

Погружной электронасосный агрегат

Amarex KRT

Типоразмер от DN 200 до DN 700
6-полюсный: от 530 6_N до 850 6_N
8-полюсный: от 460 8_N до 760 8_N
10-полюсный: от 390 10_N до 660 10_N
12-полюсный: от 340 12_N до 560 12_N

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер материала: 01463247

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Amarex KRT

Оригинальное руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft

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

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

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 13.08.2012

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Целевая группа	6
1.3	Сопутствующая документация	6
1.4	Символы	7
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие указания	8
2.3	Использование по назначению	8
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
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	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	12
3.1	Проверить комплект поставки	12
3.2	Транспортирование	12
3.3	Хранение/консервация	14
3.4	Возврат	15
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	20
5	Установка/монтаж	21
5.1	Указания по технике безопасности	21
5.2	Проверка перед началом установки	21
5.3	Установка насосного агрегата	24
5.4	Электроподключение	34

6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	41
6.1	Пуск в эксплуатацию	41
6.2	Пределы рабочего диапазона	44
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	46
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	47
7	Техобслуживание/уход	48
7.1	Указания по технике безопасности	48
7.2	Техническое обслуживание / осмотр	49
7.3	Опорожнение и очистка	61
7.4	Демонтаж насосного агрегата	61
7.5	Монтаж насосного агрегата	67
7.6	Моменты затяжки резьбовых соединений	74
7.7	Содержание запасных частей	75
8	Неисправности: Причины и устранение	76
9	Сопутствующая документация	78
9.1	Чертеж общего вида	78
9.2	Схемы электроподключения	88
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	96
11	Свидетельство о безопасности	97
	Указатель	98

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 изделие было опорожнено 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 положения

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	Исполнение по материалу						
		Серый чугун				Промышленные материалы		
		G	G1	G2	GH	H	C1	C2
200-631	K	K	K	-	-	-	-	-
250-630	K	K	K	-	-	-	-	-
250-900	K	K	K	-	-	-	-	-
350-630	K	K	K	-	-	-	-	-
350-636	K	K	K	-	-	-	-	-
350-710	K	K	K	-	-	-	-	-
400-630	K	K	K	-	-	-	-	-
400-710	K	K	K	-	-	-	-	-
400-900	K	K	K	-	-	-	-	-
500-710	K	K	K	-	-	-	-	-
500-900	K	K	K	-	-	-	-	-
500-630	K	K	K	-	-	-	-	-
500-632	K	K	K	-	-	-	-	-
500-640	K	K	K	-	-	-	-	-
500-710	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 использовании оборудования во всех режимах работы.

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

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

1.2 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.3 Сопутствующая документация

Таблица 2: Перечень сопроводительных документов


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

Документ	Содержание
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Дополнительное руководство по эксплуатации ¹⁾	например, для специальных комплектующих

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.4 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

¹⁾ 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.
	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 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 ($Q_{\text{мин}}^2$ и $Q_{\text{макс}}^3$) (возможные повреждения: поломка вала, поломка подшипников, повреждение торцевого уплотнения, ...).
- При подаче неочищенных сточных вод рабочие режимы при длительной работе устанавливаются в диапазоне от 0,7 до $1,2 \times Q_{\text{опт}}^4$, чтобы минимизировать риск засорения / пригорания.
- Избегайте режимов длительной работы при сильно сниженной частоте вращения в комбинации с малыми объемами подачи ($< 0,7 \times Q_{\text{опт}}^4$).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников, ...).
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.
- Насос следует использовать только с приведенными ниже рабочими средами.

	<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>
--	---	---

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 транспортировкой, монтажом, управлением и техобслуживанием, должен обладать соответствующей квалификацией.

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

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

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

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

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

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений 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 46)
- 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 41)

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.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. В случае повреждений при транспортировке установить и задокументировать точные повреждения и немедленно уведомить в письменной форме KSB или ведущего поставщика и страховщика.

3.2 Транспортирование

	<p>⚠ ОПАСНО</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 электрический кабель. ▷ Запрещается использовать поставляемые с устройством цепи или стропы для строповки других грузов. ▷ Надежно закрепить транспортировочные тросы или подъемные цепи на насосе и подвесить насос к крану. ▷ Номер закрепленной на насосном агрегате таблички должен соответствовать номеру таблички, закрепленной на цепи.
	<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.

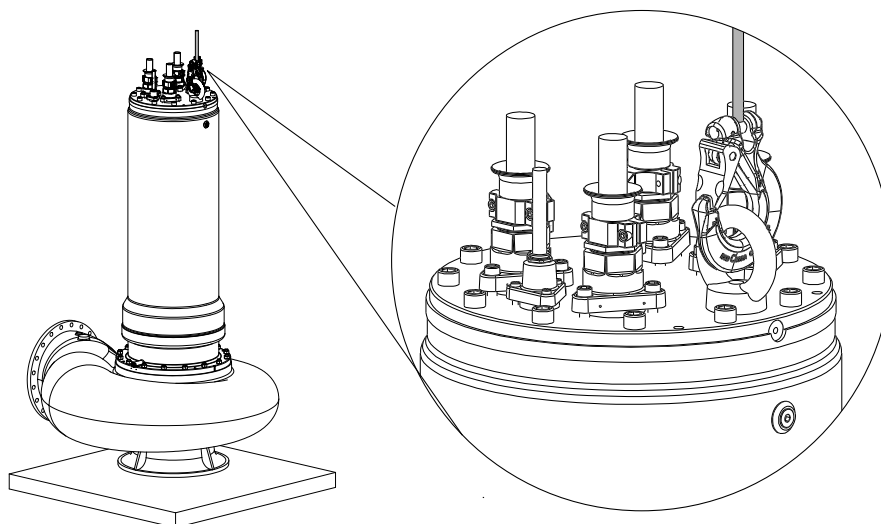


Рис. 1: Транспортировать насосный агрегат только с помощью строповочных приспособлений

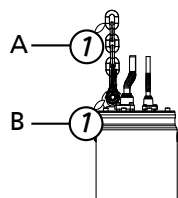


Рис. 2: Место установки табличек (А: Табличка Цепь; В: Табличка Насос)

3.2.1 Горизонтальное укладывание насосного агрегата

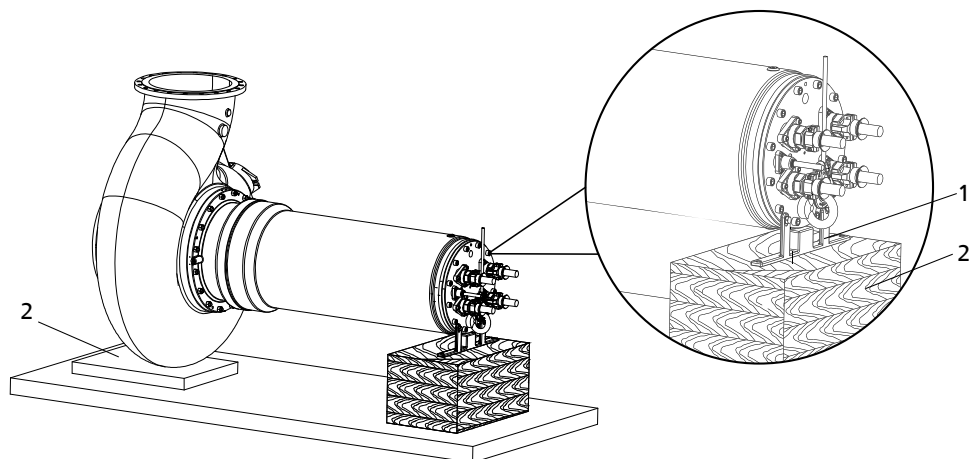
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Установка насосного агрегата на незакрепленной и неровной поверхности Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Насосный агрегат устанавливается в вертикальном положении мотором вверх исключительно на неподвижном и ровном основании. ▸ Насосный агрегат 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)

	<p>ВНИМАНИЕ</p>
	<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.


Рис. 3: 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 (тип установки 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.



УКАЗАНИЕ

Для опускания насосного агрегата в горизонтальное положение можно также использовать опорную лапу. После этого при опускании в горизонтальное положение обращаться как с насосным агрегатом, оснащенным системой охлаждения (типы установки D и K).

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 запланирован спустя значительное время после доставки, рекомендуется провести следующие мероприятия:





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

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


3. Раз в квартал проворачивать рабочее колесо вручную.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 61)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если установка использовалась для перекачки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования. Обязательно указать принятые меры по защите и обеззараживанию. (⇒ Глава 11 Страница 97)

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

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные 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 400-710 / 690 6 UN G-S

Таблица 6: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Amarex KRT	Типоряд
K	Форма рабочего колеса, K = канальное колесо
400	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
710	максимальный номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
690	Мощность двигателя
6	Количество пар полюсов
UN	Исполнение двигателя, UN = не взрывозащищенное исполнение
G	Материал корпуса, например, G = серый чугун
S	Тип установки, например, S = стационарная "мокрая" установка без системы охлаждения

4.3 Заводская табличка

1	TYPE Amarex KRT 400 - 710 / 690 6 UN G-S	11
2	No. 9971311915	12
3	Q 2600 m ³ /h	13
4	H 40 m	14
5	TEMP. MAX. 40 °C	15
6	7800 kg	16
7	Motor IP 68	17
8	SUBM. MAX. 30 m	18
9	CLASS H	19
10	K40 L06-900	20
	3~ M.-No. 123456	
	P ₂ 690 kW	
	400 V	
	50 Hz	
	cos φ 0,79	
	1479 min ⁻¹	
	1157 A	
	I _A /I _N 6,1	
	S1	
	WARNUNG - NICHT UNTER SPANNUNG ÖFFNEN WARNING - DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED AVERTISSEMENT - NE PAS OUVRIR SOUS TENSION Mat. No: 01097374	
	ZN 3826 - M 24	

Рис. 4: Пример заводской таблички

1	Наименование	2	Номер заказа KSB
3	Подача	4	Максимальная температура перекачиваемой жидкости и окружающей среды
5	Тип защиты	6	Тип двигателя
7	Расчетная мощность	8	Расчетная частота вращения
9	Расчетное напряжение	10	Расчетный ток
11	Напор	12	Год выпуска

13	Общая масса	14	Максимальная глубина погружения
15	Класс нагревостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Расчетная частота
19	Режим работы	20	Кратность пускового тока

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- полностью затопляемый погружной электронасос
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция

Тип рабочего колеса

- различные типы рабочих колес, в зависимости от применения

Уплотнение вала

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

Стандартная подшипниковая опора

подшипник со стороны двигателя:

- Подшипники с несменяемой смазкой
- не требует обслуживания

подшипники со стороны насоса:

- смазываемые

Привод

- Асинхронный двигатель трехфазного тока с короткозамкнутым ротором

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 S**
стационарная "мокрая" установка без системы охлаждения

Насосные агрегаты типа установки 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 установки D и K

могут постоянно эксплуатироваться при нахождении двигателя выше уровня перекачиваемой жидкости. Охлаждение осуществляется с помощью встроенной системы охлаждения.

4.6 Конструкция и принцип работы

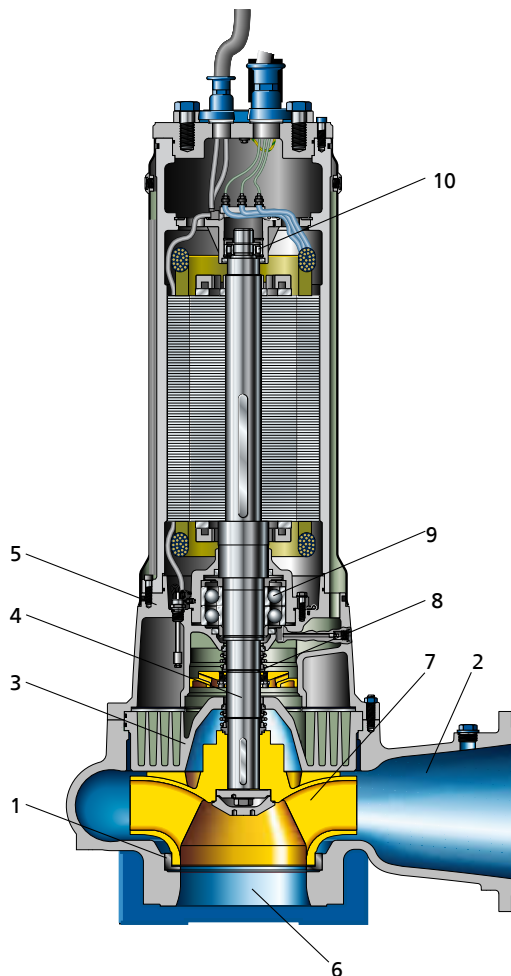


Рис. 5: Сечение

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 удлинненном 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)

Уровень звукового давления на измеряемой площади L_{pA} ⁵⁾ составляет макс. 85 дБ.

4.8 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

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

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Держатель с уплотнительным и крепежным материалом
- Стропа, подъемная цепь или крепежный хомут (опционально)
- Кронштейн с крепежным материалом
- Фланцевое колено с очистным отверстием и крепежными элементами
- Направляющий трос
(направляющие стержни не входят в комплект поставки KSB)

Стационарная "сухая" установка (тип установки D)

- Насосный агрегат в сборе с присоединительной электропроводкой
- Фланцевое колено с очистным отверстием и крепежными элементами
- или подводное колено с очистным отверстием

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




4.9 Габаритные размеры и масса

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

⁵⁾ Среднее пространственное значение согласно ISO 3744.

5 Установка/монтаж


5.1 Указания по технике безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая установка Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Следуйте указаниям в паспорте и на заводской табличке насосного агрегата.
	<p>⚠ ОПАСНО</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.
---	---

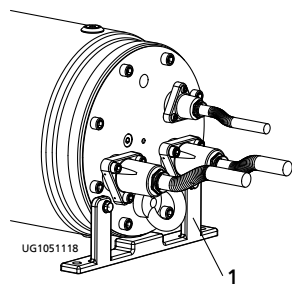
Резонансные колебания

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 габаритном/установочном чертеже.

5.2.2 Демонтаж транспортировочного крепления

Все насосные агрегаты поставляются с опорной лапой, выполняющей функцию транспортировочного крепления.


Рис. 6: Транспортировочное крепление

1	Опорная лапа
---	--------------

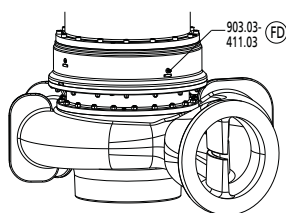
1. Перед первым вводом в эксплуатацию опорную лапу (1) необходимо снять и затем хранить ее для дальнейшего техобслуживания, промежуточного складирования или вывода из эксплуатации.
2. Резьбовые отверстия следует закрыть двумя заглушками, входящими в комплект.

