

Погружной насос

UPA, UPZ, BSX

с двигателями до 1000 В рабочего напряжения
50 Гц, 60 Гц

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер материала: 01463417



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу UPA, UPZ, BSX

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 14.01.2013

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Целевая группа	6
1.3	Сопроводительная документация	6
1.4	Символы	7
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие положения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Техника 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	Транспортировка	12
3.3	Хранение и консервация	15
3.4	Возврат	16
3.5	Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
4.1	Общее описание	17
4.2	Условное обозначение	17
4.3	Заводская табличка	18
4.4	Конструкция	18
4.5	Конструкция и принцип действия	19
4.6	Комплект поставки	20
4.7	Габаритные размеры и масса	20
5	Установка/монтаж	21
5.1	Общие указания/правила техники безопасности	21
5.2	Этапы работы перед установкой	22
5.3	Вертикальная установка насосного агрегата	29
5.4	Горизонтальная установка насосного агрегата	32
5.5	Наклонная установка насосного агрегата	34
5.6	Указания по электрическому подключению	35

5.7	Электрическое подключение	37
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	42
6.1	Пуск в эксплуатацию	42
6.2	Пределы рабочего диапазона	44
6.3	Выключение	47
7	Техобслуживание/уход	48
7.1	Техническое обслуживание / надзор	48
7.2	Демонтаж насосного агрегата	48
7.3	Отключить насос от двигателя.	49
7.4	Заполнение двигателя	50
7.5	Хранение и консервация	52
7.6	Монтаж насосного агрегата	54
8	Возможные неисправности и их устранение	56
9	Сопутствующая документация	57
9.1	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	57
9.2	Установочные размеры V, X, Z, E	61
9.3	Установочный размер для двигателя Т	62
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	63
11	Свидетельство о безопасности	64
	Указатель	65

Глоссарий

Насосный агрегат

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

было опорожнено надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что изделие

1 Общие указания

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам и конструкциям, указанным на обложке (подробную информацию см. в списках ниже).

Типоразмеры насосов

- UPA 250C
- UPA 300
- UPA 350
- UPZ
- BSX
- BRV
- BRZS
- BRE
- BSF

Типоразмеры двигателей

- T
- V
- X
- Z
- E

Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном использовании оборудования на всех стадиях эксплуатации.

В заводской табличке указывается тип и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

Для сохранения гарантии 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 Сопроводительная документация

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки и габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Гидравлические характеристики	Поля характеристик с указанием напора, кавитационного запаса насоса NPSH , КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Описание насоса в разрезе Описание двигателя в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям


¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

Документ	Содержание
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Руководство по эксплуатации комплектующих ¹⁾	Описание комплектующих, напр., кабельного соединителя

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.4 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

2 Безопасность



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

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

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

2.2 Общие положения

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/двигатель, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Например, это распространяется на:

- Стрелка-указатель направления вращения
- Маркировка соединений
- Заводская табличка

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

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации.

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только в технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемой жидкости.
- Запрещено эксплуатировать двигатель без перекачиваемой жидкости.
- Соблюдать указанную в паспорте или документации информацию о минимальной подаче (во избежание повреждений в результате перегрева, повреждений подшипников и т. д.)
- Соблюдать приведенную в паспорте или документации информацию о максимальной подаче (во избежание перегрева, повреждений Торцовых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.)
- Не дросселировать насос на стороне всаса (во избежание кавитационных повреждений).
- Не допускать работы двигателя с неправильным направлением вращения дольше двух минут.
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовывать с производителем.

Предупреждение неправильных способов использования

- Запрещается открывать запорную арматуру со стороны нагнетания сверх допустимой нормы.
 - превышение максимальной подачи, указанной в паспорте или техдокументации
 - опасность кавитационных повреждений
- Не допускается превышение допустимых температурных границ, диапазона давления и т. д., указанных в паспорте или техдокументации.
- Соблюдать все указания по технике безопасности и руководства к действиям, приведенные в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение 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;

2 Безопасность

- 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 Техника безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допускаются только по согласованию с производителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность производителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только силами сертифицированного квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Перед демонтажом отключить двигатель от электросети.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации.
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

- Непосредственно после окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. При повторном вводе в эксплуатацию руководствоваться положениями раздела «Ввод в эксплуатацию».

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.


	УКАЗАНИЕ
	Насосный агрегат поставляется производителем/поставщиком в упаковке, которая, как правило, исключает прогиб или другие повреждения при транспортировке и/или при хранении.

3.2 Транспортировка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащая транспортировка Защемление рук и ног! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Транспортировать насосный агрегат только в горизонтальном положении. ▸ Не использовать для транспортировки электрические подключения. ▸ Производить спуск насосного агрегата с надлежащей осторожностью. ▸ Учитывать центр тяжести насосного агрегата и данные относительно массы.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание или перекачивание насосного агрегата Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Всегда предохранять вертикально установленный насосный агрегат от падения. ▸ Всегда предохранять горизонтально установленный насосный агрегат от перекачивания.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостижение температуры окружающей среды Опасность замерзания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не помещать насосный агрегат в среду, температура в которой ниже допустимой для изготовленной на заводе-производителе смеси питьевой воды и антифриза (см. главу Смесь питьевой воды и антифриза/Документация по заказу)




	УКАЗАНИЕ
	Обращать внимание на неравномерное распределение веса насоса и привода.

Перемещение транспортировочных ящиков

Транспортировочные ящики

В зависимости от варианта исполнения поставка погружных насосов осуществляется в виде насосного агрегата или отдельных компонентов насоса и/или двигателя в надлежащей упаковке, например, транспортировочных ящиках. Осуществлять транспортировку транспортировочного ящика к месту установки или хранения с помощью подходящего подъемного устройства. Обращать внимание на маркировку на продольной стороне транспортировочного ящика! На маркировке указан центр тяжести.

Распаковать насосный агрегат/насос/двигатель

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Незащищенный кабельный барабан Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Всегда предохранять кабельный барабан от падения. ▷ Всегда предохранять кабельный барабан от перекатывания.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Прокладка электропроводки при отрицательных температурах Повреждение электрического кабеля!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не превышать максимально низкую допустимую температуру на поверхности проводки -25°C для подвижной проводки. ▷ Не превышать максимально низкую допустимую температуру на поверхности проводки -40°C для неподвижной проводки.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Слишком высокое напряжение изгиба насосного агрегата Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Выбрать точки строповки таким образом, чтобы в насосном агрегате не возникало слишком высокого напряжения изгиба

Распаковка Для извлечения и транспортировки использовать подходящие подъемные механизмы. (⇒ Глава 4.7 Страница 20) Для извлечения и транспортировки использовать подходящие стропы, например, ленты. Точки строповки: придерживаться центра двигателя и верхнего конца насоса.

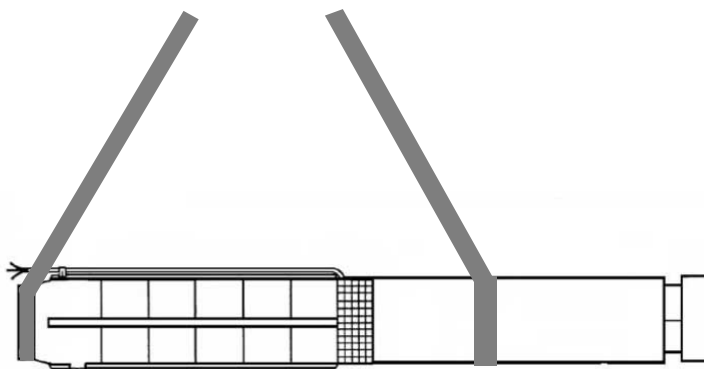


Рис. 1: Транспортировка с помощью крана

- ✓ Подходящее подъемное устройство и стропы в наличии.
 - ✓ Поверхность установки прочная и ровная.
 - ✓ Средства защиты, напр., деревянные клинья, находятся наготове.
1. Производить спуск транспортировочного ящика с надлежащей осторожностью.
 2. Открыть транспортировочный ящик.
 3. Извлечь и проложить электрический провод.
 4. Расположить стропы таким образом, чтобы обеспечить равномерный подъем. Центр тяжести агрегата находится, как правило, в области электродвигателя. Дополнительно обращать внимание на навесные детали, такие, напр., как трубная разводка, силовой кабель!
 5. Извлечь насосный агрегат с помощью подъемного механизма и установить на прочную и ровную поверхность.
 6. Предохранить насосный агрегат от перекатывания с помощью подходящих средств защиты.

3.2.1 Выравнивать насос/двигатель/насосный агрегат

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильная установка Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насосный агрегат устанавливается вертикально двигателем вниз. ▷ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▷ Необходимо учитывать массу, указанную в паспорте.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватное обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Предохранить насосный агрегат от опрокидывания, падения или перекачивания с помощью подходящих средств. ▷ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▷ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неадекватное обращение с соединительным электрическим кабелем при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке Травмы и материальный ущерб</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Принять меры против падения соединительных электрических кабелей
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неадекватное хранение Повреждение силовых кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрические провода в местах прохода линий обеспечить опорой, чтобы предотвратить возникновение постоянных деформаций. Не допускается превышение²⁾ минимального радиуса изгиба проводов! ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Слишком высокое напряжение изгиба насосного агрегата Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Выбрать точки строповки таким образом, чтобы в насосном агрегате не возникало слишком высокого напряжения изгиба

✓ Подходящий подъемный механизм выбран согласно общему весу и находится в состоянии готовности.

1. Закрепить подходящее тягово-сцепное устройство, например, монтажную плиту.
2. Закрепить подъемный механизм, выравнивать насос/двигатель/насосный агрегат и предохранить от опрокидывания.

²⁾ Данные см. в документации производителей кабелей или в DIN VDE 0298-3

3.3 Хранение и консервация

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

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание или перекачивание насосного агрегата Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Всегда предохранять вертикально установленный насосный агрегат от падения. ▸ Всегда предохранять горизонтально установленный насосный агрегат от перекачивания.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Недостижение температуры окружающей среды Опасность замерзания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не помещать насосный агрегат в среду, температура в которой ниже допустимой для изготовленной на заводе-производителе смеси питьевой воды и антифриза (см. главу Смесь питьевой воды и антифриза/Документация по заказу)
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Прокладка электропроводки при отрицательных температурах Повреждение электрического кабеля!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не превышать максимально низкую допустимую температуру на поверхности проводки -25°C для подвижной проводки. ▸ Не превышать максимально низкую допустимую температуру на поверхности проводки -40°C для неподвижной проводки.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неадекватное хранение Повреждение силовых кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрические провода в местах прохода линий обеспечить опорой, чтобы предотвратить возникновение постоянных деформаций. Не допускается превышение³⁾ минимального радиуса изгиба проводов! ▸ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.


Поместить погружные насосы на хранение:

1. в оригинальной упаковке **горизонтально**
2. без упаковки **вертикально** (двигателем вниз)
3. сухая окружающая среда
4. отсутствие прямых солнечных лучей и нагрева
5. защита от загрязнения и пыли
6. защита от мороза
7. защита от вредителей


Более подробная информация о хранении после установки насосного агрегата (⇒ Глава 7.5 Страница 52).

³⁾ Данные см. в документации производителей кабелей или в DIN VDE 0298-3


3.4 Возврат

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостижение температуры окружающей среды Опасность замерзания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не помещать насосный агрегат в среду, температура в которой ниже допустимой для изготовленной на заводе-производителе смеси питьевой воды и антифриза (см. главу Смесь питьевой воды и антифриза/Документация по заказу)

1. Очистить насосный агрегат с внешней стороны надлежащим образом.
2. Установку тщательно промыть и очистить, в частности, от остатков вредных, взрывоопасных или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования.
В нем в обязательном порядке указываются проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке.

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

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизировать. ▷ 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 консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Осуществить утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

Насос предназначен для перекачивания чистой и слегка загрязненной воды. Сравнить компоненты перекачиваемой жидкости с указанной в техпаспорте информацией.

Не разрешено использование для перекачки взрывоопасных сред или монтаж во взрывозащищенных установках.

4.2 Условное обозначение

Погружной насос
Пример: UPA 250C - 150 / 5b

Таблица 4: Расшифровка обозначения

Сокращение	Значение
UPA	Серия насоса
250	Номинальный размер [мм]
C	Конструктивный уровень
150	Подача в оптимуме [м³/ч]
5	Количество ступеней
b	Рабочие колеса обточены

Погружной насос
Пример: BRZS 535 / 5

Таблица 5: Расшифровка обозначения

Сокращение	Значение
B R	Серия насоса
Z	Номинальный размер
S	Исполнение с рабочим колесом первой ступени
535	Гидравлическая характеристика
5	Число ступеней

Погружной электродвигатель
Пример: VBD FV 31 - 30 5

Таблица 6: Расшифровка обозначения

Сокращение	Значение
V	Типоразмер двигателя; например V = 14 дюймов
B	Число полюсов, например: B = 2-полюсный
D	Конструктивный уровень
FV	Длина пакета
31	Максимальная расчетная мощность
30	Напряжение, например: 30 = 3 кВ
5	Частота, например: 5 = 50 Гц

4.3 Заводская табличка



Рис. 2: Пример заводской таблички

1	Номер заказа	2	Обозначение насоса
3	Минимальная подача	4	Максимальная подача
5	Подача в рабочей точке	6	Обозначение двигателя
7	Расчетная мощность	8	Напряжение
9	Частота	10	Сила тока
11	Максимальная температура перекачиваемой среды	12	Минимальное имеющееся обтекание двигателя
13	Максимальный напор	14	Минимальный напор
15	Напор в рабочей точке	16	Коэффициент мощности
17	Частота вращения	18	Норма VDE
19	Класс защиты двигателя		

4.4 Конструкция

Тип насоса

- Центробежный насос
- Одноступенчатый или многоступенчатый
- Радиальное или диагональное исполнение
- Однопоточный или многопоточный
- В кожухе или секционный
- С помощью обратного клапана или присоединительного патрубка
- Подключение насоса с помощью резьбового или фланцевого выхода
- Жесткое соединение между насосом и двигателем

Тип двигателя

- Погружной двигатель с короткозамкнутым ротором
- Вал двигателя⁴⁾ защищен уплотненной втулочной муфтой
- Резиновая мембрана для выравнивания давления
- Упорные подшипники с самоустанавливающимися сегментами для восприятия гидравлического осевого усилия

