необходимо долить более двух литров охлаждающей жидкости, это указывает на неисправность системы охлаждения.	

5.2.5 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНОСТЬ
<p>"Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон. 	

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

✓ Агрегат подключен к электросети.

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и затем немедленно выключить его, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
 - ⇒ **Насосные агрегаты "мокрой" установки (типы установки K, S, P):** Рабочее колесо, просматриваемое через отверстие насоса, должно вращаться против часовой стрелки (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).
 - ⇒ **Насосные агрегаты "сухой" установки (тип установки D):** При взгляде через очистное отверстие насосного агрегата рабочее колесо должно вращаться влево (на корпусах некоторых насосов направление вращения указано стрелкой).

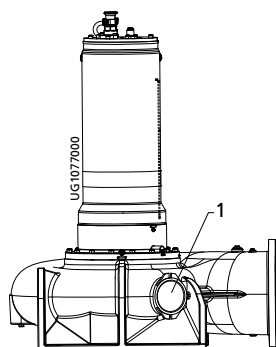


Рисунок 8: Очистное отверстие

1	Очистное отверстие
---	--------------------

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

5.3 Установка насосного агрегата

При установке насосного агрегата всегда следовать монтажной/размерной схеме.

5.3.1 Стационарная "мокрая" установка

5.3.1.1 Крепление фланцевого колена с лапой

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

Крепление фланцевого колена с лапой соединительными анкерами

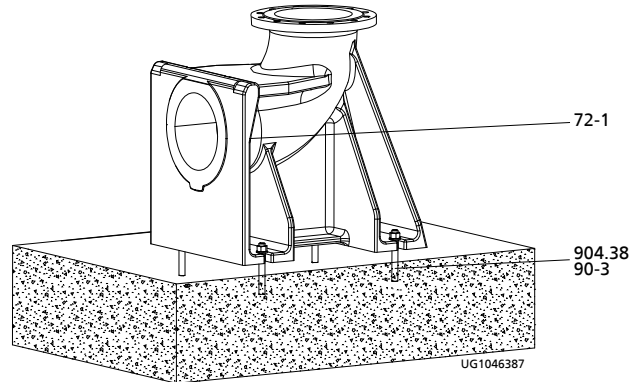


Рисунок 9: Крепление фланцевого колена с лапой соединительными анкерами

1. Расположить фланцевое колено с лапой 72-1 на поверхности.
2. Установить соединительные анкера 904.38.
3. Зафиксировать фланцевое колено с лапой 72-1 на основании с помощью соединительных анкеров 904.38.

Крепление фланцевого колена с лапой с помощью фундаментных направляющих и соединительных анкеров

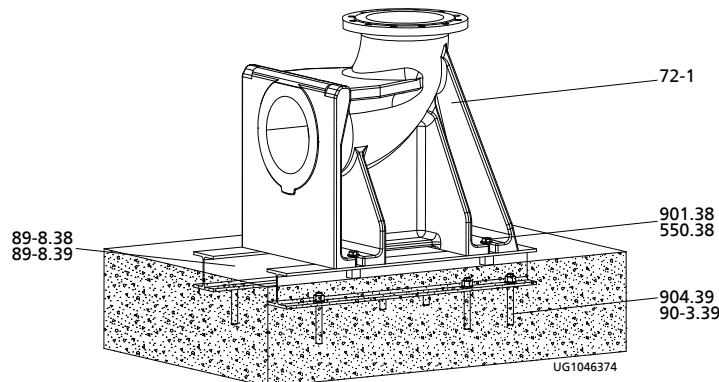


Рисунок 10: Крепление фланцевого колена с лапой с помощью фундаментных направляющих и соединительных анкеров

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

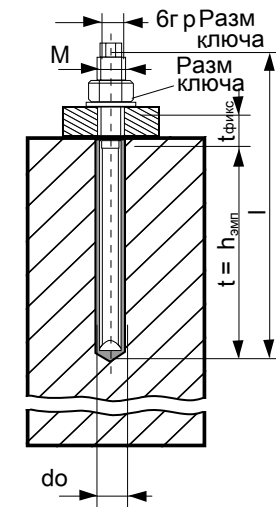


Рисунок 11: Размеры

Таблица 9: Размеры соединительных анкеров

Размер	d ₀ [мм]	t=h _{эф} [мм]	t _{фик} [мм]	Размер ключа [мм]	M [мм]	Размер бгр. ключа [мм]	Mз _{мон} [Нм]
M 10x130	12	90	20	17	10	7	20
M 12x160	14	110	25	19	12	8	40
M 16x190	18	125	35	24	16	12	60
M 20x260	25	170	65	30	20	12	120
M 24x300 ⁷⁾	28	210	65	36	24	-	150
M 30x380 ⁷⁾	35	280	65	46	30	-	300

Таблица 10: Время отверждения патронов со строительным раствором

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

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

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

⁷⁾ необходимо монтажное приспособление в зависимости от производителя

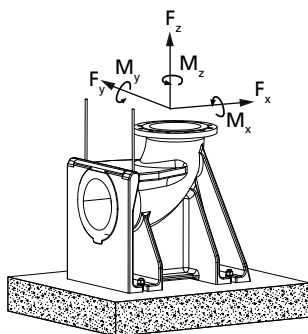


Рисунок 12: Допустимые значения нагрузки на фланец

Таблица 11: Допустимые значения нагрузки на фланец

Диаметр фланца	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F _y	F _z	F _x	ΣF	M _y	M _z	M _x	ΣM
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650
200	5400	6700	6000	10450	2300	2650	3250	4800
250	6750	8350	7450	13050	3150	3650	4450	6550
300	8050	10000	8950	15650	4300	4950	6050	8900
350	9400	11650	10450	18250	5500	6350	7750	11400
400	10750	13300	11950	20850	6900	7950	9700	14300
500	13450	16600	14950	26050	10250	11800	14450	21300
600	16150	19900	17950	31250	14400	16600	20200	29900
700	19100	22500	20800	36600	17200	21000	25700	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 фланцем с опорной лапой, который закреплен на основании.

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

Крепление кронштейна

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

Таблица 12: Варианты кронштейнов

Типоразмеры	Варианты кронштейнов	Номера деталей	
100-400		59-18	Крюк
100-401		59-24.01	Трос
150-400		90-3.37	Дюбель
150-401		571	Скоба
151-401		572	Стяжной хомут
150-500		894	Кронштейн
200-330		904	Резьбовой штифт
200-400		920.36/.37	Гайка
200-401			

Типоразмеры	Варианты кронштейнов	Номера деталей	
200-500 200-501 200-631 DN 250 DN 300		59-18	Крюк
		59-24.01	Трос
		550.36	Шайба
		553	Прижимная деталь
		572	Стяжной хомут
		894	Кронштейн
		901.36	Винт с шестигр. головкой
		904	Резьбовой штифт
DN 350 DN 400 DN 500 DN 600 DN 700		59-18	Крюк
		59-24.01	Трос
		550.36	Шайба
		553	Прижимная деталь
		572	Стяжной хомут
		901.36	Винт с шестигр. головкой
		904	Резьбовой штифт
		920.36	Гайка

Установка направляющего троса

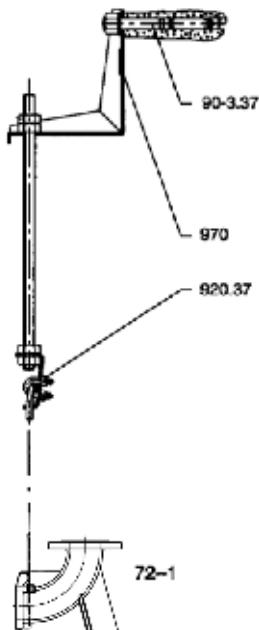


Рисунок 13: Установка направляющего троса

1. Поднять прижимную деталь 533, уложить конец троса и зафиксировать винтами 901.36.
2. Обвести трос 59-24.01 вокруг фланцевого колена с лапой 72-1, потянуть в направлении стяжного хомута 572 и установить в прижимную деталь 533.
3. Рукой натянуть трос 59-24.01 и зафиксировать его винтами 901.36.
4. Повернуть прилегающую к кронштейну шестигранную гайку (гайки) 920.36, чтобы туго натянуть трос. Необходимо принять к сведению данные, приведенные в таблице "Сила натяжения направляющего троса".
5. Затем законтрить второй шестигранной гайкой.
6. Свободный конец троса, выступающий из стяжного хомута 572, можно свернуть в кольцо или обрезать. После обрезания обернуть концы троса во избежание расплетания.
7. Подвесить к кронштейну 894 крюк 59-18 для крепления подъемной цепи / подъемного троса.

Таблица 13: Сила натяжения несущего троса

Типоразмер	Момент затяжки M _A [Нм]	Сила натяжения троса P [Н]
100-400 100-401 150-400 150-401 151-401 150-500 200-330 200-400 200-401	14	6000
200-500 200-501 200-631 250-400 250-401 250-630 300-400 300-401 300-420 300-500 300-503	30	10000
350-420 350-500 350-501 350-630 350-636 350-710 400-500 400-630 500-630 500-640 500-641 600-520 600-710 700-900 700-901	2 натяжных болта, каждый по 21 Нм	15000

5.3.1.4 Монтаж направляющей штанги

Насосный агрегат по двум вертикально расположенным направляющим трубам опускается в шахту или резервуар и самостоятельно входит в сцепление с фланцем с опорной лапой, который закреплен на основании.



УКАЗАНИЕ

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

Направляющие трубы должны иметь следующие размеры:

Таблица 14: Размеры направляющих труб

Размер проточной части	Наружный диаметр [мм]	Толщина стенки [мм] ⁸⁾	
		минимум	максимум
DN 40 ... DN 150	60	2	5
DN 200 ... DN 700	89	3	6

⁸⁾ Толщина стенки [мм] в соответствии с DIN 2440/2442/2462 или равноценными нормами

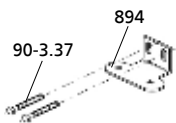


Рисунок 14: Крепление кронштейна

Крепление кронштейна

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

Монтаж направляющих труб

	ВНИМАНИЕ
<p>Ненадлежащий монтаж направляющих труб ведет к повреждению направляющей штанги!</p> <p>▶ Направляющие трубы всегда следует выравнять по вертикали.</p>	

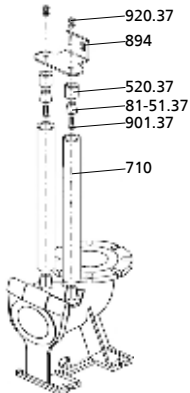


Рисунок 15: Монтаж направляющих труб

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

	УКАЗАНИЕ
<p>Если глубина монтажа превышает 6 м, в комплект поставки могут входить кронштейны для крепления центральной части направляющих труб. Кронштейны одновременно выполняют функцию распорных элементов между двумя направляющими трубами.</p>	

Монтаж центрального крепления

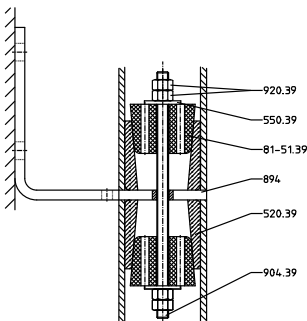


Рисунок 16: Монтаж центрального крепления

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

5.3.1.5 Подготовка насосного агрегата

Монтаж держателя

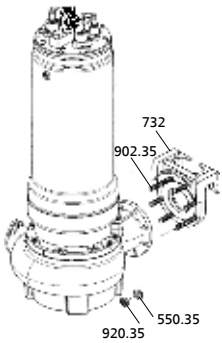


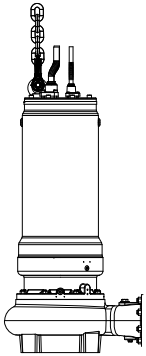
Рисунок 17: Монтаж держателя

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 герметизацию фланцевого колена с лапой.

Подвешивание цепи/стропы

Стационарная "мокрая" установка

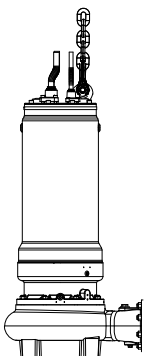
1. Подвесить цепь или стропу к рым-болту напротив напорного патрубка или к скобе насосного агрегата. Благодаря этому обеспечивается наклон вперед, в направлении напорного патрубка, позволяющий подвесить агрегат за фланцевое колено с лапой.



Подвешивание цепи/стропы - стационарная "мокрая" установка

Переносная "мокрая" установка


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




Подвешивание цепи/стропы - переносная "мокрая" установка

Таблица 15: Типы закрепления

Рисунок	Тип закрепления	
	Скоба	
	571	Скоба
	902.13	Резьбовая шпилька
	920.13	Гайка

Рисунок	Тип закрепления	
	Закрепление цепи со скобой на рым-болте	
	59-17	Скоба
	885	Цепь


5.3.1.6 Монтаж насосного агрегата

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

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

5.3.2 Стационарная "сухая" установка

5.3.2.1 Установка насосного агрегата

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

5.3.2.1.1 Крепление с помощью опорной пластины

Только для типоразмеров: DN 100, DN 150, 200- 330, 200-500, 200-501

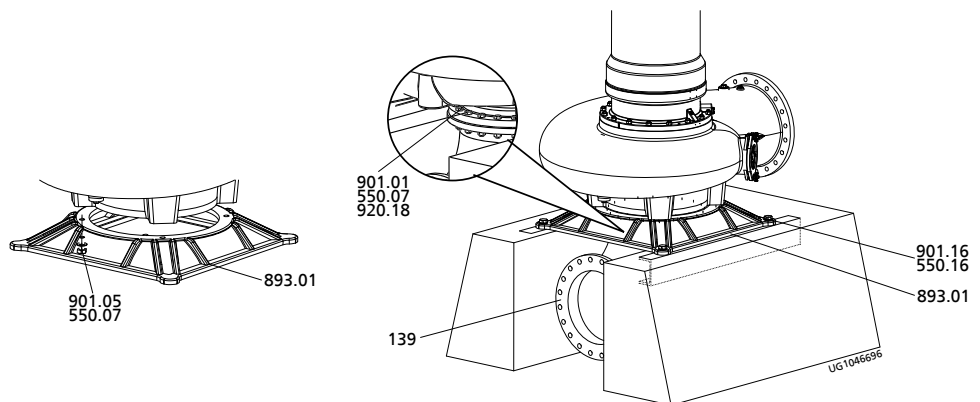


Рисунок 18: Крепление с помощью опорной пластины

1. С помощью винтов с шестигранной головкой 901.01, шайб 550.07 и гаек 920.18 установить подводное колено 139 на всасывающей трубке.
2. Соединить опорную пластину 893.01 с насосным агрегатом с помощью винтов с шестигранной головкой 901.05 и шайб 550.05.
3. Установить насосный агрегат вертикально и подвесить к точке строповки со стороны напорной трубки (к рым-болту или скобе).
4. Установить насосный агрегат на фундамент.
Корпус насоса должен ровно прилегать к основанию. При необходимости подложите подкладные пластины.

5. Закрепить насосный агрегат вместе с опорной пластиной на фундаменте с помощью винтов с шестигранной головкой 901.16, шайб 550.05 и направляющих 89-8 (опция).