5.2.3 Контроль уровня смазочной жидкости (тип установки S)

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

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

- ✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

Таблица 7: Пояснения к символам, например. Специальные символы

Рис. 7: Контроль уровня смазочной жидкости

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

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.



УКАЗАНИЕ

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

5.2.4 Проверка охлаждающей жидкости (типы установки K и D)

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

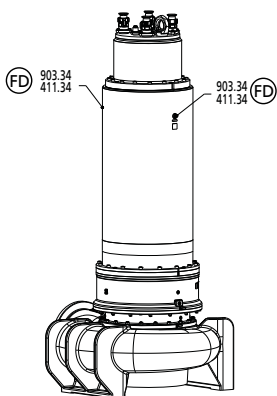


Рис. 8: Заливное отверстие для охлаждающей среды

Таблица 8: Пояснения к символам, например. Специальные символы

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

- ✓ 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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<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.).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неадекватная 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.

	ВНИМАНИЕ
	<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 электрической сети.
- 1. При проверке следует 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):** 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).

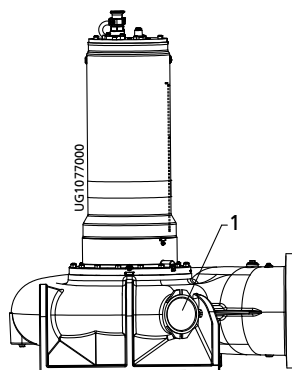


Рис. 9: Очистное отверстие

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

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

5.3 Установка насосного агрегата

При установке насосного агрегата всегда следовать монтажной/размерной схеме.

5.3.1 Стационарная "мокрая" установка

5.3.1.1 Крепление фланцевого колена с лапой

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

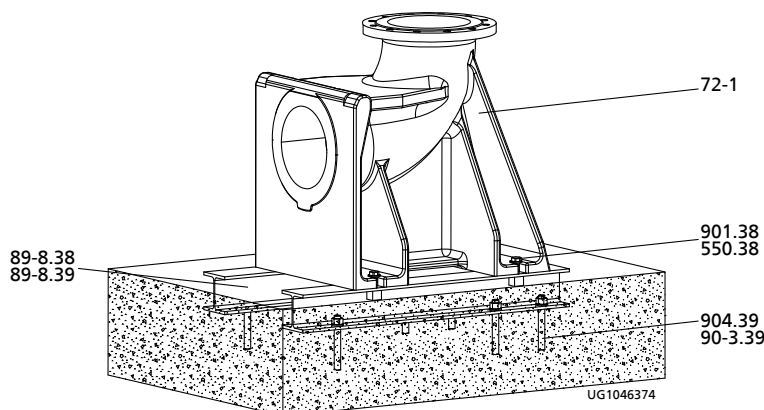


Рис. 10: Крепление фланцевого колена с лапой с помощью фундаментных направляющих и соединительных анкеров

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. Зabetонировать фундаментные направляющие в фундамент.

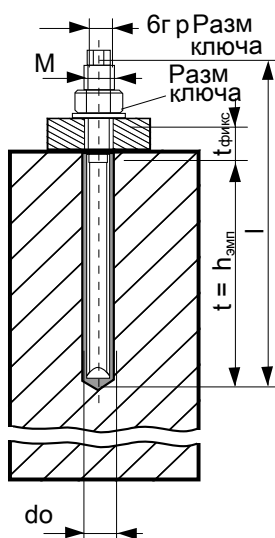


Рис. 11: Размеры

Таблица 9: Размеры соединительных анкеров

Размер	d _о [мм]	t=h _{эф} [мм]	t _{фик} [мм]	Размер ключа [мм]	M [мм]	Разм. 6гр. ключа [мм]	Mt _{мон} [Нм]
M 24x300 ⁶⁾	28	210	65	36	24	-	150
M 30x380 ⁶⁾	35	280	65	46	30	-	300

Таблица 10: Время отверждения патронов со строительным раствором

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

5.3.1.2 Присоединение трубопровода

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

⁶⁾ требуется фирменный инструмент для монтажа

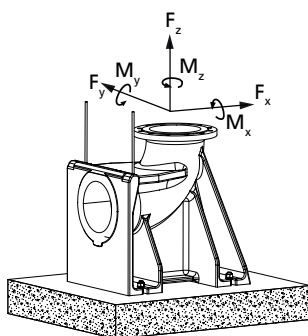


Рис. 12: Допустимые значения нагрузки на фланец

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
250	6750	8350	7450	13050	3150	3650	4450	6550
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.
2. Предварительно смонтировать зажимное приспособление, состоящее из стяжного хомута 572, прижимной детали 553 и винтов с шестигранными головками 901.36.
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	
DN 250		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
		920.36	Гайка

Типоразмеры:	Варианты кронштейнов	Номера деталей	
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

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]
250-900	30	10000
350-630	2 натяжных болта, каждый по 21 Нм	15000
350-636		
350-710		
400-500		
400-630		
400-710		
400-900		
500-630		
500-640		
500-641		
500-710		
500-900		
600-710		
700-900		
700-901		

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] ⁷⁾	
		минимум	максимум
DN 250 ... DN 700	89	3	6

Крепление кронштейна

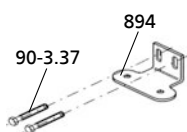


Рис. 13: Крепление кронштейна

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

Монтаж направляющих труб

	ВНИМАНИЕ
	Ненадлежащий монтаж направляющих труб Повреждение 2-штанговой направляющей! ► Направляющие трубы должны быть выровнены по вертикали.

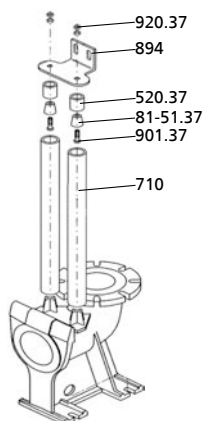


Рис. 14: Монтаж направляющих труб

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 законтрить второй гайкой и зафиксировать Loctite 243.

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

⁷⁾ Толщина стенки [мм] в соответствии с DIN 2440/2442/2462 или равноценными нормами

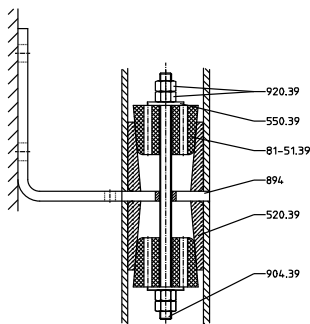


Рис. 15: Монтаж центрального крепления

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

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

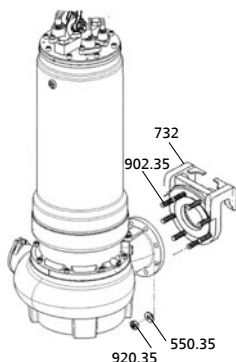
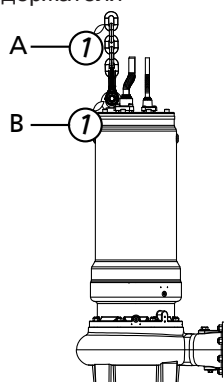


Рис. 16: Монтаж держателя

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 (А: Табличка Цепь; В: Табличка Насос)

	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ни в коем случае не подвешивать насосный агрегат за соединительный электрический кабель. ▷ Запрещается использовать поставляемые с устройством цепи или стропы для строповки других грузов. ▷ Надежно закрепить транспортировочные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану. ▷ Номер закрепленной на насосном агрегате таблички должен соответствовать номеру таблички, закрепленной на цепи.

Таблица 15: Способы крепления

Рисунок	Способ крепления	
	Скоба	
	571	Скоба
	901.02	Винт с шестигр. головкой
	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 цепь/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 Закрепить опорные лапы

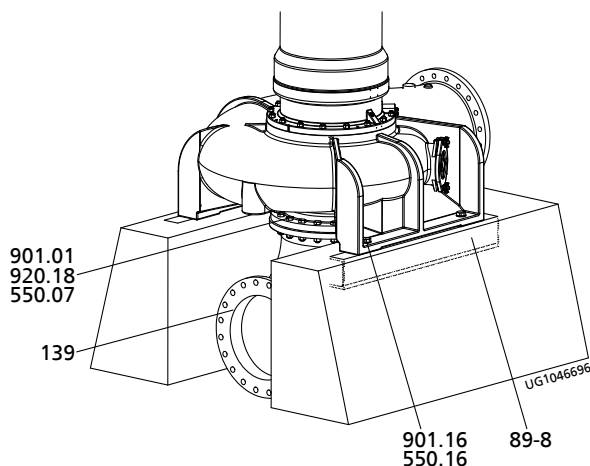


Рис. 17: Крепление с лапами насоса

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 style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</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 style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">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, действующие на патрубки насоса

Таблица 16: Силы и моменты

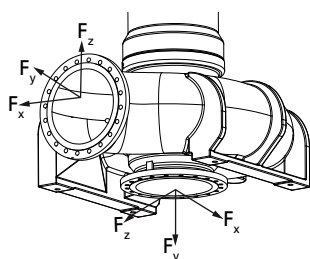


Рис. 18: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

DN	Силы [Н]				Моменты [Нм]			
	F_x	F_y	F_z	ΣF	M_x	M_y	M_z	ΣM
250	7450	8350	6750	13050	4450	3150	3650	6550
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.).

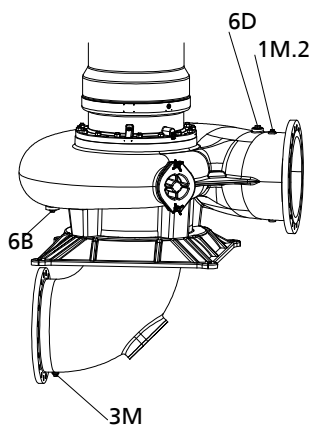


Рис. 19: Места дополнительных подсоединений

Таблица 17: Обзор мест дополнительных подсоединений

Соединение	Наименование	Резьба	Номер детали винт/уплотнение
1 M.2	Манометр	G 1/2	903.12/411.12
6 D	Отвод воздуха	G 1 1/4 ⁸⁾	903.13/411.13
3 M	Мановакуумметр	G 1/2	-
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.

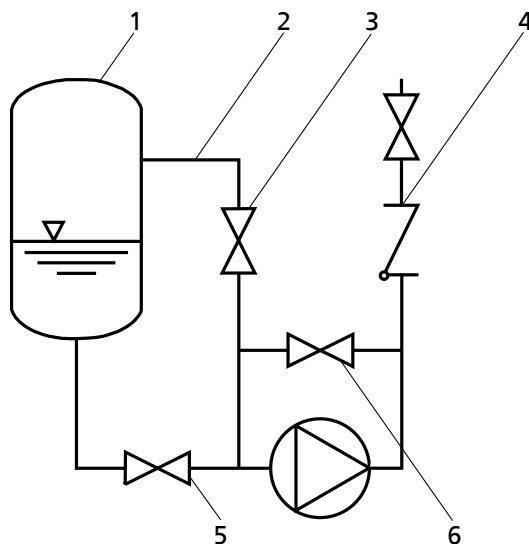



Рис. 20: Компенсация вакуума

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

⁸⁾ Для типоразмеров K500-630: G 1 1/2; K600-520: G 2


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

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Электрическое подключение насосного агрегата выполнять в соответствии со «Схемами электрических соединений» в приложении.

Насосный агрегат поставляется с присоединительными электрическими кабелями и предназначен для прямого запуска.


	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 мм ² .

Двигатели можно подключать к низковольтным электрическим сетям с номинальным напряжением и допусками по напряжению согласно IEC 38, а также другим сетям или устройствам электропитания с максимальными колебаниями напряжения $\pm 10\%$.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Подключить насосный агрегат через тепловое устройство защиты от перегрузки с выдержкой времени согласно IEC 947 и региональным предписаниям.
2. Настроить устройство защиты от перегрузки в соответствии с указанным на заводской табличке значением номинального тока.

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

	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 необходима система регулирования уровня.

Необходимо обеспечить указанный минимальный уровень перекачиваемой жидкости.

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

- | | |
|---------------|---|
| Выбор | При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее: <ul style="list-style-type: none"> ▪ данные производителя ▪ электрические характеристики насосного агрегата, особенно номинальный ток |
| Запуск | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с) ▪ Регулировка частоты вращения должна начинаться не ранее чем через 2 минуты после запуска.
 Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к засорению. |
| Работа | При эксплуатации насосного агрегата с частотным преобразователем соблюдать следующие ограничения: |

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

Электромагнитная совместимость

При эксплуатации частотного преобразователя, в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель), 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 экранированный питающий кабель, следует использовать насосный агрегат с таким кабелем.

Помехоустойчивость

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

5.4.1.4 Датчики

	⚠ ОПАСНО
	<p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата 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.

	ВНИМАНИЕ
	<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 повреждение насосного агрегата.

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

	УКАЗАНИЕ
	<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 электрическим цепям.

Схему подключения и маркировку проводов см. в „Схеме электрических соединений“.

Указания по отдельным датчикам и настройке предельных значений приведены в нижеследующих разделах.

5.4.1.4.1 Температура двигателя

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

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

Четыре последовательно подключенных терморезистора (PTC) с разъемами № 10 и 11 контролируют температуру обмотки и охлаждающей жидкости. Необходимо использовать терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения.

Насосные агрегаты без системы охлаждения (тип установки S)

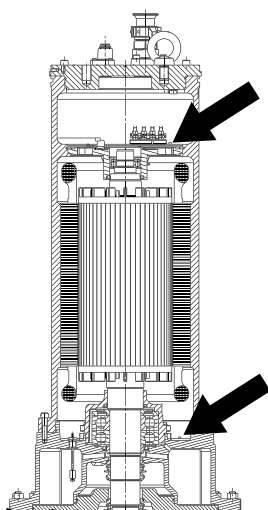
Насосный агрегат оснащен двумя системами контроля температуры обмотки двигателя. В качестве устройств контроля температуры служат два биметаллических выключателя с подключениями № 21 и 22 (макс. 250 В~/2 А), которые открываются при недопустимо высокой температуре, что должно привести к отключению насоса.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

Термометр сопротивления (Pt100)

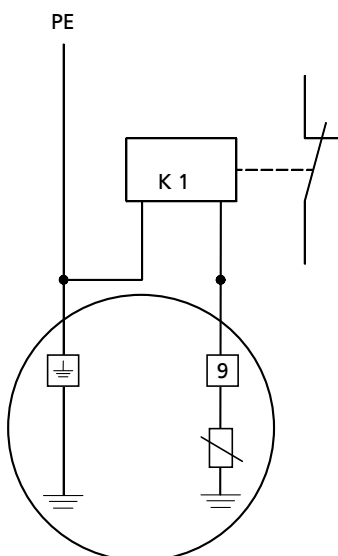
Двигатель может дополнительно оснащаться термометрами сопротивления (Pt100) в обмотке. Они могут использоваться для отображения температуры двигателя (цепь датчика макс. 6 В / 2 мА).