4) при типоразмерах двигателей V, X, Z и E

- Торцовое уплотнение одностороннего действия

4.5 Конструкция и принцип действия

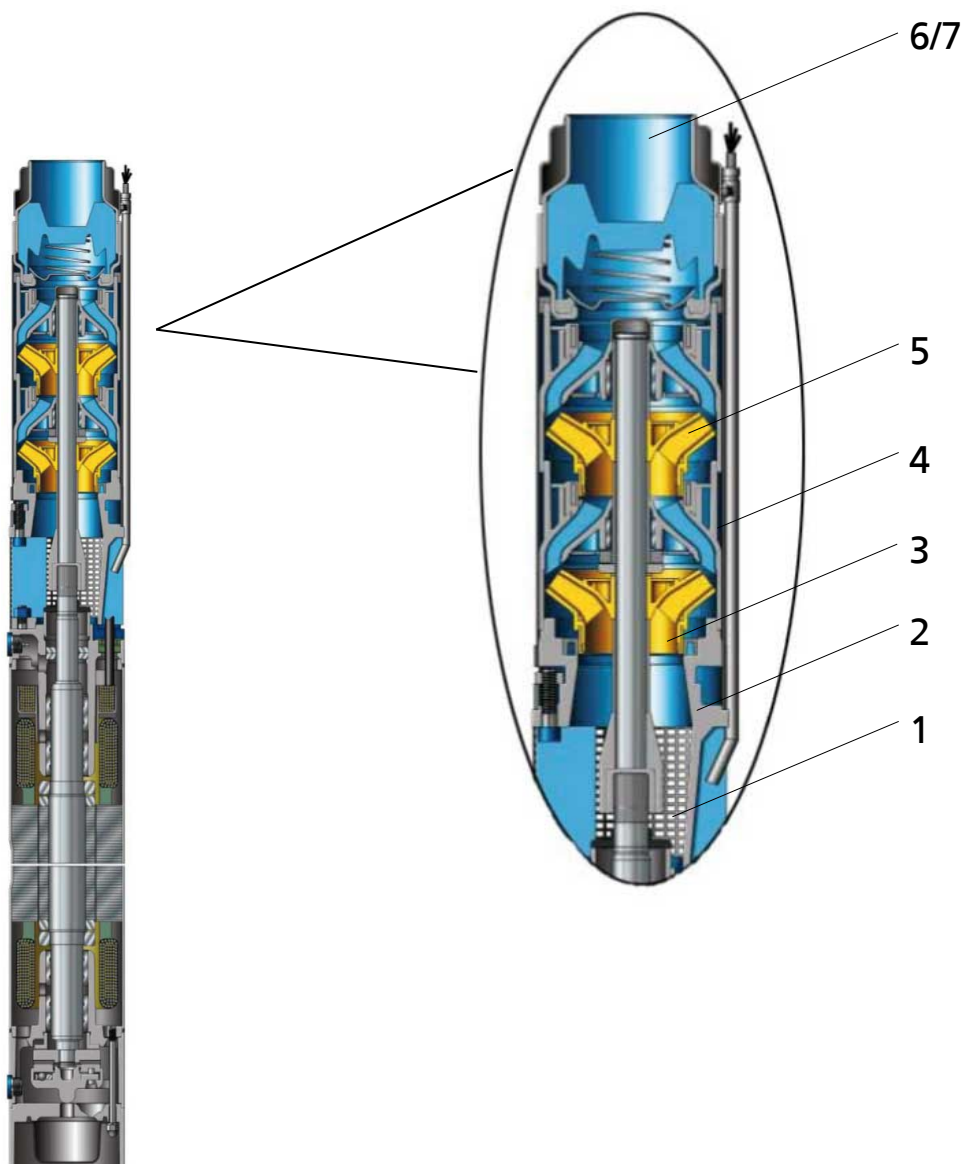


Рис. 3: Вид в разрезе на примере UPA

Исполнение	Насос и двигатель соединены между собой с помощью жесткой муфты. Соединение корпусов ступеней осуществляется с помощью ленточных анкеров или шпилек. Приемный фильтр на всасывающей части позволяет защитить насос от сильных загрязнений. Подключение на трубопроводе осуществляется посредством обратного клапана или присоединительного патрубка, по выбору с внутренней резьбой или фланцевым выходом.
Принцип действия	Перекачиваемая жидкость проходит через двигатель и через приемный фильтр (1) попадает во всасывающий корпус (2). Происходит ускорение в направлении от рабочего колеса с всасывающей стороны (3) наружу. В проточной части ступенчатого корпуса (4) кинетическая энергия перекачиваемой жидкости превращается в потенциальную энергию и направляется к следующему рабочему колесу (5). Данный процесс повторяется при прохождении каждой ступени до последнего из рабочих колес (5), затем жидкость направляется через корпус напорной части (6) к напорному патрубку (7), через который поступает в напорный трубопровод. Встроенный обратный клапан препятствует неконтролируемому оттоку перекачиваемой среды.

4.6 Комплект поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насосный агрегат с коротким электрическим кабелем
в виде опции: отдельно насос и/или двигатель
- Силовой кабель
в виде опции: надставляется или используется прилагаемый
- Инструменты для заполнения двигателя
- отдельная заводская табличка ⁵⁾
- Комплектующие, например:
 - кабельные соединители
 - кабельные хомуты
 - рубашка охлаждения, всасывающий корпус или корпус высокого давления
 - опорные кронштейны
 - электрические защитные устройства
 - Автоматические выключатели

4.7 Габаритные размеры и масса

См. данные по размерам и массам в техпаспорте насоса / насосного агрегата.

⁵⁾ Необходимо закрепить за пределами места установки, например, на распределительном шкафу, трубопроводе или кронштейне.

5 Установка/монтаж

5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Использование поврежденных электрических проводов в скважине Поражение электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не заземлять электрический провод, не превышать минимальный допустимый радиус изгиба⁶⁾ провода и не протягивать над кромками с острыми краями. ▷ Установить электрический провод и (если есть в наличии) измерительные кабели и кабели системы управления через каждые три метра на нагнетательном трубопроводе или трубной разводке с помощью соответствующих крепежных средств, например, кабельных хомутов. ▷ Не разрешается использовать для установки инструменты, вспомогательные средства или элементы комплектующих с острыми краями, например, трубные муфты с острыми краями.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Падение насосного агрегата в скважину Опасность травмирования и затягивания людей в результате неконтролируемого перемещения кабелей! Повреждение насосного агрегата и скважины!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Надежно расположить удлиненный кабель. Во время монтажа соблюдать достаточное безопасное расстояние. ▷ Предохранять насосный агрегат на протяжении всего процесса установки. ▷ Предохранители (несущие хомуты, балки и т.п.) рассчитывать таким образом, чтобы они могли выдержать совокупный вес во время установки.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Падение в незащищенную скважину/бак/резервуар Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ На все время монтажа необходимо обезопасить открытую скважину/бак/резервуар от возможного падения. ▷ Предусмотреть подходящее ограждение.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Предохранить насосный агрегат от опрокидывания, падения или перекатывания с помощью подходящих средств. ▷ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▷ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.

⁶⁾ Данные см. в документации производителей кабелей или в DIN VDE 0298-3

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащее обращение с соединительным электрическим кабелем при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке Травмы и материальный ущерб</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против падения соединительных электрических кабелей
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Прокладка электропроводки при отрицательных температурах Повреждение электрического кабеля!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не превышать максимально низкую допустимую температуру на поверхности проводки -25°C для подвижной проводки. ▸ Не превышать максимально низкую допустимую температуру на поверхности проводки -40°C для неподвижной проводки.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Защищать электрический кабель от попадания прямых солнечных лучей.</p>
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>В комплект поставки входит отдельная заводская табличка. Эту табличку необходимо закрепить на хорошо видимом месте вне места установки, например, на распределительном шкафу, трубопроводе или кронштейне.</p>
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Короткий кабель двигателя разработан для эксплуатации в погружном режиме, при этом кабельный соединитель должен полностью находиться в воде. О других вариантах использования см. документацию по заказу!</p>

5.2 Этапы работы перед установкой


5.2.1 Проверить условия монтажа

Перед установкой проверить специальные предельные условия для корректного использования погружного насоса. Для этого необходимо сравнить данные для заказа или поставки с проектной строительной документацией, нормами применения и границами рабочего диапазона насосного агрегата.

1. Заказан ли насосный агрегат для соответствующего положения монтажа?(⇒ Глава 5.2.2 Страница 23)
2. Соответствует ли исполнение по материалу насосного агрегата условиям применения?
3. Обеспечивается ли скорость обтекания на двигателе?
4. Можно ли в процессе эксплуатации поддерживать необходимую минимальную глубину погружения? (⇒ Глава 6.2.3.1 Страница 44)
5. Ниже ли уровень содержания песка перекачиваемой среды предельного значения?(⇒ Глава 6.2.3.2 Страница 45)
6. Ниже ли температура перекачиваемой среды предельного значения?
7. Есть ли система наблюдения за температурой в перекачиваемых средах, имеющих тенденцию к образованию отложений?
8. Будет ли короткий кабель двигателя и кабельный соединитель полностью находиться в воде?

Общие указания по производству оборудования	
Головка скважины	Насосный агрегат следует подвешивать таким образом, чтобы он мог воспринимать все действующие статические и динамические силы. Несущие хомуты или фланцы следует закрепить на головке скважины таким образом, чтобы их нельзя было сдвинуть или приподнять.
Вибрации	Вибрация, вызванная работой установки, не должна передаваться на насосный агрегат. Конструкция установки не должна приводить к усилению колебаний. Особую опасность для насосного агрегата представляют импульсные процессы выравнивания давления (скачки давления). Необходимо принять меры предосторожности (например, использовать компенсаторы, ресиверы), компенсирующие эти воздействия.
Заполнение песком	Не устанавливать насосный агрегат с приемным фильтром на высоте фильтрующей трубы. При слишком сильном потоке в области фильтрующей трубы существует опасность захвата потоком большего количества песка, что приведет к износу насоса.
Сужения	Проверить скважину на соответствие размеров.
Условия монтажа	Для установки в зумпф насоса насосный агрегат всегда выполняется с всасывающим корпусом и рубашкой охлаждения. Насосный агрегат не должен располагаться на дне скважины! Насосный агрегат не должен прилегать к стенке скважины и бака! При необходимости использовать центрирующее устройство! Избегать взаимного влияния установленных рядом насосных агрегатов. Обеспечивать равномерное протекание тока в зоне всасывания и не препятствовать этому процессу, проводя строительные мероприятия или осуществляя установку. Недопустимы подача и подсос воздуха из-за расположения впускного отверстия выше уровня воды.

5.2.2 Проверить положение монтажа

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недопустимое положение монтажа Поломка оборудования, повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При наклонном монтаже всегда устанавливать насосный агрегат со стороны напора с уклоном вверх.

Погружной насос можно устанавливать вертикально, а также - в зависимости от количества ступеней — наклонно или горизонтально.

1. насосный агрегат, сконструированный для вертикального монтажа, горизонтально!
2. Никогда не устанавливать насосный агрегат таким образом, чтобы насос располагался в самом глубоком месте.

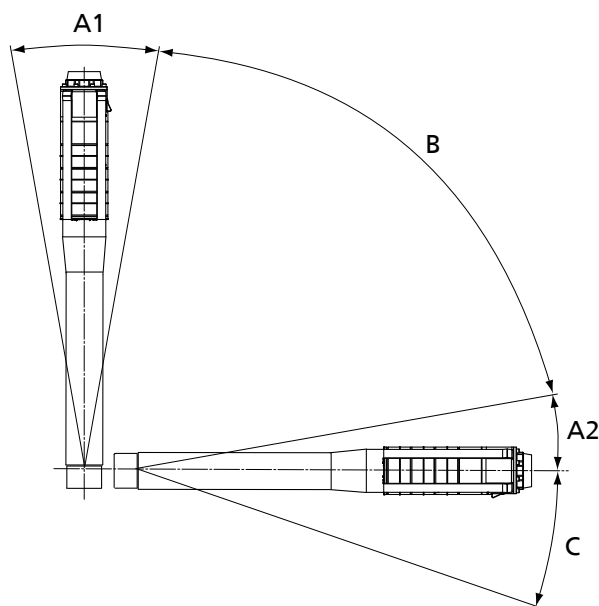



Рис. 4: Проверить положение монтажа

A1, A2	допустимое положение монтажа
B	допустимое положение монтажа, если утверждено в документации для заказа
C	недопустимое положение монтажа

5.2.3 Проверка заполнения двигателя

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Незаполненный или недостаточно заполненный двигатель Повреждение обмотки двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не устанавливать и не эксплуатировать двигатель, не заполнив его жидкостью. ▸ Обращать внимание на информационные наклейки на двигателях и заполнять двигатели жидкостью согласно инструкции.
	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Неправильное заполнение двигателя Повреждение обмотки! Повреждение в результате коррозии!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Заполнять двигатель жидкостью согласно информационной наклейке или в соответствии с расходом.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Выступающая смесь питьевой воды и антифриза Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При наполнении, контроле и сливе с наполнительной жидкостью носите защитные очки и перчатки. ▸ Соблюдать национальные нормы по предотвращению несчастных случаев. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Замерзание жидкости, заполняющей двигатель Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Концентрация антифриза в питьевой воде должна соответствовать ожидаемой температуре. ▸ Двигатели, заполненные питьевой водой, должны быть защищены от замерзания. ▸ Обеспечить их размещение в защищенном от мороза месте.
	<p style="background-color: #0070C0; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>Потеря нескольких капель заполняющей жидкости не оказывает отрицательного воздействия на функционирование двигателя. При подозрении на более значительную утечку необходимо обязательно проверить заполнение двигателя.</p>



Информационная наклейка и заполнение двигателя

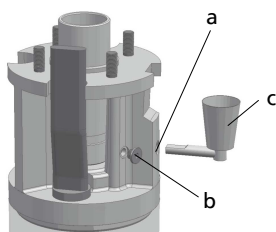
Погружные электродвигатели заполнены жидкостью на основе питьевой воды. Различают заполненные и незаполненные на заводе-производителе двигателя, при этом информационная наклейка на двигателе обозначает, в зависимости от серии, тип заполнения. Не допускается последующее заполнение чистой питьевой водой двигателей, заполненных смесью питьевой воды и антифриза на заводе-изготовителе. Это можно делать только при первичном заполнении двигателей, которые не заполнены на заводе-изготовителе.

Таблица 7: Тип заполнения двигателя

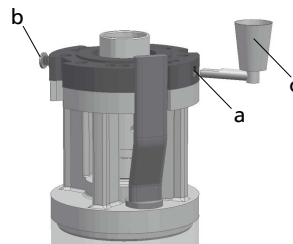
Цвет информационной наклейки	Состояние при поставке	Заполнение двигателя
зеленый	заполнен	Смесь питьевой воды и антифриза (1,2-пропиленгликоль)
красный	не заполнен	Питьевая вода или смесь питьевой воды и антифриза (1,2-пропиленгликоль)

5.2.3.1 Проверка уровня жидкости

	<p style="background-color: #FFC000; margin: 0;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Выступающая смесь питьевой воды и антифриза Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При наполнении, контроле и сливе с наполнительной жидкостью носите защитные очки и перчатки. ▸ Соблюдать национальные нормы по предотвращению несчастных случаев. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации
	<p style="background-color: #FFC000; margin: 0;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Резьбовые пробки под давлением При открывании выходит жидкость под давлением</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При необходимости надевайте защитные очки и защитную одежду. ▸ Резьбовые пробки открывайте медленно.