5.3.2.1.2 Крепление с неотъемными лапами насоса

Все типоразмеры, кроме указанных в (⇒ Глава 5.3.2.1.1 Страница 33)

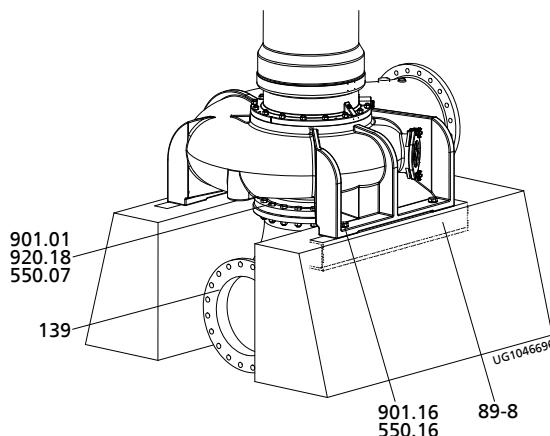


Рисунок 19: Крепление с лапами насоса

1. С помощью винтов с шестигранной головкой 901.01, шайб 550.07 и гаек 920.18 установить подводное колено 139 на всасывающем патрубке.
2. Установить насосный агрегат вертикально и подвесить к точке строповки (рым-болту).
3. Установить насосный агрегат на фундамент. Корпус насоса должен ровно прилегать к основанию. При необходимости подложите подкладные пластины.
4. Закрепить насосный агрегат на фундаментных направляющих 89-8 через неотъемные лапы на корпусе насоса с помощью винтов с шестигранной головкой 901.16 и шайб 550.16.

5.3.2.2 Присоединение трубопровода

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▶ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▶ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▶ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▶ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.



УКАЗАНИЕ

Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки 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.

5.3.2.2.1 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

Значения допустимой нагрузки на патрубки приведены в таблице ниже.

Таблица 16: Силы и моменты

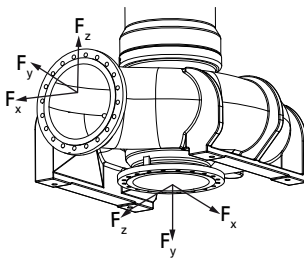


Рисунок 20: Силы и моменты на насосных патрубках

DN	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F_x	F_y	F_z	ΣF	M_x	M_y	M_z	ΣM
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
125	3750	3400	4200	6600	2100	1500	1750	1350
150	4500	5000	4050	7850	2500	1750	2050	3650
200	6000	6700	5400	10450	3250	2300	2650	4800
250	7450	8350	6750	13050	4450	3150	3650	6550
300	8950	10000	8050	15650	6050	4300	4950	8900
350	10450	11650	9400	18250	7750	5500	6350	11400
400	11950	13300	10750	20850	9700	6900	7950	14300
500	14950	16600	13450	26050	14450	10250	11800	21300
600	17950	19900	16150	31250	20200	14400	16600	29900
700	20800	22500	19100	36600	25700	17200	21000	37300
800	23700	25000	22000	41900	31200	20000	25400	44700

5.3.2.2.2 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.).

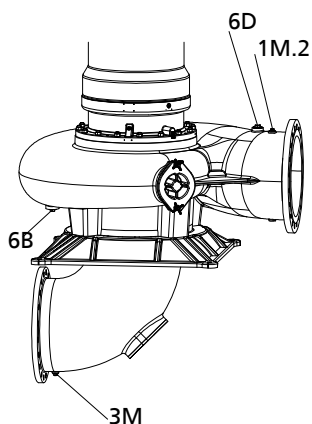


Рисунок 21: Места дополнительных подсоединений

Таблица 17: Обзор мест дополнительных подсоединений

Соединение	Наименование	Резьба	Номер детали винт/уплотнение
1 M.2	Манометр	G ½	903.12/411.12
6 D	Отвод воздуха	G 1¼ ⁹⁾	903.13/411.13
3 M	Мановакуумметр	G ½	-
6 B	Сливное отверстие в корпусе	G 1	903.07/411.07

5.3.2.2.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

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

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.
- Во время эксплуатации запорная арматура на вакуумной разгрузочной линии всегда должна быть открыта. Закрывать ее следует только при остановке насосного агрегата.

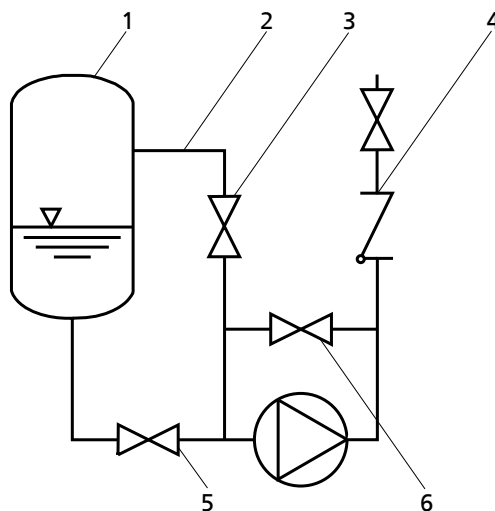


Рисунок 22: Компенсация вакуума

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

⁹⁾ Для типоразмеров K500-630: G1½; K600-520: G 2

**УКАЗАНИЕ**

Дополнительный трубопровод с запорным органом — уравнильный трубопровод напорного патрубка — облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.3.3 Переносная "мокрая" установка**Монтаж основания или станины насоса**

Перед установкой насоса смонтировать основание или станину. Затянуть резьбовые соединения, как указано в таблице "Моменты затяжки резьбовых соединений".

Подвешивание цепи/стропы

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

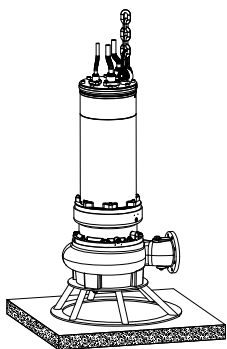


Рисунок 23: Крепление цепи/стропы

Присоединение трубопровода

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

Установка насосного агрегата

1. Поднять полностью смонтированный насосный агрегат с помощью цепи/стропы и вертикально поставить на подготовленное место установки.

5.4 Электроподключение**5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства**

Для электрического подключения насосного агрегата следовать указаниям содержащихся в приложении "Схем электросоединений". Насосный агрегат поставляется с присоединительной электропроводкой и предусматривает прямое подключение. Возможно включение по схеме звезда-треугольник.

**УКАЗАНИЕ**



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

Двигатели можно подключать к сетям низкого напряжения с колебаниями напряжения соответственно IEC 38 или другим сетям или источникам питания с номинальным колебанием напряжения не более $\pm 10\%$.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термическим замедлением согласно IEC 947 и регионально действующих предписаний.
2. Защитное устройство настроить в соответствии с указанным на заводской табличке значением номинального тока.

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



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

Для автоматической работы насосного агрегата в резервуаре необходим контроль уровня.

Следовать указаниям относительно минимального уровня жидкости.

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.
	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Неправильно заданное ограничение тока для частотного преобразователя Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить ограничение тока максимум на 1,2 уровня номинального тока, указанного на заводской табличке.

Выбор При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующие данные:

- данные изготовителя
- электрические характеристики насосного агрегата, особенно номинальный ток

Запуск

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

Работа

При эксплуатации насосного агрегата с частотным преобразователем соблюдать следующее:



- указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать только на 95%
- диапазон частоты 25-50 Гц

Электромагнитная совместимость

При эксплуатации частотного преобразователя, в зависимости от его исполнения (тип, действие против помех, изготовитель), происходит излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений согласно EN 50081 при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и преобразователя частоты, следует строго соблюдать указания производителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если производитель рекомендует экранированную электропроводку, следует использовать насосный агрегат с такой электропроводкой.


Помехоустойчивость Требования к помехоустойчивости согласно EN 50082 принципиально выполняются насосным агрегатом. Чтобы контролировать встроенные датчики, эксплуатирующая сторона должна самостоятельно обеспечить соответствующий выбор и укладку проводки для обеспечения надлежащей помехоустойчивости. Не следует самостоятельно изменять присоединительную/управляющую проводку насосного агрегата. Необходимо должным образом выбирать надлежащие устройства формирования сигнала. Для контроля датчика утечки внутри электродвигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.4.1.4 Датчики

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Некорректное подключение Повреждение датчиков!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При подключении датчиков соблюдать предельные значения, указанные в следующих главах.


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

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

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

Все датчики находятся внутри насосного агрегата и подключены к электропроводке. Схему подключения и маркировку проводов см. в "Схемах электроподключения". Указания относительно отдельных датчиков и настройки предельных значений приведены в нижеследующих разделах.

5.4.1.4.1 Температура двигателя

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Недостаточное охлаждение Опасность взрыва! Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры. ▶ Во взрывозащищенных насосных агрегатах использовать терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения и допуском АТЕХ, что позволит контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом защиты от возгорания "Герметичная изоляция" Ex d.
---	--

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

Четыре последовательно подключенных терморезистора (РТС) с разъемами № 10 и 11 контролируют температуру обмотки и охлаждающей жидкости. Необходимо использовать терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения. Во взрывозащищенных насосных агрегатах следует использовать терморезисторное отключающее устройство с допуском АТЕХ, что позволит

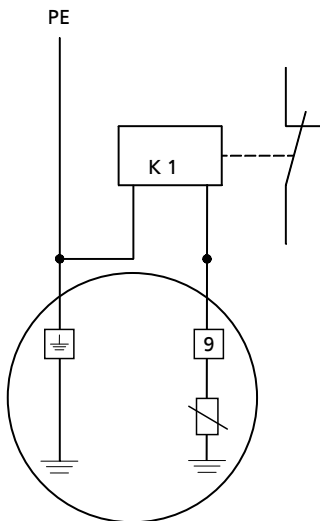
контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом защиты от возгорания "герметичная изоляция" Ex d.

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

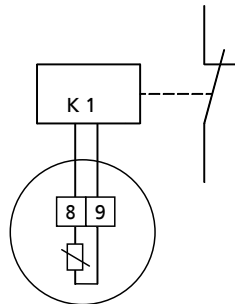
Насосный агрегат оснащен двумя системами контроля температуры обмотки двигателя. В качестве устройств контроля температуры служат два биметаллических выключателя с подключениями № 21 и 22 (макс. 250 В~/2 А), которые открываются при недопустимо высокой температуре, что должно привести к отключению насоса. Допускается самостоятельное повторное включение.

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

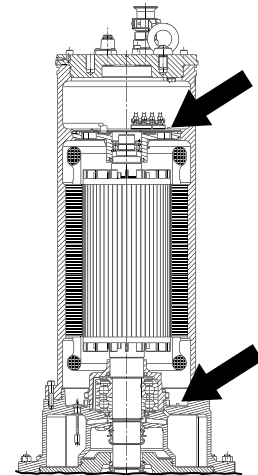
5.4.1.4.2 Утечка в двигателе



Подключить электродное реле (стандарт)



Подключить электродное реле (только насосные агрегаты с датчиком колебаний)



Положение электродов в корпусе электродвигателя

Внутри двигателя находятся электроды для контроля утечки в обмоточном и соединительном пространстве. Оба электрода подключены последовательно (маркировка жил 9). Они могут быть подключены к одному электродному реле. Срабатывание электродного реле должно приводить к отключению насосного агрегата.

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

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

Насосные агрегаты с датчиками колебаний

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

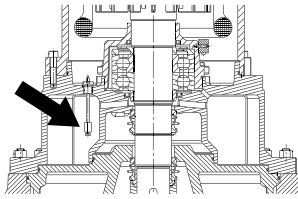


Рисунок 24: Поплавковый выключатель

5.4.1.4.3 Утечка через торцевое уплотнение

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

5.4.1.4.4 Температура подшипников

На нижнем подшипнике насосного агрегата установлен датчик температуры подшипника. Датчик представляет собой термометр сопротивления типа РТ100. Его необходимо подключить к термореле с входом РТ-100 и двумя независимыми выходами для двух различных точек подключения (цепь датчика макс. 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 верхнего подшипника на насосный агрегат в качестве дополнительного оснащения может быть установлен датчик колебаний. Этот 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 18: 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

Подключение приемника колебаний

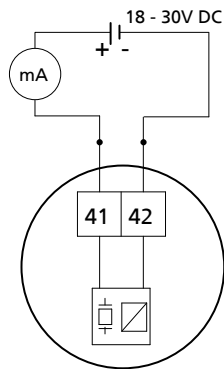


Рисунок 25: Подключение приемника колебаний

Рекомендуемые настройки датчика колебаний:

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

5.4.2 Электрическое подключение

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неадекватная прокладка Повреждение электрических проводов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не перемещайте электропроводку при температуре ниже -25 °C. ▷ Не допускать перегибов и заземления электропроводки. ▷ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические провода.

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Перегрузка двигателя Повреждение погружной электромешалки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Защитите двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 947 и действующим региональным предписаниям.
	<p style="background-color: orange; margin: 0;">ОПАСНОСТЬ</p> <p>Некорректное подключение Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Точка подключения кабелей должна находиться за пределами взрывоопасных зон или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II2G.
	<p style="background-color: orange; margin: 0;">ОПАСНОСТЬ</p> <p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
	<p style="background-color: orange; margin: 0;">ОПАСНОСТЬ</p> <p>Электрическое подключение поврежденной проводки Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка. ▸ Подключать поврежденную проводку запрещается.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Подсасывание Повреждение электрического провода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.

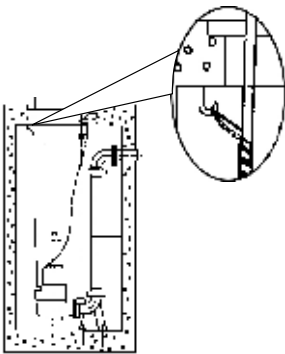




Рисунок 26: Крепление присоединительной электропроводки

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

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).

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

"Сухая" установка (тип установки D)

Насосные агрегаты "сухой" установки оборудованы наружным разъемом для системы выравнивания потенциалов. В отношении этой системы выравнивания потенциалов применяются требования IEC 60204.

Подключение системы выравнивания потенциалов

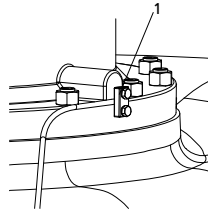


Рисунок 27: Подключение системы выравнивания потенциалов

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

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


6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы


6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию


Перед пуском агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие пункты.

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен рабочей средой и из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Проверена смазочная жидкость.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены описанные в (⇒ Глава 6.4 Страница 51) меры.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током!</p> <p>▶ Запрещается запускать насосный агрегат до того, как люди покинули резервуаре.</p>

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Выход за границы стабильной эксплуатации ведет к растрескиванию/ негерметичности корпуса насоса! Утечка горячей или токсичной рабочей среды под давлением! Выброс деталей из насоса!</p> <p>▶ Во время работы насоса следует сохранять достаточную дистанцию между собой и агрегатом.</p>


6.1.2 Заполнение насосного агрегата и удаление воздуха (только "сухая" установка - тип установки D)

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <p>▶ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.</p>


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

6.1.3 Включение

"Мокрая" установка (типы установки К, Р, S)


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


✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.


	ВНИМАНИЕ
	<p>Запуск при закрытой запорной арматуре Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не включать насосный агрегат при закрытой запорной арматуре.


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


"Сухая" установка (тип установки D)

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


	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

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

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

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


- ✓ Удалить из насоса, всасывающей трубы и приемного бака воздух и заполнить их жидкостью.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы.