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное подключение устройства контроля температуры Повреждение обмотки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не следует использовать термометры сопротивления в качестве единственного средства контроля температуры двигателя.

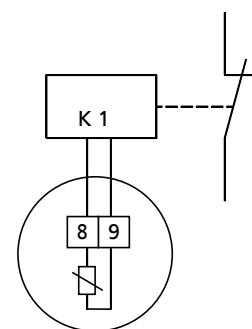
5.4.1.4.2 Утечка в двигателе



Положение электродов в корпусе электродвигателя



Подключить электродное реле (стандарт)



Подключить электродное реле (только насосные агрегаты с датчиком колебаний)

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.

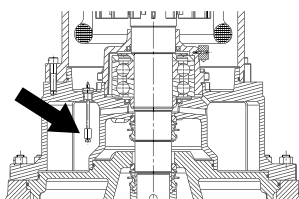


Рис. 21: Поплавковый выключатель

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 подшипниках насосного агрегата установлены датчики температуры подшипников. Оба датчика являются термометрами сопротивления типа Pt100. Они должны подключаться к термореле с входом PT-100 и двумя независимыми выходами для двух различных точек подключения (цепь датчика макс. 6 В/2 мА).

Установить следующие предельные значения:

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

5.4.1.4.5 Колебания

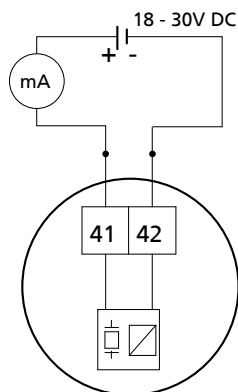
В области верхнего подшипника на насосный агрегат в качестве дополнительного оснащения может быть установлен датчик колебаний. Этот датчик адаптирован к диагностической системе KSB.

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


Рис. 22: Подключение приемника колебаний

Рекомендуемые настройки датчика колебаний:

- Аварийное срабатывание при $v_{эфф} = 11$ 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
 - 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 Электроподключение

	⚠ ОПАСНО
	<p>Производство работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °С. ▸ Не допускать перегибов и заземления кабелей. ▸ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. ▸ При необходимости подогнать длину кабелей по месту.

	ВНИМАНИЕ
	<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.

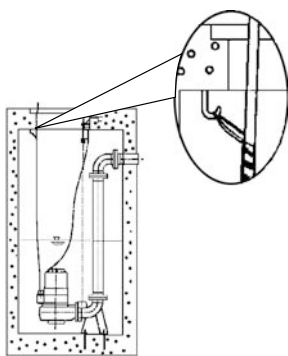
Электрическое подключение выполнять в соответствии с электрическими схемами в приложении и указаниями по планированию распределительного устройства .

Насосный агрегат поставляется с присоединительными кабелями. Следует использовать все кабели и подключить все маркированные жилы контрольного кабеля.

	⚠ ОПАСНО
	<p>Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата 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.

	⚠ ОПАСНО
	<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.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Подсасывание Повреждение электрического провода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.



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.

Рис. 23: Крепление присоединительной электропроводки

5.4.2.1 Выравнивание потенциалов

"Мокрая" установка (типы установки K, S)

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

	⚠ ОПАСНО
	<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.

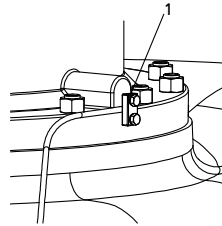
Подключение системы выравнивания потенциалов


Рис. 24: 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 47) меры.

	⚠ ОПАСНО
	<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 резервуаре.

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


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

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


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

6.1.3 Включение

"Мокрая" установка (типы установки K, 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)

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


	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемых жидкостях 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 воздуховоды.

	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. После достижения заданной частоты вращения медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.


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


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

6.2.1 Частота включения

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

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

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


	ВНИМАНИЕ
	<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

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

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

При эксплуатации насосного агрегата с частотным преобразователем диапазон допустимых 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 перекачиваемой среды

	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.

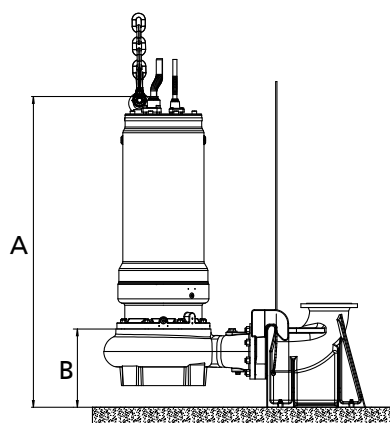


Рис. 25: Минимальный уровень перекачиваемой среды

Насосные агрегаты без системы охлаждения (тип установки S)

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

готов к эксплуатации

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

Насосные агрегаты с системой охлаждения (тип установки K)

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 B). Точный размер указан на монтажной/размерной схеме.

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

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>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и топливо Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	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 рабочего цикла 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 демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Выполнять указания по технике безопасности.
- 1. Очистить насосный агрегат.
- 2. Законсервировать насосный агрегат. (⇒ Глава 3.3 Страница 14)
- 3. Выполнить указания, приведенные в разделе (⇒ Глава 3.2 Страница 12) (⇒ Глава 3.3 Страница 14).

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇒ Глава 6 Страница 41) и соблюдать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 44).





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

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

7 Техобслуживание/уход

7.1 Указания по технике безопасности

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и топливо Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячие поверхности Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>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>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.</p>	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание / осмотр


	УКАЗАНИЕ
	Все резьбовые пробки обработаны жидким уплотнителем.

Таблица 19: Перечень работ по техобслуживанию

Интервал техобслуживания	Работы по техобслуживанию	см. ...
через каждые 4000 часов эксплуатации ⁹⁾	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.1.3 Страница 50)
	Проверка электрических кабелей	(⇒ Глава 7.2.1.2 Страница 49)
	Внешний осмотр подъемной цепи / троса	(⇒ Глава 7.2.1.1 Страница 49)
	Температура перекачиваемой среды 40°C: Смазка подшипников ¹⁰⁾	(⇒ Глава 7.2.3.2 Страница 58)
через каждые 8000 часов эксплуатации ¹¹⁾	Проверка датчиков	
	Контроль утечки через торцевое уплотнение	
	Замена смазки или контроль охлаждающей жидкости	
	Температура перекачиваемой среды 20°C: Смазка подшипников ¹⁰⁾	(⇒ Глава 7.2.3.2 Страница 58)
чем раз в 5 лет	Капитальное техобслуживание (включая замену охлаждающей жидкости в насосных агрегатах типов установки К и D)	

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Проверка подъемной цепи/троса

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

7.2.1.2 Проверка присоединительной электропроводки.

Внешний осмотр

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

Проверка защитного провода

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

⁹⁾ но не реже одного раза в год

¹⁰⁾ Промежуточные значения могут интерполироваться, однако минимум через каждые 8000 рабочих часов или раз в 2 года .

¹¹⁾ но не реже одного раза в 2 года

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

7.2.1.3 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если сопротивление изоляции 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.

Датчики температуры обмотки двигателя

Таблица 20: Измерение сопротивления

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [Ом]
21 и 22 ¹²⁾	< 1
10 и 11	200 - 1000
31 и 32 ¹³⁾	100 - 120

¹²⁾ только для насосов без системы охлаждения, тип установки S

¹³⁾ опционально

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [Ом]
33 и 34 ¹³⁾	100 - 120
35 и 36 ¹³⁾	100 - 120

При превышении указанных допусков необходимо отсоединить электропроводку от насосного агрегата и провести повторную проверку внутри двигателя.

Если и здесь значения окажутся выше допустимых, необходимо открыть двигательный узел и произвести его переборку. Датчики температуры находятся в обмотке статора и не заменяются.

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

Датчики утечки в двигателе

Таблица 21: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [кОм]
9 и заземляющий провод (PE)	> 60
8 и 9 ¹⁴⁾	> 60

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

Поплавковый выключатель (утечка через торцевое уплотнение)

Таблица 22: Измерение сопротивления поплавоквого выключателя

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

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

Датчик температуры подшипников

Таблица 23: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [Ом]
15 и 16	100 - 120
16 и 17	100 - 120

Приемник колебаний

Проверке 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

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

¹⁴⁾ Только для насосов с датчиком колебаний

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Избыточное давление внутри насосного агрегата Опасность травмирования при открывании!</p> <p>▸ Открывать внутренние камеры с осторожностью.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>Небольшой износ торцевого уплотнения неизбежен. Наличие абразивных примесей в перекачиваемой жидкости ускоряет этот процесс.</p>

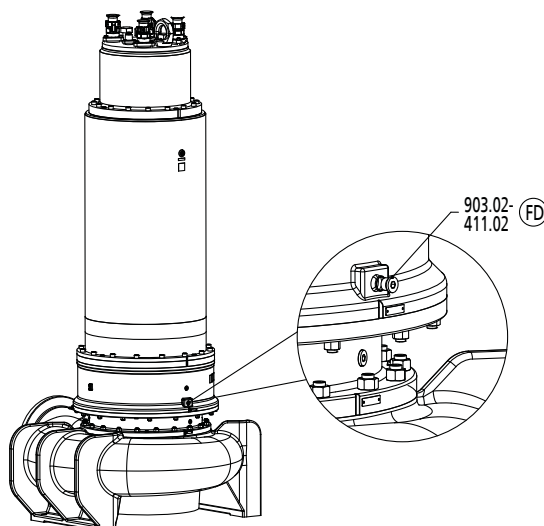


Рис. 26: Контроль утечки через торцевое уплотнение

Таблица 25: Пояснения к символам, например. Специальные символы

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

- ✓ 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
	<p>Если объем жидкости утечки превышает 3 литра, рекомендуется заменить торцевые уплотнения.</p>

- 4. Вернуть резьбовую пробку 903.02 и уплотнение 411.02.

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.

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

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

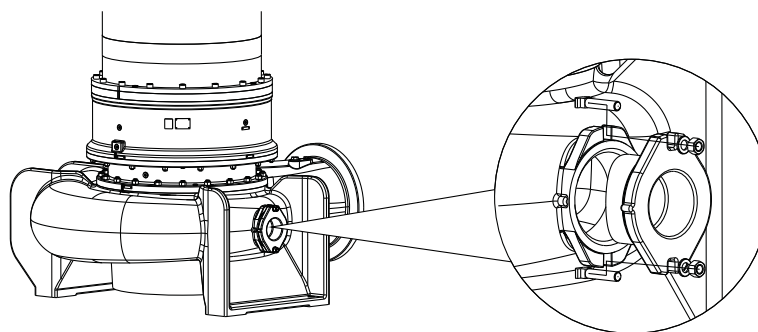


Рис. 27: Очистное отверстие на корпусе

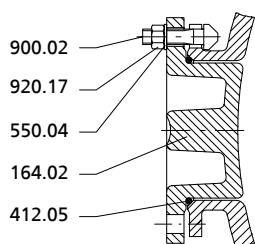


Рис. 28: Очистное отверстие в корпусе

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 32)
- 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 L¹⁵⁾ и воды в соотношении 38:62)

7.2.2.2 Количество охлаждающей среды
Таблица 26: Объем охлаждающей среды в литрах

Проточная часть	двигатель			
	530 6 580 6 460 8 530 8 390 10 403 10 340 12	630 6 580 8 475 10 380 12	690 6 770 6 630 8 690 8 535 10 600 10 450 12 490 12	850 6 760 8 660 10 560 12
K200-631 K250-630 K350-630 K350-636 K400-630 K500-630 K500-632 K500-640	137	117	148	128
K350-710 K400-710 K500-710 K600-710	155	123	171	139
K250-900 K400-900 K500-900 K700-900 K700-901	162	125	178	141

¹⁵⁾ Производитель: Metalsol Chemie, Магдебург, Германия

7.2.2.3 Замена охлаждающей жидкости

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные и/или горячие охлаждающие жидкости, вспомогательные вещества и топливо 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

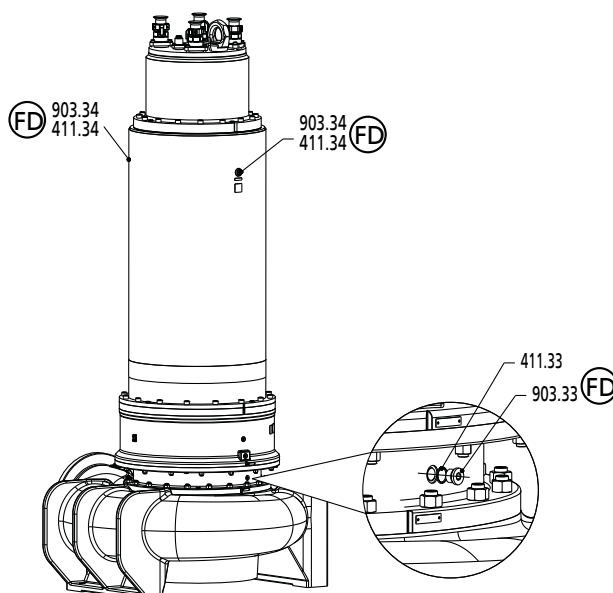


Рис. 29: Слив и залив охлаждающей жидкости

411.33	Сливное отверстие для охлаждающей жидкости
411.34	Заливное отверстие для охлаждающей жидкости

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

1. Подставить под резьбовую пробку 903.33 подходящую емкость. (Количество охлаждающей жидкости)(⇒ Глава 7.2.2.2 Страница 54)
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. Изменить положение насосного агрегата с вертикального на горизонтальное и полностью опорожнить систему охлаждения.

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

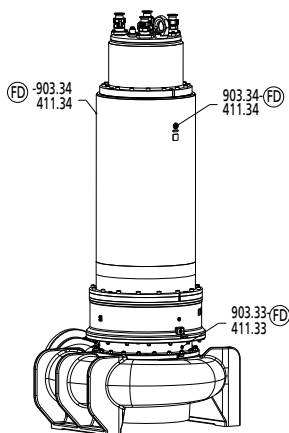
Залив охлаждающей жидкости

Рис. 30: Залив охлаждающей жидкости

Таблица 27: Пояснения к символам, например. Специальные символы

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

✓ 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.
3. Завернуть резьбовую пробку 903.34 с новым уплотнительным кольцом 411.34.

