

Встраиваемый насос высокого давления

Movitec B

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Movitec B

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 28.08.2012

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка комплектующих агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Сопутствующая документация	6
1.5	Символы	6
2	Безопасность	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие указания	8
2.3	Использование по непосредственному назначению	8
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	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые способы эксплуатации	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	12
3.1	Проверить комплект поставки	12
3.2	Транспортировка	12
3.3	Хранение и консервация	13
3.4	Утилизация	14
3.5	Возврат	14
4	Описание насоса/насосного агрегата	15
4.1	Общее описание	15
4.2	Наименование	15
4.3	Заводская табличка	15
4.4	Конструктивное исполнение	16
4.5	Конструкция и принцип работы	17
4.6	Объем поставки	18
4.7	Габаритные размеры и масса	18
5	Установка/монтаж	19
5.1	Правила техники безопасности	19
5.2	Проверка перед началом установки	19
5.3	Установка насосного агрегата	19
5.4	Трубопроводы	20
5.5	Установка байпаса	22

5.6	Электроподключение	22
5.7	Проверка направления вращения	24
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	26
6.1	Пуск в эксплуатацию	26
6.2	Пределы рабочего диапазона	28
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	29
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	30
7	Техобслуживание/уход	31
7.1	Указания по технике безопасности	31
7.2	Техобслуживание / осмотр	32
7.3	Опорожнение и очистка	34
7.4	Демонтаж насосного агрегата	34
7.5	Монтаж насосного агрегата	38
7.6	Моменты затяжки болтов	44
7.7	Содержание запасных частей	44
8	Неисправности: причины и устранение	45
9	Сопутствующая документация	47
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	47
9.2	Схема электроподключения	51
10	Сертификат соответствия ЕС	52
11	Свидетельство о безопасности	53
	Указатель	54

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку.

Насос

без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Проточная часть

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Свидетельство о безопасности оборудования

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

1 Общие указания

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к сериям и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении во всех режимах работы.

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

По вопросам гарантийного обслуживания в случае возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

1.2 Установка комплектующих агрегатов

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

1.3 Целевая группа

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

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор справочных документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План размещения и габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема присоединений	Описание дополнительных присоединений
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса, к.п.д. и потребляемой мощности
Обзорный чертеж ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса


Для комплектующих и принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности
→	Результат действия
↔	Перекрестные ссылки

¹⁾ если оговорено в комплекте поставки

Символ	Значение
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.
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

2.3 Использование по непосредственному назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4 Страница 6)

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только в технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен соответствовать жидкостям, указанным в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемых жидкостей.
- 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 торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.)
- Не дросселировать насос на стороне всасывания (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.6 Безопасная работа

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата надо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 29)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 26)

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. (⇒ Глава 2.3 Страница 8)



3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

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

3.2 Транспортировка

Транспортировка насосного агрегата

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (рым-болт, проушину или скобу). ▸ Ни в коем случае не подвешивать насосный агрегат за соединительный электрокабель. ▸ Ни в коем случае не использовать поставляемые с устройством цепи или стропы в качестве стандартных строповочных приспособлений. ▸ Надежно закрепить транспортировочные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

Насос/насосный агрегат зацепить стропами и транспортировать, как показано на рисунке.

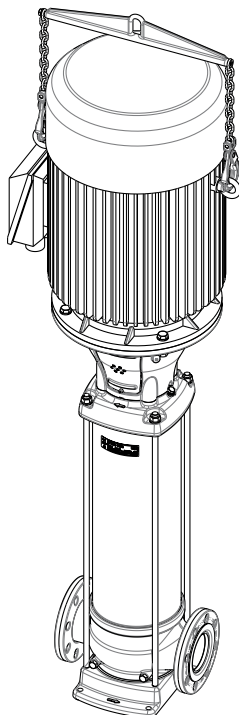




Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата

Опускание насосного агрегата

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

3.3 Хранение и консервация

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей. Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.

- Хранить насосный агрегат в сухом, защищенном от вибраций месте, по возможности в оригинальной упаковке.
- Заполнить насос антифризом (например, гликолем) для защиты его от замерзания.
- Вручную поворачивать вал каждые три месяца, а также незадолго до ввода насоса в эксплуатацию.

- Распылить защитное средство в полости торцового уплотнения. Это защищает уплотнения от схватывания.

Таблица 4: Условия хранения

Окружающие условия	Значение
Относительная влажность	от 5 % до 80 % ²⁾ (без выпадения конденсата)
Температура окружающей среды	от -10 °C до +40 °C

3.4 Утилизация

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

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

3.5 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3 Страница 34)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если установка использовалась для перекачки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Обязательно указать принятые меры по защите и обеззараживанию. (⇒ Глава 11 Страница 53)

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

²⁾ При 20 °C

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Встраиваемый насос высокого давления

Насос предназначен для перекачивания чистых и низкоагрессивных водных сред.


4.2 Наименование

Пример: Movitec VCF 90/2-1 B

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение	
Movitec	Тип	
VC	Материал исполнения	
	V	= высококачественная сталь/чугун (корпус насоса) = высококачественная сталь/чугун (проточная часть насоса)
	VS	= высококачественная сталь/чугун (корпус насоса) = высококачественная сталь/чугун (проточная часть насоса)
	VC	= серый чугун (корпус насоса) = высококачественная сталь/чугун (проточная часть насоса)
VM	Исполнение с блочным двигателем	
F	Способ подключения	
	-	= Овальный фланец
	E	= Внешняя резьба
	F	= Круглый фланец
	T	= Муфта Triclamp
V	= Муфта Victaulic	
90	Типоразмер, подача [м ³ /ч] в Q _{opt}	
2	Количество ступеней	
-1	Количество уменьшенных ступеней	
B	Исполнение	

4.3 Заводская табличка

	УКАЗАНИЕ
	При поставке насосов с допуском VdS обращайтесь внимание на данные на заводской табличке, исполнение Movitec - VdS!

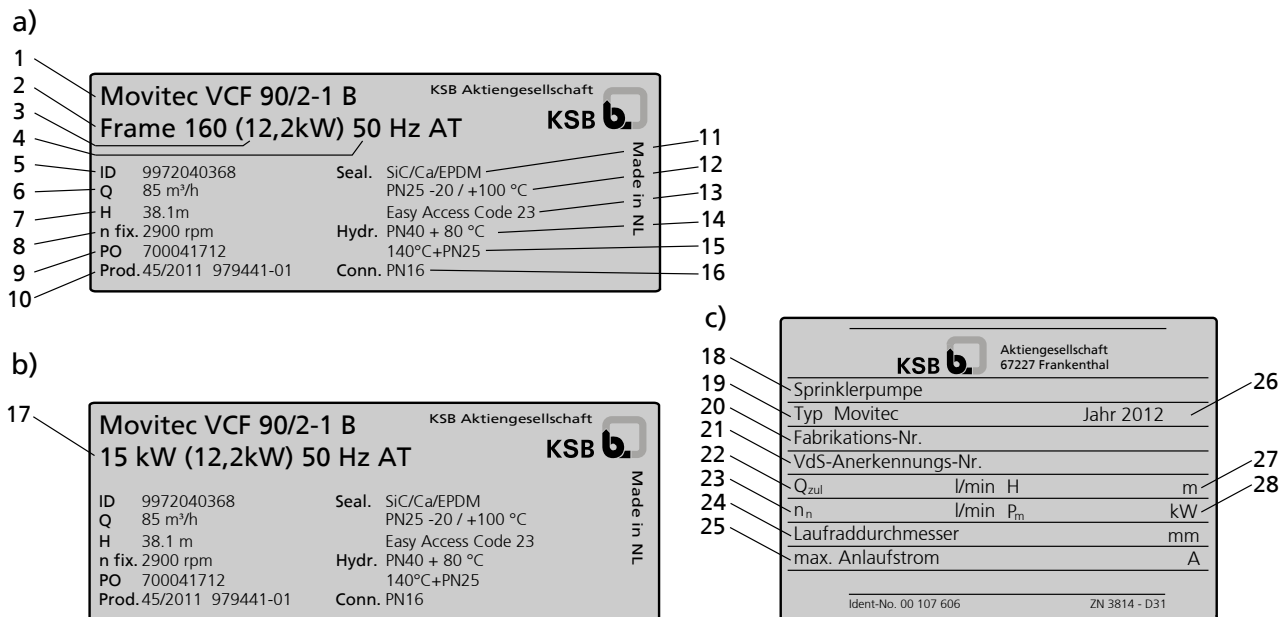


Рис. 2: Заводская табличка (пример) а) насос без двигателя б) насос с двигателем в) исполнение VdS