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

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Немедленно после достижения заданной частоты вращения запорный орган в напорной линии необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим.


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

- ✓ Запорная арматура во всасывающей линии остается открытой.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.


	УКАЗАНИЕ
	<p>В том случае, если в напорной линии смонтирован обратный клапан, запорная арматура может оставаться открытой.</p>

При длительных простоях:


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

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

6.2 Пределы рабочего диапазона


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

6.2.1 Частота включения


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

Во избежание перегрева двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники количество включений не должно превышать 10 в час и 5000 в год.

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


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

6.2.2 Рабочее напряжение


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

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

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не эксплуатируйте взрывозащищенный насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.


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

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

6.2.4 Перекачиваемая среда


6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости


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

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

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

6.2.4.2 Минимальный уровень жидкости

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

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

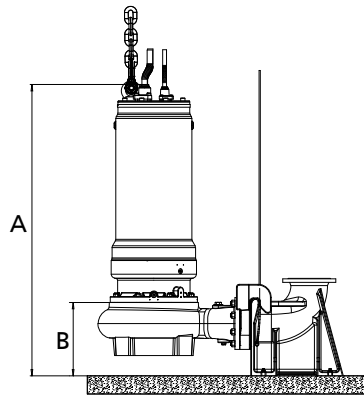


Рисунок 28: Минимальный уровень перекачиваемой жидкости

Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы установки 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 А). Точный размер указан на монтажной/размерной схеме.

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

Насосные агрегаты с системой охлаждения (тип установки К)


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

готов к эксплуатации Насосный агрегат готов к работе, когда достигнут минимальный уровень жидкости (размер В). Точный размер указан на монтажной/размерной схеме.

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

6.2.4.3 Плотность транспортируемой жидкости


Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.


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


6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▷ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать законодательные положения. ▷ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▷ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Если существует опасность замерзания, насосный агрегат необходимо извлечь из рабочей среды, очистить, законсервировать и отправить на хранение.

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

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

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение


✓ Выполняются предписания по технике безопасности. (⇒ Глава 7.1 Страница 52)


1. Очистить насосный агрегат.
2. Законсервировать насосный агрегат. (⇒ Глава 3.3 Страница 15)
3. Выполнить указания, приведенные в раздел (⇒ Глава 3.2 Страница 13).

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6 Страница 45) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 48) .

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется менять детали из эластомеров в насосах/насосных агрегатах старше 5 лет.</p>


7 Техобслуживание/уход

7.1 Правила техники безопасности

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Искрение во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▶ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать законодательные положения. ▶ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▶ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячие поверхности Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.</p>

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.

	УКАЗАНИЕ
Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: «Адреса» или в интернете по адресу " www.ksb.com/contact ".	

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр


	УКАЗАНИЕ
Все резьбовые пробки обработаны жидким уплотнителем.	

Таблица 19: Обзор работ по техобслуживанию

Интервал техобслуживания	Работы по техобслуживанию	см. ...
через каждые 4000 часов эксплуатации ¹⁰⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.1.3 Страница 54)
	Проверка электропроводки	(⇒ Глава 7.2.1.2 Страница 53)
	Внешний осмотр подъемной цепи / троса	(⇒ Глава 7.2.1.1 Страница 53)
через каждые 8000 часов эксплуатации ¹¹⁾	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.1.4 Страница 54)
	Контроль утечки через торцевое уплотнение	(⇒ Глава 7.2.1.5 Страница 55)
	Замена смазки или контроль охлаждающей жидкости	(⇒ Глава 7.2.3.1.4 Страница 62) (⇒ Глава 5.2.4 Страница 24)
	Смазка подшипников	(⇒ Глава 7.2.3.2.3 Страница 64)
каждые 5 лет	Капитальное техобслуживание (включая замену охлаждающей жидкости в насосных агрегатах типов установки К и D)	(⇒ Глава 7.2.2.3 Страница 59)

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Проверка подъемных цепей / строп

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

7.2.1.2 Проверка присоединительной электропроводки.

Внешний осмотр


- ✓ Извлечь насосный агрегат из приемка и очистить.
- 1. Проверить присоединительную электропроводку на внешние повреждения.

¹⁰⁾ но не реже одного раза в год

¹¹⁾ но не реже одного раза в 2 года

Проверка защитного провода


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


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

7.2.1.3 Измерение сопротивления изоляции


В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

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

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

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

7.2.1.4 Проверка датчиков

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком высокое испытательное напряжение Повреждение датчиков!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не используйте при проверке датчиков напряжение выше 30 В.

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

Температурные датчики в обмотке двигателя

Таблица 20: Измерение сопротивления

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
21 и 22 ¹²⁾	< 1 Ом
10 и 11	200 Ом - 1000 Ом

При превышении указанных допусков необходимо отсоединить электропроводку от насосного агрегата и провести повторную проверку внутри двигателя. Если и здесь значения окажутся выше допустимых, необходимо открыть двигательный узел и произвести его переборку. Датчики температуры находятся в обмотке статора и не заменяются.

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

Датчики утечки в двигателе

Таблица 21: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
9 и заземляющий провод (PE)	> 60 кОм
8 и 9 ¹³⁾	> 60 кОм

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

Поплавковый выключатель (утечка через торцевое уплотнение)

Таблица 22: Измерение сопротивления поплавоквого выключателя

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

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

Датчик температуры подшипников

Таблица 23: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
15 и 16 (и – при наличии – 16 и 17)	100 Ом - 120 Ом

Приемник колебаний



Контроль работоспособности

Подключить датчик колебаний. Измерить силу тока в измерительной цепи соответствующим амперметром.

Таблица 24: Измерение силы тока в датчике колебаний.

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

7.2.1.5 Контроль утечки через торцевое уплотнение

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Избыточное давление в насосе может привести к травмам при его открывании!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Открывать внутренние камеры с осторожностью.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Небольшой износ торцевого уплотнения неизбежен. Наличие абразивных примесей в перекачиваемой жидкости ускоряет этот процесс.</p>

¹²⁾ Только для насосов без системы охлаждения, типы установки P и S

¹³⁾ Только для насосов с датчиком колебаний

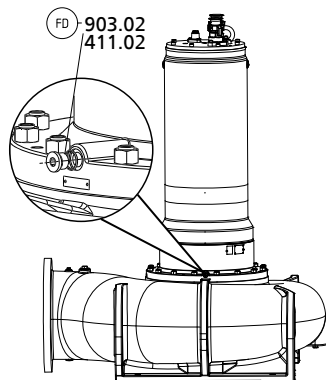


Рисунок 29: Контроль утечки через торцевое уплотнение

- ✓ 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 вернуть резьбовую пробку 903.02 и уплотнительное кольцо 411.02, обработанные жидким герметизирующим средством.

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

При возникновении засорений можно проверить корпуса насоса или, соответственно, рабочее колесо через очистное отверстие.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости

Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Попадание рук или инородных тел в корпус насоса

Травмы, повреждение насоса!

- ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы.
- ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.

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

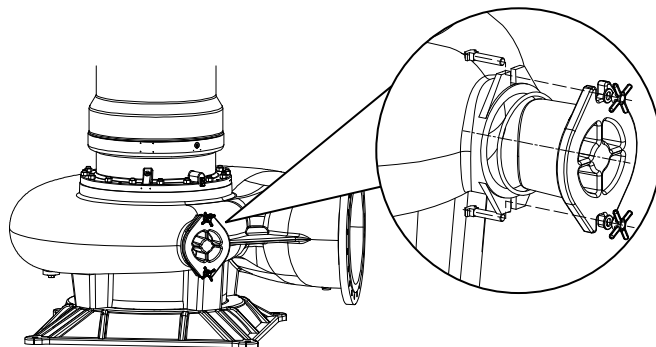


Рисунок 30: Очистное отверстие на корпусе

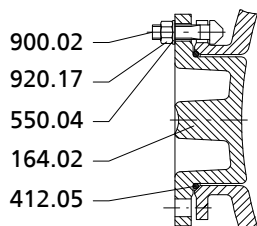


Рисунок 31: Очистное отверстие в корпусе

Демонтаж очистного отверстия

- Закройте запорную арматуру со стороны впуска.
- Выключите привод и предохраните его от непреднамеренного включения.
- Закройте запорную арматуру с напорной стороны.
- Выверните резьбовую пробку (вспомогательное соединение 6В). (⇒ Глава 5.3.2.2.2 Страница 35)
- Соберите и утилизируйте остатки жидкости.
- Отверните гайки 920.17 на очистном отверстии и снимите крышку очистного отверстия 164.02.
- Произведите визуальный контроль при помощи лампы и т.п.

Монтаж очистного отверстия

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

7.2.2 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
	<p>Неправильный состав охлаждающей среды Коррозия системы охлаждения</p> <p>▸ Необходимо использовать охлаждающую среду только правильного состава.</p>

Смесь пропиленгликоля и воды 1:2 с ингибиторами коррозии обеспечивает защиту от замерзания при температуре до -20°C
(например, смесь Tyfocor L¹⁴) и воды в соотношении 38:62)


7.2.2.2 Количество охлаждающей среды


Таблица 25: Объем охлаждающей среды в литрах

Проточная часть	Двигатель					
	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
	50 6		90 8	260 6		310 10
	60 6		110 8	150 8		350 10
	26 8		130 8	185 8		265 12
	35 8		40 10	220 8		230 12
	50 8		60 10	110 10		300 12
			75 10	150 10		
			90 10	190 10		
				105 12		
				135 12		
				165 12		
K 100-400	28	30	60	-	-	-
F, K 100-401	28	30	60	-	-	-
K 150-400	28	30	60	-	-	-
E, F, K 150-401	28	30	60	-	-	-
K 151-401	28	30	60	-	-	-
K 200-330	28	30	60	-	-	-
K 200-400	28	30	60	-	-	-
E, K 200-401	28	30	60	-	-	-
K 250-400	28	30	60	-	-	-
K 250-401	28	30	60	-	-	-
K 300-400	28	30	60	-	-	-
K 300-401	28	30	60	-	-	-
K 150-500	40	42	75	80	-	-
K 200-500	40	42	75	80	-	-
K 200-501	40	42	75	80	-	-
K 300-420	40	42	75	80	-	-
K 300-500	40	42	75	80	-	-
K 300-503	40	42	75	80	-	-
K 350-420	40	42	75	80	-	-
K 350-500	40	42	75	80	-	-
K 350-501	40	42	75	80	-	-
K 400-500	40	42	75	80	-	-
K 200-631	-	-	90	90	110	120
K 250-630	-	-	90	90	110	120
K 350-630	-	-	90	90	110	120
K 350-636	-	-	90	90	110	120
K 400-630	-	-	90	90	110	120
K 500-630	-	-	90	90	110	120
K 500-640	-	-	90	90	110	120
K 500-641	-	-	90	90 л	110	120
K 600-520	-	-	90	90	-	-
K 350-710	-	-	-	90	110	120
K 600-710	-	-	-	90	110	120
K 700-900	-	-	-	-	125	135
K 700-901	-	-	-	-	125	135

14) Производитель: Metalsol Chemie, Магдебург, Германия

7.2.2.3 Замена охлаждающей жидкости

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные и/или горячие охлаждающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Во время слива охлаждающей жидкости необходимо принять меры по защите людей и окружающей среды. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>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!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Открывать резьбовую крышку камеры с охлаждающей жидкостью следует осторожно.

Слив охлаждающей
жидкости

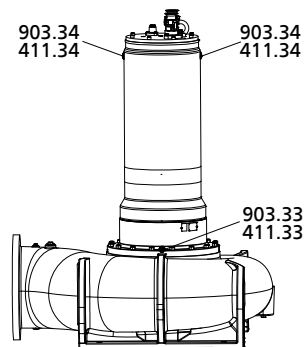



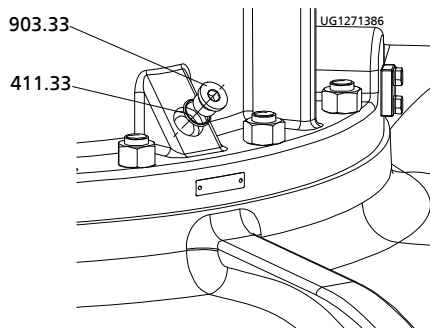
Рисунок 32: Заливные отверстия для охлаждающей среды

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

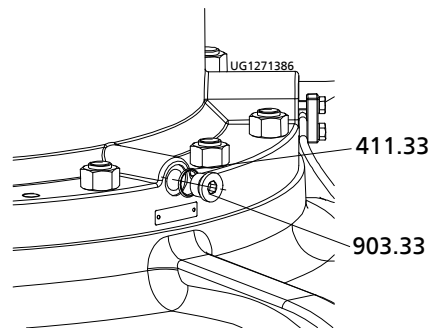
1. Подставить под резьбовую пробку 903.33 подходящую емкость. (Количество охлаждающей жидкости (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 58)
2. Вывернуть из заливных отверстий для охлаждающей среды две резьбовые пробки 903.34 и уплотнительные кольца 411.34 (друг напротив друга на 180°).
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.33 и уплотнение 411.33 и слить охлаждающую жидкость.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Резьбовая пробка расположена в нижней точке системы охлаждения. Чтобы удалить остаток охлаждающей среды, необходимо действовать так, как описано ниже.</p>


4. **Вариант 1:** Ввести в заливное отверстие для охлаждающей жидкости всасывающий насос и откачать остаток охлаждающей жидкости.
Вариант 2: Изменить положение насосного агрегата с вертикального на горизонтальное и полностью опорожнить систему охлаждения.



Слив охлаждающей среды, вариант 1



Слив охлаждающей среды, вариант 2

	УКАЗАНИЕ
	<p>Охлаждающая жидкость светлая и прозрачная. Легкое изменение цвета, вызванное притиркой новых торцевых уплотнений или незначительными загрязнениями в результате попадания перекачиваемой среды, не указывает на снижение качества. Сильное же загрязнение охлаждающей жидкости перекачиваемой средой указывает на повреждение торцевых уплотнений.</p>

Залив охлаждающей жидкости

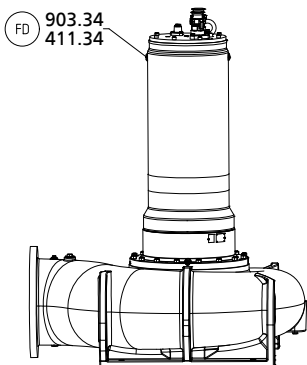


Рисунок 33: Залив охлаждающей жидкости

- ✓ Насосный агрегат установлен вертикально.
- 1. Ввернуть резьбовую пробку 903.33 с уплотнительным кольцом 411.33.
- 2. Залить охлаждающую среду через заливное отверстие (резьбовая пробка 903.34) до перелива. (⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 58)
- 3. Завернуть резьбовую пробку 903.34 с новым уплотнительным кольцом 411.34.