7.2.3 Смазка и смена смазочных материалов
7.2.3.1 Смазка торцевого уплотнения (только насосные агрегаты без системы охлаждения - тип установки S)
7.2.3.1.1 Интервалы

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

7.2.3.1.2 Качество смазочной жидкости

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


Для смазки торцевых уплотнений можно использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 28: Качество

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

Рекомендуемые марки масел:

- Merkur WOP 40 PB, фирма SASOL
- Вазелиновое масло Merkur Pharma 40, фирма DEA
- Жидкое парафиновое масло № 7174, фирма Merck
- равнозначные аналоги медицинского качества, нетоксичная
- водно-гликолевая смесь


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Загрязнение среды смазочной жидкостью Опасность для человека и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Заполнение машинным маслом допустимо только в случае соответствующей утилизации.

7.2.3.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 29: Количество смазочной жидкости в литрах

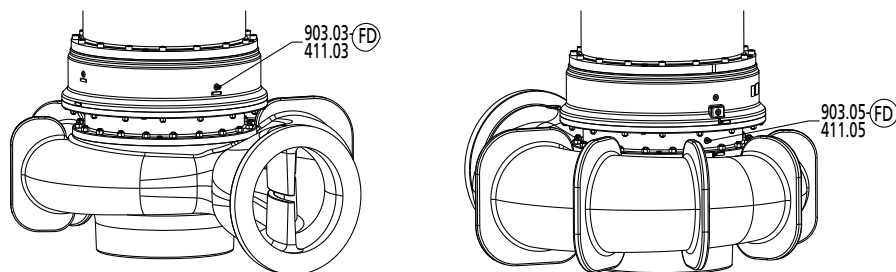
Проточная часть	двигатель	
		530 6 580 6 630 6 460 8 530 8 580 8 390 10 430 10 475 10 340 12 380 12
K200-631 K250-630 K350-630 K350-636 K400-630 K500-630 K500-632 K500-640	5,4	4,5
K350-710 K400-710 K500-710 K600-710		
K250-900 K400-900 K500-900 K700-900 K700-901		

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> <p>▸ Осторожно открывайте резьбовую крышку камеры со смазывающей жидкостью.</p>

Слив смазочной жидкости


Рис. 31: 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.

Заполнение смазочной жидкостью

✓ Насосный агрегат установлен вертикально.

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

Таблица 30: Пояснения к символам, например. Специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные уплотнительные поверхности необходимо каждый раз обрабатывать жидким герметизирующим средством . (Например, Hylomar 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> <p>▸ Необходимо использовать правильный сорт смазки. ▸ Смешивать различные сорта консистентной смазки запрещается.</p>

Для смазки подшипников качения допускается использовать следующие виды пластичной смазки:

Таблица 31: Характеристики смазочных материалов

Базовое масло	группа по классификации и NLGI (Национальный Институт Консистентных Смазок)(DIN 51518)	Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C, 0,1 мм (DIN 51818)	Точка каплепадения (ISO 2176)"	Эксплуатационный температурный интервал [°C]	Вязкость при 40°C(DIN 51562)	Вязкость при 100°C(DIN 51562)
Смазочное масло на основе эфиров и перфторированных полиэфиров	2	от 240 до 270	≥250 °C	от -40 до +200	160	27

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

- Klüberquiet BMQ 72-162, фирма Klüber Lubrication, KG München

7.2.3.2.2 Количество последующей смазки

Таблица 32: Количество смазки в граммах

Проточная часть	двигатель	
		530 6 580 6 630 6 460 8 530 8 580 8 390 10 430 10 475 10 340 12 380 12
K200-631 K250-630 K350-630 K350-636 K400-630 K500-630 K500-632 K500-640	170	210
K350-710 K400-710 K500-710 K600-710		
K250-900 K400-900 K500-900 K700-900 K700-901		

7.2.3.2.3 Дополнительная смазка

Пресс-масленка

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать попадание рук и инородных предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.
	ВНИМАНИЕ
	Незавершенное пополнение смазки Повреждение подшипников! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Производите пополнение смазки только при работающем насосном агрегате

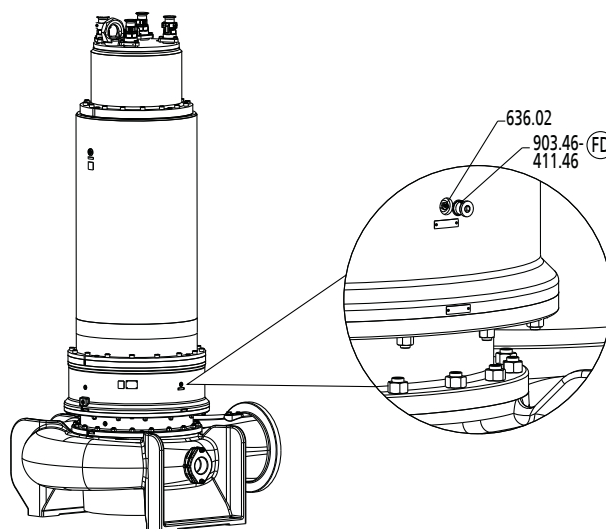


Рис. 32: Пресс-масленка

Таблица 33: Пояснения к символам, например. Специальные символы


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

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

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

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


7.3 Опорожнение и очистка


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и топливо Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные 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 97)

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.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания. (⇒ Глава 7 Страница 48)

При демонтаже и монтажеруководствоваться чертежом общего вида.

В случае повреждений необходимо обратиться в нашу сервисную службу.

	⚠ ОПАСНО
	<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 61).
- 1. Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
- 2. На насосных агрегатах без системы охлаждения (тип установки S) слить смазочную жидкость .
- 3. На насосных агрегатах с системой охлаждения (типы установки D и K) слить охлаждающую жидкость.
- 4. Опорожнить камеру утечки 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

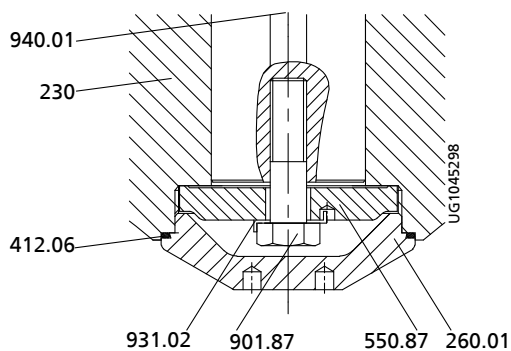
1. Ослабить резьбовое соединение 902.01 и 920.01 и извлечь съемный узел в сборе из корпуса насоса 101.
2. Уложить съемный узел на безопасную и сухую монтажную площадку и принять меры против опрокидывания и самопроизвольного перемещения.

7.4.3.2 Демонтаж рабочего колеса

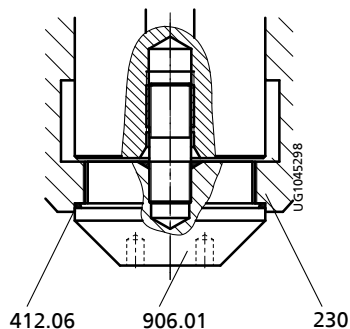
Порядок демонтажа рабочего колеса зависит от характеристик гидравлической системы и двигателя.

Таблица 34: Крепление рабочего колеса

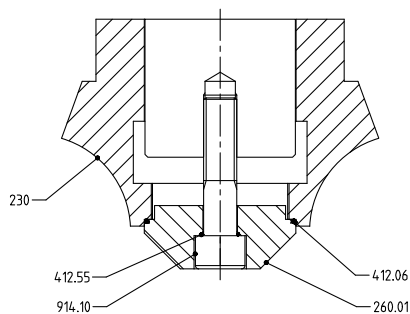
Проточная часть	двигатель	
	530 6 580 6 630 6 460 8 530 8 580 8 390 10 430 10 475 10 340 12 380 12	690 6 770 6 850 6 630 8 690 8 760 8 535 10 600 10 660 10 450 12 490 12 560 12
K200-631	N110	N110
K250-630	N110	N110
K350-630	N110	N110
K350-636	N110	N110
K400-630	N110	N110
K500-630	N110	N110
K500-632	N110-3	N110-3
K500-640	N110-3	N110-3
K350-710	N110X-2	N110X-2
K400-710	N110	N140
K500-710	N110X	N140
K600-710	N110X	N110X
K250-900	N110	N140
K400-900	N110	N140
K500-900	N110	N160
K700-900	N110	N160
K700-901	N110	N160

Крепление рабочего колеса N110, N110X

Рис. 33: Крепление рабочего колеса N110, N110X

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 N110X-2

Рис. 34: Крепление рабочего колеса N110X-2

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 N110-3

Рис. 35: Крепление рабочего колеса N110-3

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 230 с помощью специального съемника.
4. Извлечь призматическую шпонку 940.01.

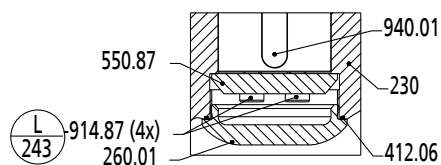
Крепление рабочего колеса N140, N160

Рис. 36: Крепление рабочего колеса N140, N160

Таблица 35: Значение символов или специальные символы

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

1. Отвернуть крышку рабочего колеса 260.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).
2. Снять кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.

3. Ослабить болты с цилиндрической головкой 914.87 (4 шт.) и удалить вместе с шайбой 550.87.
4. Снять рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
5. 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.

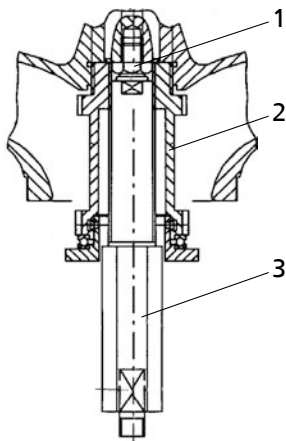


Рис. 37: Специальный съемник

Таблица 36: Специальный съемник для рабочего колеса

Проточная часть	Двигатель	
		530 6
	580 6	770 6
	630 6	850 6
	460 8	630 8
	530 8	690 8
	580 8	760 8
	390 10	535 10
	430 10	600 10
	475 10	660 10
	340 12	450 12
	380 12	490 12
		560 12
K200-631	AV4	AV4
K250-630	AV4	AV4
K350-630	AV4	AV4
K350-636	AV4	AV4
K400-630	AV4	AV4
K500-630	AV4	AV4
K500-632	AV5	AV5
K500-640	AV5	AV5
K350-710	AV5	AV5
K400-710	AV4	AV6
K500-710	AV4	AV6
K600-710	AV4	AV4
K250-900	AV4	AV6
K400-900	AV4	AV6
K500-900	AV7	AV8
K700-900	AV7	AV8
K700-901	AV7	AV8

7.4.3.3 Демонтаж торцевого уплотнения

При демонтаже торцевого уплотнения следовать обзорному чертежу.


7.4.3.3.1 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны насоса

- ✓ Съемный узел и рабочее колесо демонтировать, как описано ниже.
1. Снять вращающийся узел торцевого уплотнения 433.02, в зависимости от исполнения вместе с распорной втулкой 525 с вала 210.
 2. Ослабить болты с цилиндрической головкой 914.55.
 3. Выдавить неподвижное гнездо торцевого уплотнения 433.02 из напорной крышки 163. Для этого использовать отжимную резьбу в неподвижном гнезде, в зависимости от размера торцевого уплотнения - резьбу M6 или M8.

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. Ослабить резьбовое соединение 920.27 и извлечь напорную крышку из корпуса подшипника.
- 2. Для типов установки К и D демонтировать вспомогательное рабочее колесо, предназначенное для перекачивания охлаждающей жидкости. Для этого следует ослабить стопорное кольцо 932.32 со стороны насоса, снять вспомогательное рабочее колесо с вала, вынуть призматическую шпонку 940.02 и в зависимости от исполнения демонтировать стопорное кольцо 932.32 со стороны привода.
- 3. Ослабить резьбовые шпильки торцевого уплотнения 433.01 и снять вращающийся узел торцевого уплотнения с вала.
- 4. Ослабить болты с цилиндрической головкой 914.54.
- 5. Выдавить неподвижное гнездо торцевого уплотнения 433.01 из корпуса подшипника 350. Для этого использовать отжимную резьбу в неподвижном гнезде, в зависимости от размера торцевого уплотнения - резьбу М6 или М8.

7.4.3.4 Демонтаж рубашки охлаждения


	ВНИМАНИЕ
	<p>Снятие рубашки охлаждения путем вкручивания рым-болтов в заливное отверстие для охлаждающей среды или резьбу, предназначенную для подвешивания Повреждение рубашки охлаждения!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для снятия рубашки охлаждения всегда использовать предусмотренные отжимные резьбы.

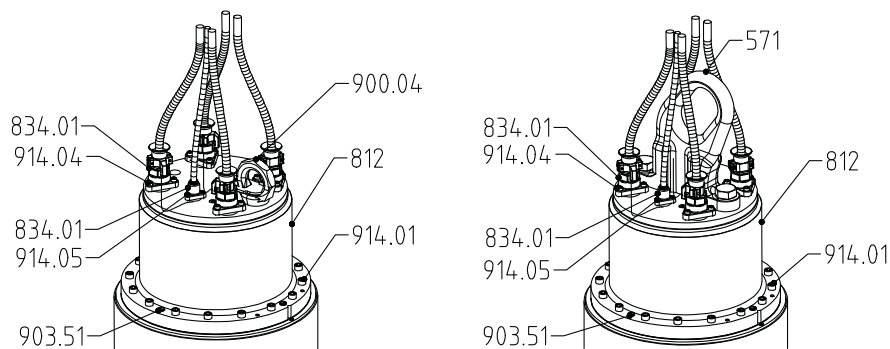
- ✓ Крышка корпуса двигателя 812 демонтирована.
- 1. Удалить заглушку 903.50, расположенную на нижнем фланце, а также заглушку 903.51, расположенную на верхнем фланце рубашки охлаждения.
- 2. Вкрутить два рым-болта М12 в резьбу на верхнем фланце рубашки охлаждения.
- 3. Закрепить подъемное приспособление на рым-болтах.
- 4. С помощью отжимной резьбы М20 на нижнем фланце приподнимать рубашку охлаждения, пока верхний центрирующий элемент для корпуса двигателя не будет свободен. После этого с помощью подъемного приспособления снять рубашку охлаждения с насосного агрегата, потянув ее вверх.