1	Наименование (⇒ Глава 4.2 Страница 15)	2	Размер корпуса
3	Необходимая мощность	4	Номинальная частота
5	Идентификационный номер насоса	6	Подача
7	Напор	8	Номинальная частота вращения
9	Номер заказа KSB	10	Производственная неделя/производственный год; серийный номер
11	Код уплотнения, эластомер насоса	12	Максимальное давление при названной температуре
13	Тип торцового уплотнения	14	Максимальная температура при указанном давлении
15	Максимальная температура при указанном давлении	16	Степень давления
17	Номинальная мощность двигателя	18	Тип эксплуатации
19	Тип, типоразмер и исполнение	20	Заводской номер
21	Номер сертификата, выданного VdS	22	Допустимая подача, согласно VdS
23	Эффективный крутящий момент двигателя	24	Диаметр рабочего колеса
25	Макс. пусковой ток	26	Год выпуска
27	Допустимый напор согласно сертификату VdS	28	Необходимая мощность двигателя

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- Встраиваемый насос высокого давления
- Макс. степень давления PN 40
- Центробежный насос
- Одноступенчатый или многоступенчатый

Типы установки

- Вертикальное исполнение
- Горизонтальная установка

Привод

- Двигатель KSB с короткозамкнутым ротором с поверхностным охлаждением
- Класс нагревостойкости F согласно IEC34-1

- Класс энергоэффективности IE2 (начиная с 0,75 кВт)
- Тип защиты IP 55
- Частота 50 Гц
- Класс изоляции F

Уплотнение вала

Во всех уплотнениях вала используется неохлаждаемое и не требующее технического обслуживания торцовое уплотнение согласно EN 12756.

- **Исполнение Fixed**
Торцовое уплотнение в нормальном исполнении, неразгруженное сильфонное уплотнение, макс. 25 бар, доступно для Movitec 2B до 15B
- **Исполнение Easy Access**
Простая замена, неразгруженное сильфонное уплотнение, макс. 25 бар, доступно для Movitec 2B до 90B. Демонтаж фонаря привода при замене уплотнения не требуется. При мощности двигателя 5,5 кВт и выше демонтаж двигателя не требуется.
- **Исполнение Cartridge**
уплотнительный блок, поставляется в неразгруженном сильфонном уплотнении (PN 25) или в специальном разгруженном варианте PN 40. Доступно для Movitec 2B до 90B. Демонтаж фонаря привода при замене уплотнения не требуется. При мощности двигателя 5,5 кВт и выше демонтаж двигателя не требуется.

Подшипниковый узел

- Подшипник скольжения

4.5 Конструкция и принцип работы

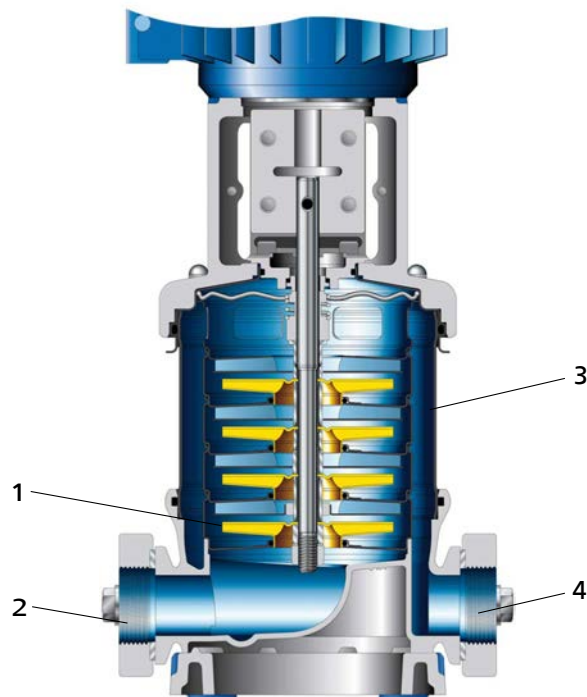


Рис. 3: Сечение

1	Рабочее колесо	2	Всасывающий патрубок
3	Кожух насоса	4	Напорный патрубок

Исполнение Насос выполнен с радиальным входом потока (всасывающий патрубок) и расположенным напротив по одной линии радиальным выходом (напорный патрубок). Гидроагрегат жестко соединен с двигателем при помощи соединительной муфты вала.

Принцип действия	При работе насоса создается разрежение на впускном отверстии рабочего колеса. Это разрежение обеспечивает всасывание среды в насос через всасывающий патрубок (2). Каждая ступень состоит из рабочего колеса (1) и направляющего колеса. Прохождение среды через эту ступень определяет производительность насоса. Диаметр ступеней связан с центробежной силой и «давлением ступени»: чем больше ступеней, тем выше давление. Жидкость направляется к внешней стороне насоса между насосом и кожухом насоса (3) и выводится из насоса через напорный патрубок (4).
Уплотнение	Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.6 Объем поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:



- Насос
- Электродвигатель

4.7 Габаритные размеры и масса

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


5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	<p style="background-color: #f08080; padding: 2px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается устанавливать насос во взрывоопасных областях. ▸ Следует учитывать данные техпаспорта и заводских табличек насосной системы.
	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Насос, прошедший подготовку для длительной консервации: Опасные для здоровья вещества в установках транспортировки питьевой воды Опасность отравления!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Промыть установку перед пуском в эксплуатацию. ▸ При необходимости демонтировать насос и полностью удалить консервирующие материалы со всех деталей, соприкасающихся с транспортируемой жидкостью. ▸ Следовать указаниям, приведенным в подтверждении заказа.


5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Установка на незакрепленные и несущие площадки Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетона C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Соблюдать указания относительно массы.
---	--

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

5.3 Установка насосного агрегата

	<p style="background-color: #ffff00; padding: 2px;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Проникновение вытекшей жидкости в двигатель Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускается установка насосного агрегата в положении «двигателем вниз».
---	--

1. Установить и закрепить насосный агрегат на ровной, устойчивой поверхности в сухом непромерзающем помещении.
2. Удостовериться в том, что в отверстие вентилятора двигателя подается достаточно воздуха.
(Для этого над отверстием вентилятора должно быть оставлено свободное пространство не менее $\frac{1}{4}$ диаметра воздухозаборного отверстия в кожухе вентилятора).
3. Выровнять насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Температурные расширения трубопроводов следует компенсировать соответствующими средствами.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или опорную плиту. ▷ Предотвращать прохождение тока через подшипники качения.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Монтаж обратных клапанов и запорной арматуры может быть рекомендован в зависимости от конструкции установки и типа насоса. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственной разборки агрегата.</p>
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При подключении насосов с использованием сертификации VdS соблюдать текущие указания VdS CEA 4001.</p>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в режиме подъема всасываемой жидкости проложен с уклоном вверх, а при подпоре — с уклоном вниз.
 - ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка.
 - ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
 При определении номинального внутреннего диаметра во всасывающем и напорном трубопроводе, а также при установке обратных клапанов и запорной арматуры в противопожарную установку необходимо следовать указаниям соответствующей директивы в отношении размеров.
 - ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
 2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▸ При необходимости установить фильтр.

3. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: «Фильтр в трубопроводе»).

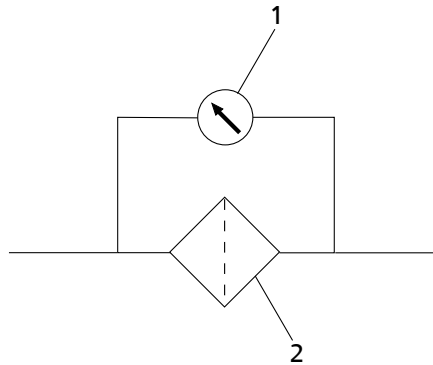


Рис. 4: Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	УКАЗАНИЕ
	<p>Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с тройным сечением трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

4. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Агрессивные протравочные и моющие средства Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Вид и продолжительность работы в режиме очистки трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

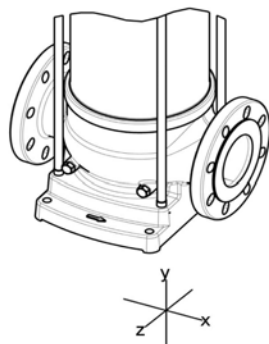


Рис. 5: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Направление усилий	
F_x	горизонтальное, параллельно оси насоса
F_y	перпендикулярно оси насоса

F_z	горизонтальное, перпендикулярно оси насоса
Направление действия момента	
M_x	вокруг горизонтальной оси параллельно оси насоса
M_y	вокруг вертикальной оси патрубка
M_z	вокруг горизонтальной оси перпендикулярно оси насоса

Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 6: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса в Movitec V(S)F

Типоразмер	DN [мм]	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	ΣF [Н]	M_x [Нм]	M_y [Нм]	M_z [Нм]	ΣM [Нм]
V(S)F 2 B	25	3300	2400	1700	4400	280	95	210	400
V(S)F 4 B	25	3300	2400	1700	4400	280	95	210	400
V(S)F 6 B	32	3300	2400	1700	4400	280	95	210	400
V(S)F 10 B	40	4000	3100	3100	5900	440	180	200	500
V(S)F 15 B	350	4000	3100	3100	5900	440	180	200	500
V(S)F 90 B	100	3500	2500	1000	4400	750	500	625	1100

Таблица 7: Силы и моменты на насосных патрубках Movitec VCF

Типоразмер	DN [мм]	F_x [Н]	F_y [Н]	F_z [Н]	ΣF [Н]	M_x [Нм]	M_y [Нм]	M_z [Нм]	ΣM [Нм]
VCF 2 B	25	9400	3200	3200	10400	600	300	360	900
VCF 4 B	25	9400	3200	3200	10400	600	300	360	800
VCF 6 B	32	9400	3200	3200	10400	600	300	360	800
VCF 10 B	40	11000	2000	6500	12900	460	460	1000	1200
VCF 15 B	50	11000	2000	6500	12900	460	460	1000	1200
VCF 90 B	100	60000	40000	40000	82500	3600	6100	4800	8600

5.5 Установка байпаса



УКАЗАНИЕ

Установите байпас, если насос работает при закрытом клапане.
Требуемая пропускная способность байпаса должна составлять не менее 10% оптимального объема потока.

5.6 Электроподключение



⚠ ОПАСНО

Неправильное подключение

Опасность взрыва!

- Точка подключения кабелей должна находиться за пределами опасных зон или внутри зоны, разрешенной для электрооборудования.



⚠ ОПАСНО

Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата

Повреждение насосного агрегата!

- Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающим контрольными устройствами.








⚠ ОПАСНО

Электрическое подключение поврежденной проводки

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка.
- Подключать поврежденную проводку запрещается.

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током!</p> <ul style="list-style-type: none"> Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей!</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °С. Не допускать перегибов и заземления кабелей. Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. При необходимости подогнать длину кабелей по месту.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Перегрузка двигателя Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> Предохранять двигатель с помощью устройства защиты от перегрузки с термической задержкой согласно IEC 947 и действующим региональным предписаниям. (При использовании насоса в противопожарной установке в качестве основного насоса для тушения пожара не допускается автоматическое отключение насоса с помощью устройств защиты двигателя!) Убедиться в том, что система электропитания, к которой подключается насос, соответствует указанной в спецификации двигателя.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Не допускается автоматическое отключение спринклерных насосов с допуском VdS с помощью любых средств.</p>

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

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

5.6.1 Устройство защиты от перегрузки

Стандартные двигатели ≥ 3 кВт оснащены тремя позисторами РТС.

Таблица 8: Технические характеристики терморезисторного отключающего устройства ПТК

Размер	Значение
t_n [°C]	140
$R_{20^\circ\text{C}}$ [Ω]	~ 20
$R_{t_n-20^\circ\text{C}}$ [Ω]	~ 250

Размер	Значение
$R_{tn-5^{\circ}C} [\Omega]$	< 550
$R_{tn+5^{\circ}C} [\Omega]$	> 1330
$R_{tn+15^{\circ}C} [\Omega]$	> 4000
U_n [В пост. тока]	$2,5 < U < 30$



УКАЗАНИЕ

Не допускается автоматическое отключение спринклерных насосов с допуском VdS с помощью любых средств.

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термическим замедлением согласно IEC 947 и регионально действующих предписаний.
2. Подключить терморезисторное отключающее устройство к реле терморезисторного отключающего устройства.

5.7 Проверка направления вращения



ОПАСНО

Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей

Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Не проверять направление вращения на сухом насосе.
- ▷ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Попадание рук или инородных тел в корпус насоса

Травмы, повреждение насоса!

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



ВНИМАНИЕ

Неправильное направление вращения привода и насоса

Повреждение насоса!

- ▷ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе.
- ▷ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

Правильным направлением вращения двигателя и насоса является вращение по часовой стрелке (при взгляде со стороны двигателя).

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и при необходимости распределительное устройство.

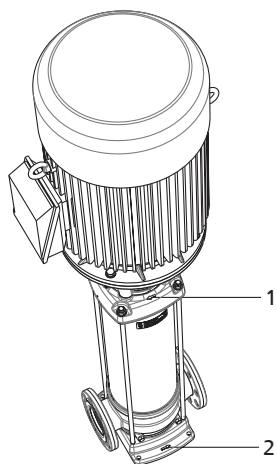


Рис. 6: Направление течения среды и стрелка-указатель направления вращения,

1	направление вращения двигателя	2	Направление течения среды
---	--------------------------------	---	---------------------------

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия пуска в эксплуатацию



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

- Насосный агрегат установлен надлежащим образом.
- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос заполнен средой.
- Проверено направление вращения.
- Все дополнительные соединения подключены и работоспособны.
- Валы насоса и двигателя работают без сбоев и чрезмерного шума.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены предписанные меры согласно (⇒ Глава 6.4 Страница 30).

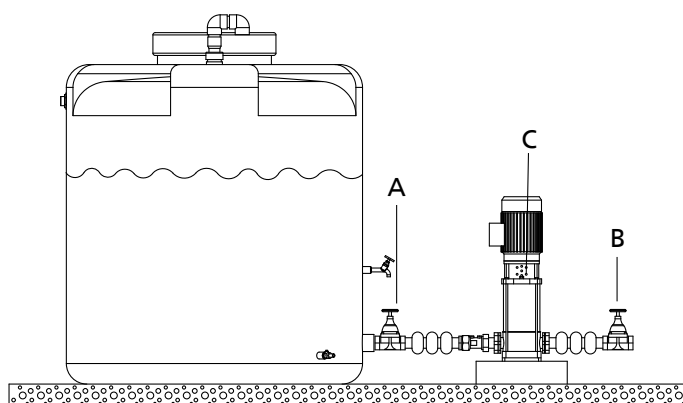
В насосе с напорной частью подшипника следует проверить следующее:

- Осевой зазор между напорной частью подшипника и валом двигателя установлен правильно.
- Напорная часть подшипника обработана смазкой в случае, если она оснащена ниппелем смазки.

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением из насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.

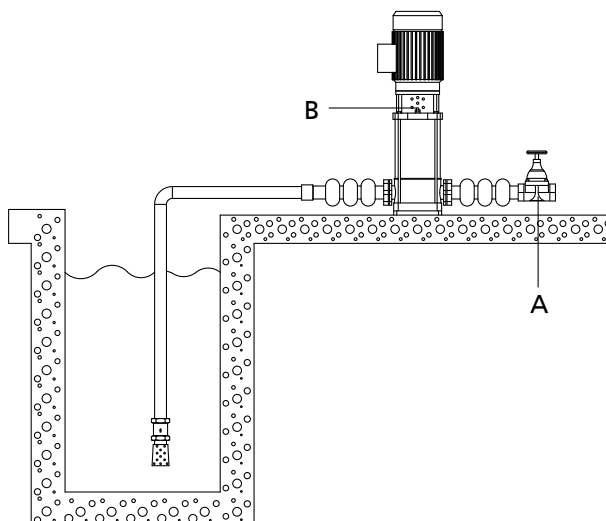
Заполнение в открытом или замкнутом контуре при достаточном напоре


Рис. 7: Насос с открытым или замкнутым контуром

A	стопорный клапан во всасывающем трубопроводе	B	стопорный клапан в напорном трубопроводе
C	Заглушка для заливного отверстия		

1. Закрыть стопорный клапан во всасывающем трубопроводе A и стопорный клапан в напорном трубопроводе B.
2. Открыть заглушку заливного отверстия C.
3. Постепенно открывать стопорный клапан всасывающего трубопровода до тех пор, пока жидкость не начнет выливаться из заглушки заливного отверстия C.
4. Закрыть заглушку заливного отверстия C.
5. Полностью открыть стопорный клапан во всасывающем трубопроводе A.
6. Полностью открыть стопорный клапан в напорном трубопроводе B.

Заполнение при открытом контуре и уровне жидкости ниже насоса


Рис. 8: Насос с открытым контуром и уровнем жидкости ниже, чем в насосе

A	Стопорный клапан в напорном трубопроводе	B	Заглушка для заливного отверстия
---	--	---	----------------------------------

1. Удалить заглушку заливного отверстия B с верхней опоры подшипника.
2. Закрыть стопорный клапан в напорном трубопроводе A.