для серии двигателей Т
а) Заправочное отверстие
б) Вентиляционное отверстие
с) Заправочная воронка



для серий двигателей V, X, Z, E
а) Заправочное отверстие
б) Вентиляционное отверстие
с) Заправочная воронка

Проверка резьбовых пробок

1. Установить двигатель или, соответственно, насосный агрегат вертикально и обеспечить его устойчивость.
2. Отвернуть обе резьбовые пробки (а и b) и извлечь вместе с уплотнениями.
 - ⇒ Если поверхность жидкости просматривается в обоих отверстиях, то двигатель заполнен в достаточной мере.
 - ⇒ Если поверхность жидкости не видна, заполнить двигатель до предписанного уровня. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 51)
3. Ввернуть на место резьбовые пробки (а и b) вместе с уплотнениями. Убедиться в герметичности пробок. Уплотнительные поверхности должны быть чистыми, уплотнительные кольца должны быть правильно уложены и не повреждены.
1. Зафиксировать подвешенный на кране двигатель или, соответственно, насосный агрегат на полу и предохранить от падения.
2. Осторожно опускать кран до тех пор, пока двигатель или насосный агрегат слегка не наклонится.
3. Проверить резьбовые пробки на предмет вытекания жидкости.
4. При необходимости поставить новые уплотнения.

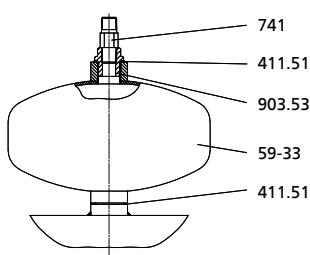


Рис. 5: Установка резервных бачков для воды

5.2.4 Установка резервных бачков для воды

Если насосный агрегат предназначен для горизонтальной установки, двигатель должен быть укомплектован резервными бачками для воды.

- ✓ Двигатель уложен горизонтально на ровной поверхности и зафиксирован от скатывания.
 - ✓ Двигатель расположен так, что штуцеры для резервных бачков находятся в самом высоком месте.
 - ✓ Резервные бачки для воды подготовлены.
 - ✓ Заполняющая жидкость для двигателя проверена в вертикальном состоянии.
 - ✓ Подготовлена соответствующая заполняющая жидкость для долива.
1. Снять резьбовые пробки и уплотнительные кольца сверху и снизу на рубашке статора.
 2. Установить резервные бачки для воды (59-33) с новыми уплотнительными кольцами (411.51) на статор и привернуть.
 3. Заполнить резервные бачки соответствующей жидкостью для двигателей до перелива.
 4. Ввернуть в резервные бачки резьбовые пробки с клапанами для удаления воздуха (741) и уплотнительными кольцами (411.51).

5.2.5 Исключить противоток

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неконтролируемый обратный поток перекачиваемой среды из нагнетательного трубопровода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Предусмотреть необходимые мероприятия по предотвращению неконтролируемых обратных потоков перекачиваемой среды. ▸ Обратный поток перекачиваемой среды должен быть медленным и контролируемым, чтобы не привести насос в движение, например, посредством задвижки в напорном трубопроводе.

Как правило, погружные насосы оснащены встроенным обратным клапаном. В насосных агрегатах **без** обратного клапана эксплуатирующая организация должна исключить неконтролируемый противоток перекачиваемой среды, например, с помощью строительных мероприятий. В противном случае вращение насоса будет неправильным и может быть превышена критическая частота вращения.

5.2.6 Определение общего веса

Для установки и демонтажа погружного насоса необходим подъемный механизм, например, трипод, кран и т.д. Грузоподъемность подъемного механизма должна быть больше веса насосного агрегата + нагнетательного трубопровода⁷⁾ + водяного столба⁸⁾ в нагнетательном трубопроводе + электрическом проводе + держателях. Информацию о весе см. в документации для заказа, отправки или приведенной далее таблице.

Таблица 8: Вес водяного столба на 1 нагнетательного трубопровода

	Диаметр трубопровода [мм] Диаметр трубопровода [дюйм]									
	50 2"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	300 —	350 —	400 —
Масса [кг]	2	5	8	12	18	32	49	72	98	125

5.2.7 Присоединение электрических кабелей

	⚠ ОПАСНО
	<p>Удлинение с помощью неквалифицированного персонала При монтаже в скважине - опасность удара электрическим током</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Присоединение электрического кабельного удлинителя должно производиться специалистом. ▸ Соединительные детали должны быть сухими и чистыми.
	⚠ ОПАСНО
	<p>Защитный провод подключен ненадлежащим образом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Никогда не эксплуатировать двигатель без защитного провода. ▸ Подключение защитного провода должно производиться специалистом-электриком.

7) см. документацию используемого нагнетательного трубопровода

8) Действительно в насосах с обратным клапаном в случае, если не проводится других мероприятий для опорожнения нагнетательного трубопровода



УКАЗАНИЕ

Короткий кабель двигателя разработан для эксплуатации в погружном режиме, при этом кабельный соединитель должен полностью находиться в воде.
О других вариантах использования см. документацию по заказу!

Погружные электродвигатели оснащены короткими электрическими кабелями. В зависимости от условий монтажа они комплектуются удлинительными кабелями необходимой длины. Если не указано иное, короткий кабель двигателя имеет исполнение для эксплуатации ниже уровня воды. При этом кабельный соединитель должен также полностью находиться в воде.

Удлинение на заводе KSB

По согласованию с KSB удлинительный кабель может быть подключен к короткому кабелю двигателя с помощью кабельного соединителя прямо на заводе-изготовителе.

- **Удлинительный кабель** компании KSB, если он соответствует заказу, имеет следующие характеристики:
 - способ прокладки: «свободно по воздуху и по поверхности»
 - падение напряжения на кабеле $\Delta U \leq 3\%$

При другом способе прокладки (в кабельных каналах и т. д.) соблюдать максимально допустимую токовую нагрузку согласно действующим директивам!

Удлинение силами эксплуатирующей организации

Если удлинение поставленного электрического кабеля осуществляется на месте монтажа, необходимо учитывать следующее:

1. Соблюдать руководство по монтажу соответствующего кабельного соединителя!
2. Если удлинение осуществляется силами эксплуатирующей организации, при выборе и расчете удлинительного кабеля учитывать максимальное падение напряжения $\leq 3\%$. Удлинительный кабель должен иметь допуск на использование в соответствующих условиях.
3. В 4-жильном коротком кабеле одна из жил является защитным проводом, который при удлинении нужно подключить к кабельному соединителю.
4. При 3-жильном исполнении короткого кабеля без защитного провода к двигателю подключается отдельный внешний защитный провод. Далее он подключается также отдельно.
При отсутствии защитного провода необходимо дополнительно заземлить двигатель силами эксплуатирующей организации. (сечение провода должно соответствовать внешнему проводу, но не может быть менее 4 мм²)
5. При экранированном удлинительном кабеле экран подключается к защитному проводу. При 3-жильном коротком кабеле двигателя выполнить дополнительное внешнее заземление, как описано в пункте 4, и подключить его к экрану удлинительного кабеля.
6. Перенести маркировку зажимов короткого кабеля на удлинительный кабель. Цвета жил соединяемых кабелей должны совпадать.

Маркировка зависит от способа подключения двигателя:

Таблица 9: Маркировка зажимов

Двигатели с прямым подключением одним кабелем					
U	V	W			
Двигатели с прямым подключением двумя параллельными кабелями					
U1 - 1	V1 - 1	W1 - 1	U1 - 2	V1 - 2	W1 - 2

5.2.8 Измерение сопротивления изоляции

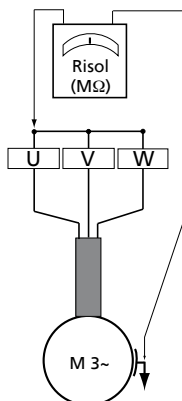
	⚠ ОПАСНО
	<p>Опасное напряжение во время и после замера Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не прикасаться к участкам контакта во время и непосредственно после измерения. ▷ Измерение значения изоляции должно производиться только специалистом-электриком.

Измерить сопротивление изоляции перед монтажом и перед электрическим подключением.

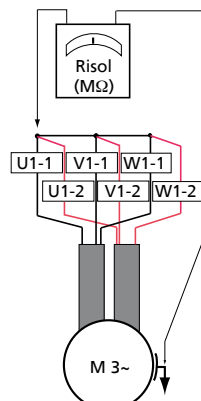
Измерение сопротивления изоляции должно производиться только специалистом-электриком.

Перед измерением ознакомиться с руководством по эксплуатации измерительного прибора.

- ✓ Имеется в наличии прибор для измерения сопротивления изоляции постоянным напряжением от 1000 до 2500 В.
 - ✓ Места контакта чистые и сухие.
1. Продолжительность измерения: 1 минута⁹⁾
 2. Мин. сопротивление изоляции при температуре 20–30 °С: более 200 МОм



1 питающий кабель



2 питающих кабеля (параллельных)

5.3 Вертикальная установка насосного агрегата


	УКАЗАНИЕ
	<p>При проведении следующих мероприятий по установке соблюдать все приведенные указания по технике безопасности.(⇒ Глава 5.1 Страница 21)</p>

Погружной насос подвешивается к нагнетательному трубопроводу непосредственно в месте установки/производства работ. Существуют различные нагнетательные трубопроводы, отличающиеся по исполнению, материалу и, следовательно, по способу монтажа и возможностям использования. **При установке погружных насосов всегда соблюдать руководство по монтажу соответствующего нагнетательного трубопровода!** Нагнетательный трубопровод должен иметь такую конструкцию, чтобы он мог выдержать максимальные нагрузки, крутящие моменты, и давление в системе.

⁹⁾ Должна быть указана продолжительность измерения; она увеличивается при более высокой емкости кабеля.


Общие указания по опусканию в колодец

- Во избежание повреждения насосного агрегата и стенок колодца в процессе монтажа рекомендуется использовать центрирующее приспособление.
- Установка кабельных хомутов через каждые три метра позволит защитить электрический кабель от повреждений. Кабельные хомуты применяются для металлических нагнетательных трубопроводов или нагнетательных трубопроводов из пластика с толстыми стенками. При других нагнетательных трубопроводах электрический кабель должен фиксироваться каждые три метра.
- Хомуты затягивать таким образом, чтобы электрические кабели не соскальзывали вниз под собственным весом! В противном случае существует опасность действия на электрический кабель недопустимо большого растягивающего усилия.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Монтаж слишком длинных участков трубы Недопустимый перегиб насосного агрегата в процессе выравнивания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Первый участок трубы должен быть не более двух метров в длину.

Пример установки с нагнетательным трубопроводом из металла (трубы)

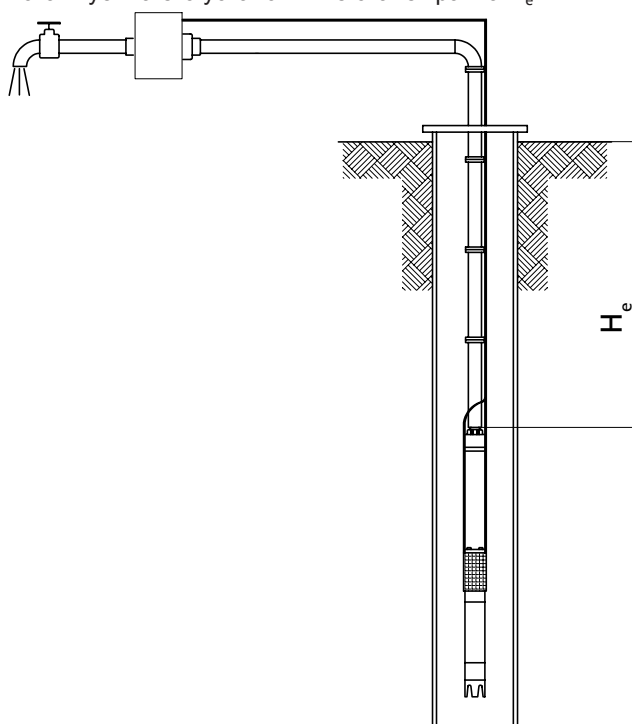
- ✓ Подъемный механизм выбран и подготовлен согласно общему весу. (⇒ Глава 5.2.6 Страница 27)
 - ✓ Проверено заполнение двигателя, при необходимости произведен долив.
 - ✓ Удлинение электрических кабелей, включая измерительные и контрольные кабели, выполнено согласно инструкции.
 - ✓ Насосный агрегат уложен горизонтально на ровной площадке и зафиксирован от перекачивания.
 - ✓ Приготовлены кабельные хомуты для надежного крепления силовых, измерительных и контрольных кабелей.
 - ✓ Приготовлен герметик
 - ✓ Монтажная плита, балки и пара несущих хомутов выбраны согласно общему весу груза (⇒ Глава 5.2.6 Страница 27) и готовы к использованию.
 - ✓ Имеются в наличии нагнетательные трубы с пазами во фланцах¹⁰⁾.
1. **При нагнетательном трубопроводе с фланцем:**
смонтировать первый участок трубы (макс. длина 2 м) на присоединительном патрубке с использованием соответствующего болтового соединения. Закрепить монтажную плиту на этом участке трубы.
 2. Под верхним фланцем закрепить первую пару несущих хомутов.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если монтируется нагнетательный трубопровод с резьбой, установить защиту от проворачивания, чтобы исключить возможность отворачивания от него насосного агрегата в процессе монтажа.</p>

1. **При нагнетательном трубопроводе с резьбой:**
соединить винтами первый участок трубы (макс. длина 2 м) с присоединительным патрубком с использованием герметика и дополнительно зафиксировать двумя стопорными винтами. При этом слегка засверлить патрубок трубы (не насквозь)! Установить стопорные винты с использованием герметика так, чтобы они своими концами прилегли к патрубку, не давя на него! После затвердевания герметика соединение будет защищено от развинчивания.
2. Закрепить силовую кабель и (если есть в наличии) контрольные и измерительные кабели хомутом на нагнетательном трубопроводе прилб. на 0,5 м выше нижнего фланца.

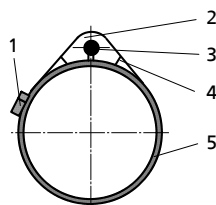
¹⁰⁾ только для нагнетательных трубопроводов с фланцами

3. Уложить на край колодца две прочных балки.
4. Выровнять насосный агрегат с помощью подъемного устройства.
5. Опустить агрегат, подвешенный с монтажной плитой на крюке крана (например, автокрана), в колодец так, чтобы первая пара несущих хомутов легла на балки.
6. Ослабить монтажную плиту, закрепить ее на второй нагнетательной трубе.
7. Вторую пару несущих хомутов закрепить на второй нагнетательной трубе.
8. Опустить вторую нагнетательную трубу на первую с помощью подъемного устройства и выполнить ее монтаж.
9. Ослабить первую пару несущих хомутов и опускать насосный агрегат до тех пор, пока вторая пара хомутов не окажется на балках.
10. Монтируя трубу за трубой, опускать насосный агрегат в колодец до тех пор, пока глубина его установки не станет равна H_e .