7.4.4 Демонтаж двигательного узла

При демонтаже двигательного узла и электрических кабелей следует убедиться в том, что жилы кабелей и зажимы однозначно промаркированы для последующего монтажа.

7.4.4.1 Демонтировать крышку корпуса двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>Демонтировать крышку корпуса двигателя допускается только при замене электрического соединительного кабеля.</p>



Рис. 38: Демонтировать крышку корпуса двигателя

- ✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.
 - ✓ Кабели насосного агрегата отсоединены от зажимов, насосный агрегат надежно установлен на ровном основании в вертикальном положении.
1. Прицепить подъемное приспособление к рым-болту 900.04 или скобе 571.
 2. Ослабить болты с внутренним шестигранником 914.01.
 3. Осторожно приподнять крышку корпуса двигателя 812. Если крышку корпуса двигателя приподнять не удастся, то следует воспользоваться отжимными резьбами, находящимися под колпачками 903.51.
 4. Удалить кабельную стяжку.
 5. Приподнять крышку корпуса двигателя дальше до положения, в котором можно будет отсоединить контрольный и силовой кабели.
 6. Отсоединить кабельный ввод силового кабеля 834.01 и кабельный ввод контрольного кабеля 834.02 внутри двигателя.
 7. Ослабить резьбовое соединение (914.04/914.05) кабельных вводов 834.01 и 834.02, подлежащих замене.
 8. Извлечь кабельный ввод из центрирующего элемента в крышке корпуса двигателя.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Неадекватный подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза! <ul style="list-style-type: none"> ▸ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▸ Носить защитные перчатки.

	ВНИМАНИЕ
	<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.

Последовательность действий Уплотнения

Произвести сборку насосного агрегата, руководствуясь чертежом общего вида.

- Прокладки круглого сечения
 - Проверить прокладки круглого сечения на предмет повреждений, при необходимости заменить новыми.
 - Запрещается использовать прокладки круглого сечения, склеенные из погонного материала.
- Вспомогательные монтажные средства
 - От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Моменты затяжки

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

7.5.2 Монтаж детали насоса

7.5.2.1 Монтаж торцевого уплотнения

Для безупречного функционирования торцевых уплотнений необходимо:

- Защиту от прикосновения поверхностей скольжения снять непосредственно перед монтажом.
 - На поверхности вала не должно быть загрязнений и повреждений.
 - Перед окончательной установкой торцевого уплотнения следует смочить скользящие поверхности маслом.
 - Для облегчения монтажа торцевых уплотнений смочить кольца круглого сечения мыльным раствором (не маслом).
 - Канавки вала, в которые уплотнительные кольца круглого сечения могли бы соскользнуть, следует прикрыть соответствующими приспособлениями или вспомогательными средствами.
 - Во избежание повреждений колец круглого сечения обернуть тонкой пленкой (толщиной около 0,1...0,3 мм) конец вала и его острые края. Насадить вращающийся узел на пленку и привести в позицию монтажа. Затем удалить пленку.
- ✓ Вал и подшипник качения установлены в двигатель согласно предписаниям.
1. Закрепить неподвижную часть торцевого уплотнения 433.01 посредством резьбового соединения 914.54 на корпусе подшипника 350. Резьбовое соединение 914.54 зафиксировать с помощью специального фиксатора резьбы (Loctite, тип 243).
 2. Надвинуть вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.01 на вал и зафиксировать на валу с помощью цилиндрических штифтов. Цилиндрические штифты зафиксировать с помощью специального фиксатора резьбы (Loctite, тип 243).
 3. **На насосных агрегатах с системой охлаждения (типы установки K и D):** В зависимости от исполнения двигателя закрепить стопорное кольцо 932.32 со стороны привода на вале, вставить призматическую шпонку 940.02 в паз вала, надвинуть вспомогательное рабочее колесо 23-2 на вал и зафиксировать посредством стопорного кольца 932.32 со стороны насоса.
 4. Вставить кольцо круглого сечения 412.04, а также, в зависимости от исполнения, кольцо круглого сечения 412.24 в напорную крышку и закрепить посредством резьбового соединения 902.27/920.27 на крышке подшипника.

5. Закрепить неподвижную часть торцевого уплотнения 433.02 посредством резьбового соединения 914.55 на напорной крышке 163. Резьбовое соединение 914.55 зафиксировать с помощью специального фиксатора резьбы (Loctite, тип 243).
6. **N110 / N110X:** (см. главы 7.4.3.2) Надвинуть вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.02 на распорную втулку и зафиксировать посредством цилиндрических штифтов. Цилиндрические штифты зафиксировать с помощью специального фиксатора резьбы (Loctite, тип 243). Надвинуть распорную втулку вместе с торцевым уплотнением на вал.
N140 / N160: (см. главы 7.4.3.2) Надвинуть вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.02 на вал. Фиксация вращающейся части торцевого уплотнения осуществляется путем установки рабочего колеса.

7.5.2.2 Монтаж рабочего колеса

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

Крепление рабочего колеса N110, N110X

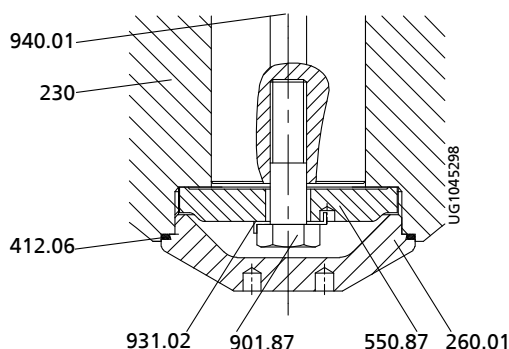


Рис. 39: Крепление рабочего колеса N110, N110X

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 N110X-2

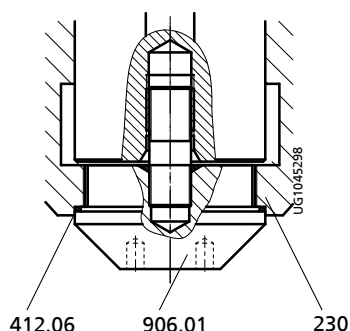


Рис. 40: Крепление рабочего колеса N110X-2

1. Вставить призматическую шпонку 940.01.
2. Установить рабочее колесо 230 с помощью специального съемника.
3. Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.

- Ввернуть винт рабочего колеса 906.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).

Крепление рабочего колеса N110-3

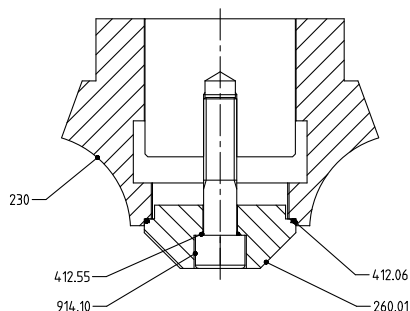


Рис. 41: Крепление рабочего колеса N110-3

- Вставить призматическую шпонку 940.01.
- Установить рабочее колесо с помощью специального съемника.
- Установить колпачок рабочего колеса 260.01 с кольцевым уплотнением круглого сечения 412.55 и 412.06.
- Ввернуть болт с цилиндрической головкой 914.10 (правосторонняя резьба).

Крепление рабочего колеса N140, N160

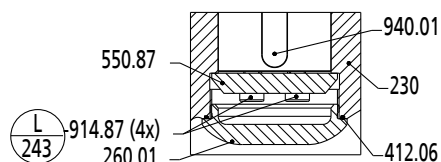


Рис. 42: Крепление рабочего колеса N140, N160

Таблица 37: Значение символов или специальные символы

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

- Вставить призматическую шпонку 940.01.
- Установить рабочее колесо с помощью специального съемника.
- Завернуть болты с цилиндрической головкой 914.87 вместе с шайбой 550.87. Болты с цилиндрической головкой зафиксировать с помощью специального фиксатора резьбы (Loctite, тип 243).
- Установить кольцевое уплотнение круглого сечения 412.06.
- Завернуть крышку рабочего колеса 260.01 при помощи специального ключа (правосторонняя резьба).

7.5.2.2.1 Монтаж с помощью специального съемника

- Установить рабочее колесо с помощью специального съемника. (⇒ Глава 7.5.2.2.1.1 Страница 71)
- Закрепить рабочее колесо.

7.5.2.2.1.1 Использование специального съемника

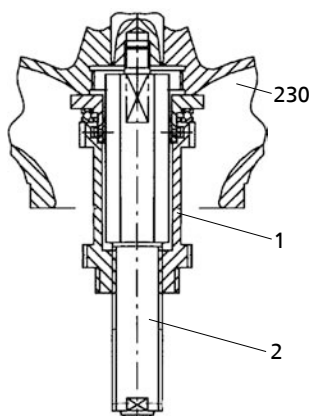


Рис. 43: Специальный съемник

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

7.5.2.3 Монтаж съемного узла

- ✓ Вал, подшипник качения, торцевое уплотнение и рабочее колесо смонтированы согласно предписаниям.
1. Вставить кольцо круглого сечения 412.15 в напорную крышку.
 2. Вставить в корпус насоса съемный узел в сборе.
 3. Равномерно затянуть резьбовое соединение 920.01 между корпусом насоса и напорной крышкой 163.

7.5.3 Установка двигательного узла

7.5.3.1 Предварительный монтаж крышки корпуса двигателя

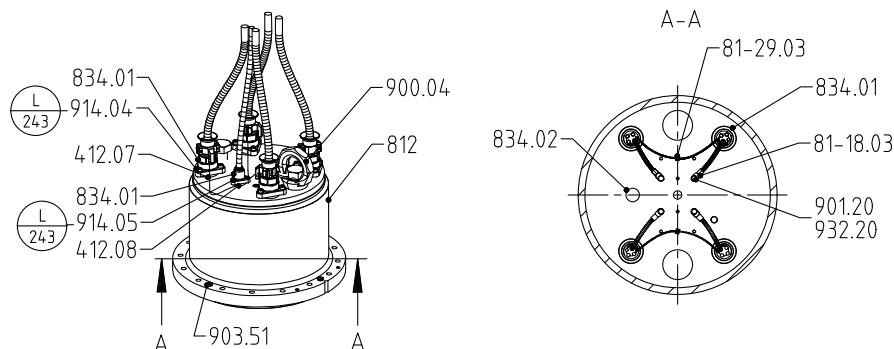


Рис. 44: Предварительный монтаж крышки корпуса двигателя

Таблица 38: Значение символов или специальные символы

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

- ✓ Маркировка отдельных жил кабелей хорошо различима.
 - ✓ Маркировка жил кабелей сверена со схемой электрических соединений.
1. Надвинуть кольцо круглого сечения 412.07, пропустив через короткие концы жил силового кабеля, на самоцентрирующееся крепление в пазу.
 2. Вставить кабельный ввод 834.01 с силовым кабелем и прокладкой круглого сечения 412.07 в предусмотренное для этого отверстие.
 3. Закрепить кабельный ввод 834.01 винтами с внутренним шестигранником 914.04 и зафиксировать с помощью Loctite 243.

4. Запрессовать жилы силового кабеля в кабельные наконечники. Закрепить защитный провод (желто-зеленая изоляция жилы) силового кабеля с помощью винта 901.20 и пружинной шайбы 932.20 на крышке корпуса двигателя 812.
5. При использовании экранированных кабелей закрепить экран с помощью клеммы 81-29.03 на крышке корпуса двигателя.
6. Надвинуть кольцо круглого сечения 412.08, пропустив через короткие концы жил силового кабеля, на самоцентрирующееся крепление в пазу.
7. Вставить кабельный ввод 834.02 с контрольным кабелем и кольцом круглого сечения 412.08 в предусмотренное для этого отверстие.
8. Закрепить кабельный ввод 834.02 винтами с внутренним шестигранником 914.05 и зафиксировать с помощью Loctite 243.
9. Закрывать отжимные резьбы колпачками 903.51

7.5.3.2 Монтаж крышки корпуса двигателя

	⚠ ОПАСНО
	<p>Производство работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364

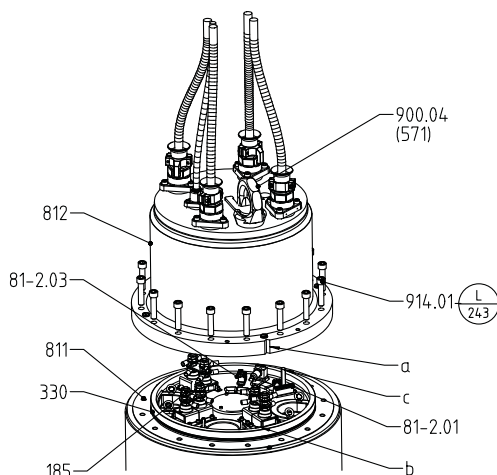


Рис. 45: Монтаж крышки корпуса двигателя

a	Направляющая канавка крышки корпуса двигателя	b	Направляющая канавка корпуса подшипника
c	Предохранитель от проворачивания корпуса подшипника		

Таблица 39: Значение символов или специальные символы

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

- ✓ Новое кольцо круглого сечения установлено в паз корпуса подшипника 330.
1. Зацепить крышку корпуса двигателя 812 за рым-болт 900.04 или скобу 571 (дополнительно) и опустить на корпус двигателя 811 до рабочего просвета. При этом следить, чтобы направляющие канавки на корпусе двигателя и корпусе подшипника располагались в одном направлении. Только в этом положении предохранитель от проворачивания корпуса подшипника сцепляется с ответной частью на крышке корпуса двигателя.

2. Контрольный кабель подсоединить к штекеру согласно предписаниям и закрепить на колодке 81-2.01, а также, в зависимости от исполнения, 81-2.03, (на корпусе подшипника 330 с помощью винта).
3. Силовой кабель с кабельным наконечником прикрепить с помощью шайбы 550.23 и гаек к клеммному болту 185.
4. Стянуть контрольный и силовые кабели кабельной стяжкой.
5. Выполнить проверку электрических соединительных кабелей и контрольной арматуры. (⇒ Глава 7.2.1 Страница 49)
6. После успешной проверки медленно опустить крышку 812 на корпус двигателя 811.
Обратить внимание на положение направляющих канавок в крышке корпуса двигателя 812 и на корпусе двигателя 811. Они должны находиться на одной линии.
7. Зафиксировать крышку корпуса двигателя 812 и корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 винтами с внутренним шестигранником 914.01, нанеся на винты средство Loctite 243.
Соблюдать момент затяжки.
8. Проверить герметичность двигателя.