3. Заполнить полость насоса рабочей средой до максимального уровня через заглушку заливного отверстия В.
4. Закрыть заглушку заливного отверстия В.
5. Полностью открыть стопорный клапан в напорном трубопроводе В.

Удалить воздух

Используя соответствующие соединения, необходимо удалить воздух из насоса в случае, если он не эксплуатируется.

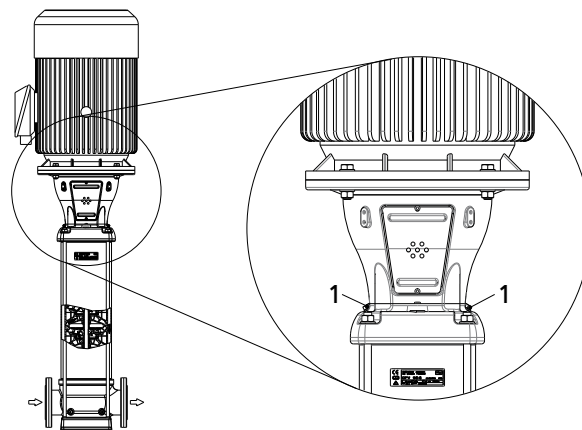


Рис. 9: Присоединения для удаления воздуха

1	Присоединения для удаления воздуха
---	------------------------------------

6.2 Пределы рабочего диапазона

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Превышение границ рабочего диапазона Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Избегать эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▸ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат при рабочих характеристиках, отклоняющихся от указанных ниже.
	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Превышение границ рабочего диапазона среды Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается перекачивать различные рабочие среды, которые могут вступить между собой в химическую реакцию. ▸ Запрещается перекачивать горючую среду со средней температурой выше температуры воспламенения.

Рабочий диапазон зависит от области применения и соотношения давления и температуры.

Таблица 9: Технические характеристики рабочего диапазона

Критерий	Рабочий диапазон
Температура окружающей среды [°C] ³⁾	от - 20 до 40
Мин. давление на входе	$NPSH_{req.} + 1 \text{ м}$
Вязкость [сСт] ⁴⁾	1 - 100
Плотность [кг/м ³] ⁴⁾	1000 - 2500
Частота [Гц] ⁵⁾	10 - 60

Критерий	Рабочий диапазон
Макс. количество пусков в час	20
Допустимый размер содержащихся в среде твердых частиц	0,5 мкм - 1 мм
Охлаждение ⁶⁾	Принудительное охлаждение

Минимальная подача

Таблица 10: Минимальная подача ($Q_{\text{мин}}$) М при температуре среды 20°C

Типоразмер	$Q_{\text{мин}}$ [м³/ч]			
	50 Гц		60 Гц	
	2-полюсный	4-полюсный	2-полюсный	4-полюсный
2	0,2	-	0,25	-
4	0,4	-	0,5	-
6	0,6	-	0,7	-
10	1,1 ⁷⁾	0,5	1,3	0,6
15	1,6 ⁷⁾	0,8	2,0	1,0
90	8,5	4,3	10,2	5,0

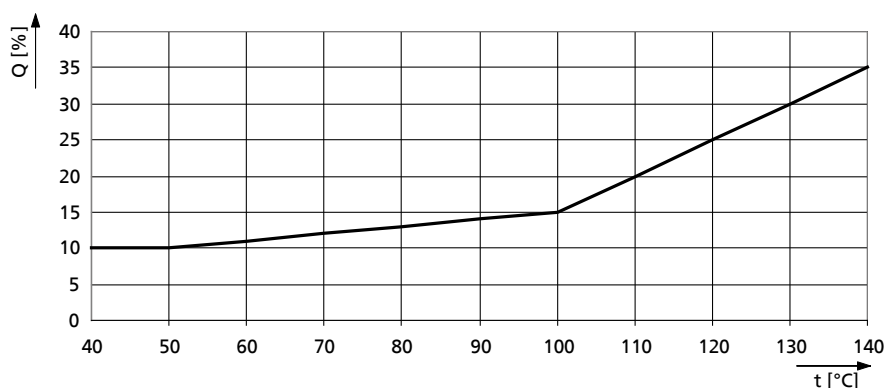


Рис. 10: Допустимая минимальная подача в зависимости от температуры среды

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение


6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

✓ Подается достаточное количество жидкости для поддержания работы насоса.

1. При длительном простое необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насос примерно на 5 минут.
Тем самым предупреждается формирование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подводящего трубопровода.

- 3) Если температура окружающей среды превышает указанный диапазон или двигатель расположен выше 1000 м над уровнем моря, охлаждение двигателя менее эффективно и может потребоваться соответствующая адаптация мощности двигателя. Мощность двигателя зависит от высоты установки над уровнем моря или температуры окружающей среды. Для получения более подробной консультации следует связаться с офисом продаж.
- 4) При колебаниях может потребоваться адаптация мощности двигателя. Для получения более подробной консультации следует связаться с офисом продаж.
- 5) Насосы, предназначенные для работы при частоте 50 Гц, не должны подключаться к сети частотой 60 Гц.
- 6) Свободное пространство над отверстиями вентилятора двигателя должно быть не менее 1/4 диаметра отверстий вентилятора, чтобы обеспечить (достаточный) приток охлаждающего воздуха.
- 7) В насосах с допуском Vd5 минимальная подача $Q_{\text{мин}}$ составляет 5% подачи согласно допуску

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания в случае длительного простоя насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При простое насосного агрегата следует запустить терморегулирующее устройство.

Насосный агрегат демонтируется и помещается на хранение

✓ Проверка и мероприятия по техническому обслуживанию выполнены.


1. Распылить консервант на внутреннюю поверхность корпуса насоса.
2. Распылить консервант через впускное и выпускное отверстия рабочей среды. Рекомендуется закрыть впускное и выпускное отверстия рабочей среды (например, пластмассовыми колпачками и т.п.).


Следует учитывать дополнительные указания и сведения.(⇒ Глава 3 Страница 12)

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 26) и учитывать пределы рабочего диапазона .



Перед повторным пуском в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техобслуживанию и уходу.(⇒ Глава 7 Страница 31)



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

	УКАЗАНИЕ
	<p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более одного года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>



7 Техобслуживание/уход



7.1 Указания по технике безопасности



	 ОПАСНО
	<p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▸ Работы по техобслуживанию насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасной зоны.

	 ОПАСНО
	<p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▸ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.


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

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

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

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.






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

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

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание / осмотр



7.2.1 Контроль в ходе эксплуатации

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Перед включением из насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность пожара! Утечка горячих сред! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулярно обслуживать уплотнение вала.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулярно проверять состояние смазки. ▶ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▶ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости). ▶ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и в пределах рабочего диапазона.

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверить уплотнение вала.
Выполнить визуальную проверку, один раз повернув вал вручную.
- Проверить статичные уплотнения на наличие течи.
Не допускается наличие течи на уплотнениях.
- Контролировать шум при работе подшипников качения.
Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.

7.2.2 Смазка и смена смазочных материалов


	 ОПАСНО
	<p>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять состояние смазки. ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.


7.2.2.1 Консистентная смазка

Подшипники заполняются высококачественной смазкой с литиевым омылением.

7.2.2.1.1 Интервалы

В зависимости от размера насоса и частоты вращения необходимо с определенной регулярностью проводить дополнительную смазку подшипников качения и, при необходимости, заменять находящуюся в них консистентную смазку.

	УКАЗАНИЕ
	<p>В некоторых моделях установлены подшипники качения с постоянной смазкой. В этих случаях на опоре подшипника отсутствует пресс-масленка.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>В случае частого проведения дополнительной смазки мы рекомендуем ежегодно проводить полную замену консистентной смазки. В других случаях полную замену необходимо производить каждые два года. При этом подшипник качения следует извлечь, очистить и снова заполнить смазкой.</p>

Двигатели со смазочными ниппелями должны смазываться после 2000 часов работы.

Если насос работает в экстремальных условиях, таких как вибрация и высокая температура, двигатель необходимо смазывать чаще.



7.2.2.1.2 Качество консистентной смазки
Оптимальные характеристики для подшипников качения

- Высокотемпературная литиевая мыльная консистентная смазка для подшипников
- Без смол и кислот
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии

7.2.2.1.3 Количество смазки

Количество смазки составляет 15 грамм на подшипник.

7.2.2.1.4 Добавление консистентной смазки

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы в непосредственной близости от вращающихся частей Опасность травм рук!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы должны производиться только обученным персоналом. ▷ Выполнять работы с предельной осторожностью.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Загрязнение пресс-масленок Загрязнение консистентной смазки!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед дополнительной смазкой очистить пресс-масленку.