Таблица 26: Пояснения к символам, например. Специальные символы

Символ	Пояснения
FD	Помеченные уплотнительные поверхности необходимо каждый раз обрабатывать жидким герметизирующим средством . (Например, Nylomar 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)

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


Для смазки контактных уплотнительных колец могут использоваться следующие смазывающие жидкости:

Таблица 27: Качество масла

Обозначение	Свойства	
парафиновое или вазелиновое масло	Кинематическая вязкость при 40 °C	<20 мм ² /с
	Температура вспышки (по Кливленду)	+160 °C
альтернатива: Моторные масла класса SAE 10W до SAE 20W	Температура застывания (Pourpoint)	-15 °C

Рекомендуемые марки масел:

- Merkur WOP 40 PB, фирма SASOL
- Merkur Weißöl Pharma 40, фирма DEA
- Жидкое парафиновое масло №. 7174, фирма Merck
- равнозначные аналоги медицинского качества, нетоксичные
- Смесь воды с гликолем

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



7.2.3.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 28: Количество смазочной жидкости в литрах

Гидравлика	Двигатель					
	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
	50 6		90 8	260 6		310 10
	60 6		110 8	150 8		350 10
	26 8		130 8	185 8		265 12
	35 8		40 10	220 8		230 12
	50 8		60 10	110 10		300 12
			75 10	150 10		
			90 10	190 10		
				105 12		
				135 12		
				165 12		
K 100-400	4,0	5,5	5,5	-	-	-
F, K 100-401	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 150-400	4,0	5,5	5,5	-	-	-
E, F, K 150-401	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 151-401	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 200-330	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 200-400	4,0	5,5	5,5	-	-	-
E, K 200-401	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 250-400	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 250-401	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 300-400	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 300-401	4,0	5,5	5,5	-	-	-
K 150-500	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 200-500	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 200-501	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 300-420	4,7	7,0	7,5	-	-	-

Гидравлика	Двигатель					
	35 4	95 4	130 4	200 4	320 6	400 6
	50 4	110 4	155 4	250 4	360 6	440 6
	65 4	80 6	175 4	300 4	260 8	480 6
	80 4	100 6	120 6	350 4	300 8	350 8
	32 6	75 8	140 6	190 6	230 10	400 8
	40 6		165 6	225 6	195 12	270 10
	50 6		90 8	260 6		310 10
	60 6		110 8	150 8		350 10
	26 8		130 8	185 8		265 12
	35 8		40 10	220 8		230 12
	50 8		60 10	110 10		300 12
			75 10	150 10		
			90 10	190 10		
				105 12		
				135 12		
				165 12		
K 300-500	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 300-503	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 350-420	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 350-500	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 350-501	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 400-500	4,7	7,0	7,5	-	-	-
K 200-631	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 250-630	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 350-630	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 350-636	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 400-630	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 500-630	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 500-640	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 500-641	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 600-520	-	-	8,5	7,0	10,5	10,5
K 350-710	-	-	-	7,0	10,5	10,5
K 600-710	-	-	-	7,0	10,5	10,5
K 700-900	-	-	-	-	10,5	10,5
K 700-901	-	-	-	-	10,5	10,5

7.2.3.1.4 Замена смазочной жидкости

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

Слить смазочную жидкость

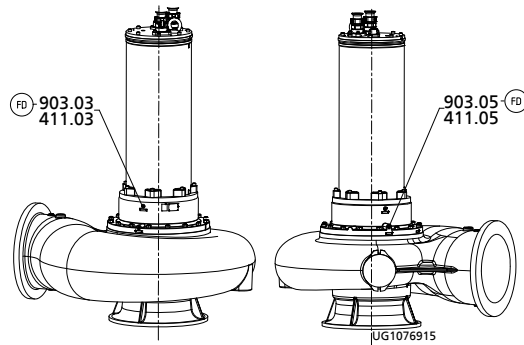


Рисунок 34: Слив и залив смазочного средства

- ✓ 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 уплотнением 411.05 и слить смазочную жидкость.

Залив смазочной жидкости

- ✓ Насосный агрегат установлен вертикально.
- 1. Выполнять установку насосного агрегата следует так, как показано на рисунке.
- 2. Завернуть резьбовую пробку 903.05 с уплотнительным кольцом 411.05.
- 3. Долить смазочную жидкость в камеру через заливное отверстие 903.03 до перелива. (⇒ Глава 7.2.3.1.3 Страница 61)
- 4. Ввернуть резьбовую пробку 903.03 с новым уплотнительным кольцом 411.03.

Таблица 29: Пояснения к символам, например. Специальные символы

Символ	Пояснения
(FD)	Помеченные уплотнительные поверхности необходимо каждый раз обрабатывать жидким герметизирующим средством . (Например, Nylomar SQ32M).

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
	<p>Смешивание различных сортов консистентной смазки Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Необходимо использовать правильный сорт смазки. ▷ Смешивать различные сорта консистентной смазки запрещается.

Для смазки подшипников качения допускается использование следующих видов консистентной смазки:

Таблица 30: Характеристики смазывающей жидкости

Тип	Базовое масло	Загуститель	группа по классификации NLGI (Национальный Институт Консистентных Смазок)(DIN 51518)	Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C, 0,1мм (DIN 51818)	Точка каплепадения (ISO 2176) *	Эксплуатационный температурный интервал [°C]	Вязкость при 40°C(DIN 51562)
A	Минеральное масло	Литиевый комплекс	2 или 3	220 до 295	>275°C	-20 до +160	≤120
B	смазочное масло на основе сложных эфиров	полимоочевина	2	265 до 295	>250°C	-40 до +180	100

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

- Тип А
 - Multis Complex EP2, фирма TOTAL
- Тип В
 - Klüberquiet BQH 72-102, фирма Klüber Lubrication, KG München

7.2.3.2.2 Количество последующей смазки


	УКАЗАНИЕ
	Для двигателей в исполнении из нержавеющей стали (двигатели ..NC..) следует всегда использовать консистентную смазку сорта В.

Таблица 31: Количество смазки


Двигатель	35 4	95 4	130 4	155 4...-K	200 4	320 6	400 6
		50 4	110 4	155 4...-S	155 4...-D	250 4	360 6
	65 4	80 6	155 4...-P		300 4	260 4	480 6
	80 4	100 6	175 4		350 4	300 8	350 8
	32 6	75 8	120 6		190 6	230 10	400 8
	40 6		140 6		225 6	195 12	270 10
	50 6		165 6		260 6		310 10
	60 6		90 8		150 8		350 10
	26 8		110 8		185 8		265 12
	35 8		130 8		220 8		230 12
	50 8		40 10		110 10		300 12
			60 10		150 10		
			75 10		190 10		
			90 10		105 12		
					135 12		
					165 10		
Количество смазки	70 г	90 г	110 г	110 г	160 г	180 г	180 г
Сорт смазки ¹⁵⁾	Тип А	Тип А	Тип А	Тип В	Тип В	Тип В	Тип В

7.2.3.2.3 Дополнительная смазка

Пресс-масленка

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

¹⁵⁾ См. также главу Качество смазки.

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Недостаточная смазка Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Пополнение смазки взрывозащищенных насосных агрегатов производите вне взрывоопасных зон.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не помещать в насос руки или предметы. ▷ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Производите пополнение смазки только при работающем насосном агрегате

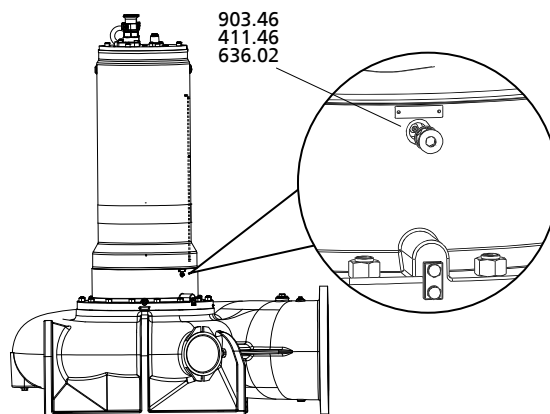




Рисунок 35: Пресс-масленка

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

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

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


7.3 Опорожнение и очистка


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.


1. Промыть насос, если он эксплуатировался в агрессивных, взрывоопасных, горячих или других опасных средах.
2. Перед транспортировкой в мастерскую обязательно необходимо промыть и очистить насос.
К насосному агрегату дополнительно следует приложить свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 98)

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячие поверхности Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.


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

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.

Демонтаж и монтаж осуществлять с соблюдением указаний обзорного чертежа.

В случае повреждений обращайтесь в наш сервисный отдел.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и стравить давление. ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▷ Носить защитные перчатки.

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

- ✓ Учесть и соответственно выполнить следующие шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 66).
- 1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
- 2. На насосных агрегатах без системы охлаждения (типы установки S и P) слить смазочную жидкость.
- 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

1. Ослабить резьбовое соединение 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
2. Уложить съемный узел на безопасную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и самопроизвольного перемещения.

7.4.3.2 Демонтаж рабочего колеса

Порядок демонтажа рабочего колеса зависит от характеристик гидравлической системы и двигателя.

Таблица 32: Крепление рабочего колеса

Гидравлика	Двигатель	Крепление рабочего колеса
F 100-401	все	N055
K 100-400		
K 100-401		
E 150-401		
K 150-400		
K 150-401		
F 150-401		
K 151-401		
K 200-330		
K 200-400		
K 200-401		
K 250-400		
K 250-401		
K 300-400		
K 300-401		
E 200-401		
K 150-500		

Гидравлика	Двигатель	Крепление рабочего колеса	
К 200-500		M125x2	
К 200-501		M100x2	
К 300-420		M100x2	
К 300-500		M125x2	
К 300-503		M125x2	
К 350-420	60 6 80 6 100 6	M85x2	
	120 6 140 6 165 6	M100x2	
К 350-500	все	M125x2	
К 350-501		M100x2	
К 400-500		M100x2	
К 200-631		M125x2	
К 250-630		M125x2	
К 350-630		M125x2	
К 350-636		M125x2	
К 400-630		M125x2	
К 500-630		M125x2	
К 500-632		M100x2	
К 500-640		M100x2	
К 350-710		M100x2	
К 600-710		все	M125x2
К 700-900			M125x2
К 700-901	M125x2		
К 600-520	все	M100x2	

Крепление рабочего колеса N055:

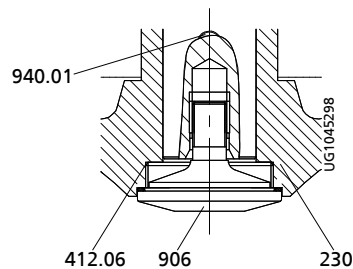


Рисунок 36: Крепление рабочего колеса N055

1. Вывернуть винт рабочего колеса 906 (правосторонняя резьба)
2. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
3. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
4. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

Крепление рабочего колеса М85х2; М100х2; М125х2

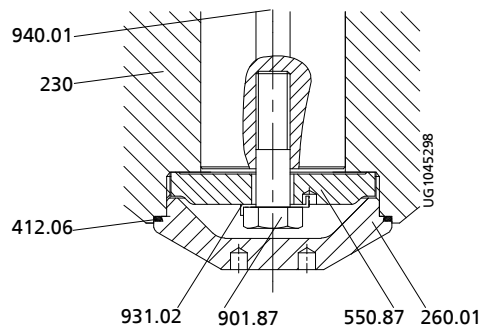


Рисунок 37: Крепление рабочего колеса М85х2, М125х2 и М100х2

1. Отвернуть крышку рабочего колеса 260.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).
2. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
3. Отогнуть стопорную пластину 931.02, отвернуть шестигранный винт 901.87 и снять вместе с шайбой 550.87.
4. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
5. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

Крепление рабочего колеса М100х2 (для проточной части К 350-710)

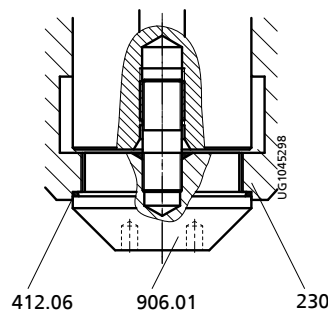


Рисунок 38: Крепление рабочего колеса М100х2 (для проточной части К 350-710)

1. Вывернуть винт рабочего колеса 906.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).
2. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
3. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
4. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

Крепление рабочего колеса М100х2 (для проточной части К 500-632, К 500-640)

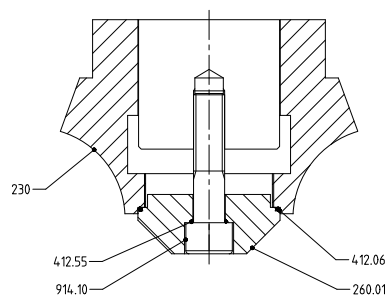


Рисунок 39: Крепление рабочего колеса М100х2 (для проточной части К 500-632, К 500-640)

1. Вывернуть болт с цилиндрической головкой 914.10 (правосторонняя резьба).
2. Снять колпачок рабочего колеса 260.01 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.55 и 412.06.
3. Снять рабочее колесо с помощью специального съемника.

4. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

7.4.3.2.1 Применение специального съемника

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

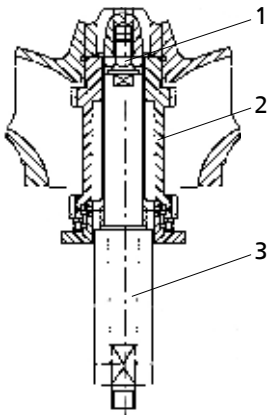


Рисунок 40: Специальный съемник

Таблица 33: Специальный съемник для рабочего колеса

Проточная часть	Двигатель	Крепление рабочего колеса	Специальный съемник
F 100-401	все	N055	AV1
K 100-400			
K 100-401			
E 150-401			
K 150-401			
K 150-400			
F 150-401			
K 151-401			
K 200-330			
K 200-400			
K 200-401			
K 250-400			
K 250-401			
K 300-400			
K 300-401			
E 200-401			
K 150-500	все	M85x2	AV3
K 200-500		M125x2	AV4
K 200-501		M100x2	AV5
K 300-420		M100x2	
K 300-500		M125x2	AV4
K 300-503		M125x2	
K 350-420	60 6 80 6 100 6	M85x2	AV3
	120 6 140 6 165 6	M100x2	AV5
K 350-500	все	M125x2	AV4
K 350-501		M100x2	AV5
K 400-500		M100x2	
K 200-631		M125x2	AV4
K 250-630		M125x2	
K 350-630		M125x2	
K 350-636		M125x2	
K 400-630		M125x2	
K 500-630		M125x2	
K 500-632		M100x2	AV5
K 500-640		M100x2	
K 350-710	M100x2		
K 600-710	все	M125x2	AV4
K 700-900		M125x2	
K 700-901		M125x2	
K 600-520	все	M100x2	AV5

7.4.3.3 Демонтаж торцевого уплотнения

При демонтаже торцевого уплотнения следовать обзорному чертежу. (⇒ Глава 9.4 Страница 96)


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.

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
	<p>Снятие рубашки охлаждения без использования рым-болтов Повреждение рубашки охлаждения</p> <p>▷ Для снятия рубашки охлаждения всегда следует использовать рым-болты.</p>

1. Ввернуть два рым-болта G ½ или R½ 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 двигательного узла

	УКАЗАНИЕ
	<p>При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделка или изменения насосных агрегатов могут повлиять на их взрывозащищенность. Поэтому их можно проводить только по согласованию с изготовителем.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>Двигатели взрывозащищенных насосных агрегатов выполнены в соответствии с требованиями степени защиты от возгорания "Герметичная изоляция". Работы на двигательных узлах, влияющие на взрывозащищенность, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться у изготовителя. Внутреннее устройство моторного отделения не должно меняться. Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Не допускается ремонт согласно значениям таблиц 1 и 2 директивы EN 60079-1.</p>

При демонтаже двигательного узла и электропроводки следует убедиться в том, что жилы и клеммы однозначно маркированы для последующего монтажа.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

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

Последовательность действий

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

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При повторном монтаже двигательного узла проверить плоскости зазоров, значимые для взрывобезопасности, на наличие повреждений. Заменить компоненты с поврежденными плоскостями зазоров. Во взрывозащищенных насосных агрегатах допускается использовать только оригинальные запчасти фирмы KSB. Расположение взрывозащитных плоскостей зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры". Все резьбовые соединения, фиксирующие герметично капсулированное пространство, зафиксировать при помощи стопорящего состава (Loctite тип 243).</p>
---	---

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Использование неправильных винтов Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При монтаже взрывозащищенного насосного агрегата допускается использовать только оригинальные винты. ▸ Запрещается использовать винты других размеров или более низкого класса прочности.