5.3.1 Установить кабельные хомуты

Для крепления электрических кабелей устанавливается по одному хомуту до и после муфты (фланца) нагнетательного трубопровода. Хомуты крепятся через каждые 3 метра. Такое их расположение должно сохраняться по всей длине нагнетательного трубопровода.



Размер 2, 3, 3а, 3б, 4

1 = стяжная муфта (многократного использования)

2 = защитная накладка на кабель





3 = электрический кабель

4 = металлическая лента

5 = нагнетательный трубопровод


1. Отрезать металлическую ленту (4) нужной длины L (L = окружность нагнетательного трубопровода + припуск около 200 мм) и загнуть оба ее конца прилб. на 100 мм внутрь.
2. Полностью отвернуть стяжную муфту (1) и продеть в один конец металлической ленты (4).
3. Обмотать защитную накладку (2) вокруг электрического провода (3) и наложить вместе с металлической лентой на нагнетательный трубопровод (5). Продеть стяжную муфту (1) во второй конец металлической ленты (4).
4. Затянуть стяжную муфту (1) отверткой так, чтобы электрический кабель (3) не соскальзывал вниз под собственным весом.

5.4 Горизонтальная установка насосного агрегата

	УКАЗАНИЕ
	При проведении следующих мероприятий по установке соблюдать все приведенные указания по технике безопасности.(⇒ Глава 5.1 Страница 21)
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Установка на незакрепленные и несущие площадки Травмы и материальный ущерб! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона С12/15 в классе экспозиции ХС1 по EN 206-1. ▷ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▷ Соблюдать указания относительно массы.
	ВНИМАНИЕ
	Повышение температуры и давления заполняющей жидкости двигателя Повреждение двигателя! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Всегда оберегать не погруженный насосный агрегат от попадания прямых солнечных лучей.
	УКАЗАНИЕ
	Агрегаты, предусматривающие горизонтальную установку, устанавливаются только горизонтально.

Погружной насос можно устанавливать горизонтально в случае, если это предусматривается в насосном агрегате. (ср. техпаспорт)
В зависимости от веса и габаритной длины требуются различные комплектующие. По договоренности с компанией KSB комплектующие могут быть сразу установлены в нужное положение.
При монтаже на месте обращать внимание на следующие данные:
Настоятельно рекомендуется использовать оригинальные комплектующие (опорный кронштейн, несущая рама, корпус высокого давления).

5.4.1 Установить насосный агрегат на несущую раму и опорный кронштейн

	УКАЗАНИЕ
	Силовые, измерительные и контрольные кабели фиксируются на трубе крепежными элементами, например, кабельными хомутами, как минимум, через каждые три метра, а также до и после колена. Необходимо убедиться в том, что кабели не вибрируют под действием потока. Это особенно актуально при прокладке кабелей иначе; при необходимости использовать защитную трубу!

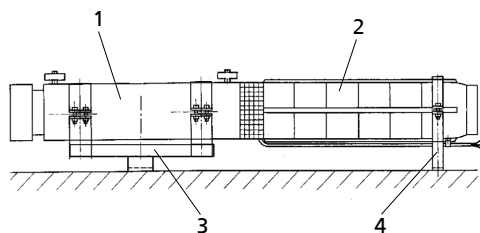


Рис. 6: Пример установки с помощью несущей рамы и опорного кронштейна

1	Двигатель	2	Насос
3	Несущая рама	4	Опорный кронштейн

Несущая рама и опорный кронштейн должны располагаться следующим образом:
несущая рама для двигателя: под крепежными хомутами на фланцах корпуса
опорный кронштейн для насоса: под последней ступенью или, соответственно, под обратным клапаном/присоединительным патрубком.

- ✓ Габаритные размеры конструкции проверены.
 - ✓ Резервные бачки для воды установлены.
 - ✓ Проверено заполнение двигателя, при необходимости произведен долив.
 - ✓ Удлинение силовых, измерительных и контрольных кабелей выполнено.
1. Ослабить хомуты защитной накладки на кабель, снять накладку.
 2. Закрепить несущую раму и опорные кронштейны на насосном агрегате, установить их и выровнять на фундаменте/полу.
 3. Разметить отверстия для крепежных болтов на фундаменте, просверлить отверстия и закрепить насосный агрегат с несущей рамой и опорными кронштейнами на фундаменте.
 4. Протянуть электрический кабель через лапу подшипниковой опоры насоса и закрепить его хомутами на насосе (примерно в середине) и обратном клапане/присоединительном патрубке.
Надежно зафиксировать кабель так, чтобы он не вибрировал под действием потока воды. При необходимости использовать защитную трубу!



УКАЗАНИЕ

Во избежание воздействия на насосный агрегат всевозможных сил и колебаний со стороны трубопровода, установить между трубопроводом и насосным агрегатом эластичный компенсирующий элемент.

5. Монтаж трубопровода.
6. Надежно закрепить силовой кабель и (если имеются в наличии) контрольные и измерительные кабели хомутами на трубе, либо использовать другие варианты прокладки кабелей.

5.4.2 Установить насосный агрегат с корпусом высокого давления, всасывающим корпусом или рубашкой охлаждения

В специальных условиях применения погружные насосы могут оснащаться корпусом высокого давления, всасывающим корпусом или рубашкой охлаждения, ср. документацию для заказа или техпаспорт.

Для таких случаев использования всегда прилагается отдельная документация на поставку. Об этапах установки см. руководство по монтажу комплектующих «Всасывающий корпус, корпус высокого давления или рубашка охлаждения»

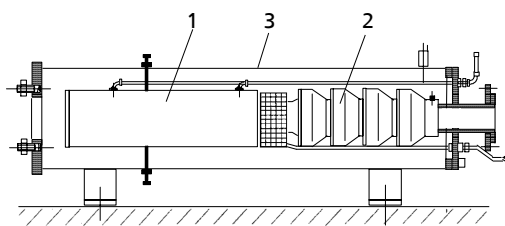


Рис. 7: Пример: Корпус высокого давления

1	Двигатель	2	Насос
3	корпус высокого давления		

5.5 Наклонная установка насосного агрегата



УКАЗАНИЕ

При проведении следующих мероприятий по установке соблюдать все приведенные указания по технике безопасности. (⇒ Глава 5.1 Страница 21)

Насосные агрегаты подходят также для наклонной установки, если это предусмотрено конструкцией, см. документацию для заказа или техпаспорт. При наклонной установке погружного насоса всегда необходимы конструктивные настройки. Для таких случаев использования всегда прилагается отдельная документация на поставку.

Допускаются следующие положения монтажа:

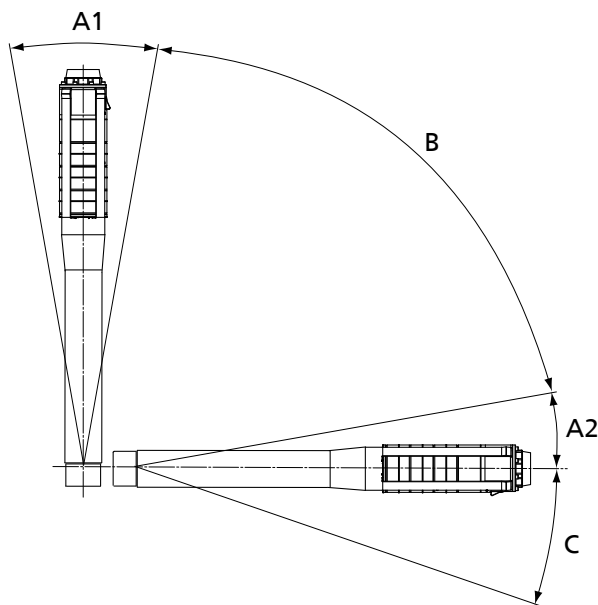


Рис. 8: Положение монтажа

Таблица 10: Таблица для выбора

A1	допустимо максимум 3°	Установка осуществляется в соответствии с главой: Вертикальная установка насосного агрегата (⇒ Глава 5.3 Страница 29)
A2	допустимо максимум 3°	Установка осуществляется в соответствии с главой: Горизонтальная установка насосного агрегата
B	допустимое положение монтажа, если утверждено в документации для заказа	
C	недопустимо	Установка запрещена

5.6 Указания по электрическому подключению

Погружные насосы KSB с питающим напряжением более 1000 В предназначены для прямого включения. В процессе включения и разгона двигателя напряжение не должно опускаться ниже значения, указанного в заказе.

Если данный тип включения невозможен для сети, следует предусмотреть пусковые устройства, снижающие пусковой ток (например, пусковые трансформаторы, пусковые реостаты, устройства плавного пуска и т. д.).

Общие указания по двигателю

Защита электродвигателя

В качестве защиты электродвигателя использовать реле максимального тока с температурной компенсацией и классом срабатывания 10 или 10 А. Реле дифференциальной защиты должно включаться в электрическую цепь двигателя.

Расчетная мощность

Указанные на заводской табличке и в подтверждении заказа значения расчетной мощности действительны для режима непрерывной эксплуатации S1 согласно DIN EN 60034-1.

5.6.1 Работа с пусковыми трансформаторами и пусковыми реостатами

Переключение с частичного на рабочее напряжение должно осуществляться автоматически.

Продолжительность работы на частичном напряжении должна быть не более 4 с. При работе с пусковым трансформатором или пусковым реостатом следует выбирать переключение без разрыва цепи (например, методом Корндорфа).

5.6.2 Работа с устройством плавного пуска

Характеристики погружных электродвигателей отличаются от характеристик обычных асинхронных двигателей по причине малой толщины конструкции (малого инерционного момента), удельной мощности, подшипников скольжения и исполнения обмотки.

Следующие ориентировочные значения соответствуют нашему опыту в части надежной эксплуатации погружных насосов. Тем не менее, эксплуатирующая организация и производитель устройств плавного пуска должны убедиться в том, что особенности погружных насосов учтены. Это, в зависимости от продукта производителя, может выходить за рамки приведенных нами ориентировочных значений

Таблица 11: Ориентировочные значения для устройств плавного пуска

Параметр/функция	Настройка
Минимальное напряжение при запуске	40 % от расчетного напряжения двигателя
Продолжительность линейного участка разгона / время разгона	$t_r < 4$ секунды
Ограничение тока	I_A / I_N припл. 3,5
Время выбега / продолжительность линейного участка выбега	$t_d < 4$ секунды
все специальные функции, например: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Задержка разгона ▪ Регулировка тока ▪ Регулирование частоты вращения ▪ Функция кик-стартера/бустера 	ВЫКЛ

1. Устройство плавного пуска после разгона должно перекрываться блокировкой.
2. Обязательно следовать инструкции по эксплуатации производителя.
3. Допускаются устройства плавного пуска для двухфазного подключения только в том случае, если устройство поддерживает процесс управления, позволяющий устранять физически обусловленные компоненты постоянного тока!

4. Если устройство плавного пуска начинает выполнять функции защиты двигателя, такие, как, например, срабатывание при токе перегрузки (класс срабатывания 10 или 10 A), выпадение фазы и т.д., эти функции должны действовать также после байпаса.



УКАЗАНИЕ

Шум или вибрации при разгоне и выбеге свидетельствует о неправильно заданных параметрах устройства плавного пуска. Это может быть, например, слишком большая продолжительность линейного участка разгона, неправильный режим работы (регулирования), активированная специальная функция и т. д.

5.6.3 Работа с преобразователем частоты

Из-за своей узкой удлиненной конструкции (а значит и малого момента инерции) погружные насосы отличаются от обычных асинхронных двигателей подшипниками скольжения, исполнением обмоток и значением удельной мощности. Поэтому погружные насосы напряжением выше 1000 В разрешается эксплуатировать только с преобразователем частоты, если насосный агрегат соответствующим образом сертифицирован (см. техпаспорт и документацию заказа).

За интерфейс «двигатель/преобразователь тока» в соответствии с DIN EN 61800-4 отвечает поставщик приводной системы.

Максимально допустимое время разгона и выбега

Процесс разгона с нуля до минимальной частоты f_{min} должен продолжаться не более 2 секунд. Процесс выбега также не может продолжаться более 2 секунд.

Минимальная частота

Значения частоты должны быть не ниже следующих.

Таблица 12: Минимальные частоты

Типоразмер двигателя	Минимальная частота f_{min} [Гц]	
	при вертикальной установке	при горизонтальной установке
2-полюсный двигатель	20	30
4-полюсный двигатель	30	35

Максимальная рабочая частота

Не допускается превышение максимальной рабочей частоты 50 или, соответственно, 60 Гц.

Нагрузка обмоток

Соблюдать следующие предельные значения:

Максимальная скорость возрастания напряжения: $du/dt \leq 500$ В/мкс
 Максимальная величина пиков напряжения: $0,9 \cdot U_N$
 относительно земли:



УКАЗАНИЕ

Для соблюдения предельных значений использовать выходной фильтр.

Принцип работы преобразователя частоты

Преобразователь частоты должен осуществлять регулирование и управление по линейной вольт-частотной характеристике. При использовании преобразователей с другими принципами работы, например, поле-ориентированных преобразователей, преобразователей с DTC или NOF, их производитель должен гарантировать, что в процессах управления и регулирования учитываются особенности погружных электродвигателей (очень низкий момент инерции, электрические характеристики).

5.7 Электрическое подключение

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Производство работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Разделку кабелей должен выполнять только квалифицированный персонал. ▷ Соблюдать нормы IEC 30364 (DIN VDE 0100) и HD 637 S1 (DIN VDE 0101).
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Защитный провод подключен ненадлежащим образом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не эксплуатировать двигатель без защитного провода. ▷ Подключение защитного провода должно производиться специалистом-электриком.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что напряжение в сети совпадает с данными на заводской табличке. 2. Надлежащим образом разделить концы кабелей с использованием подходящей кабельной арматуры (концевых муфт). Если концевые муфты входят в комплект поставки KSB, руководствоваться отдельной инструкцией по их монтажу. 3. Проверить тип включения согласно техпаспорту и руководствоваться соответствующей схемой электрических соединений. 	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При подключении экранированных кабелей двигателя соединение должно быть по возможности коротким, с большой площадью контакта. Разрывы в экранировании должны выполняться с учетом требований¹¹⁾ электромагнитной совместимости. Необходимо соблюдать указания по электромагнитной совместимости производителя устройства.</p>

3-фазные двигатели с одним кабелем для прямого включения

3 токопроводящих жилы имеют обозначения U, V, W, защитный провод — обозначение PE. (см. схему электрических соединений)

11) Электромагнитная совместимость

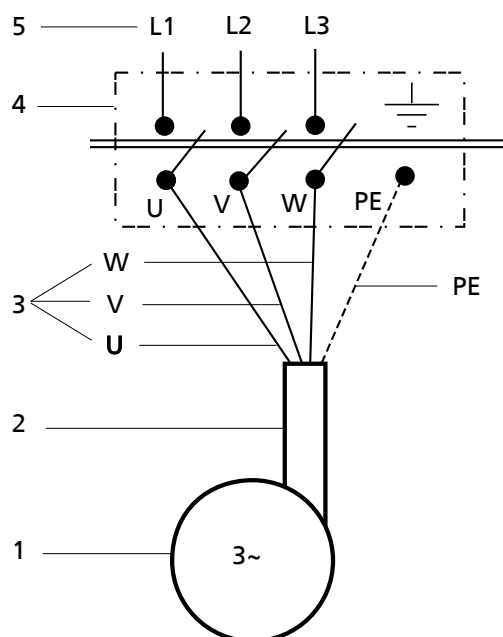


Рис. 9: Схема электрических соединений: 3-фазные двигатели с одним кабелем для прямого включения

1	Двигатель	2	Кабель двигателя
3	Маркировка жил	4	Блок управления
5	Фазы сети	PE	Защитный провод (желто-зеленый)

3-фазные двигатели с двумя параллельными кабелями для прямого включения

6 токопроводящих жил двух параллельных электрических кабелей имеют обозначения U1-1, V1-1, W1-1 и U1-2, V1-2, W1-2, а защитный провод — обозначение PE. (см. схему электрических соединений)

Двигатели имеют обмотки, включенные по схеме «звезда» (Y) и два параллельных кабеля.