1. Очистить загрязненные смазочные nipples.
2. Установить шприц со смазкой на смазочный nipple.
3. Загрузить смазку.

7.3 Опорожнение и очистка

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

Если в насосе использовались жидкости, остатки которых под действием влажности воздуха вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насос / насосный агрегат следует промыть, очистить и просушить инертным газом без содержания воды.

Насос оснащен патрубками для выполнения опорожнения.
Не допускается работа насоса в процессе опорожнения!

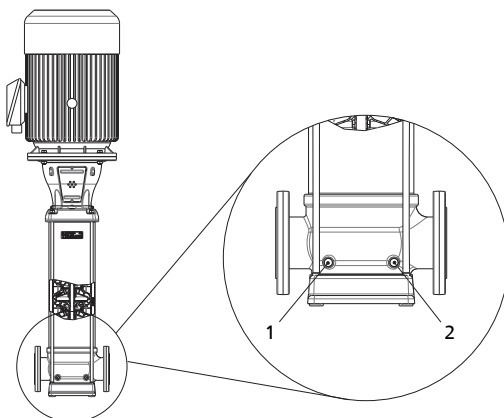


Рис. 11: Соединения для выполнения опорожнения насоса

1	Соединение для опорожнения всасывающего элемента	2	Соединение для выполнения опорожнения напорного элемента
---	--	---	--


7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности

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


	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Горячие поверхности Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
<p>Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 31)</p> <p>При работах на двигателе соблюдать предписания его производителя.</p> <p>При демонтаже и монтаже соблюдать указания детализировочного и обзорного чертежей. (⇒ Глава 9.1 Страница 47)</p>	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".</p>
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмы!</p> <ul style="list-style-type: none"> Отключить насосный агрегат надлежащим образом. Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. Опорожнить насос и стравить давление. Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Не отключено электропитание Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> Снова отсоединить электропроводку и принять меры против непреднамеренного подключения.
---	--

- Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.

7.4.3 Демонтаж двигателя

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.
---	--

✓ Сбой энергоснабжения.

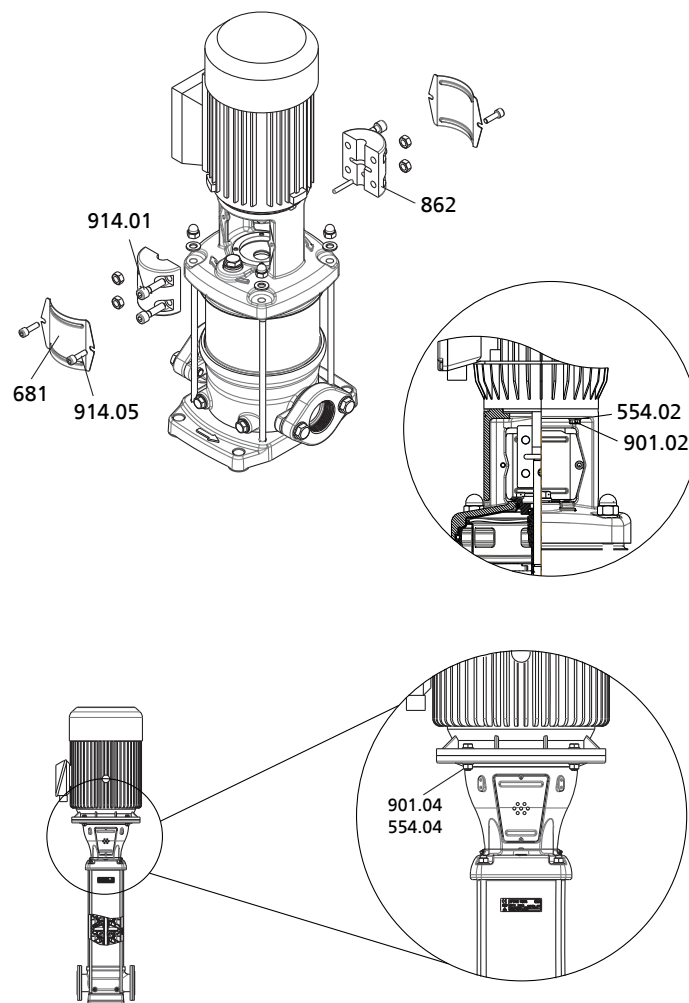


Рис. 12: Демонтаж двигателя

1. Ослабить винты с внутренним шестигранником 914.05.
2. Снять кожух муфты 681.
3. Ослабить винты с внутренним шестигранником 914.01.
4. Снять муфту 862.
5. Ослабить и снять винты с шестигранной головкой 901.02 или 901.04 и подкладную шайбу 554.02 или 554.04.
6. Поднять двигатель с насоса.

7.4.4 Демонтаж торцевого уплотнения

7.4.4.1 Fixed Seal

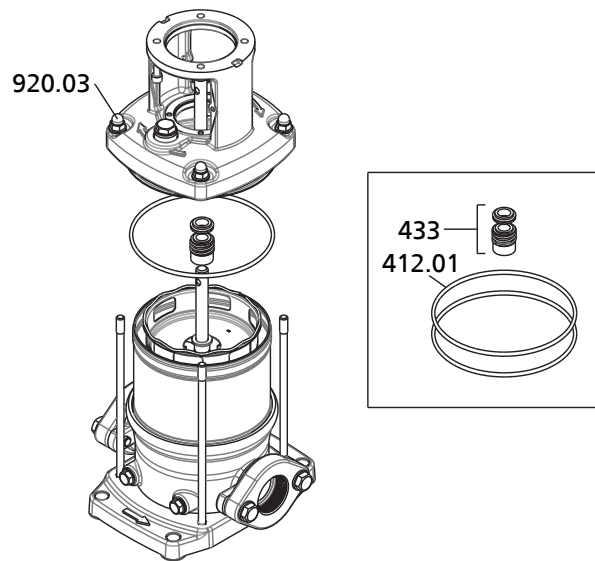


Рис. 13: Демонтаж торцевого уплотнения

✓ Двигатель демонтирован. (⇒ Глава 7.4.3 Страница 35)

1. Ослабить гайки 920.03 и снять опору двигателя.
2. Извлечь торцевое уплотнение 433 и прокладки круглого сечения 412.01.

7.4.4.2 Easy Access Seal

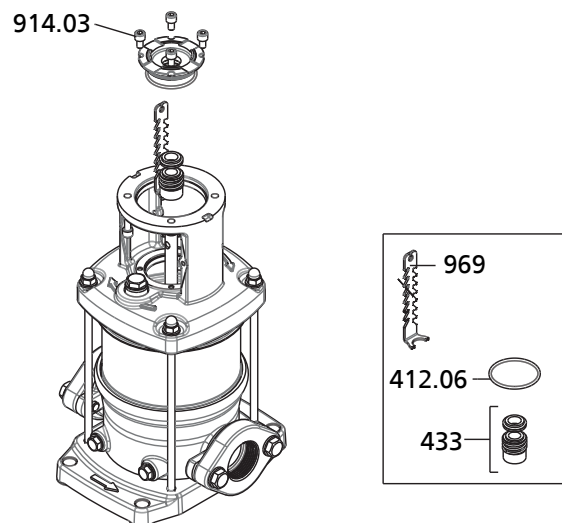


Рис. 14: Демонтаж торцевого уплотнения

✓ Двигатель демонтирован. (⇒ Глава 7.4.3 Страница 35)

1. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.03.
2. Снять прокладку круглого сечения 412.06.
3. Снять торцевое уплотнение 433 с помощью инструмента 969.

7.4.4.3 Cartridge Seal

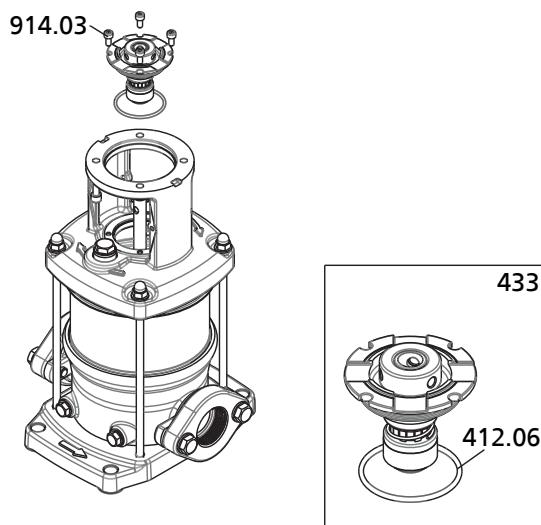


Рис. 15: Демонтаж торцового уплотнения

✓ Двигатель демонтирован. (⇒ Глава 7.4.3 Страница 35)

1. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.03.
2. Извлечь торцовое уплотнение 433.
3. Снять прокладку круглого сечения 412.06.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▸ Всегда использовать оригинальные запасные детали.