7.5.3 Монтаж детали насоса

7.5.3.1 Монтаж торцевого уплотнения

Для безупречного функционирования торцевых уплотнений необходимо:

- Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Поверхность вала должна быть безупречно чистой и неповрежденной.
- Перед окончательной установкой торцевого уплотнения следует смочить скользящие поверхности маслом.
- Для более простого монтажа сильфонных и торцевых уплотнений смочите внутреннюю поверхность сильфона мыльной водой (не маслом).
- Чтобы предотвратить повреждения резинового сильфона, положите тонкую пленку (ок. 0,1... 0,3мм толщиной) вокруг конца вала. Насадите вращающийся узел на пленку и приведите в позицию монтажа. После этого удалите пленку.

✓ Вал и подшипник качения установлены в двигатель согласно предписаниям.

1. Надеть на вал 210 находящееся со стороны привода торцевое уплотнение 433.01 со шторной шайбой 550.05 и зафиксировать стопорным кольцом 932.03, либо надеть на вал 210 находящееся со стороны привода торцевое уплотнение 433.01 и 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 характеристик гидравлической системы и двигателя. (⇒ Глава 7.4.3.2 Страница 67)

Крепление рабочего колеса N055

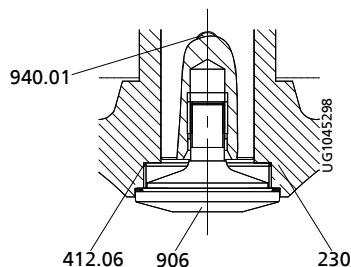


Рисунок 41: Крепление рабочего колеса N055

1. Вставить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
3. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
4. Ввернуть винт рабочего колеса 906 (правосторонняя резьба).

Крепление рабочего колеса M85x2, M125x2, M100x2

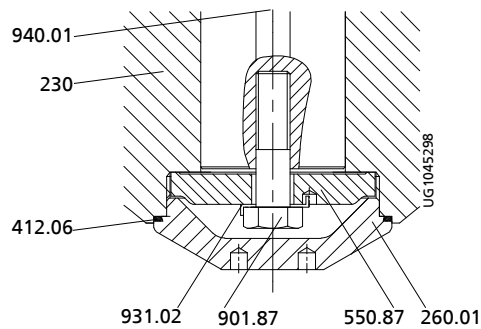


Рисунок 42: Крепление рабочего колеса M85x2, M125x2 и M100x2

1. Вставить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
3. Ввернуть винт с шестигранной головкой 901.87 вместе с шайбой 550.87 и загнуть стопорную пластину 931.02.
4. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
5. Завернуть крышку рабочего колеса 260.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).

Крепление рабочего колеса M100x2 (для проточной части К 350-710)

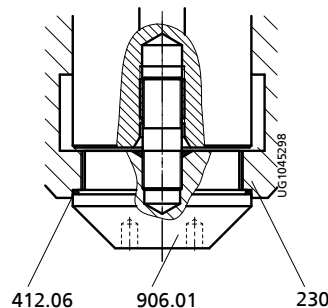


Рисунок 43: Крепление рабочего колеса M100x2 (для проточной части К 350-710)

1. Вставить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
3. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
4. Ввернуть винт рабочего колеса 906.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).

Крепление рабочего колеса M100x2 (для проточной части К 500-632, К 500-640)

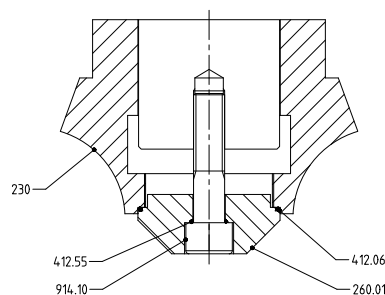


Рисунок 44: Крепление рабочего колеса M100x2 (для проточной части К 500-632, К 500-640)

1. Вставить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо с помощью специального съемника.
3. Установить колпачок рабочего колеса 260.01 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.55 и 412.06.

4. Ввернуть болт с цилиндрической головкой 914.10 (правосторонняя резьба).

7.5.3.2.1 Монтаж с помощью специального съемника

1. Установить рабочее колесо с помощью специального съемника. (⇒ Глава 7.5.3.2.1.1 Страница 75)
2. Закрепить рабочее колесо.

7.5.3.2.1.1 Использование специального съемника

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

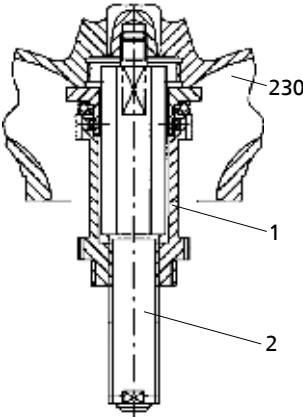


Рисунок 45: Специальный съемник

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.

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 блока торцевого уплотнения

Во время проверки необходимо соблюдать следующие значения:

- **Контрольная среда:** сжатый воздух
- **Контрольное давление:** 1 бар
- **Длительность проверки:** 5 минут
- **Отверстие:**

- Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы установки К и D):
заливное или сливное отверстие для охлаждающей среды

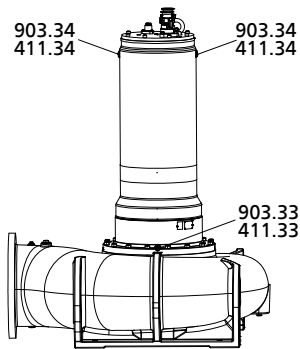


Рисунок 46: Насосные агрегаты с системой охлаждения

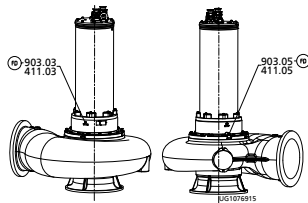


Рисунок 47: Насосные агрегаты без системы охлаждения

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

1. Вывернуть резьбовую пробку и уплотнение камеры смазочной жидкости или системы охлаждения.
2. Плотно ввернуть в это отверстие G $\frac{1}{2}$ контрольный прибор.
3. Проверить герметичность с опорой на приведенные выше значения.
 - ⇒ Во время всей проверки на герметичность давление не должно падать
 - ⇒ Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
4. При необходимости снова провести проверку на герметичность.
5. Извлечь контрольный прибор.
6. После проведения проверки на герметичность залить охлаждающую/ смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.2.2 Страница 57) (⇒ Глава 7.2.3 Страница 60)

7.5.4.2 Проверка двигателя на герметичность

Во время проверки необходимо соблюдать следующие значения:

- **Контрольная среда:** азот
- **Испытательное давление:** 0,8 бар
- **Длительность проверки:** 2 минуты
- **Отверстие:** отверстие 903.31

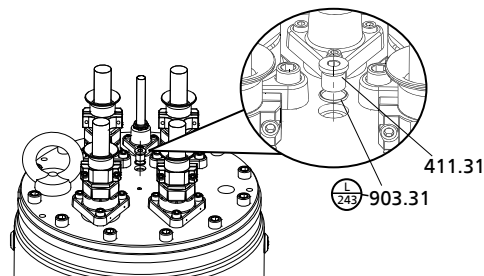



Рисунок 48: Проверка двигателя на герметичность

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.31 и уплотнение 411.31.
2. Плотно ввернуть в это отверстие G $\frac{1}{2}$ приспособление для проверки.
3. Проверить герметичность с опорой на приведенные выше значения.
 - ⇒ Во время всей проверки на герметичность давление не должно падать
 - ⇒ Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
4. При необходимости снова провести проверку на герметичность.
5. Удалить приспособление для проверки.

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Негерметичность или отсутствие резьбовой пробки Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать насосный агрегат без резьбовой пробки 903.31 запрещается. ▷ Принять меры против саморазвинчивания резьбовой пробки 903.31 (Loctite 243).

6. Принять меры против саморазвинчивания резьбовой пробки 903.31 (Loctite, тип 243).
7. Ввернуть резьбовую пробку 903.31 и уплотнение 411.31.

7.5.5 Проверка двигателя/электрического подключения

После монтажа выполнить шаги (⇒ Глава 7.2.1 Страница 53).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

Таблица 34: Моменты затяжки болтов

Резьба	A4-50	A4-70		1.4462	8.8
Класс прочности Rp 0,2 Н/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 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

- Тип насоса
- Номер заказа KSB
- Номер двигателя

Все данные указаны на заводской табличке.

Далее необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на обзорном чертеже.

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

Таблица 35: количество запасных частей для рекомендуемого резерва¹⁶⁾

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

¹⁶⁾ для двухгодичной постоянно эксплуатации или 17800 часов работы

8 Неисправности: причины и устранение

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

Таблица 36: Устранение неисправностей

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Устранение
	X				Насос качает против слишком высокого давления	Заново отрегулировать рабочий режим
	X				Задвижка в напорном трубопроводе открыта не полностью	Полностью открыть задвижку
		X		X	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (частичная нагрузка/перегрузка)	Проверить рабочие характеристики насоса
X					недостаточное заполнение насоса или неполное удаление воздуха из трубы	"Сухая" установка: удалить воздух из насоса и трубопровода или заполнить их, при необходимости установить клапан выпуска воздуха "Мокрая" установка: удалить воздух, для этого приподнять насос над фланцевым коленом с лапой и вернуть на прежнее место
X	X		X	X	"Мокрая" установка: заборные отверстия жидкости засорены отложениями "Сухая" установка: подводящий трубопровод засорен отложениями	Очистить заборные отверстия, детали насоса и обратный клапан Прочистить входное отверстие или подводящий трубопровод, детали насоса и обратный клапан
		X		X	Загрязнения / волокна в области рабочего колеса, тяжелый ход	Проверить легкость хода рабочего колеса, при необходимости очистить рабочее колесо
	X	X	X	X	Износ	Заменить изношенные детали
X	X		X		Поврежденный подъемный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправную подъемную трубу, заменить уплотнения
	X		X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой жидкости	Необходима консультация
				X	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
	X	X	X	X	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и (при необходимости) распределительное устройство.
	X		X		Неправильное напряжение питания	Проверить линию подачи питания, проверить подключения кабелей
X					отсутствует напряжение	Проверить электропроводку, сообщить в организацию энергоснабжения
				X	Подшипники качения изношены или неисправны	Необходима консультация
	X		X		При включении по схеме звезда-треугольник двигатель работает только в фазе звезды	Проверить контактор звезда-треугольник
X					Обмотка двигателя неисправна	Необходима консультация
	X				"Мокрая" установка: слишком сильное падение уровня воды во время работы "Сухая" установка: слишком велика высота всасывания / допуст. кавитационный запас насоса (приток) недостаточен	Проверить контроль уровня Проверить подводящий трубопровод на отсутствие отложений, при необходимости очистить, полностью открыть запорную арматуру на подводящем трубопроводе

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Устранение
X					Насосные агрегаты без системы охлаждения (типы установки P и S): датчик температуры обмотки выключился из-за перегрева обмотки	После охлаждения двигатель автоматически возобновляет работу
X					Терморезисторное отключающее устройство с задержкой 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 среды
X					Сработало реле утечки двигателя	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало устройство контроля торцевого уплотнения	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработал датчик температуры подшипников	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