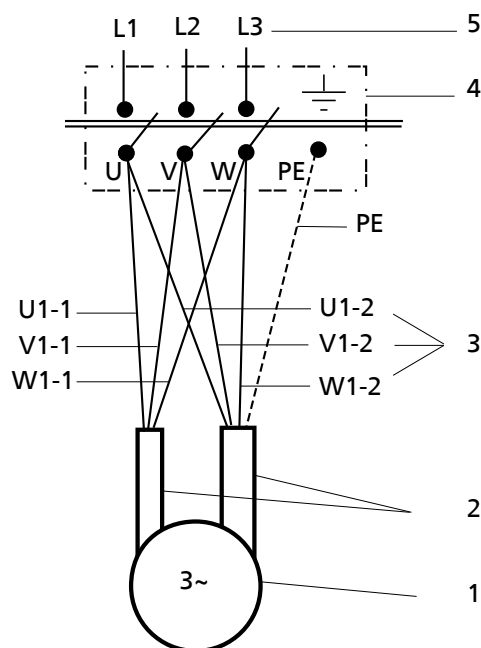


Рис. 10: Схема электрических соединений: двигателя с двумя параллельными кабелями для прямого включения

1	Двигатель	2	Кабель двигателя
3	Маркировка жил	4	Блок управления
5	Фазы сети	PE	Защитный провод (желто-зеленый)

ОПАСНО

Защитный провод подключен ненадлежащим образом
Опасность поражения электрическим током!

- Никогда не эксплуатировать двигатель без защитного провода.
- Подключение защитного провода должно производиться специалистом-электриком.

5.7.1 Рекомендации: контрольные и, соответственно, защитные устройства

Для обеспечения надлежащей работы насосного агрегата рекомендуется использовать следующие контрольные и, соответственно, защитные устройства:

Таблица 13: Возможности контроля

Предмет контроля	При наличии следующих рисков:	Возможности контроля, например:
Сухой ход	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Большие колебания уровня воды ▪ Периодическая недостаточность дебита колодца 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Полуавтоматическое или полностью автоматическое устройство защиты от сухого хода (например, встроенное в блок управления UPA Control производства KSB)
Напряжение грозового разряда и перенапряжение	Хотя оно не может защитить насосный агрегат от прямого попадания молнии, но способно справиться с атмосферными перенапряжениями и ударами молний в непосредственной близости.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Молниезащита с зажимом для заземления (можно заказать в KSB)

Предмет контроля	При наличии следующих рисков:	Возможности контроля, например:
Выпадение фазы	<ul style="list-style-type: none"> Выпадение фазы и, как следствие, перегрузка двух оставшихся фаз 	
Перегрев двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Превышение допустимой температуры двигателя из-за условий в системе, например: <ul style="list-style-type: none"> Отложения на статоре Установка в стоячей воде Скопления грязи и песка в области статора Существенное повышение температуры перекачиваемой среды Двигатели с частотным регулированием 	<ul style="list-style-type: none"> Контроль температуры с помощью датчика Pt 100 и соответствующего устройства обработки данных

Далее:

- Повышенный и пониженный ток
- Замыкание на землю и короткое замыкание
- Асимметрия тока
- Повышенное и пониженное напряжение
- Вибрации

5.7.2 Подключение системы контроля температуры

Погружные электродвигатели могут иметь датчик температуры заполняющей их жидкости. Это требуется всегда, когда существует опасность превышения границ рабочего диапазона двигателя из-за плохого охлаждения (например, при засорении системы окисными соединениями железа и марганца, при повышенной температуре жидкости и т. д.).

В погружных двигателях напряжением выше 1 кВ используются два варианта датчика температуры: вставной датчик и датчик, закрепленный непосредственно на лобовой части обмотки. Возможность дополнительного оснащения датчиком зависит от исполнения двигателя и требует проверки. Для подключения датчика используется, как правило, экранированный 4-жильный кабель 0,5 мм² или 3-жильный кабель 1,5 мм² (возможны другие варианты согласно заказу).
Макс. длина кабеля:

- при сечении жил 0,5 мм² = 280 м
- при сечении жил 1,5 мм² = 1400 м

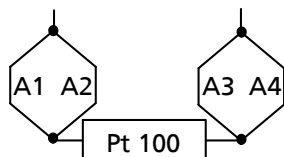
Для анализа показаний датчика температуры необходимо специальное устройство обработки данных.

Таблица 14: Цвет жил в разных кабелях

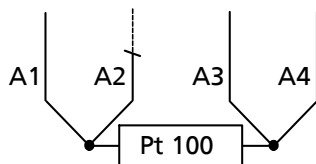
4-жильный	3-жильный
<p>A1 = черная жила A2 = серая жила A3 = синяя жила A4 = коричневая жила</p>	

Подключение к устройству обработки данных

Датчик можно подключать по 2-, 3- или 4-проводной схеме.

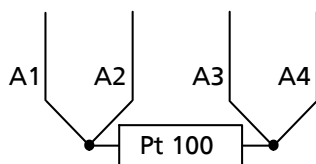


2 - проводная схема подключения



3 - проводная схема подключения

В 4-жильном проводе не подключать жилу A2.



4 - проводная схема подключения

Возможна только с 4-жильным кабелем.

Проверка

1. Сопротивление жила-жила (измерение с постоянным напряжением $U < 6$ В)
Если датчик температуры исправен, то сопротивление между отдельными жилами имеет следующие значения:
 - между A1 и A2, а также между A3 и A4 сопротивление составляет от 0 до 30 Ом
 - между A1 и A3, а также между A2 и A4 сопротивление составляет от 100 до 130 Ом
2. Сопротивление изоляции (измерение с постоянным напряжением $U < 100$ В)
Соединить между собой концы всех жил.
 - Сопротивление между концами жил и массой (например, корпусом двигателя) должно составлять более 6 МОм.

Работа

Для погружных электродвигателей важны 2 предельных значения температуры.







1. **Температура предупреждения** $t_{пред.}$
Выход температуры за значение $t_{пред.}$ указывает на нарушение рабочего процесса (например, недопустимая степень загрязнения и/или засорение корпуса двигателя окисными соединениями железа и марганца). Необходимо принять меры по устранению нарушения.
Заданное значение:
$$t_{пред.} = t_{раб.} + (t_{откл.} - t_{раб.}) / 2$$

 $t_{раб.}$ = нормальная рабочая температура по истечении припл. 1,5 часов работы
2. **Температура отключения** $t_{откл.}$
При достижении температуры отключения $t_{откл.}$ двигатель должен быть выключен. Последующее включение двигателя допускается только после устранения нарушения.
Погружные электродвигатели с обмоткой J2 (PE)
 $t_{откл.} = 75$ °C


6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Включение


	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ввод в эксплуатацию с неисправным защитным проводом Травмы вследствие поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат без или с неисправным защитным проводом.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Включение насосного агрегата, находящегося выше уровня перекачиваемой жидкости. Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Насосный агрегат разрешается включать только с заполненным двигателем и в полностью погруженном состоянии!
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа с закрытой запорной арматурой Повреждение двигателя и подшипника!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При закрытой запорной арматуре продолжительность работы насосного агрегата должна составлять не более двух минут.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Постоянная работа с прикрытой запорной арматурой Повреждение насоса и двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При постоянной работе с прикрытой запорной арматурой не разрешается снижать подачу ниже значения Q_{min}, указанного на заводской табличке.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Насосный агрегат установлен в соответствии с инструкцией. ✓ Насосный агрегат установлен в соответствии с инструкцией. ✓ Электрические кабели, включая контрольные и измерительные кабели, закреплены и подключены к блоку управления. ✓ Блок управления и защитные устройства установлены и настроены надлежащим образом. ✓ Насосный агрегат полностью погружен или, соответственно, заполнен. <ol style="list-style-type: none"> 1. Медленно закрыть запорную арматуру на стороне напора. 2. Включить насосный агрегат. 3. Медленно открывать запорную арматуру, пока не будет достигнута рабочая точка. 	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При запуске с пустым трубопроводом обеспечить выход оставшегося в нем воздуха в атмосферу.</p>
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Задержка при включении запорной арматуры с электроприводом не нужна, так как время разгона насоса меньше, чем время запаздывания запорной арматуры.</p>


6.1.1.1 Указания по первому запуску

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком высокое содержание песка в воде. Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При содержании песка 50 г/м³ выключить насосный агрегат. ▷ Проинформировать строителей скважины.

1. Эксплуатировать насосный агрегат во вновь созданном отверстии не более 10 минут, при слегка открытой запорной арматуре.
2. Проверять выступающую воду на возможное содержание песка.
 - ⇒ Содержание песка 50 г/м³ - Выключить насосный агрегат и проинформировать строителей скважины.
 - ⇒ Содержание песка снижается - Медленно открывать запорную арматуру далее, до тех пор, пока не будет достигнута рабочая точка.

6.1.2 Проверка направления вращения

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проводить проверку направления вращения не более двух минут.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неконтролируемый обратный поток перекачиваемой среды из нагнетательного трубопровода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Предусмотреть необходимые мероприятия по предотвращению неконтролируемых обратных потоков перекачиваемой среды. ▷ Обратный поток перекачиваемой среды должен быть медленным и контролируемым, чтобы не привести насос в движение, например, посредством задвижки в напорном трубопроводе.

- ✓ Резервная заводская табличка укреплена в месте установки погружного насоса. (⇒ Глава 4.6 Страница 20)
- ✓ Насосный агрегат полностью установлен.
- ✓ Электрический кабель и, если есть, контрольные и измерительные кабели подключены в распределительном шкафу.
- ✓ Запорная арматура в напорном трубопроводе слегка приоткрыта.
 1. Включить двигатель в распределительном шкафу.
 2. При установке стационарного состояния устройствами отображения (манометром) считываются параметры давления или подачи.
 3. Сравнить считанные данные с информацией на резервной заводской табличке.
 - ⇒ Если данные приблизительно совпадают, то направление вращения правильное!
 - ⇒ Если считанные данные слишком малы, то направление вращения неправильное!
 4. При неправильном направлении вращения выключить двигатель в распределительном шкафу.
 5. Заменить последовательность фаз (U, V, W) со стороны подключения двигателя в распределительном шкафу с помощью специалиста-электрика.

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение пределов рабочего диапазона Повреждение насосного агрегата, особенно двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат при рабочих характеристиках, отклоняющихся от указанных ниже.

6.2.1 Частота включения

Придерживаться указанных значений:

Таблица 15: Частота включения и продолжительность остановки

Серия электродвигателя	Макс. число включений в час	Мин. продолжительность остановки [мин]
T	< 5	6
V	< 5	6
X	< 5	6
Z	< 5	6
E	< 3	10

6.2.2 Рабочее напряжение

Допустимые колебания напряжения и частоты согласно DIN EN 60034-1 Соблюдать диапазон А; $U_N \pm 5\%$, $f_N \pm 2\%$. В зависимости от условий заказа возможно отклонение предельных значений, см. подтверждение заказа.

смещенная нулевая точка

При эксплуатации со смещенной нулевой точкой значение $U_0 > 0.2 \times U_N$, а продолжительность эксплуатации не может превышать 1 час.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Минимальное погружение

Погружение X насосных агрегатов; согласно приведенным ниже примерам для вертикальной или горизонтальной установки; должно составлять $\geq 0,5$ м. Установка на большую глубину необходима в случае, если этого требует допустимый кавитационный запас согласно документации для заказа или значение из приведенной ниже диаграммы.

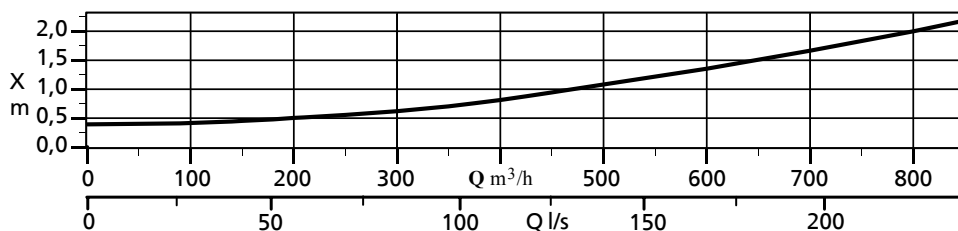


Рис. 11: Минимальное погружение в зависимости от подачи

Значения из упомянутой выше диаграммы действительны для погружных насосов до типоразмера UPA 350.