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 руководствоваться следующими значениями:

- **Контрольная среда:** сжатый воздух
- **Контрольное давление:** 1 бар
- **Длительность проверки:** 5 минут
- **Отверстие:**
 - Насосные агрегаты с системой охлаждения (типы установки D и K):
заливное или сливное отверстие для охлаждающей среды
 - Насосные агрегаты без системы охлаждения (тип установки S):
заливное или сливное отверстие для смазочной жидкости

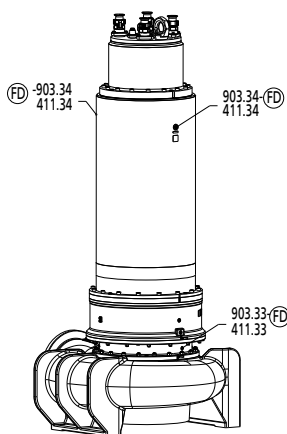


Рис. 46: Насосные агрегаты с системой охлаждения

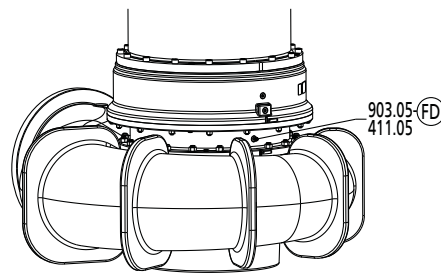
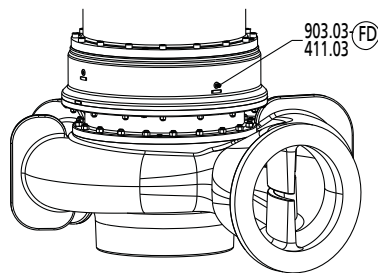


Рис. 47: Насосные агрегаты без системы охлаждения

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.
 - ⇒ В течение 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 контрольное устройство.

6. После проведения проверки на герметичность залить охлаждающую / смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.2.2 Страница 54) (⇒ Глава 7.2.3 Страница 56)

7.5.4.2 Проверка герметичности двигателя

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

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

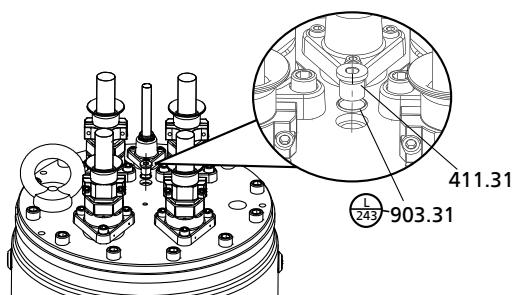


Рис. 48: Проверка двигателя на герметичность

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.31 и уплотнение 411.31.
2. Плотно ввернуть в это отверстие G $\frac{1}{2}$ контрольный прибор.
3. Проверить герметичность с опорой на приведенные выше значения.
 - ⇒ В течение 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 контрольное устройство.
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 49).

7.6 Моменты затяжки резьбовых соединений

Таблица 40: Моменты затяжки болтов [Нм] в зависимости от резьбы, материала и класса прочности

Резьба	Материал исполнения				
	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

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Тип насоса
- Номер заказа KSB
- Номер двигателя

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы сведения:

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

Наименования и номера деталей имеются на чертеже общего вида.

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

Таблица 41: 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 42: Устранение неисправности

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Меры по устранению
	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					Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса 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
		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 нагнетательный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить неисправный нагнетательный трубопровод, 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 энергоснабжающую организацию
				X	Подшипники качения изношены или повреждены	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 систему контроля уровня
					Насосные агрегаты без системы охлаждения (тип установки S): датчик температуры обмотки выключился из-за перегрева обмотки	После охлаждения двигатель автоматически возобновляет работу

A	B	C	D	E	Возможные причины неисправности	Меры по устранению
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 устройство контроля утечки в двигателе	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало устройство контроля торцевого уплотнения	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало устройство контроля температуры подшипников	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

9 Сопутствующая документация

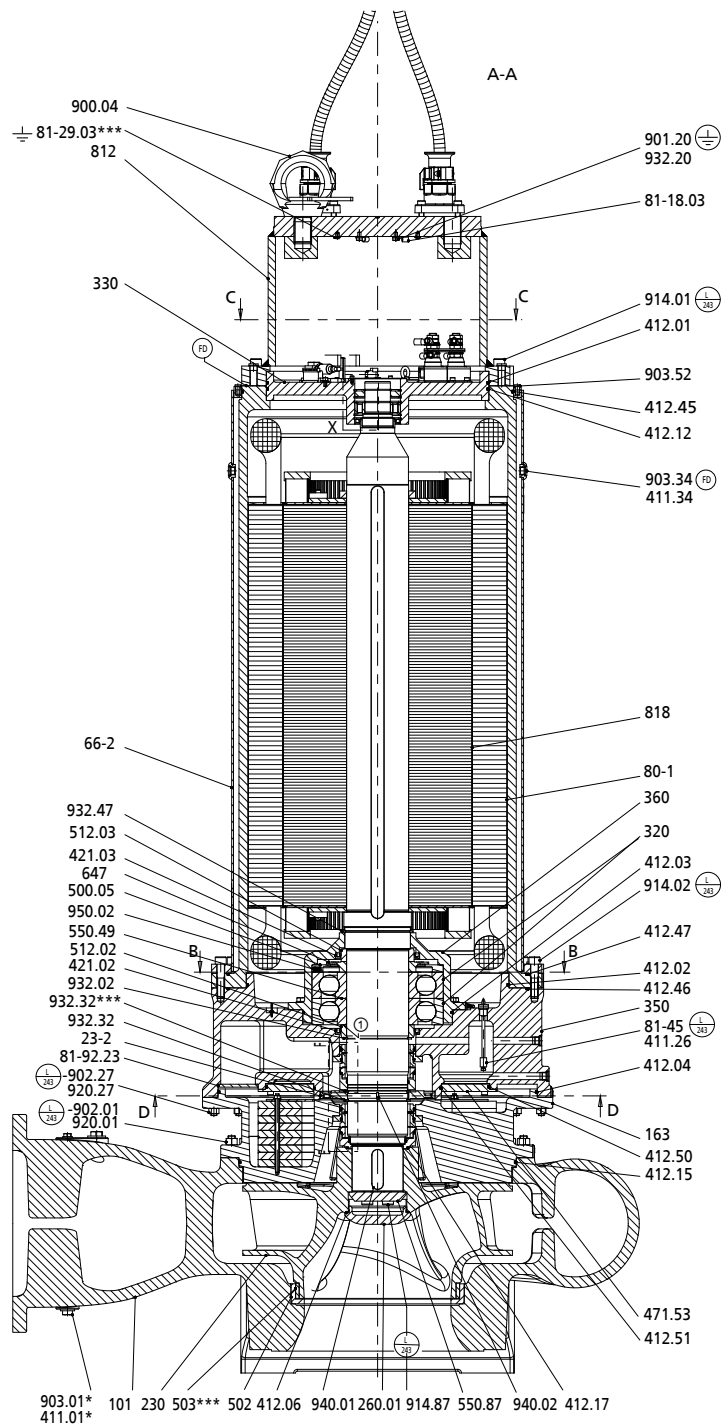
9.1 Чертеж общего вида

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

* только для типа установки D

(**) только для исполнений с системой контроля колебаний

(***) только для определенных типоразмеров



Чертеж общего вида насосного агрегата с системой охлаждения

①: Компенсация зазоров с помощью регулировочных шайб 550.06

Таблица 43: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с системой охлаждения

Привязка	Подробности	
Вид сверху		
Датчики и соединительные клеммы	<p style="text-align: center;">В-В</p> <p style="text-align: center;">С-С</p>	<p>①: Направляющая канавка</p>

Привязка	Подробности	
	<p style="text-align: center;">G-G</p>	
Подшипники со стороны привода	<p style="text-align: center;">X</p>	
прочие элементы	<p style="text-align: center;">H-H</p>	<p style="text-align: center;">D-D</p>

①: Направляющая канавка

Привязка	Подробности			
Виды сбоку				
Торцевое уплотнение	N110/N110X (со стороны насоса)	N140/N160X (со стороны насоса)	Все двигатели (со стороны привода)	
Захваты	Тип установки D <p>A: Опциональная скоба</p>		Тип компоновки K <p>B: для тросовой направляющей C: для штанговой направляющей D: Опциональная скоба E: Опциональная подъемная система</p>	
①: Направляющая канавка				

Таблица 44: 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, Nylomar SQ32M)

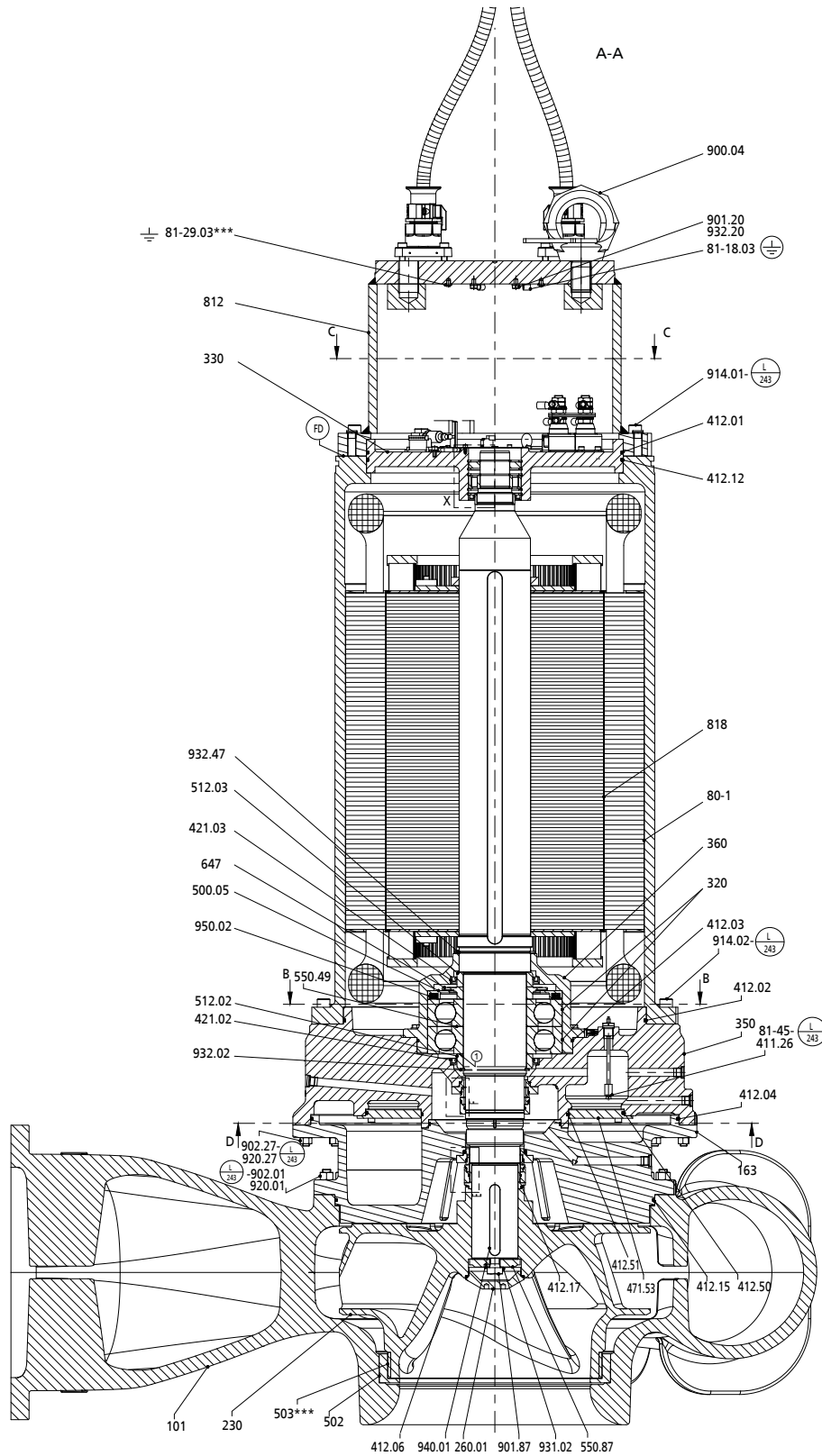
Таблица 45: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
23-2	Вспомогательное рабочее колесо	411.01/02/07/22/26/31/33/34/46	Уплотнение
66-2	Рубашка охлаждения	412.01/02/03/04/05/06/07/08/15/17/45/46	Прокладка круглого сечения
69-6.01/02/03	Датчик температуры	421.01/02/03	Радиальное уплотнение
69-8	Датчик	433.01/02	Торцевое уплотнение
69-14.01/02	Датчик утечки	442.47	Охлаждающая вставка
80-1	Секционный двигатель	471.53	Крышка уплотнения
81-2.01/02/03	Штекер	500.01/02/03/04/05	Кольцо
81-29.01/02	Зажим	502	Щелевое кольцо
81-18.01/02/03	Кабельный наконечник	503	Щелевое кольцо рабочего колеса
81-29.02/04	Зажим	512.02	Стягивающее кольцо
81-30	Направляющая	520.01	Гильза
81-39	Хомут	525	Распорная втулка
81-45	Поплавковый выключатель	550.02/04/23/47/49/50/87	Шайба
81-51	Зажим	561.01	Просечной штифт
81-65	Лучевой соед. элемент	571	Скоба
81-92.23/47/52	Крышка из листового металла	575	Накладка
81-97.11	Кабельный чехол	636.02	Пресс-масленка
82-5.02/03	Адаптер	647	Регулятор количества консистентной смазки
99-4.01	Комплект для переоборудования	812	Крышка корпуса двигателя
99-17	Осушитель	818	Ротор
101	Корпус насоса	834.01/02	Кабельный ввод
145	Соединительный элемент	900.02/04/06/26/30	Винт
164.02	Крышка очистного отверстия	901.01/20/26/30	Винт с шестигр. головкой
163	Напорная крышка	902.01/02/27	Резьбовая шпилька
185	Пластина	903.01/02/07/22/31/33/34/37/46/50/51/52/53/54	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	904.47	Резьбовой штифт
260.01	Колпачок рабочего колеса	914.01/02/04/05/08/19/23/51/52/53/54/55/87	Винт с внутренним шестигранником
320	Подшипники качения	920.01/02/17/27/47	Гайка
322	Радиальный роликовый подшипник	932.01/02/06/13/19/20/25/26/29/30/32/38	Стопорное кольцо
330	Корпус подшипника	940.01/02	Призматическая шпонка
350	Корпус подшипника	950.02	Пружина
360	Крышка подшипника	970.02/05/06/08/09/12/20/21/22	Табличка
410.03/04	Профильное уплотнение		