9 Сопутствующая документация

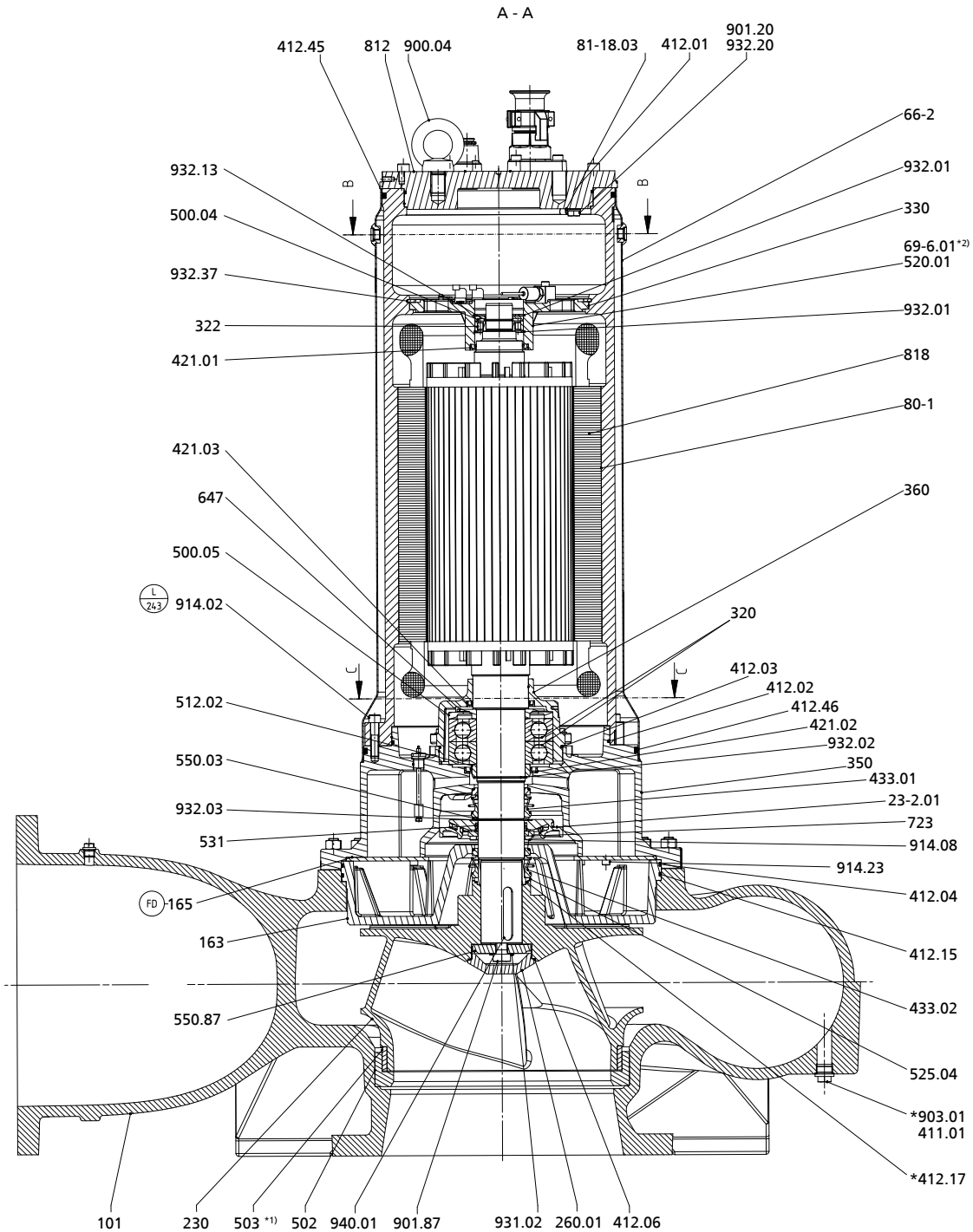
9.1 Обзорные чертежи

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

* Только "сухая" установка

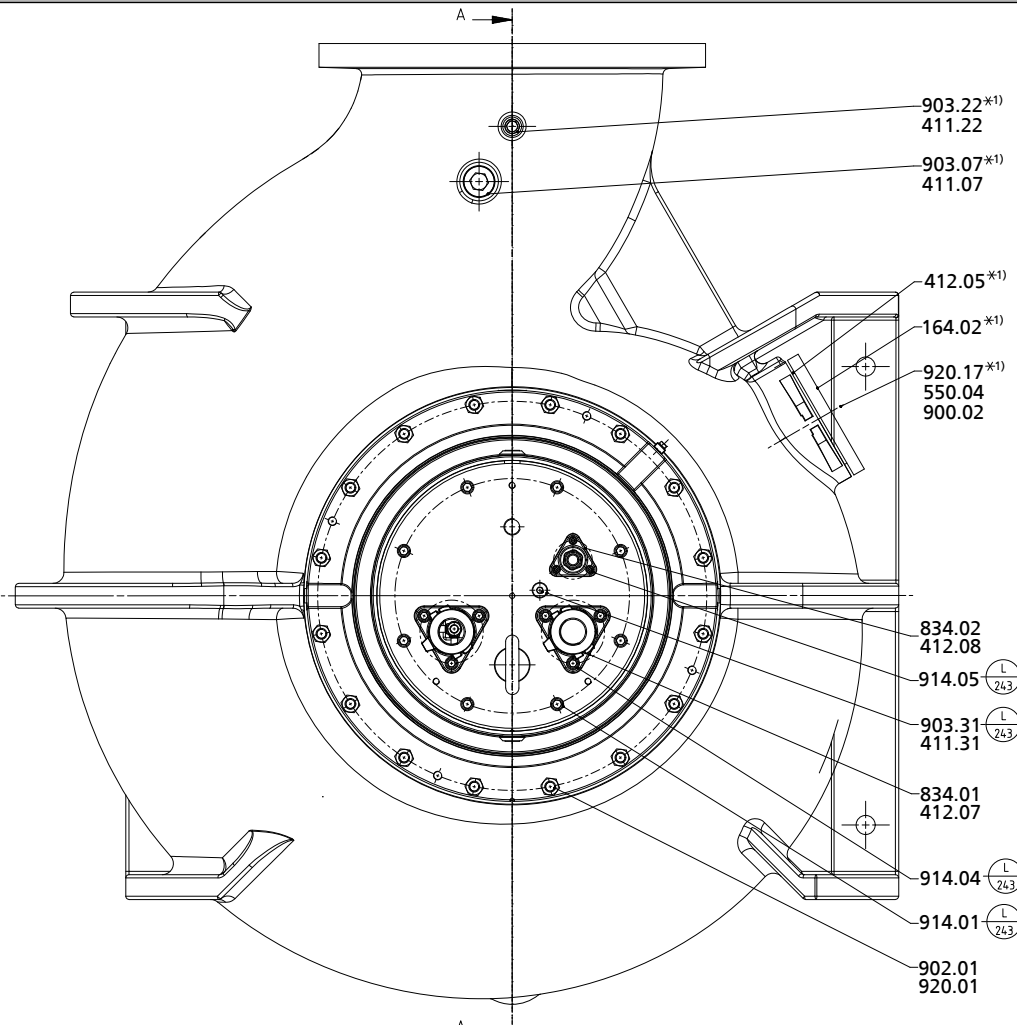
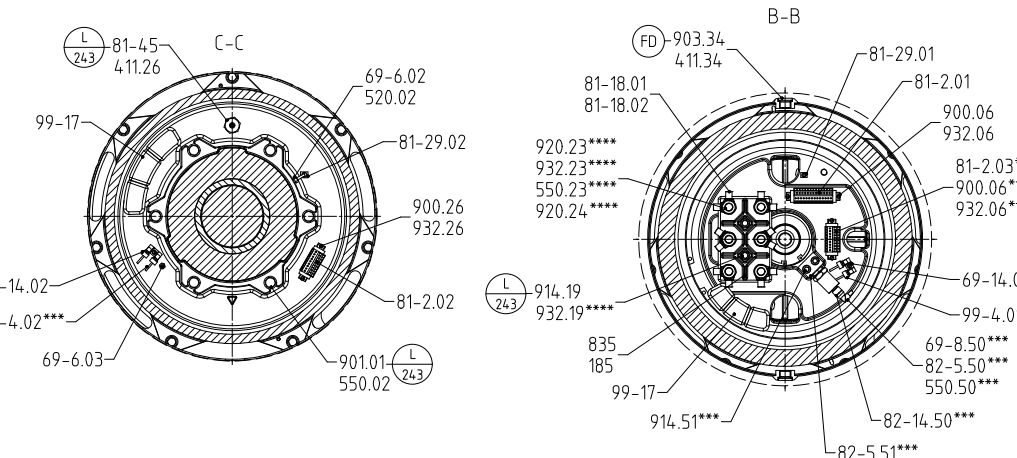
*¹⁾ При наличии

*²⁾ Опция



Обзорный чертеж насосного агрегата с системой охлаждения, тип рабочего колеса К

Таблица 37: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с системой охлаждения

Привязка	Подробные указания
<p>Вид сверху</p>	 <p>903.22*¹⁾ 411.22</p> <p>903.07*¹⁾ 411.07</p> <p>412.05*¹⁾</p> <p>164.02*¹⁾</p> <p>920.17*¹⁾ 550.04 900.02</p> <p>834.02 412.08</p> <p>914.05 $\frac{L}{243}$</p> <p>903.31 $\frac{L}{243}$ 411.31</p> <p>834.01 412.07</p> <p>914.04 $\frac{L}{243}$</p> <p>914.01 $\frac{L}{243}$</p> <p>902.01 920.01</p>
<p>Датчики и соединительные клеммы</p>	 <p>81-45 $\frac{L}{243}$ 411.26</p> <p>69-6.02 520.02</p> <p>99-17</p> <p>81-29.02</p> <p>900.26 932.26</p> <p>69-14.02</p> <p>99-4.02***</p> <p>69-6.03</p> <p>901.01 $\frac{L}{243}$ 550.02</p> <p>81-18.01 81-18.02</p> <p>FD-903.34 411.34</p> <p>81-29.01</p> <p>81-2.01</p> <p>900.06 932.06</p> <p>81-2.03****</p> <p>900.06****</p> <p>932.06****</p> <p>69-14.01</p> <p>99-4.01****</p> <p>69-8.50***</p> <p>82-5.50***</p> <p>550.50***</p> <p>82-14.50***</p> <p>82-5.51***</p> <p>920.23****</p> <p>932.23****</p> <p>550.23****</p> <p>920.24****</p> <p>914.19 $\frac{L}{243}$ 932.19****</p> <p>835 185</p> <p>99-17</p> <p>914.51****</p>
<p>** Только исполнение с контролем температуры *** только исполнение с системой контроля колебаний **** только для определенных типоразмеров</p>	

Привязка	Подробные указания	
Виды сбоку		
Особенность проточной части K600-520		
Подшипниковый узел	<p>Размеры двигателя 65 4, 80 4 50 6, 60 6 35 8, 50 8</p> <p>* Дополнительно</p>	<p>Размеры двигателя 65 4, 80 4, 95 4, 110 4, 50 6, 60 6, 80 6, 100 6, 35 8, 50 8, 75 8</p> <p>* Дополнительно</p>

Таблица 38: Значение символов или специальные символы



Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания
	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметизирующим средством (например, Hylomar SQ32M)

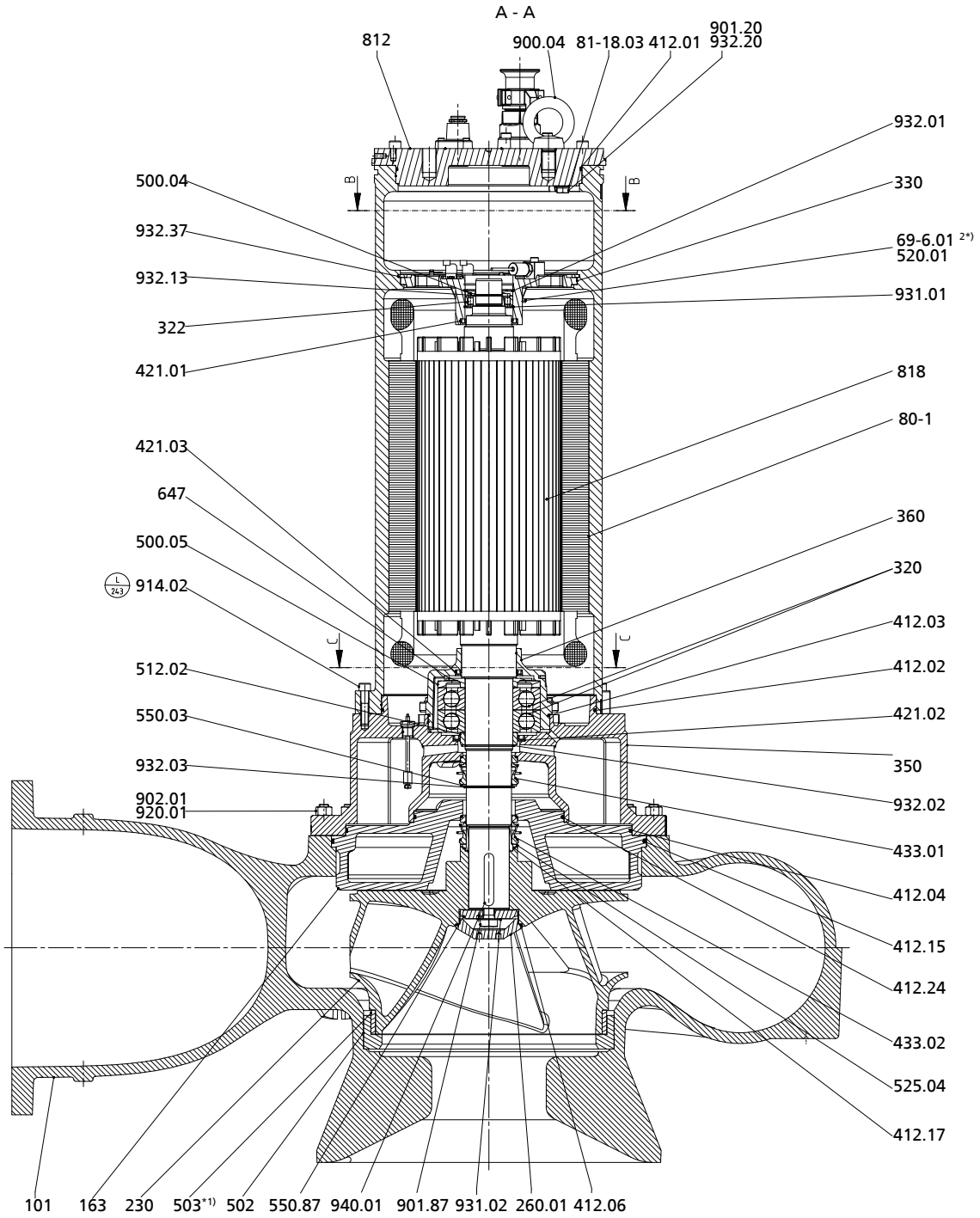
Таблица 39: Список деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2.01	Вспомогательное рабочее колесо	433.01/.02	Торцевое уплотнение
66-2	Рубашка охлаждения	441	Корпус уплотнения
69-6.01/.02/.03	Температурный датчик	500.01/02/.03/.04/.05	Кольцо
69-8	Датчик	502	Щелевое кольцо
69-14.01/.02	Реле утечки	503	Направляющее кольцо
80-1	Секционный двигатель	512.02	Стягивающее кольцо
81-2.01/.02	Вилка	520.01	Втулка
81-18.01/.02/.03	Кабельный наконечник	525.04	Распорная втулка
81-29.02	Зажим	531	Зажимная втулка
81-30	Направляющая	550.02/.03/.04/.23/.87	Шайба
81-45	Поплавковый выключатель	636.02	Пресс-масленка
81-99	Электроблок	647	Регулятор количества консистентной смазки
82-5.02/.03	Адаптер	723	Фланец
99-17	Осушитель	812	Крышка корпуса двигателя
101	Корпус насоса	818	Ротор
164.02	Крышка очистного отверстия	834.01/.02	Кабельный ввод
165	Крышка камеры охлаждения	835	Клеммная плата
163	Напорная крышка	900.02/.04/.06/.26	Винт
185	Пластина	901.01/.20/.87	Винт с шестигр. головкой
230	Рабочее колесо	902.01/.27	Резьбовая шпилька
260.01	Колпачок рабочего колеса	903.01/.02/.07/.22/.31/.33/.34/.46	Резьбовая пробка
322	Радиальный роликовый подшипник	904.01	Резьбовой штифт
330	Корпус подшипника	906	Винт рабочего колеса
350	Корпус подшипника	914.01/.02/.04/.05/.08/.19/.23	Винт с внутренним шестигранником
360	Крышка подшипника	920.01/.17/.23/.24/.27	Гайка
410.03/.04	Профильное уплотнение	931.02	Стопорная шайба
411.01/.02/.07/.22/.26/.31/.33/.34/.46	Уплотнительное кольцо	932.01/.02/.03/.06/.13/.19/.20/.23/.26/.37	Стопорное кольцо
412.01/.02/.03/.04/.05/.06/.07/.08/.15/.17/.45/.46	Кольцевое уплотнение круглого сечения	970.02	Табличка
421.01/.02/.03	Радиальное уплотнение		