В крупногабаритных насосных агрегатах размер X указан в документации для заказа или техпаспорте. При необходимости проконсультироваться с производителем.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Уровень воды в скважине обычно рассчитывается с помощью электроконтактного манометра.</p>

**вертикальная
установка**

При вертикальной установке измерение осуществляется следующим образом:
Верхний край насоса до максимально пониженного уровня воды.
 $X = H_e - H_t$

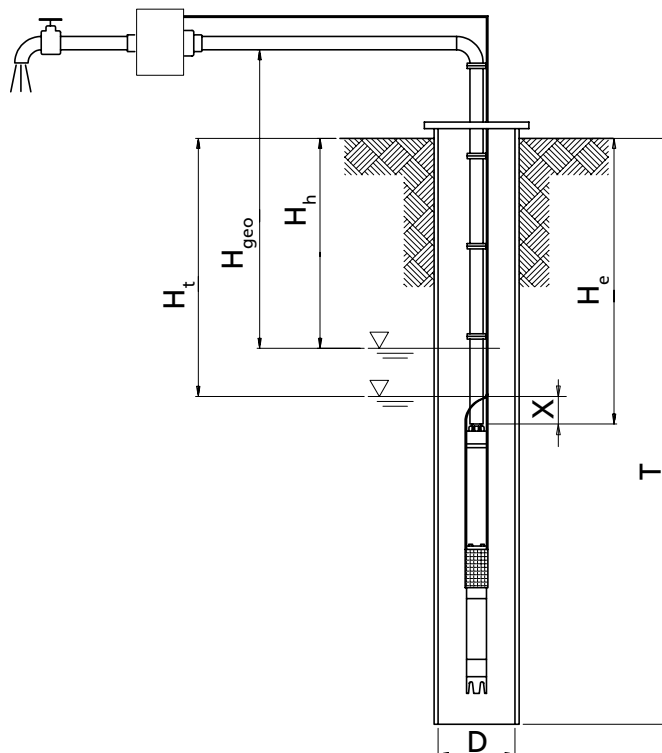


Рис. 12: Минимальное погружение при вертикальной установке

T	Глубина скважины	H_h	Нормальный уровень воды
D	Диаметр скважины	H_t	Пониженный уровень воды
H_e	Глубина установки насосного агрегата	H_{geo}	Высота блока управления выше нормального уровня воды в скважине
X	Минимальное покрытие		

**горизонтальная
установка**

При горизонтальной установке измерение осуществляется следующим образом:
от верхнего края приемного фильтра до максимально пониженного уровня воды.

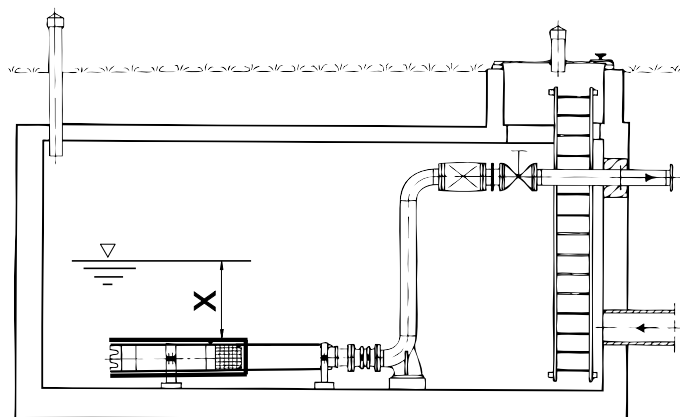


Рис. 13: Минимальное погружение при горизонтальной установке

X	Минимальное покрытие
---	----------------------

6.2.3.2 Содержание песка

Не превышать максимальное содержание песка 50 г/м³.

6.2.3.3 Поток перекачиваемой жидкости через двигатель

Для достаточного охлаждения двигателя следует поддерживать нужную скорость потока жидкости через двигатель.

Макс. допустимая температура T_{max} и нужная скорость потока v_{min} указаны на заводской табличке.

Эти значения обеспечиваются подходящими конструктивными мероприятиями.

Выбор размеров

Нужной скорости потока добиваются путем выбора внутреннего диаметра колодца в соответствии с наружным диаметром насоса.

Таблица 16: Максимально допустимый внутренний диаметр колодца или обсадной трубы

Производительность Q [м³/ч]	Скорость потока v [м/с]	Внутренний диаметр колодца или обсадной трубы [мм]				
		для двигателя Т	для двигателя V	для двигателя X	для двигателя Z	для двигателя E
150	≥ 0,2	≤ 590	≤ 620	≤ 650	≤ 700	≤ 780
	≥ 0,5	≤ 430	≤ 470	≤ 520	≤ 580	≤ 670
175	≥ 0,2	≤ 625	≤ 650	≤ 690	≤ 730	≤ 810
	≥ 0,5	≤ 450	≤ 490	≤ 540	≤ 590	≤ 690
200	≥ 0,2	≤ 660	≤ 690	≤ 720	≤ 760	≤ 840
	≥ 0,5	≤ 470	≤ 510	≤ 550	≤ 610	≤ 700
250	≥ 0,2	≤ 725	≤ 750	≤ 780	≤ 820	≤ 890
	≥ 0,5	≤ 505	≤ 540	≤ 580	≤ 640	≤ 720
300	≥ 0,2	≤ 780	≤ 800	≤ 830	≤ 870	≤ 940
	≥ 0,5	≤ 540	≤ 570	≤ 610	≤ 660	≤ 750
350	≥ 0,2	≤ 835	≤ 860	≤ 880	≤ 920	≤ 980
	≥ 0,5	≤ 570	≤ 600	≤ 640	≤ 690	≤ 770
400	≥ 0,2	≤ 890	≤ 910	≤ 930	≤ 970	≤ 1030
	≥ 0,5	≤ 605	≤ 630	≤ 670	≤ 710	≤ 790
500	≥ 0,2	≤ 985	≤ 1000	≤ 1020	≤ 1050	≤ 1110
	≥ 0,5	≤ 660	≤ 690	≤ 720	≤ 760	≤ 840
600	≥ 0,2	≤ 1070	≤ 1090	≤ 1110	≤ 1140	≤ 1190
	≥ 0,5	≤ 710	≤ 740	≤ 770	≤ 810	≤ 880
800	≥ 0,2	≤ 1225	≤ 1240	≤ 1260	≤ 1280	≤ 1330
	≥ 0,5	≤ 805	≤ 830	≤ 850	≤ 890	≤ 960
1000	≥ 0,2	≤ 1360	≤ 1370	≤ 1390	≤ 1410	≤ 1460
	≥ 0,5	≤ 890	≤ 910	≤ 930	≤ 970	≤ 1030
1200	≥ 0,2	≤ 1485	≤ 1500	≤ 1510	≤ 1530	≤ 1570
	≥ 0,5	≤ 965	≤ 980	≤ 1010	≤ 1040	≤ 1090
1400	≥ 0,2	≤ 1600	≤ 1610	≤ 160	≤ 1640	≤ 1680
	≥ 0,5	≤ 1030	≤ 1050	≤ 1070	≤ 1100	≤ 1160
1600	≥ 0,2	≤ 1705	≤ 1720	≤ 1730	≤ 1750	≤ 1780
	≥ 0,5	≤ 1100	≤ 1120	≤ 1140	≤ 1170	≤ 1220
1800	≥ 0,2	≤ 1805	≤ 1820	≤ 1830	≤ 1850	≤ 1880
	≥ 0,5	≤ 1165	≤ 1180	≤ 1200	≤ 1230	≤ 1270
2000	≥ 0,2	≤ 1900	≤ 1910	≤ 1920	≤ 1940	≤ 1970
	≥ 0,5	≤ 1225	≤ 1240	≤ 1260	≤ 1280	≤ 1330

Конструктивные мероприятия

Оптимизации потока жидкости через двигатель способствуют следующие конструктивные мероприятия:

- **Установка в глубоком колодце**

Установка насосного агрегата выше фильтрующей трубы. Всас насоса расположен снизу, двигатель постоянно омывается водой.

- **Установка в бассейне**

Насосный агрегат свободно висит в воде, подача воды осуществляется ниже двигателя.

- **Установка в рубашке охлаждения, во всасывающем корпусе или корпусе высокого давления**

Необходимое омывание обеспечивается благодаря использованию рубашки охлаждения, всасывающего корпуса или корпуса высокого давления.

6.3 Выключение

1. Медленно закрыть запорную арматуру на напорной стороне.
2. Сразу после закрытия запорной арматуры выключить двигатель.



УКАЗАНИЕ

Чтобы обеспечить постоянную эксплуатационную готовность насосного агрегата при долгом простое, необходимо запускать его на пять минут через каждые две недели.

7 Техобслуживание/уход

7.1 Техническое обслуживание / надзор

Погружные насосы, как правило, являются необслуживаемыми. Чтобы своевременно обнаружить изменения, способные привести к повреждению, необходим регулярный контроль насоса.

Таковыми изменениями могут быть:

- повышение температуры перекачиваемой жидкости;
- повышение содержания песка в перекачиваемой жидкости;
- изменение значения потребляемого тока;
- изменение высоты и объема подачи;
- изменение частоты включения;
- возрастание шума и вибраций.





Для регулярных профилактических осмотров снимать погружной насос не требуется.

В случае возникновения вопросов, дополнительных заказов, а особенно при заказе запчастей необходимо указать следующие данные (см. заводскую табличку (⇒ Глава 4.3 Страница 18)):


- серия/габаритный размер насоса или двигателя
- эксплуатационные данные
- Номер заказа

Чтобы получить информацию по ремонту и поставке запчастей, следует обратиться в ближайший сервисный центр KSB.

7.2 Демонтаж насосного агрегата


	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Выполнение работ с электрическими цепями неквалифицированным персоналом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364 (DIN VDE 0100) и HD 637 S1 (DIN VDE 0101).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Падение в незащищенную скважину/бак/резервуар Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ На все время монтажа необходимо обезопасить открытую скважину/бак/резервуар от возможного падения. ▸ Предусмотреть подходящее ограждение.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неконтролируемый подъем насоса/двигателя/насосного агрегата Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При подъеме соблюдать необходимое безопасное расстояние (возможно раскачивание).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание насосного агрегата Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подпереть или подвесить насосный агрегат.

- ✓ Подъемный механизм выбран и подготовлен согласно общему весу.(⇒ Глава 5.2.6 Страница 27)
- ✓ Соответствующие вспомогательные средства для демонтажа, например, несущие рамы или монтажная плита, в наличии.
- 1. Электрическое подключение насосного агрегата необходимо отключить и предохранить от нежелательного включения.
- 2. Для демонтажа насосного агрегата следуйте руководству по монтажу или демонтажу соответствующего нагнетательного трубопровода.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опускание насосного агрегата со слишком длинными участками трубы Недопустимый перегиб насосного агрегата в процессе опускания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Последний участок трубы, соединенный с насосный агрегатом фланцем, должен быть не более двух метров в длину.

- 3. Опустить насосный агрегат на прочную и ровную поверхность и предохранить от перекачивания.

7.3 Отключить насос от двигателя.


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание или перекачивание насосного агрегата Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Всегда предохранять вертикально установленный насосный агрегат от падения. ▸ Всегда предохранять горизонтально установленный насосный агрегат от перекачивания.

- ✓ Электропитание отключено, приняты меры, исключающие повторное включение.
- ✓ Насосный агрегат извлечен из скважины и снят с резервуара.
- ✓ Насосный агрегат отсоединен от трубопровода.
- ✓ Подъемный механизм с соответствующей грузоподъемностью подготовлен.
- 1. Установить насосный агрегат на подходящий подъемный механизм.
- 2. Выровнять насосный агрегат вертикально и предохранить от падения.
- 3. Удалить защитную накладку на кабель, проложить силовой кабель так, чтобы не был превышен минимальный радиус его изгиба¹²⁾.
- 4. Демонтировать приемный фильтр.
- 5. Удалить резьбовой штифт и дополнительный предохранитель разгона¹³⁾ из втулочной муфты со стороны двигателя.
- 6. Ослабить соединительные болты между насосом и двигателем.
- 7. Вертикально снять насос с двигателя с помощью подъемного механизма, поставить на чистое, ровное основание и предохранить от перекачивания.
- 8. Закрепить призматическую шпонку на выступающем конце вала, напр., с помощью клейкой ленты.
- 9. Поставить или положить двигатель на чистое, ровное основание и предохранить от падения или перекачивания.

¹²⁾ Данные см. в документации производителя кабелей или в DIN VDE 0298-3

¹³⁾ если имеется

7.4 Заполнение двигателя

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Незаполненный или недостаточно заполненный двигатель Повреждение обмотки двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Никогда не устанавливать и не эксплуатировать двигатель, не заполнив его жидкостью. ▷ Обращать внимание на информационные наклейки на двигателях и заполнять двигатели жидкостью согласно инструкции.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Неправильное заполнение двигателя Повреждение обмотки! Повреждение в результате коррозии!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Заполнять двигатель жидкостью согласно информационной наклейке или в соответствии с расходом.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Выступающая смесь питьевой воды и антифриза Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При наполнении, контроле и сливе с наполнительной жидкостью носите защитные очки и перчатки. ▷ Соблюдать национальные нормы по предотвращению несчастных случаев. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Замерзание жидкости, заполняющей двигатель Повреждение двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Концентрация антифриза в питьевой воде должна соответствовать ожидаемой температуре. ▷ Двигатели, заполненные питьевой водой, должны быть защищены от замерзания. ▷ Обеспечить их размещение в защищенном от мороза месте.

Информационная наклейка и заполнение двигателя

Погружные электродвигатели заполнены жидкостью на основе питьевой воды. Различают заполненные и незаполненные на заводе-производителе двигателя, при этом информационная наклейка на двигателе обозначает, в зависимости от серии, тип заполнения. Не допускается последующее заполнение чистой питьевой водой двигателей, заполненных смесью питьевой воды и антифриза на заводе-изготовителе. Это можно делать только при первичном заполнении двигателей, которые не заполнены на заводе-изготовителе.

Таблица 17: Тип заполнения двигателя

Цвет информационной наклейки	Состояние при поставке	Заполнение двигателя
зеленый	заполнен	Смесь питьевой воды и антифриза (1,2-пропиленгликоль)
красный	не заполнен	Питьевая вода или смесь питьевой воды и антифриза (1,2-пропиленгликоль)

Пропорции и условия использование смеси

- Для заполнения двигателей допускается использовать только разрешенный компанией KSB антифриз на основе 1,2-пропиленгликоля.

- Смесь питьевой воды и антифриза, предусмотренная заводом-изготовителем для эксплуатации и хранения/транспортировки/консервации, обеспечивает защиту двигателя при температурах до -15 °С. Отклонения см. в документации для заказа и в техпаспорте.
- Антифриз следует всегда выбирать с учетом ожидаемых отрицательных температур в местах установки, транспортировки и хранения.
- Двигатель заполняется смесью, изготовленной на основе чистой питьевой воды с соблюдением пропорций, с учетом указанного заправочного объема.

Таблица 18: Пропорции смеси

Температура до	Доля питьевой воды	Доля антифриза	Применение			
			Эксплуатация	Хранение	Транспортировка	Консервация
-10 °С	75 %	25 %	✗	✗	✗	✗
- 15 °С ¹⁴⁾	66 % ¹⁴⁾	34 % ¹⁴⁾	✗	✗	✗	✗
-20 °С	62 %	38 %	¹⁵⁾	✗	✗	✗
- 25 °С	57 %	43 %	¹⁵⁾	✗	✗	✗
-30 °С	53 %	47 %	¹⁵⁾	✗	✗	✗
ниже - 30 °С	Необходима консультация					



Заправочный объем двигателей

Заправочный объем двигателей представлен в следующей таблице.

Таблица 19: Заправочный объем двигателей [литров]


Серия электродвигателя	Заправочный объем
T	прибл. 32
V	прибл. 45
X	прибл. 80
Z	прибл. 140
E	прибл. 230

7.4.1 Заполнение двигателя и добавление жидкости


	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Выступающая смесь питьевой воды и антифриза Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При наполнении, контроле и сливе с наполнительной жидкостью носите защитные очки и перчатки. ▸ Соблюдать национальные нормы по предотвращению несчастных случаев. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Резьбовые пробки под давлением При открывании выходит жидкость под давлением</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При необходимости надевайте защитные очки и защитную одежду. ▸ Резьбовые пробки открывайте медленно.