9.1.2 Насосные агрегаты без системы охлаждения (тип установки S)

(**) только для исполнений с системой контроля колебаний

(***) только для определенных типоразмеров



Чертеж общего вида насосного агрегата с системой охлаждения
 ①: Компенсация зазоров с помощью регулировочных шайб 550.06

Таблица 46: Подробные указания к обзорному чертежу насосного агрегата с системой охлаждения

Привязка	Подробности	
Вид сверху		
Датчики и соединительные клеммы	<p style="text-align: center;">В-В</p>	<p>①: Направляющая канавка</p>
	С-С	

Привязка	Подробности		
Виды сбоку			
Торцевое уплотнение	<p>N110/N110X (со стороны насоса)</p>	<p>N140/N160X (со стороны насоса)</p>	<p>Все двигатели (со стороны привода)</p>
Захваты	<p style="text-align: center;">Тип установки S</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="416 1339 619 1758"> <p style="text-align: center;">A</p> </div> <div data-bbox="695 1339 898 1758"> <p style="text-align: center;">B</p> </div> <div data-bbox="943 1339 1145 1758"> <p style="text-align: center;">C</p> </div> <div data-bbox="1190 1339 1393 1758"> <p style="text-align: center;">D</p> </div> </div> <p>①: Направляющая канавка A: для тросовой направляющей B: для штанговой направляющей C: Опциональная скоба D: Опциональная подъемная система</p>		

Таблица 47: 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 48: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
69-6.01/.02	Датчик температуры	433.01/.02	Торцевое уплотнение
69-8.50	Датчик	471.53	Крышка уплотнения
69-14.01/.02	Датчик утечки	500.01/.05/.29	Кольцо
80-1	Секционный двигатель	502	Щелевое кольцо
81-2.01/.02/.03	Штекер	503	Щелевое кольцо рабочего колеса
81-18.01/.02/.03	Зажим	512.02/.03	Стягивающее кольцо
81-29.01/.02/.04	Кабельный наконечник	520.01/.02/.03	Гильза
81-39	Хомут	525	Распорная втулка
81-45	Поплавковый выключатель	550.02/.23/.49/.50/.87	Шайба
81-65	Лучевой соед. элемент	561.01	Просечной штифт
81-92.52	Крышка из листового металла	571	Скоба
81-97.11	Кабельный чехол	575	Накладка
82-5.50/.51	Адаптер	636.02	Пресс-масленка
99-17	Осушитель	647	Регулятор количества консистентной смазки
99-4.02	Комплект для переоборудования	812	Крышка корпуса двигателя
101	Корпус насоса	818	Ротор
145	Соединительный элемент	834.01/.02	Кабельный ввод
163	Напорная крышка	900.04/.06/.26/.30	Винт
185	Пластина	901.01/.02/.20/.26/.87	Винт с шестигр. головкой
230	Рабочее колесо	902.01/.02/.27	Резьбовая шпилька
260.01	Колпачок рабочего колеса	903.02/.03/.05/.31/.37/.46/.50/.51/.52/.53/.54/.55	Резьбовая пробка
320	Подшипники качения	914.01/.02/.04/.05/.19/.54	Винт с внутренним шестигранником
322	Радиальный роликовый подшипник	920.01/.02/.27	Гайка
330	Корпус подшипника	931.02	Стопорная шайба
350	Корпус подшипника	932.01/.02/.06/.13/.19/.20/.25/.26/.29/.38/.47	Стопорное кольцо
360	Крышка подшипника	940.01	Призматическая шпонка
411.02/.03/.05/.26/.31/.37/.46	Уплотнение	950.02	Пружина
412.01/.02/.03/.04/.06/.07/.08/.12/.15/.17/.50/.51	Прокладка круглого сечения	970.02/.03/.04/.05/.06/.12/.22	Табличка
421.02/03	Радиальное кольцевое уплотнение		

9.2 Схемы электроподключения

9.2.1 Схема подключения питающих линий

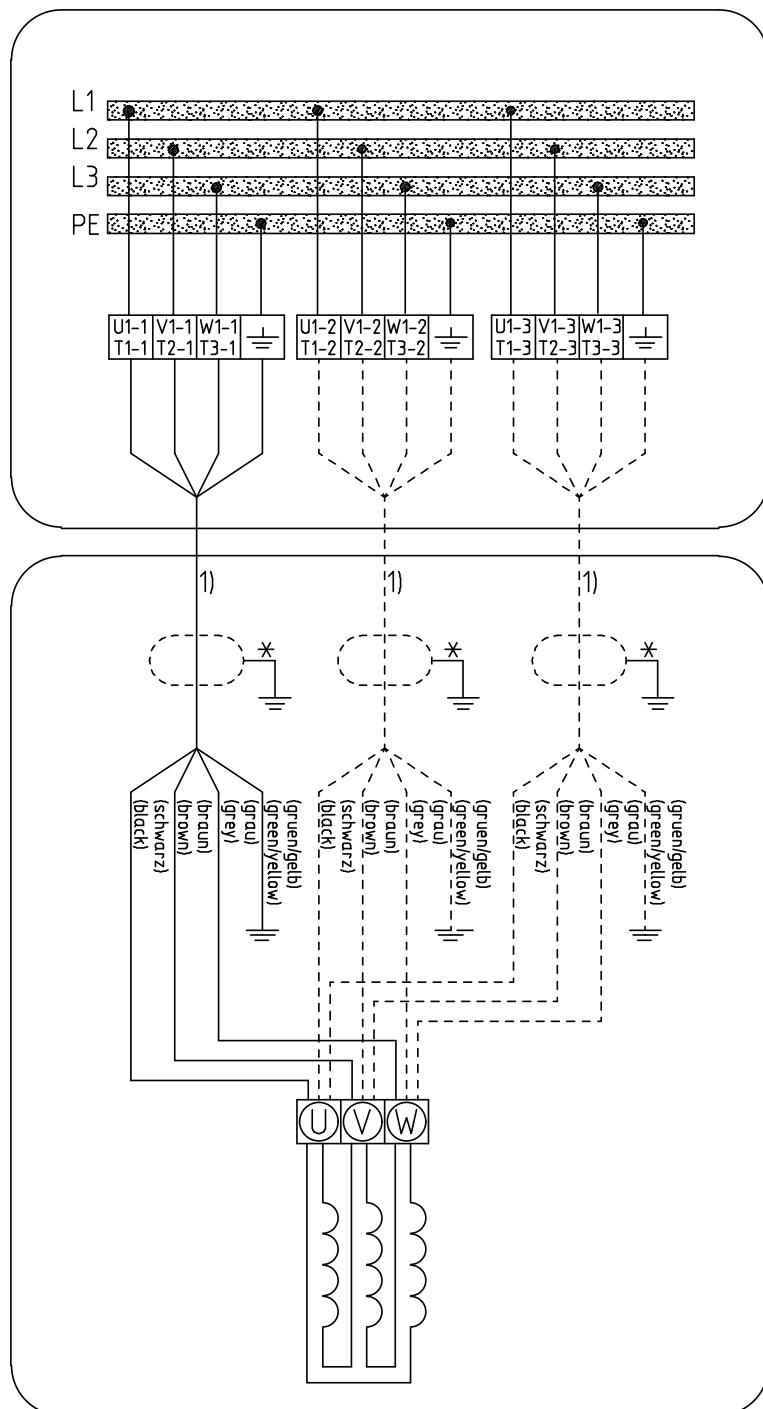


Рис. 49: Схема подключения силовых линий электропроводки

* Опциональная экранированная линия

¹⁾ Возможно до 8 параллельных линий проводки

9.2.2 Схемы подключения датчиков

Типы установки D и K

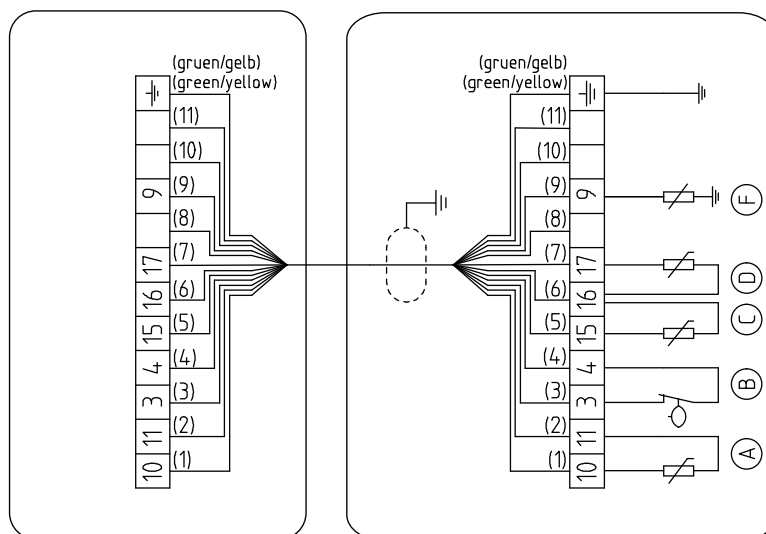


Рис. 50: Схема подключения датчиков для типов установки D и K

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓔ	Утечка в двигателе

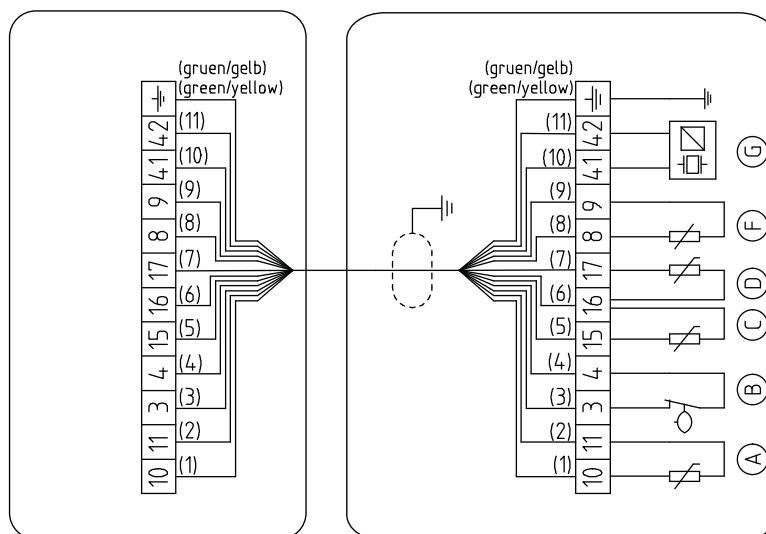
 Насосные агрегаты
с датчиком колебаний


Рис. 51: Схема подключения датчиков для типов установки D и K, насосные агрегаты с датчиком колебаний

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

Насосные агрегаты
с дополнительной
системой контроля
температуры двигателя
Pt100

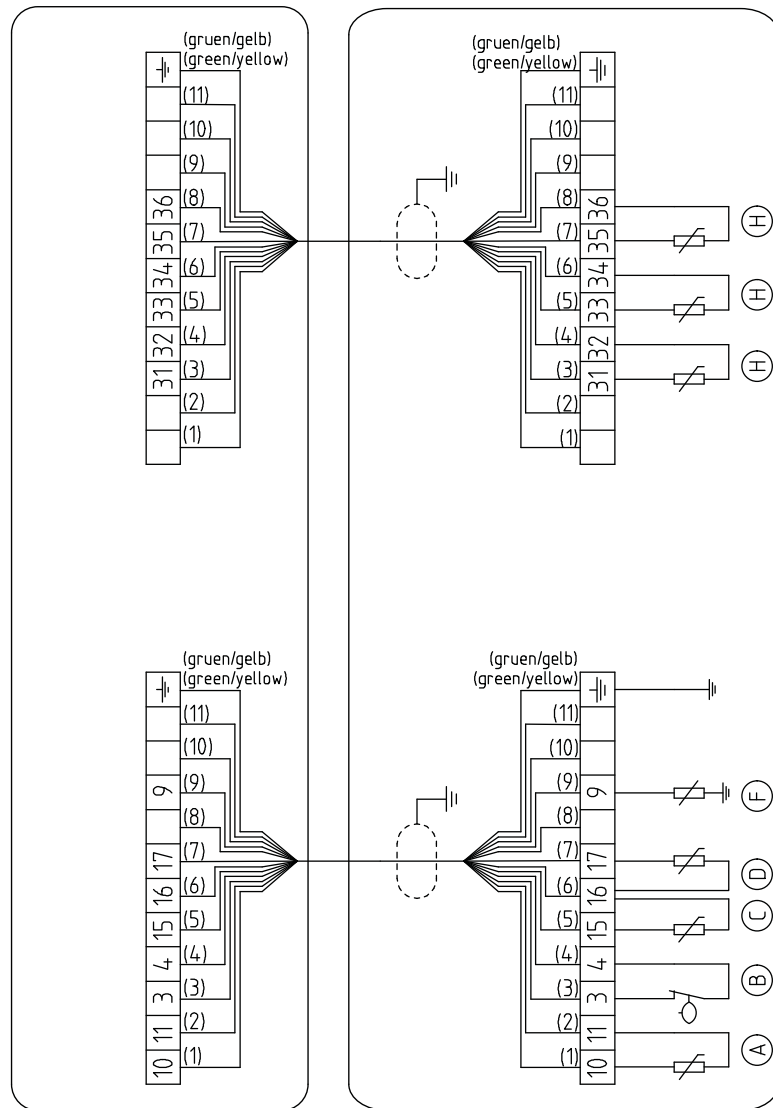


Рис. 52: Схема подключения датчиков для типов установки D и K, Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓖ	Температура двигателя Pt100

Насосные агрегаты
с дополнительной
системой контроля
температуры двигателя
Pt100 и датчиком
колебаний