Последовательность действий Уплотнения

Произвести сборку насосного агрегата, руководствуясь разрезом насоса.

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

Моменты затяжки

Все винты при монтаже следует затягивать в соответствии с предписанным моментом.

7.5.2 Монтаж торцевого уплотнения

	ВНИМАНИЕ
	Неправильный монтаж торцевого уплотнения Поломка оборудования! ► Выполнять монтаж только с помощью квалифицированных специалистов.

Монтаж торцевого уплотнения

При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.

7.5.2.1 Fixed Seal

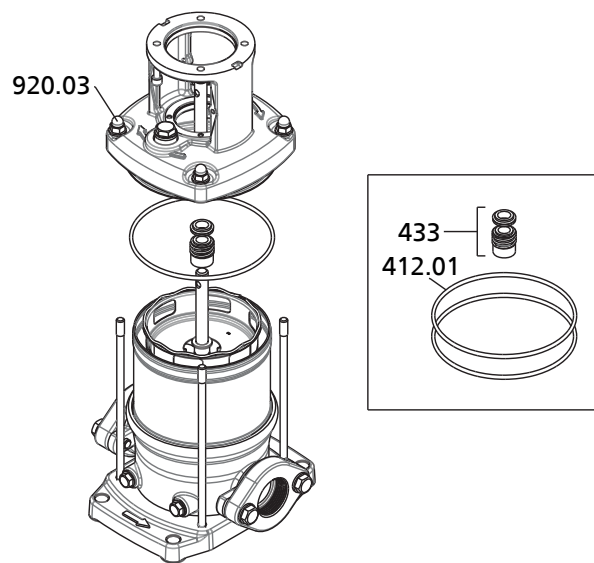


Рис. 16: Демонтаж торцевого уплотнения

1. Установить торцевое уплотнение 433 и прокладки круглого сечения 412.01.
2. Установить опору двигателя и завернуть гайки 920.03.

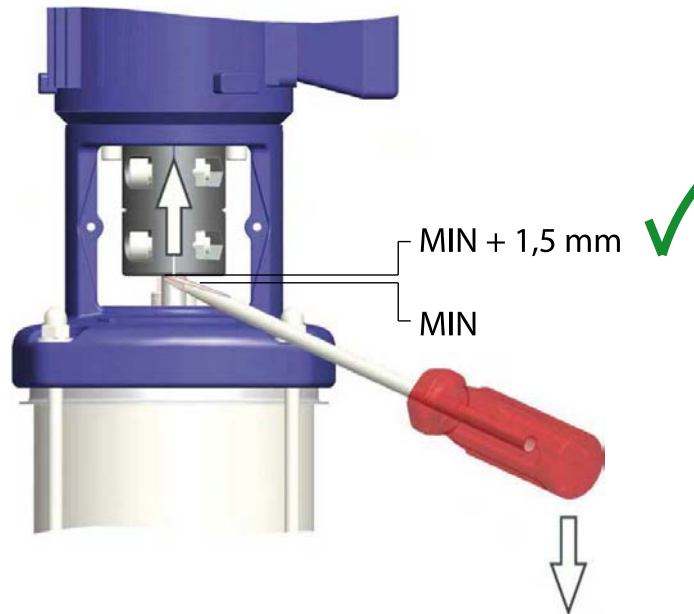


Рис. 17: Юстировать торцовое уплотнение
 3. Юстировать торцовое уплотнение 433.

7.5.2.2 Easy Access Seal

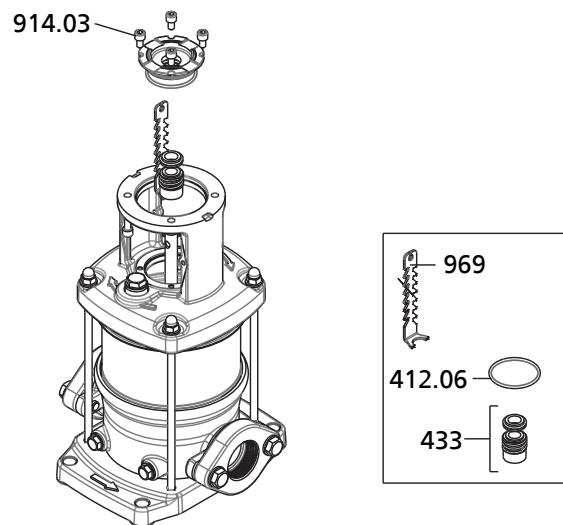
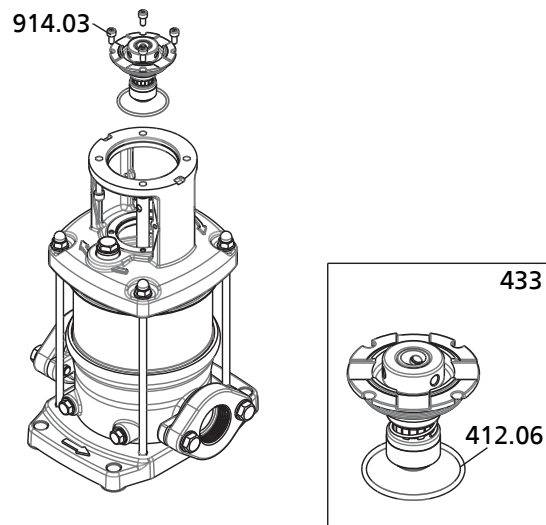


Рис. 18: Монтаж торцового уплотнения

1. Установить торцовое уплотнение 433 с помощью инструмента 969.
2. Вставить прокладку круглого сечения 412.06.
3. Завернуть винты с внутренним шестигранником 914.03.
4. Юстировать торцовое уплотнение 433.

7.5.2.3 Cartridge Seal


Рис. 19: Монтаж торцового уплотнения

1. Вставить прокладку круглого сечения 412.06.
2. Установить торцовое уплотнение 433.
3. Завернуть винты с внутренним шестигранником 914.03.
4. Юстировать торцовое уплотнение 433.



7.5.3 Монтаж двигателя

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног! ▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.
	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется устанавливать специально предназначенный для этого двигатель KSB.

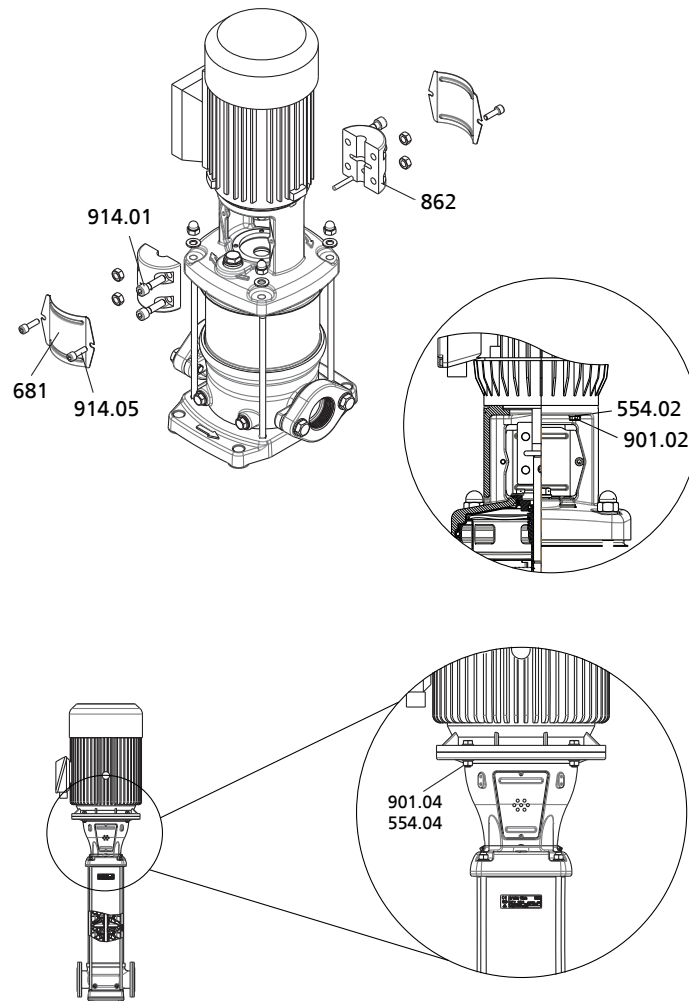
Двигатель должен соответствовать следующим условиям:

- Усиленный подшипник со стороны привода (чтобы выдержать осевое усилие)
- Двигатель с осевым креплением (для минимизации осевого зазора проточной части)

- Гладкий вал, отсутствие призматической шпонки (для улучшения захвата муфты и баланса двигателя)
- Номинальная мощность должна подходить для соответствующей рабочей частоты
- Необходимо соблюдать эффективный крутящий момент в насосах с допуском VdS
- Корректный размер рамы для соединения двигателя с опорой

Таблица 11: Рекомендуемые типы подшипников со стороны привода

Выходная мощность [кВт]	1 фаза 50 Гц	3 фазы 50/ 60 Гц	
		2-полюсный	4-полюсный
0,25	-	-	6203-2Z-C3
0,37	6202-2Z-C3	6203-2Z-C3	6203-2Z-C3
0,55	6202-2Z-C3	6203-2Z-C3	6204-2Z-C3
0,75	6204-2Z-C3	6204-2Z-C3	6204-2Z-C3
1,1	6305-2Z-C3	6204-2Z-C3	6305-2Z-C3
1,5	6305-2Z-C3	6305-2Z-C3	6305-2Z-C3
2,2	6305-2Z-C3	6305-2Z-C3	6306-2Z-C3
3,0	-	6306-2Z-C3	6306-2Z-C3
4,0	-	6306-2Z-C3	6306-2Z-C3
5,5	-	6308-2Z-C3	6308-2Z-C3
7,5	-	6308-2Z-C3	6308-2Z-C3
11,0	-	7309-BEP	-
15,0	-	7309-BEP	-
18,5	-	7309-BEP	-
22,0	-	7311-BEP	-
30,0	-	7312-BEP	-
37,0	-	7312-BEP	-
45,0	-	7313-BEP	-


Рис. 20: Монтаж двигателя

1. Отрегулировать двигатель на опоре.
2. Завернуть болты с шестигранной головкой 901.02 или 901.04 и подкладную шайбу 554.02 или 554.04.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильный монтаж муфты Поломка оборудования!</p> <p>▸ Выполнять монтаж муфты только с помощью квалифицированных специалистов.</p>

3. Установить муфту 862.
4. Завернуть винты с внутренним шестигранником 914.01.
5. Установить кожух муфты 681.
6. Завернуть винты с внутренним шестигранником 914.05.

7.6 Моменты затяжки болтов

Таблица 12: Моменты затяжки болтов

Номер детали	Резьба	Момент затяжки [Нм]
801	M6	10
801	M12	70
801	M16	70
903.01	G ^{3/8}	40
903.02	G ^{1/4}	40
914.01	M6 сталь	16
914.01	M8 сталь/серый чугун	30
914.01	M8 алюминий	22
914.01	M10	70
914.02	M6	15
914.02	M10	50
914.02	M12	70
914.03	M5	10
914.03	M8	10
920.02	M10	28

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Типоряд
- Исполнение по материалу
- Типоразмер
- Код уплотнения
- Номер заказа KSB
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Год выпуска

Все данные имеются на заводской табличке.

Кроме того, необходимы сведения:

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

Наименование и номер детали приведены на детальном или обзорном чертеже (⇒ Глава 9.1 Страница 47)

8 Неисправности: причины и устранение

Таблица 13: Устранение неисправности

Неисправности	Причины	Меры по устранению
Протечки вдоль вала	Рабочая поверхность колец торцового уплотнения изношена или повреждена.	<ul style="list-style-type: none"> Заменить уплотнение вала Проверить насос на наличие загрязнений
	В отношении подвижности по оси торцового уплотнения предусмотрено клеевое соединение.	<ul style="list-style-type: none"> Быстро закрыть и открыть напорный клапан во время эксплуатации
	Уплотнение вала установлено неверно.	<ul style="list-style-type: none"> Установить уплотнение вала должным образом (использовать воду с мылом в качестве смазки)
	Эластомеры повреждены в результате воздействия рабочей среды.	<ul style="list-style-type: none"> Использовать для уплотнения вала допустимый эластомер
	Слишком высокое рабочее давление.	<ul style="list-style-type: none"> Использовать уплотнение вала с соответствующей ступенью давления
	Вал поврежден.	<ul style="list-style-type: none"> Заменить вал
Течь на крышке корпуса и нижней части корпуса насоса	Насос работает без жидкости	<ul style="list-style-type: none"> Заменить уплотнение вала
	Прокладка круглого сечения изношена.	<ul style="list-style-type: none"> Заменить прокладку круглого сечения.
	Прокладка круглого сечения не устойчива к воздействию перекачиваемой жидкости.	<ul style="list-style-type: none"> Заменить прокладку круглого сечения прокладкой из соответствующего требованиям материала
Насос вибрирует и шумит	При установке в насосе возникли напряжения.	<ul style="list-style-type: none"> Подключить трубопроводы надлежащим образом
	Неправильно установлена муфта	<ul style="list-style-type: none"> Установить полумуфты параллельно
	Неправильная установка ротора.	<ul style="list-style-type: none"> Правильно отрегулировать ротор
	Насос не заполнен.	<ul style="list-style-type: none"> Заполнить насос и удалить воздух
	Недостаточная подача или подачи нет.	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечить достаточную подачу Проверить, не засорилась ли подводящая линия.
	Изношены подшипники насоса и (или) двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Заменить подшипники
	Имеющийся допустимый кавитационный запас (NPSH) недостаточен (кавитация).	<ul style="list-style-type: none"> Улучшить условия всасывания
	Насос не работает в своем рабочем диапазоне.	<ul style="list-style-type: none"> Выбрать другой насос или отрегулировать систему для работы в рабочем диапазоне
Насос не запускается	Насос засорен	<ul style="list-style-type: none"> Прочистить насос
	Насос стоит на неровной поверхности.	<ul style="list-style-type: none"> Выровнять поверхность или прочно закрепить насос на поверхности
Двигатель работает, но насос не качает	На контактные зажимы не подается напряжение.	<ul style="list-style-type: none"> Проверить питание (цепь, главный выключатель, предохранители)
	Сработал термopредохранитель безопасности двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> Переустановить термopредохранитель ($I_{ном}$ см. на заводской табличке)
Недостаточная производительность насоса и/или давление слишком низкое	Вал двигателя сломан.	<ul style="list-style-type: none"> Обратиться к поставщику
	Вал насоса сломан.	<ul style="list-style-type: none"> Обратиться к поставщику
	Муфта между насосом и валом двигателя ослаблена.	<ul style="list-style-type: none"> Затянуть крепежные болты
Недостаточная производительность насоса и/или давление слишком низкое	Стопорный клапан входного и/или выходного отверстия закрыт	<ul style="list-style-type: none"> Открыть стопорные клапаны
	В насос попал воздух.	<ul style="list-style-type: none"> Выпустить воздух из насоса
	Недостаточный подпор.	<ul style="list-style-type: none"> Повысить подпор
Недостаточная производительность насоса и/или давление слишком низкое	Неверное направление вращения.	<ul style="list-style-type: none"> Проверить электрическое подключение.

Неисправности	Причины	Меры по устранению
	Из всасывающего трубопровода не был удален воздух.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Удалить воздух из всасывающего трубопровода
	Воздушный пузырь во всасывающем трубопроводе	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проложить всасывающий трубопровод к насосу с уклоном вверх
	Насос всасывает воздух из-за протечки во всасывающем трубопроводе.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ликвидировать протечку
	Недостаточная подача, в силу чего воздух закупоривает насос.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Использовать меньший насос ▪ Увеличить напор/объемный расход
	Диаметр всасывающего трубопровода недостаточен	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Увеличить диаметр всасывающего трубопровода
	Приемный клапан засорен.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Прочистить приемный клапан
	Рабочее колесо или направляющее колесо засорены.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Прочистить насос
	Прокладка круглого сечения не устойчива к воздействию перекачиваемой жидкости.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Заменить прокладку круглого сечения прокладкой из соответствующего требованиям материала