¹⁴⁾ Смесь питьевой воды и антифриза, приготовленная на заводе-изготовителе

¹⁵⁾ Эксплуатация допускается только если это однозначно согласовано в документации для заказа.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание или перекачивание насосного агрегата Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Всегда предохранять вертикально установленный насосный агрегат от падения. ▶ Всегда предохранять горизонтально установленный насосный агрегат от перекачивания.


- ✓ Информационная наклейка проверена.
 - ✓ Заполняющая жидкость предписанной концентрации имеется в достаточном количестве.
 - ✓ Имеется в наличии емкость для сбора вытекающей жидкости.
 - ✓ Двигатель или насосный агрегат установлен вертикально и защищен от падения.
1. Вывернуть обе резьбовые пробки (а и b) вместе с уплотнениями. Откроются заправочное и вентиляционное отверстия.
 2. Для добавления жидкости вставить заправочную воронку (с) горизонтально в одно из отверстий в соединительном элементе. Заливать жидкость, соответствующую цвету информационной наклейки, до тех пор, пока она не начнет вытекать из обоих отверстий.
 3. Если двигатель поставлялся незаполненным, выждать не менее 12 часов, чтобы из него вышел воздух. При этом, если есть такая возможность, двигатель или насосный агрегат следует подвесить на кране и слегка раскачивать. Затем медленно долить жидкость и выждать еще 30 минут.
 4. Снова проверить уровень заполнения.
 5. Ввернуть на место резьбовые пробки (а и b) вместе с уплотнениями. Убедиться в герметичности пробок. Уплотнительные поверхности должны быть чистыми, уплотнительные кольца должны быть правильно уложены и не повреждены.


	УКАЗАНИЕ
	<p>Жидкость заливать медленно. В процессе заполнения делать частые перерывы для выхода воздуха. Проверить находящиеся внизу двигателя резьбовые пробки на герметичность.</p>

Проверка резьбовых пробок

1. Зафиксировать подвешенный на кране двигатель или, соответственно, насосный агрегат на полу и предохранить от падения.
2. Осторожно опускать кран до тех пор, пока двигатель или насосный агрегат слегка не наклонится.
3. Проверить резьбовые пробки на предмет вытекания жидкости.
4. При необходимости поставить новые уплотнения.

7.5 Хранение и консервация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание или перекачивание насосного агрегата Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Всегда предохранять вертикально установленный насосный агрегат от падения. ▶ Всегда предохранять горизонтально установленный насосный агрегат от перекачивания.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащее хранение Повреждение силовых кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрические провода в местах прохода линий обеспечить опорой, чтобы предотвратить возникновение постоянных деформаций. Не допускается превышение¹⁶⁾ минимального радиуса изгиба проводов! ▷ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.

7.5.1 Хранение новых погружных насосов


Длительное хранение насосного агрегата/двигателей, еще не находящихся в эксплуатации, осуществляется следующим образом:

1. Извлечь насосный агрегат/ двигатель из упаковки.
2. вертикально (двигатель вниз)
3. сухая окружающая среда
4. отсутствие прямых солнечных лучей и нагрева
5. защита от загрязнения и пыли
6. защита от мороза
7. защита от вредителей

Двигатели, заполненные на заводе-производителе, хранятся с заполняющей жидкостью, состоящей смеси питьевой воды и антифриза.

Незаполненные двигатели хранятся в незаполненном состоянии.

Если двигатели заполняются (например, для проверки работы функций), то заполняющая жидкость двигателя, используемая для хранения, должна соответствовать заводской смеси питьевой воды и антифриза с защитой до -15 °С.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Концентрация средства для защиты от замерзания со временем снижается. Концентрацию в настоящий момент определяют с помощью ареометра. Если ожидаемая температура ниже определенного значения, необходимо повысить концентрацию антифриза в двигателе или поместить насосный агрегат на хранение в непромерзающее помещение.</p>


7.5.2 Хранение демонтированных погружных насосов


Насосные агрегаты/двигатели, бывшие в эксплуатации, необходимо тщательно перебрать. Эта процедура должна осуществляться квалифицированным персоналом, например, авторизованным персоналом сервисной мастерской компании KSB. После завершения переборки поместить насосный агрегат/двигатель на хранение, заполнив смесью питьевой воды и антифриза с защитой до -15 °С. Хранение незаполненных двигателей может осуществляться только в случае, если их внутренняя область дополнительно законсервирована для защиты от коррозии. Хранение осуществляется согласно описанию.(⇒ Глава 7.5.1 Страница 53)

¹⁶⁾ Данные см. в документации производителей кабелей или в DIN VDE 0298-3

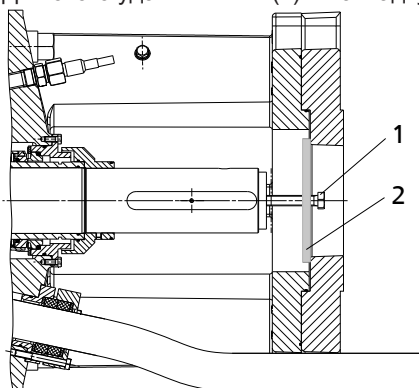
7.6 Монтаж насосного агрегата

7.6.1 Монтаж двигателя

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Падение или выскальзывание насосного агрегата Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Всегда предохранять вертикально стоящий насосный агрегат от падения.
---	--

	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Погружные насосы выполняются с герметичной втулочной муфтой для защиты вала двигателя от перекачиваемой жидкости. Если двигатель поставлялся без насоса, то при монтаже насоса на двигателе использовать втулочную муфту с уплотнением. При техобслуживании (демонтаже) или замене насоса проследить за тем, чтобы эта защита оставалась надежной. Исключение: для двигателей серии T втулочная муфта не нужна. Конец вала двигателя выполнен из хромоникелевой стали.</p>
---	--

- ✓ Подготовлено подъемное устройство необходимой грузоподъемности. (⇒ Глава 5.2.6 Страница 27)
 - ✓ Приготовлены монтажный фланец или монтажный хомут и крепежные ленты.
 - ✓ Приготовлено средство Loctite 242.
 - ✓ Приготовлено чистящее средство (например, ацетон фирмы Rhinix и т. п.).
 - ✓ Приготовлена консистентная смазка (например, BIO--Chem Tech)
 - ✓ Имеется динамометрический ключ.
 - ✓ Имеется обычный монтажный инструмент.
 - ✓ Приготовлены компоновочные чертежи.
1. Ослабить крепление приемного фильтра и защитной накладки на кабель, если они установлены на насосе.
 2. Очистить все контактные поверхности, поверхности прилегания и резьбу чистящим средством. Тщательно удалить остатки консерванта.
 3. Смазать выступающий конец вала двигателя и втулочную муфту насоса.
 4. Нанести на контактные поверхности и поверхности прилегания тонкий слой консистентной смазки.
 5. В новом двигателе удалить транспортировочное крепление вала. Для этого удалить винт (1) и накладку (2).



6. Установить двигатель вертикально и обезопасить его от падения.
7. Выровнять подвешенный на кране насос относительно двигателя по кабельной канавке, соединительной втулке и болтам.
8. Отцентрировать насос, направить втулочную муфту на конец вала и опустить насос.

9. Навернуть гайки на соединительные болты, смазать их средством Loctite 242 и крепко затянуть.
10. Установить резьбовой штифт или, соответственно защиту от разгона, а также стопорный винт в соединительную втулку с использованием средства Loctite 242. Ввернуть винт до упора, после чего вывернуть на $\frac{1}{8}$ оборота.



УКАЗАНИЕ

Установить резьбовой штифт так, чтобы он не соприкасался с ротором.

11. Поочередно затянуть соединительные болты динамометрическим ключом. Соблюдать момент затяжки!(⇒ Глава 7.6.2 Страница 55)
12. Еще раз проверить моменты затяжки!
13. Закрепить на насосном агрегате электрические кабели с защитной накладкой и приемный фильтр.

7.6.2 Моменты затяжки болтов

Таблица 20: Максимально допустимые моменты затяжки болтов

Материал/класс прочности	5.6	8.8	C3 - 80	A4 - 50	A4 - 70	A4 - 80	1.4462	CuAl10Ni	CuNi1,5S i	
Rp 0,2 [Н/мм ²]	300	640	640	210	450	600	450	270	540	
Метрическая резьба										
Основная резьба	Мелкая резьба	Момент затяжки M _A [Нм]								
M4		1,45	3,1	3,1	1,0	2,15	2,9	2,15	--	2,6
M5		2,85	6,1	6,1	2,0	4,25	5,7	4,25	--	5,1
M6		4,9	10,4	10,4	3,4	7,3	9,75	7,3	--	8,75
M8		11,8	25,2	25,2	8,3	17,7	23,7	17,7	--	21,3
	M8x1	12,7	27,2	27,2	8,9	19,1	25,5	19,1	--	22,9
M10		23,2	49,5	49,5	16,2	34,8	46,4	34,8	--	41,8
	M10x1,5	24,6	52,5	52,5	17,3	36,9	49,2	36,9	--	44,3
M12		39,9	85,2	85,2	28,0	59,9	79,8	59,9	--	71,9
	M12x1,5	42,0	89,5	89,5	29,4	62,9	83,9	62,9	--	75,5
	M12x1,25	44,0	93,9	93,9	30,8	66,0	88,0	66,0	--	79,2
M16		98,9	211,0	211,0	69,2	148,0	197,0	148,0	89,0	178,0
	M16x1,5	106,0	226,0	226,0	74,3	159,0	211,0	159,0	95,5	191,0
M20		193,0	412,0	412,0	135,0	290,0	386,0	290,0	174,0	348,0
	M20x1,5	216,0	461,0	461,0	151,0	324,0	432,0	324,0	194,0	389,0
M24		333,0	710,0	710,0	233,0	278,0	665,0	500,0	300,0	600,0
	M24x2	365,0	780,0	780,0	256,0	305,0	731,0	548,0	329,0	658,0
M27		490,0	1050	1050	343,0	409,0	984,0	736,0	441,0	883,0
	M27x2	532,0	1130	1130	372,0	443,0	1060	797,0	478,0	957,0
M30		665,0	1420	1420	466,0	554,0	1330	1000	599,0	1200
	M30x2	741,0	1580	1580	519,0	618,0	1480	1110	667,0	1330
M33		908,0	1940	1940	636,0	--	1820	1360	817,0	1630
	M33x2	1000	2130	2130	700,0	--	2000	1500	900,0	1800
M36		1160	2480	2480	812,0	--	2325	1740	1040	2090
	M36x3	1230	2630	2630	863,0	--	2465	1850	1110	2220

8 Возможные неисправности и их устранение

- A** Насос не качает
- B** Слишком низкая подача
- C** Напор слишком мал
- D** Неспokoйный и шумный ход насоса
- E** Срабатывает защитное реле макс. тока
- F** Сгорают предохранители
- G** Насосный агрегат не включается
- H** Насосный агрегат не выключается

Таблица 21: Устранение неисправности

A	B	C	D	E	F	G	H	Причина	Меры по устранению ¹⁷⁾
	X							Насос качает против слишком высокого давления	Открывать запорную арматуру дальше, пока не будет достигнута рабочая точка.
		X						Насос качает против слишком низкого давления	Прикрывать запорную арматуру дальше, пока не будет достигнута рабочая точка.
		X	X					Отложения на рабочих колесах	Удалить отложения. Необходима консультация!
	X	X						Неверное направление вращения (3 ~)	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля.
	X	X						Износ встроенных деталей	Заменить изношенные детали. Необходима консультация!
	X			X				Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель, проверить подключение кабелей.
X							X	Отсутствует напряжение питания	Проверить электрический монтаж связаться с поставщиком электроэнергии.
X				X				Насос забит песком	Очистить всасывающий корпус, рабочие колеса, корпуса ступеней и обратный клапан. Необходима консультация!
X				X	X	X		Повреждена обмотка двигателя или кабель	Необходима консультация!
X	X	X						Поврежден или засорен нагнетательный трубопровод (труба и уплотнение)	Заменить соответствующий нагнетательный трубопровод; заменить уплотнения.
	X							Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Необходима консультация!
X		X	X					Недопустимое содержание воздуха/газа в перекачиваемой жидкости	Необходима консультация!
			X					Механическая неисправность насоса или двигателя.	Необходима консультация!
			X					Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация!
	X		X					Слишком низкий допустимый кавитационный запас NPSH установки (подпор)	Опустить насос глубже.
	X	X						Слишком низкая частота вращения	Проверить напряжение и при необходимости повысить его Необходима консультация!
						X		Неправильный выбор предохранителей	Вставить предохранители необходимого номинала
				X		X	X	Неисправно реле максимального тока	Проверить, при необходимости заменить.
				X				Обмотка двигателя не рассчитана на имеющееся рабочее напряжение	Заменить насосный агрегат. Необходима консультация!

¹⁷⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосном агрегате.

9 Сопутствующая документация

9.1 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

Чертежи общего вида приведены в качестве примерных. Требующиеся для заказа чертежи общего вида со спецификацией деталей находятся в документации поставки.