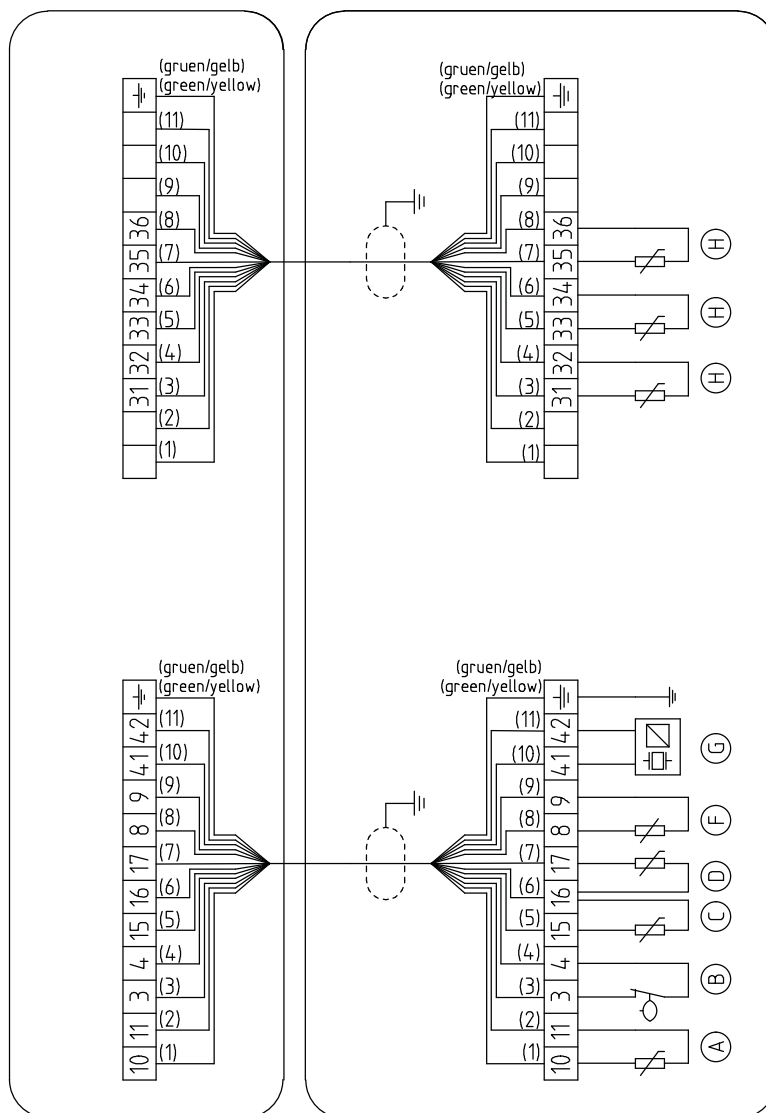


Рис. 53: Схема подключения датчиков для типов установки D и K, насосный агрегат с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100 и датчиком колебаний

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓖ	Датчик колебаний
Ⓗ	Температура двигателя Pt100

Тип установки S

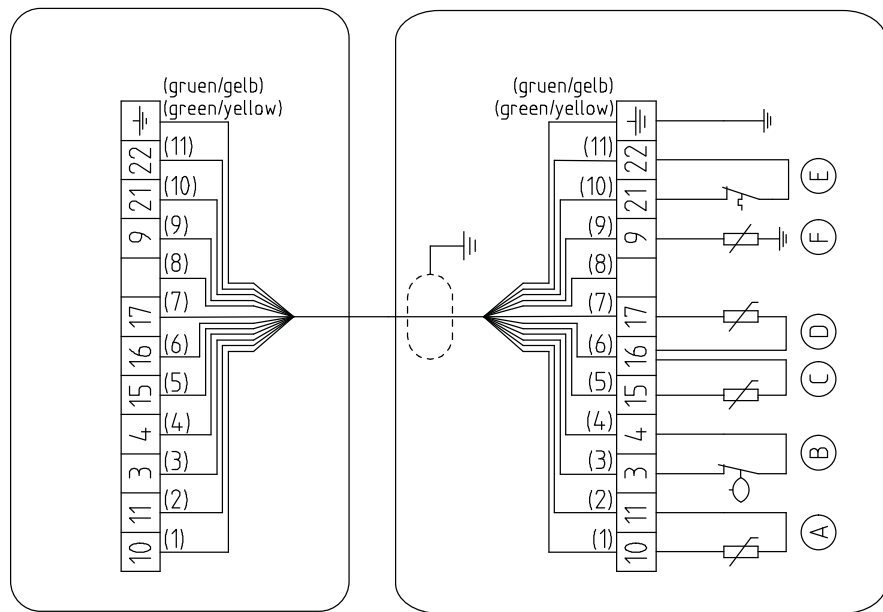


Рис. 54: Схема подключения датчиков для типа установки S

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

Насосные агрегаты
с датчиком колебаний

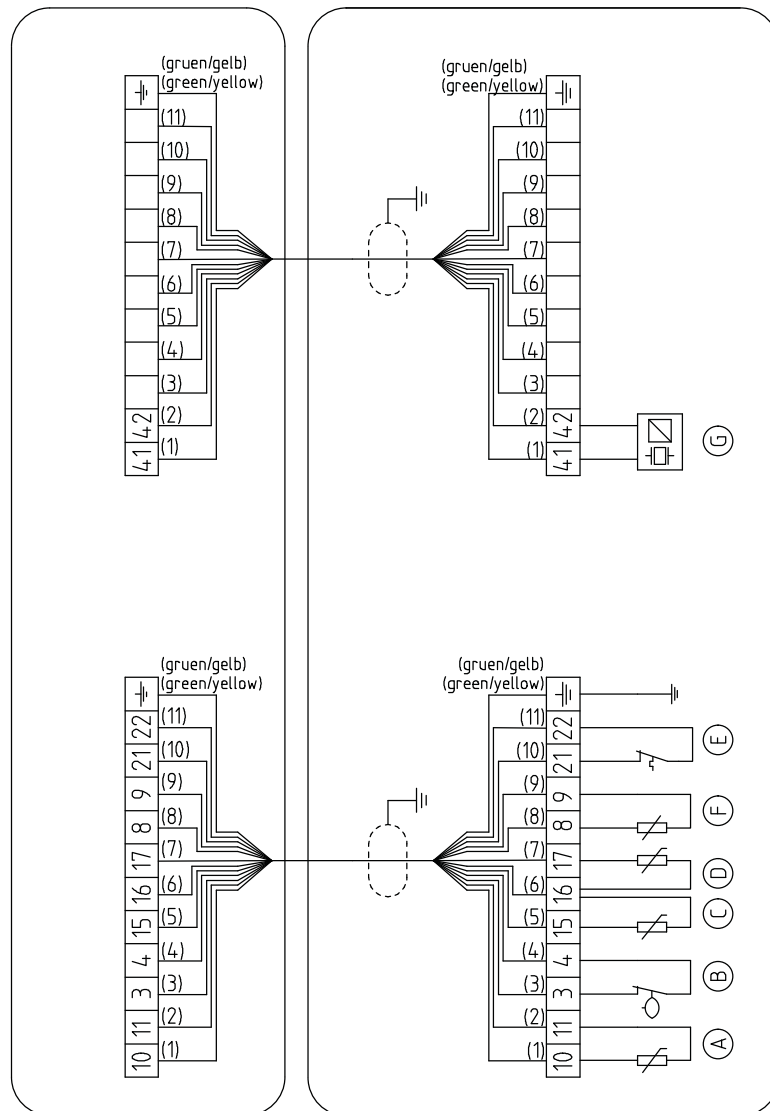


Рис. 55: Схема подключения датчиков для типа установки S, насосные агрегаты с датчиком колебаний

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

Насосные агрегаты
с дополнительной
системой контроля
температуры двигателя
Pt100

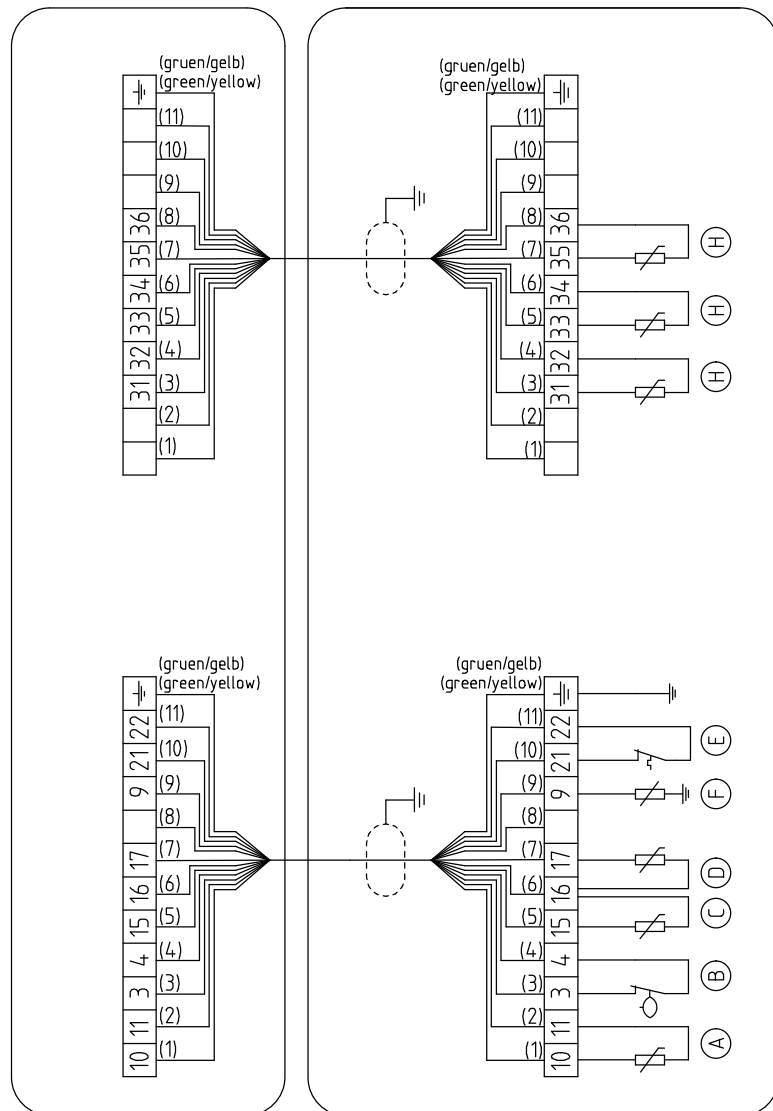


Рис. 56: Схема подключения датчиков для типа установки S, Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓖ	Температура двигателя Pt100

Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100 и датчиком колебаний

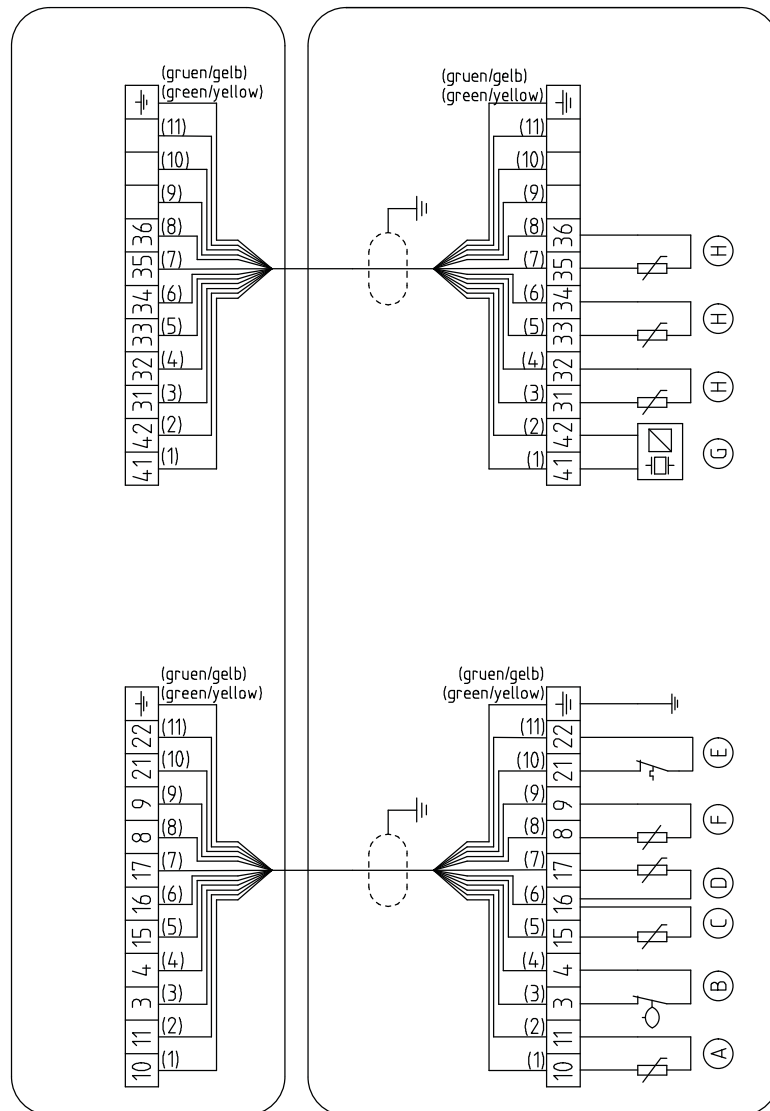


Рис. 57: Схема подключения датчиков для типа установки S, Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100 и датчиком колебаний

Ⓐ	Температура двигателя (PTC)
Ⓑ	Утечка через торцевое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓔ	Температура двигателя
Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓖ	Датчик колебаний
Ⓗ	Температура двигателя Pt100

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

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

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Amarex KRT

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

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

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....¹⁷⁾.....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

¹⁷⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Включение 42, 43
Возврат 15
Вывод из эксплуатации 46

Д

Датчики 35
Демонтаж 61
Дополнительная смазка 59
Допустимые значения нагрузки на фланец 26

З

Заполнение и удаление воздуха 41

И

Измерение сопротивления изоляции 49
Использование по назначению 8

К

Колебания 21
Количество охлаждающей среды 54
Количество смазки 59
Консервация 14
Консистентная смазка
 Качество консистентной смазки 58
 Периодичность 49, 49
Контроль температуры 36
Контроль температуры подшипников 37
Контроль утечки 37

М

Масляная смазка
 Качество масла 56
Место установки 21
Минимальный уровень жидкости 45
Моменты затяжки болтов 74
Монтаж 61

Н

Направление вращения 23
Неисправности 76
Неправильные способы использования 9
Номер заказа 6

О

Объем поставки 20

Описание изделия 17

П

Повторный пуск в эксплуатацию 47
Подшипниковый узел 14
Помехоустойчивость 35
Принцип работы 19
Пуск в эксплуатацию 41

Р

Работа с частотным преобразователем 34, 44
Работы по техобслуживанию 49
Рабочее колесо 62
Рабочее напряжение 44
Резерв запасных частей 75
Резонансные колебания 21

С

Свидетельство о безопасности оборудования 97
Система регулирования уровня 34
Смазочная жидкость
 Качество: 56
 Периодичность 49
Сопроводительная документация 6
Сферы применения 8

Т

Техника безопасности 8
Торцевое уплотнение 49
Трубопроводы 26, 32

У

Устройство защиты от перегрузки 34
Утечка через торцевое уплотнение 37
Утилизация 16

Х

Хранение 47

Ч

Чертеж общего вида 78, 83

Э

Электрическое подключение 39
Электромагнитная совместимость 35



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