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

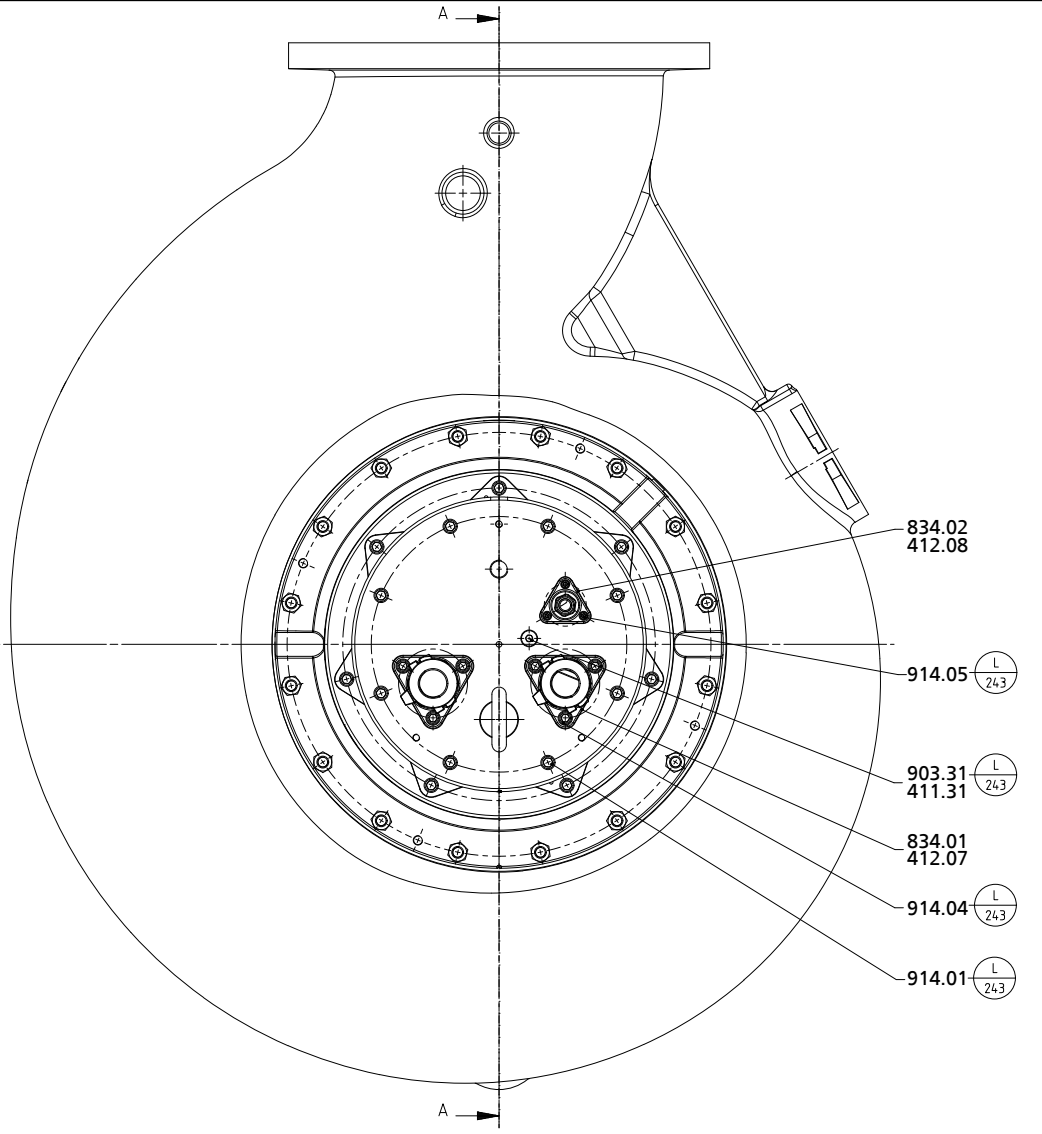
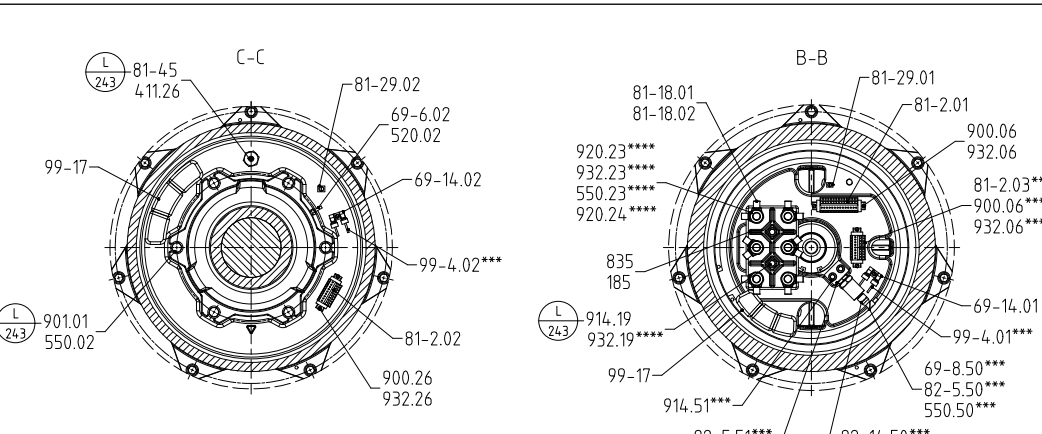
*1) При наличии (⇒ Глава 9.4 Страница 96)

*2) Опция



Обзорный чертеж насосного агрегата без системы охлаждения, тип рабочего колеса К

Таблица 40: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата без системы охлаждения

Привязка	Подробные указания
<p>Вид сверху</p>	
<p>Датчики и соединительные клеммы</p>	 <p>** Только исполнение с контролем температуры *** только исполнение с системой контроля колебаний **** только для определенных типоразмеров</p>

Привязка	Подробные указания
<p>Виды сбоку</p>	
<p>Особенность проточной части K600-520</p>	

Привязка	Подробные указания	
Подшипниковый узел	размеры двигателя 35 4...80 4 32 6...60 6 26 8...50 8	Размеры двигателя 35 4...110 4 32 6...100 6 26 8...75 8

Таблица 41: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания
	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметизирующим средством (например, Hylomar SQ32M)

Таблица 42: Список деталей

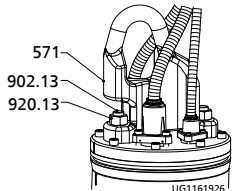
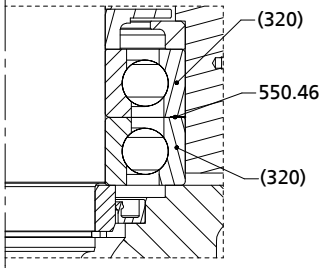
Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.01/.02	Температурный датчик	471	Крышка уплотнения
69-8	Датчик	500.01/.03/.04/.05	Кольцо
69-14.01/.02	Реле утечки	502	Щелевое кольцо
80-1	Секционный двигатель	503	Направляющее кольцо
81-2.01/.02	Вилка	512.02	Стягивающее кольцо
81-18.01/.02	Зажим	520.01	Втулка
81-29.02	Кабельный наконечник	525.04	Распорная втулка
81-45	Поплавковый выключатель	550.02/.03/.23/.87	Шайба
81-99	Электроблок	636.02	Пресс-масленка
82-5.02/.03	Адаптер	647	Регулятор количества консистентной смазки
99-17	Осушитель	812	Крышка корпуса двигателя
101	Корпус насоса	818	Ротор
163	Напорная крышка	834.01/.02	Кабельный ввод
185	Пластина	835	Клеммная плата
230	Рабочее колесо	900.04/.06/.26	Винт
260.01	Колпачок рабочего колеса	901.01/.20/.87	Винт с шестигр. головкой
320	Подшипник качения	902.01/.27	Резьбовая шпилька
322	Радиальный роликовый подшипник	903.02/.03/.05/.31/.46	Резьбовая пробка
330	Корпус подшипника	906	Винт рабочего колеса
350	Корпус подшипника	914.01/.02/.04/.05/.19	Винт с внутренним шестигранником
360	Крышка подшипника	920.01/.23/.24/.27	Гайка
411.02/.03/.05/.26/.31/.46	Уплотнительное кольцо	931.02	Стопорная шайба

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
412.01/02/03/04/06/07/08/ .15/17/24/40	Кольцо круглого сечения	932.01/02/03/06/13/19/20/ .23/26/37	Стопорное кольцо
421.01/02/03	Радиальное уплотнение	970.02	Табличка
433.01/02	Торцевое уплотнение		

9.1.3 Особенности

Таблица 43: Особенности

Привязка	Подробные указания	
Корпус клеммной коробки двигателей К35 320 6...480 6 260 8...400 8 230 10...350 10 195 12...300 12	<p>*Только во взрывозащищенном исполнении</p>	
Проточная часть К350-710 К600-710		
Крепление корпуса подшипника	Размеры двигателя 35 4...175 4 32 6...165 6 26 8...130 8 40 10...90 10	
	Размеры двигателя 200 4...350 4 190 6...480 6 150 8...400 8 110 10...350 10 105 12...300 12	

Привязка	Подробные указания
Скоба	
Материал корпуса подшипника: высокосортная сталь (С) (..НС..-двигатели) и двигатели 155 4 ...-К , 155 4 ...-D	

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
68-3.03	Крышка	902.01/.27	Резьбовая шпилька
82-5	Адаптер	914.48/.50	Винт с внутренним шестигранником
330	Корпус подшипника	920.01	Гайка
412.04/.15/.39	Кольцевое уплотнение круглого сечения	932.37	Стопорное кольцо

9.2 Схемы электроподключения

9.2.1 Схема подключения силовых линий

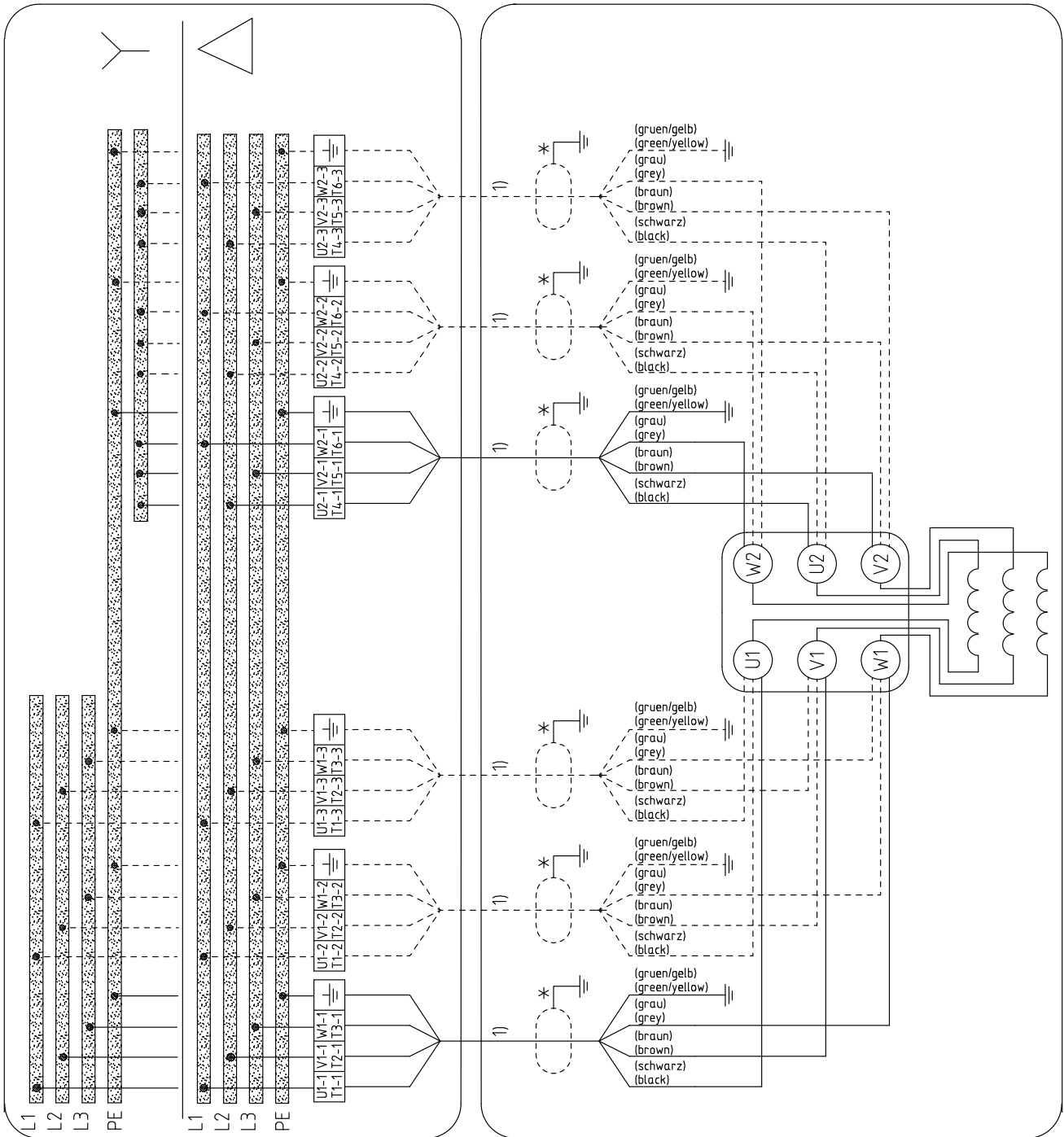


Рисунок 49: Схема подключения силовых линий электропроводки

* Опциональная экранированная линия

1) Возможно до 3 параллельных линий проводки

9.2.2 Схемы подключения датчиков

Насосные агрегаты с системой охлаждения

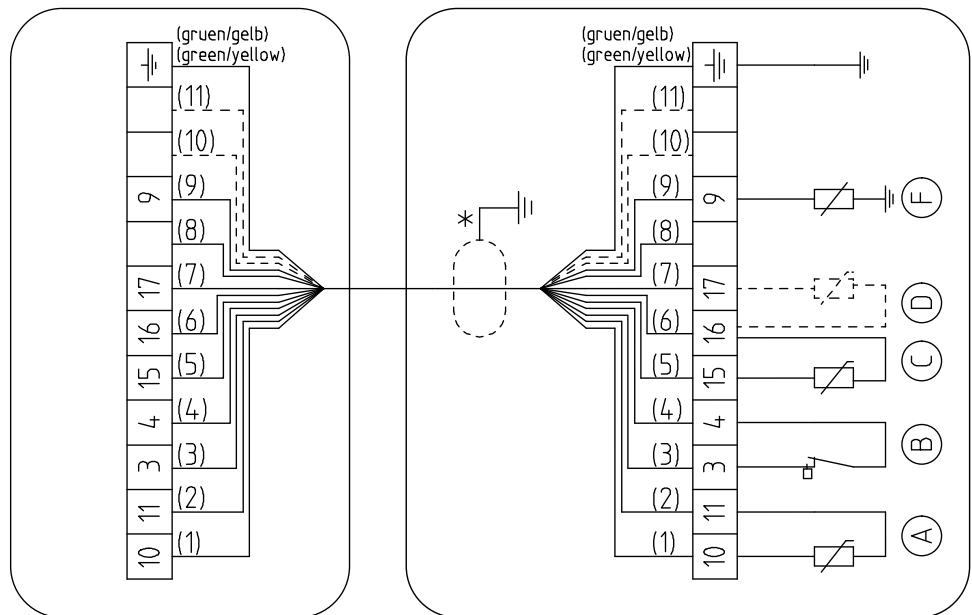


Рисунок 50: Схема подключения датчиков на насосных агрегатах с системой охлаждения

*	Оptionальные экранированные линии
Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, опция)
Ⓕ	Утечка в двигателе