9.1.1 Чертеж общего вида погружного насоса UPA 250С

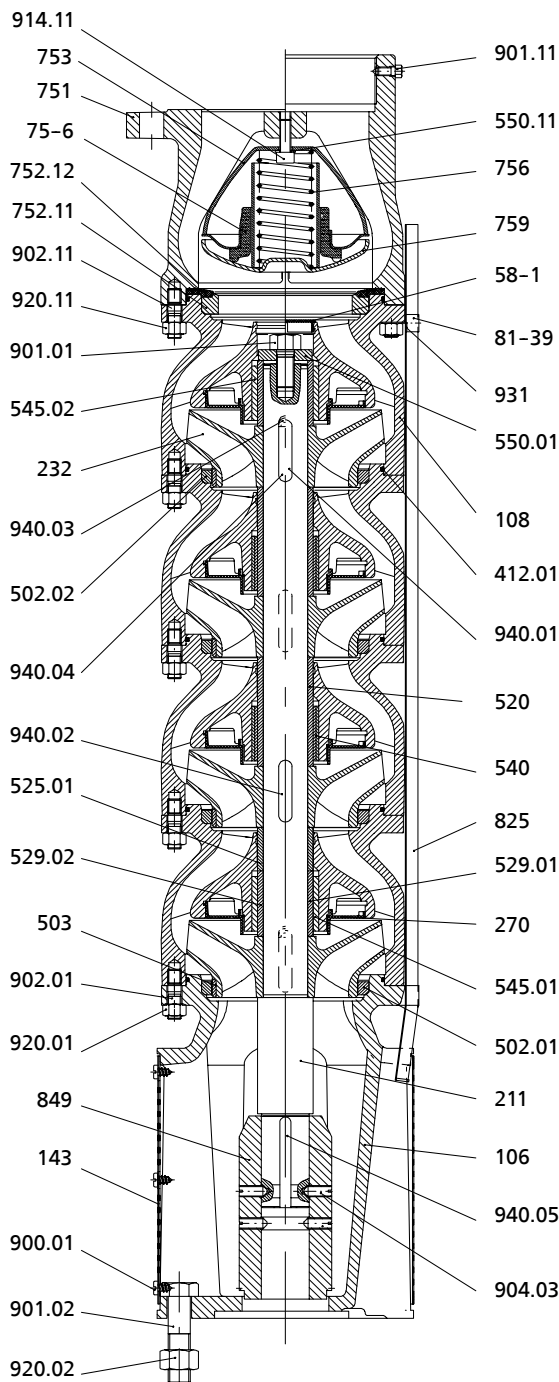


Рис. 14: Чертеж общего вида погружного насоса UPA 250С

Таблица 22: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
106	Всасывающая часть	75-6	Тарельчатая направляющая
108	Ступенчатый корпус	751	Корпус клапана
143	Приемный фильтр	752.11/.12	Седло клапана
211	Вал насоса	753	Конус клапана
232	Правое рабочее колесо	756	Пружина клапана
270	Разбрызгивающее кольцо	759	Тарелка клапана
412.01	Прокладка круглого сечения	81-39	Хомут
58-1	Защитная заглушка	825	Защитная накладка на кабель
502.01/.02	Щелевое кольцо	849	Втулочная муфта
503	Щелевое кольцо рабочего колеса	900.01	Винт
520	Гильза	901.01/.02/.11	Болт с шестигр. головкой
525.01	Распорная втулка	902.01/.02/.11	Шпилька
529.01/.02	Втулка подшипника	904.03	Резьбовой штифт
540	Втулка	914.11	Винт с внутренним шестигранником
545.01/.02	Втулка подшипника	920.01/.11	Гайка
550.01/.11	Шайба	931	Стопорная шайба
		940.01/.02/.03/.04/.05	Призматическая шпонка

9.1.2 Компоновочный чертеж погружного двигателя V, X

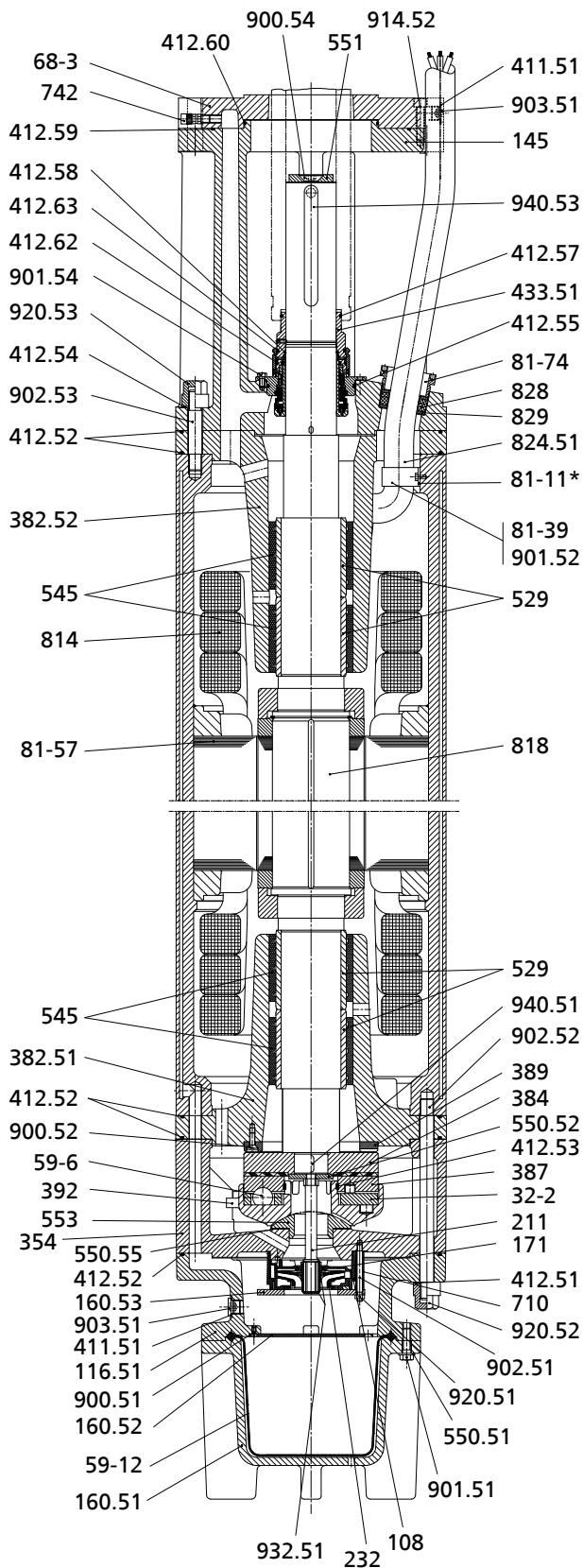


Рис. 15: Компоновочный чертеж погружного двигателя V, X
81-11* заземление повернуто на 90°, 932.52, 550.54, 901.53

Таблица 23: Детализированные чертежи

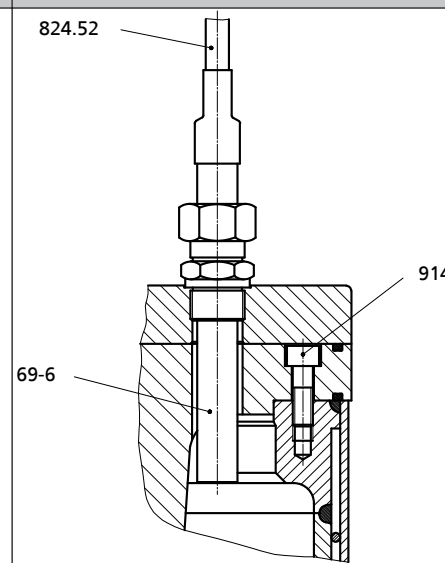
Привязка	Выносной элемент
Датчик температуры	 <p>914.51* = показано со смещением</p>

Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
108	Ступенчатый корпус	553	Прижимной элемент
116.51	Охлаждающая рубашка	68-3	Крышка
145	Соединительный элемент	69-6	Датчик температуры
160.51/.52/.53	Крышка	710	Трубка
171	Направляющий аппарат	742	Обратный клапан
211	Вал насоса	81-11	Заземление
232	Правое рабочее колесо	81-39	Хомут
32-2	Сепаратор шарикоподшипника	81-57	Статор без обмотки
354	Корпус упорного подшипника	81-74	Нажимной винт
382.51/.52	Корпус подшипника	814	Обмотка
384	Тарелка упорного подшипника	818	Ротор
387	Сегмент упорного подшипника	824.51/.52	Кабель
389	Опорное кольцо упорного подшипника	828	Резиновое кольцо на кабель
392	Держатель сегмента	829	Нажимное кольцо для кабеля
411.51	Уплотнение	900.51/.52/.54	Винт
412.51/.52/.53/.54/.55/.57/.58/.59/.60/.62/.63	Прокладка круглого сечения	901.51/.52/.53/.54	Болт с шестигранной головкой
433.51	Торцовое уплотнение	902.51/.52/.53	Шпилька
59-6	Шарик	903.51	Резьбовая пробка
59-12	Мембрана	914.51/.52	Винт с внутренним шестигранником
529	Втулка подшипника	920.51/.52/.53	Гайка
545	Втулка подшипника	932.51/.52	Стопорное кольцо
550.51/.52/.54/.55	Шайба	940.51/.53	Призматическая шпонка
551	Распорная шайба		

9.2 Установочные размеры V, X, Z, E

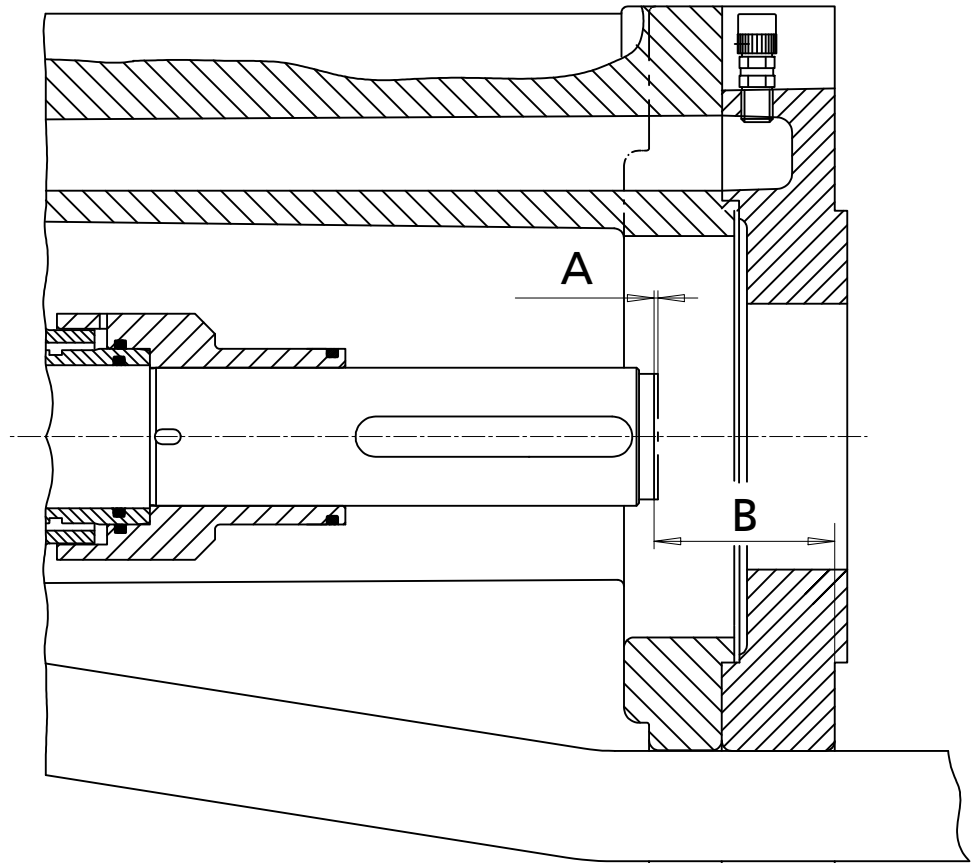


Рис. 16: Установочные размеры для двигателей V, X, Z, E

Соблюдать следующие размеры:

Таблица 25: Установочные размеры

Серия электродвигателя	Аксиальный зазор A [мм]	Установочный размер B (мм)
VBD ...	1–1,5	72 ± 0,1
VMD ...	1,2–1,5	72 ± 0,1
XBD ...	1,2–1,5	114 ± 0,1
XMD ...	1,2–1,5	114 ± 0,1
ZBD ...	1,2–1,5	114 ± 0,1
ZMD ...	1,2–1,5	114 ± 0,1
EMD ...	1,2–1,5	114 ± 0,1
EBD ...	1,2–1,5	114 ± 0,1

9.3 Установочный размер для двигателя Т

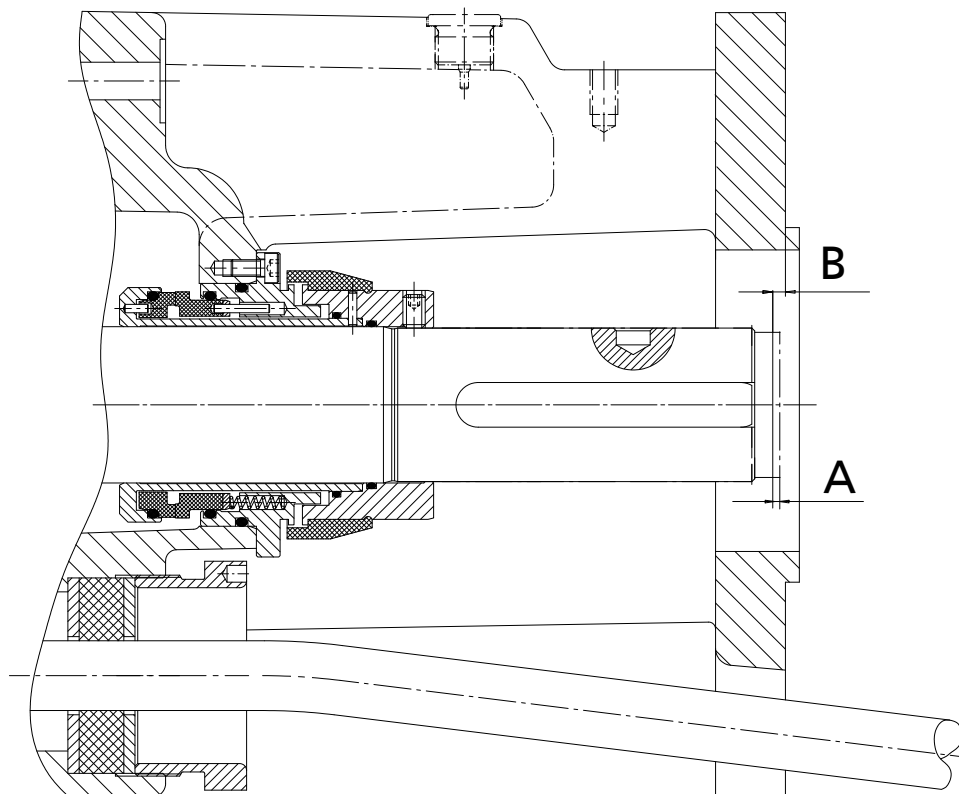


Рис. 17: Установочные размеры для двигателя Т

Соблюдать следующие размеры:

Таблица 26: Установочные размеры

Серия электродвигателя	Аксиальный зазор А [мм]	Установочный размер В (мм)
TCD	1,2–1,5	$4,5 \pm 0,1$

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **KSB Service GmbH (Франкенталь)**
Нойе Индуштриштрассе 8
66424 Хомбург (Германия)

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

UPA+TCD, VBD....EMD **UPZ, BSX... BSF+TCD, VBD....EMD**

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / 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

.....¹⁸⁾.....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес
Адрес

¹⁸⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип
Номер заказа/
Номер позиции заказа¹⁹⁾

Дата поставки

Область применения:

Перекачиваемая среда¹⁹⁾:

Верное отметить крестиком¹⁹⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата¹⁹⁾:

Примечания:
.....

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

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

У герметичных насосов для проведения очистки снимался ротор.

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

.....
.....

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

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁹⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Возврат 16

И

Использование по назначению 9

Н

Неправильное использование 9
Номер заказа 6

О

Области применения 9

Объем поставки 20

Описание изделия 17

С

Свидетельство о безопасности оборудования 64
сопроводительная документация 6

Т

Техника безопасности 8

У

Условное обозначение 17

Утилизация 16



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

3400.87/06-RU (01463417)