Насосные агрегаты с системой охлаждения с датчиком колебаний

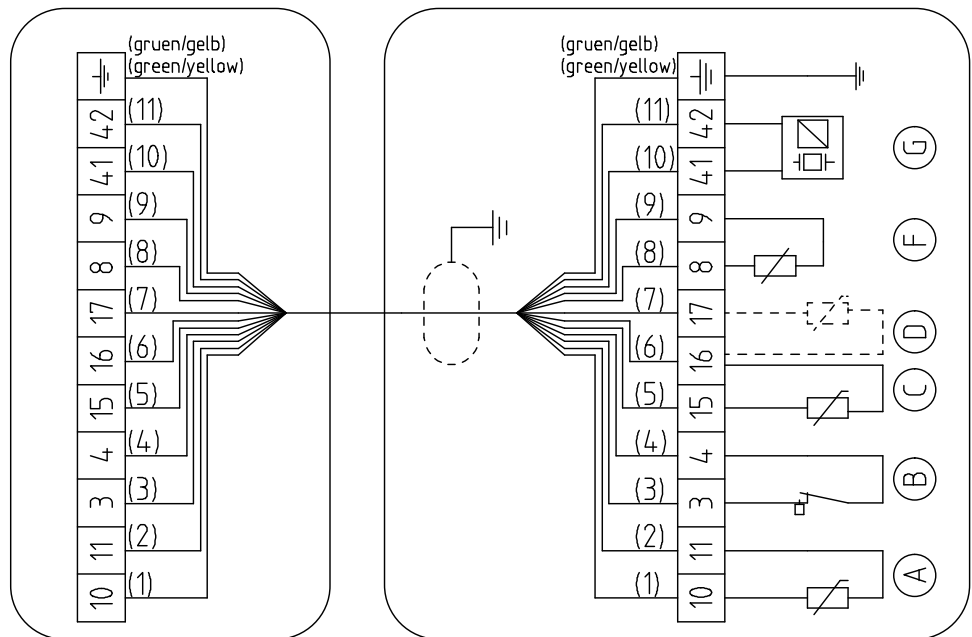


Рисунок 51: Схема подключения датчиков на насосных агрегатах с системой охлаждения и датчиком колебаний

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, опция)

Насосные агрегаты без системы охлаждения

Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓖ	Датчик колебаний

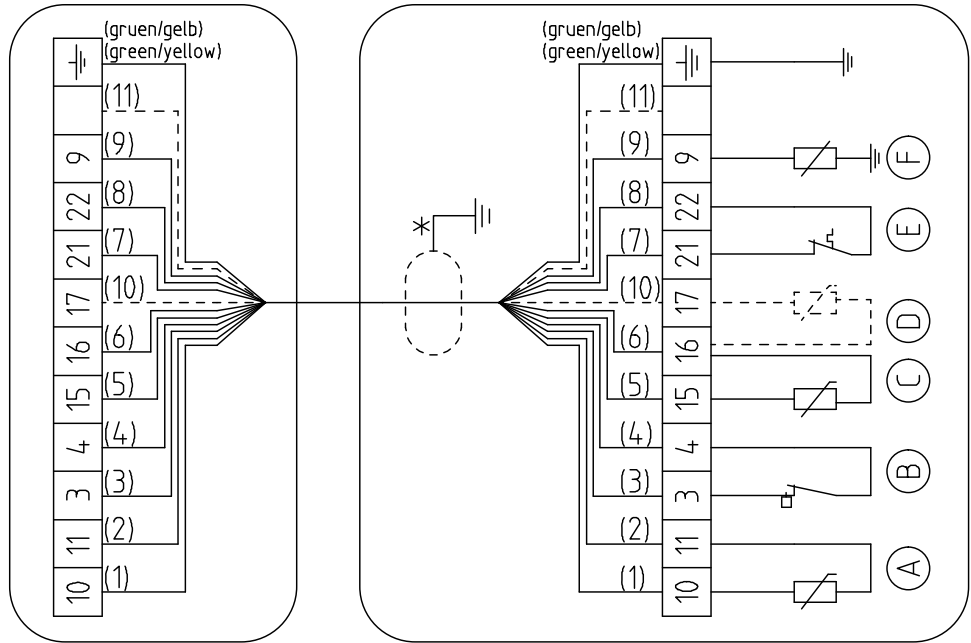


Рисунок 52: Схема подключения датчиков на насосных агрегатах без системы охлаждения

*	Опциональные экранированные линии
Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, опция)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Утечка в двигателе

Насосные агрегаты без системы охлаждения и с датчиком колебаний

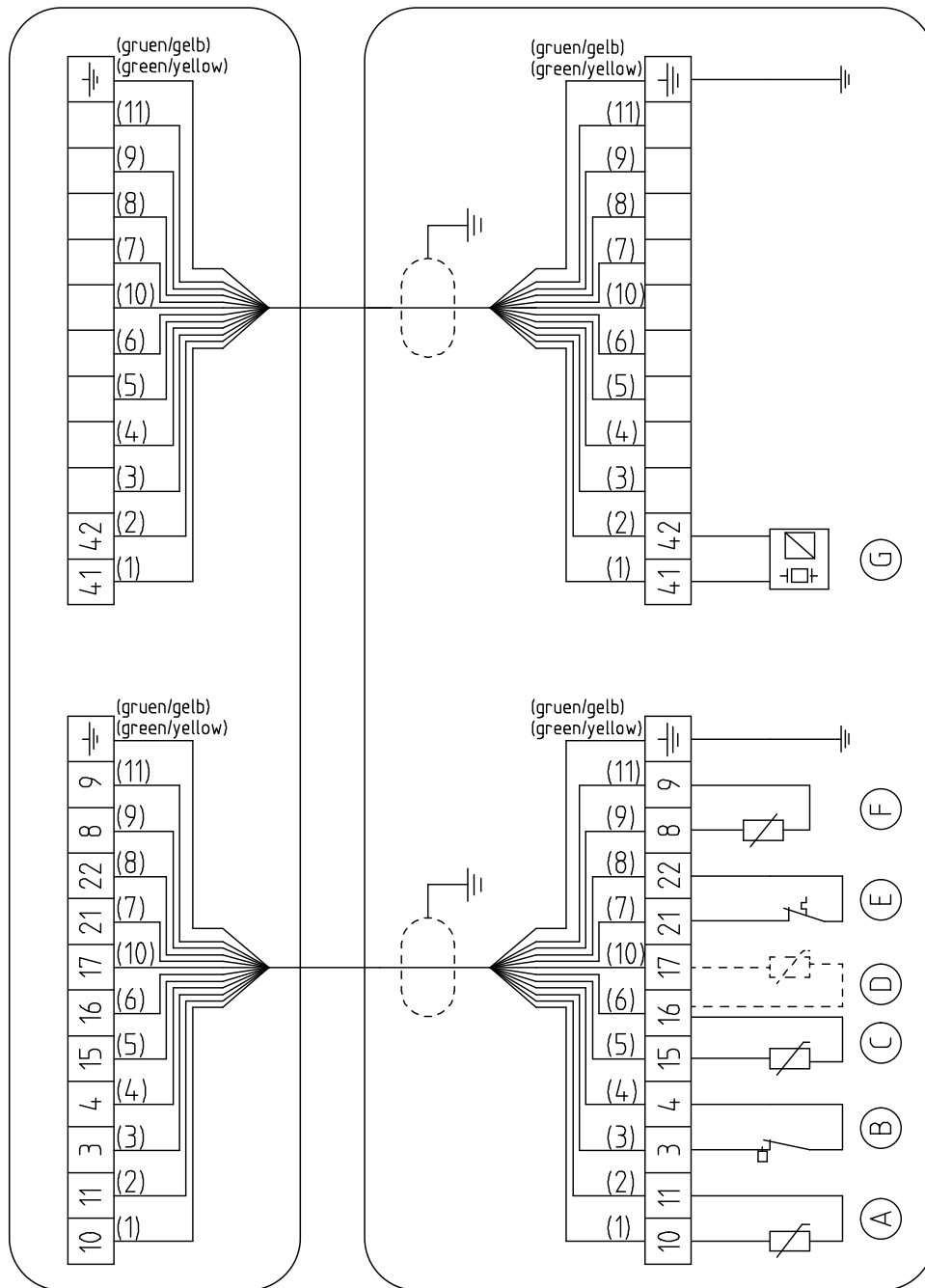


Рисунок 53: Схема подключения датчиков на насосных агрегатах без системы охлаждения и с датчиком колебаний

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник, опция)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓖ	Датчик колебаний

9.3 Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей

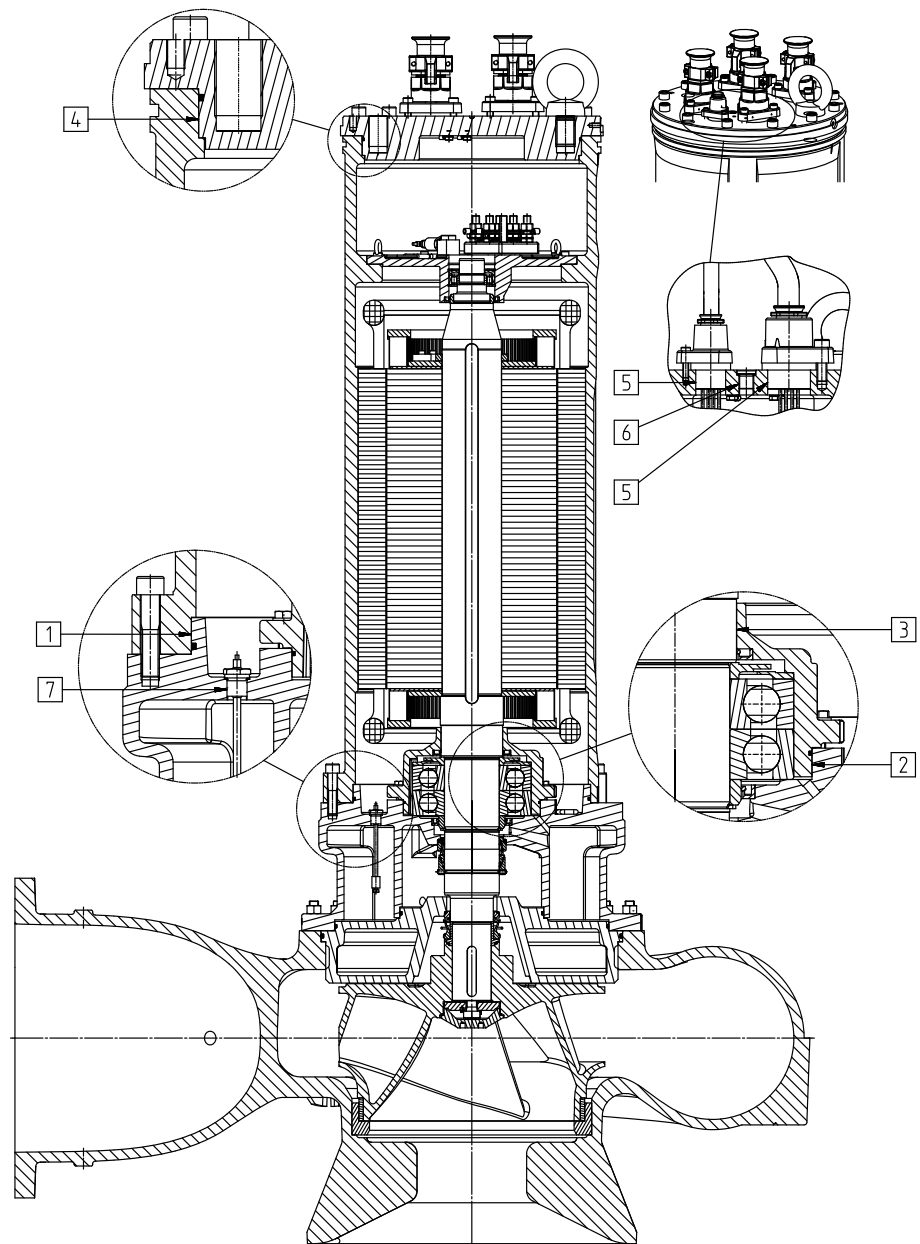


Рисунок 54: Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей

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

9.4 Монтажные схемы торцевого уплотнения

Таблица 44: Монтажные схемы торцевого уплотнения

Привязка	Монтажная схема		
Размеры двигателя 35 4...175 4 32 6...165 6 26 8...130 8 40 10...90 10	23-2.01	Вспомогательное рабочее колесо	<p>* Только для исполнения с системой охлаждения</p>
	412.17	Кольцевое уплотнение круглого сечения	
	433.01/02	Торцевое уплотнение	
	525.04	Распорная втулка	
	550.05	Шайба	
	723	Фланец	
	914.08	Винт с внутренним шестигранником	
	932.03	Стопорное кольцо	
	969	Инструмент	
Размеры двигателя 200 4...350 4 190 6...260 6 150 8...220 8 110 10...190 10 105 12...165 12	23-2.01	Вспомогательное рабочее колесо	<p>* Только для исполнения с системой охлаждения</p>
	412.17	Кольцевое уплотнение круглого сечения	
	433.01/02	Торцевое уплотнение	
	525.04	Распорная втулка	
	723	Фланец	
	904.01	Резьбовой штифт	
	914.08	Винт с внутренним шестигранником	
	969	Инструмент	
Размеры двигателя 320 6...480 6 260 8...400 8 230 10...350 10 195 12...300 12	23-2.01	Вспомогательное рабочее колесо	<p>* Только для исполнения с системой охлаждения</p>
	412.17	Кольцевое уплотнение круглого сечения	
	433.01/02	Торцевое уплотнение	
	525.04	Распорная втулка	
	723	Фланец	
	904.01/02	Резьбовой штифт	
	914.08	Винт с внутренним шестигранником	
	969	Инструмент	

Таблица 45: Значение символов или специальные символы

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

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **КСБ Акциенгезельшафт**
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Amarex KRT

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

Фамилия
Должность
Адрес (Фирмы)
Адрес (Улица, дом)
Адрес (Индекс, населенный пункт)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....¹⁷⁾.....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

¹⁷⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип
 Номер заказа/
 Номер позиции заказа ¹⁸⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда¹⁸⁾:

Верное отметить крестиком¹⁸⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата¹⁸⁾:

Примечания:

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

- 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 и отправка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....
 Место, дата и подпись

.....
 Адрес

.....
 Печать фирмы

¹⁸⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Взрывозащита 11, 22, 24, 38, 39, 43, 44, 46, 48, 49, 52, 65, 73

Включение 46, 47

Возврат 16

Вывод из эксплуатации 51

Д

Датчики 39

Демонтаж 66

Допустимые значения нагрузки на фланец 28

З

Заполнение и удаление воздуха 45

И

Измерение сопротивления изоляции 53

Использование по назначению 9

К

Консервация 15

Контроль температуры 40

Контроль температуры подшипников 41

Контроль уровня 38

Контроль утечки 40

М

Масляная смазка

 Качество масла 61

Место установки 22

Минимальный уровень жидкости 49

Моменты затяжки болтов 77

Монтаж 66

Н

Направление вращения 25

Неисправности 79

Неполная машина 7

Неправильные способы использования 10

Номер заказа 6

О

Обзорный чертеж 81, 85

Объем поставки 20

Ожидаемые шумовые характеристики 20

Описание изделия 17

П

Повторный пуск в эксплуатацию 51

Помехоустойчивость 39

Помещение на хранение 51

Принцип работы 19

Пуск в эксплуатацию 45

Р

Работа с частотным преобразователем 38, 49

Работы по техобслуживанию 53

Рабочее напряжение 48

Резерв запасных частей 78

С

Свидетельство о безопасности 98

Смазочная жидкость

 Интервалы 53

 Качество: 61

Смазывание консистентной смазкой

 Интервалы 53

 Качество консистентной смазки 63

Сопроводительные документы 7

Сферы применения 9

Т

Техника безопасности 8

Торцевое уплотнение 53, 96

Трубопровод 28

Трубопроводы 35

У

Установка

 Переносная установка 37

Устройство защиты от перегрузки 37

Утечка через торцевое уплотнение 41

Утилизация 16

Х

Хранение 15

Э

Электрическое подсоединение 43

Электромагнитная совместимость 38



KSB Aktiengesellschaft

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

2553.8048/7-RU (01123248)