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

9.1.1 Movitec V 2, 4, 6

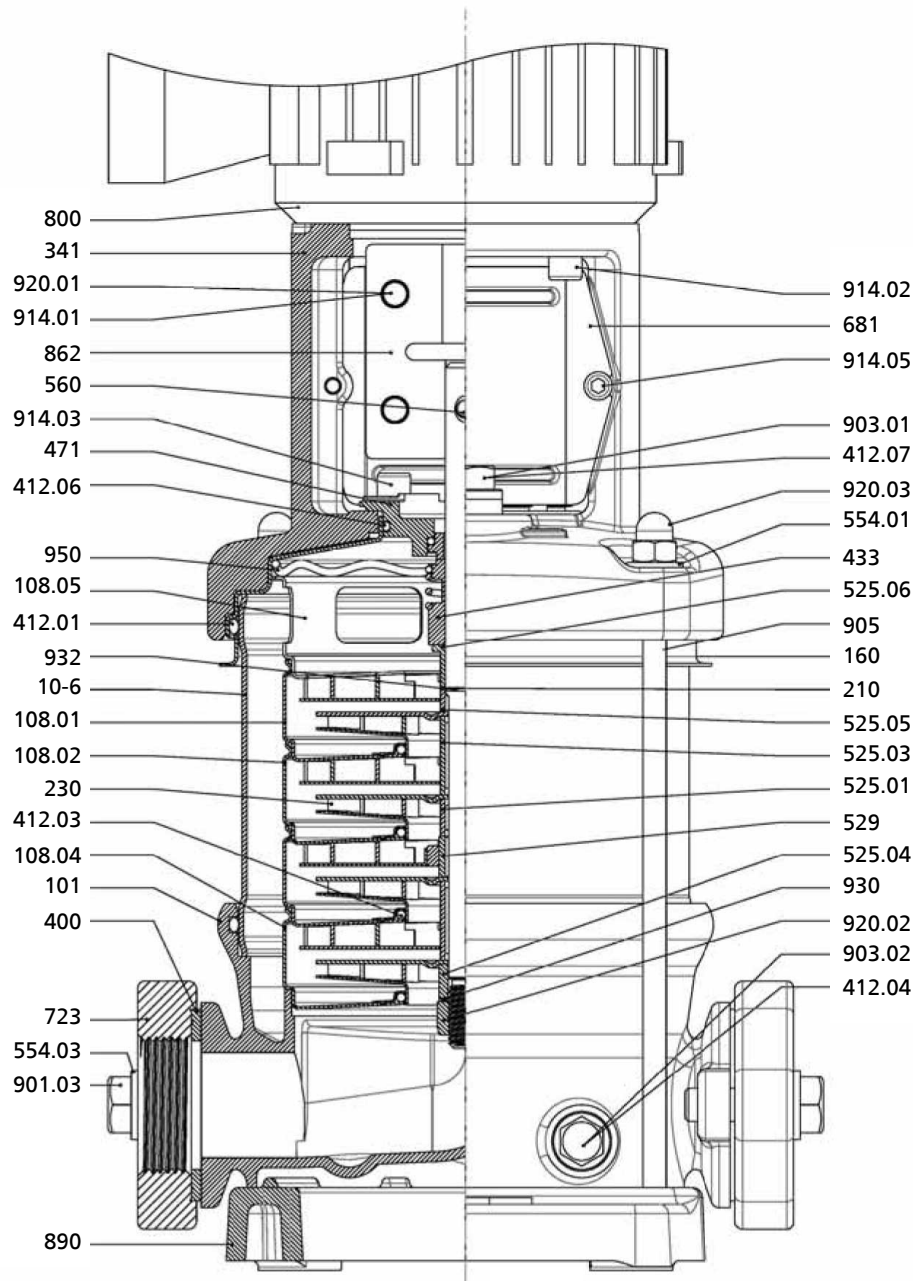


Рис. 21: Обзорный чертеж Movitec V 2, 4, 6

Таблица 14: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
10-6	Кожух насоса	560	Штифт
101	Корпус насоса	681	Кожух муфты
108	Ступенчатый корпус	723	Патрубок
160	Крышка	800	Двигатель
210	Вал	862	Муфта

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
230	Рабочее колесо	890	Фундаментная плита
341	Фонарь привода	901	Винт с шестигр. головкой
400	Уплотнительная прокладка	903	Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
412	Прокладка круглого сечения	905	Соединительный болт
433	Горцовое уплотнение	914	Винт с внутренним шестигранником
471	Крышка уплотнения	920	Гайка
525	Распорная втулка	930	Держатель
529	Втулка подшипника	932	Стопорное кольцо
554	Подкладная шайба	950	Пружина

9.1.2 Movitec V(S) 10, 15

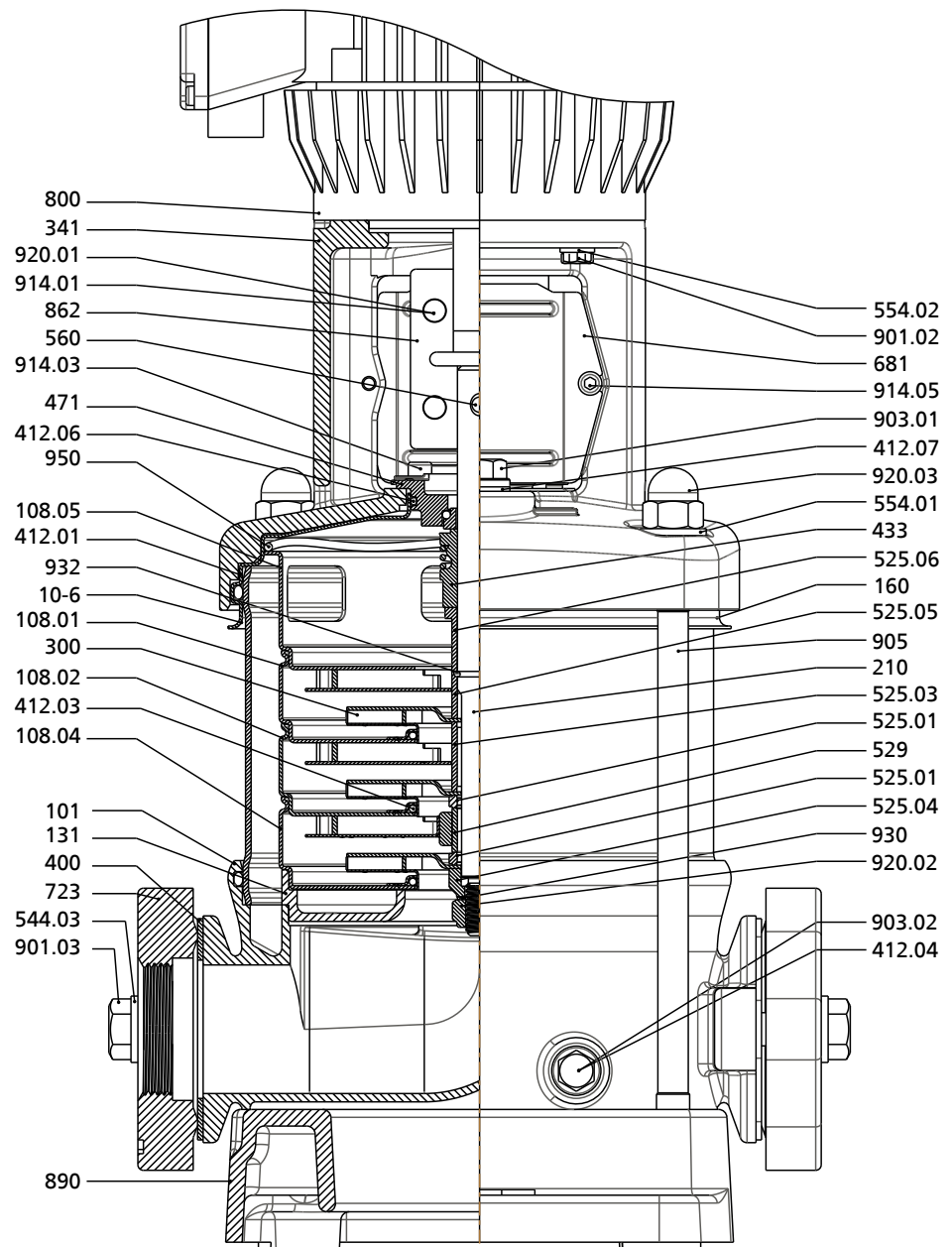


Рис. 22: Разрез Movitec V(S) 10,15

Таблица 15: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
10-6	Кожух насоса	544	Резьбовая втулка
101	Корпус насоса	554	Подкладная шайба
108	Ступенчатый корпус	560	Штифт
131	Направляющее кольцо	681	Кожух муфты
160	Крышка	723	Патрубок
210	Вал	800	Двигатель
300	Подшипники	862	Муфта
341	Фонарь привода	890	Фундаментная плита
400	Уплотнительная прокладка	901	Винт с шестигр. головкой
412	Прокладка круглого сечения	903	Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
433	Торцовое уплотнение	905	Соединительный болт
471	Крышка уплотнения	914	Винт с внутренним шестигранником
525	Распорная втулка	920	Гайка
529	Втулка подшипника	930	Держатель

9.1.3 Movitec V 90

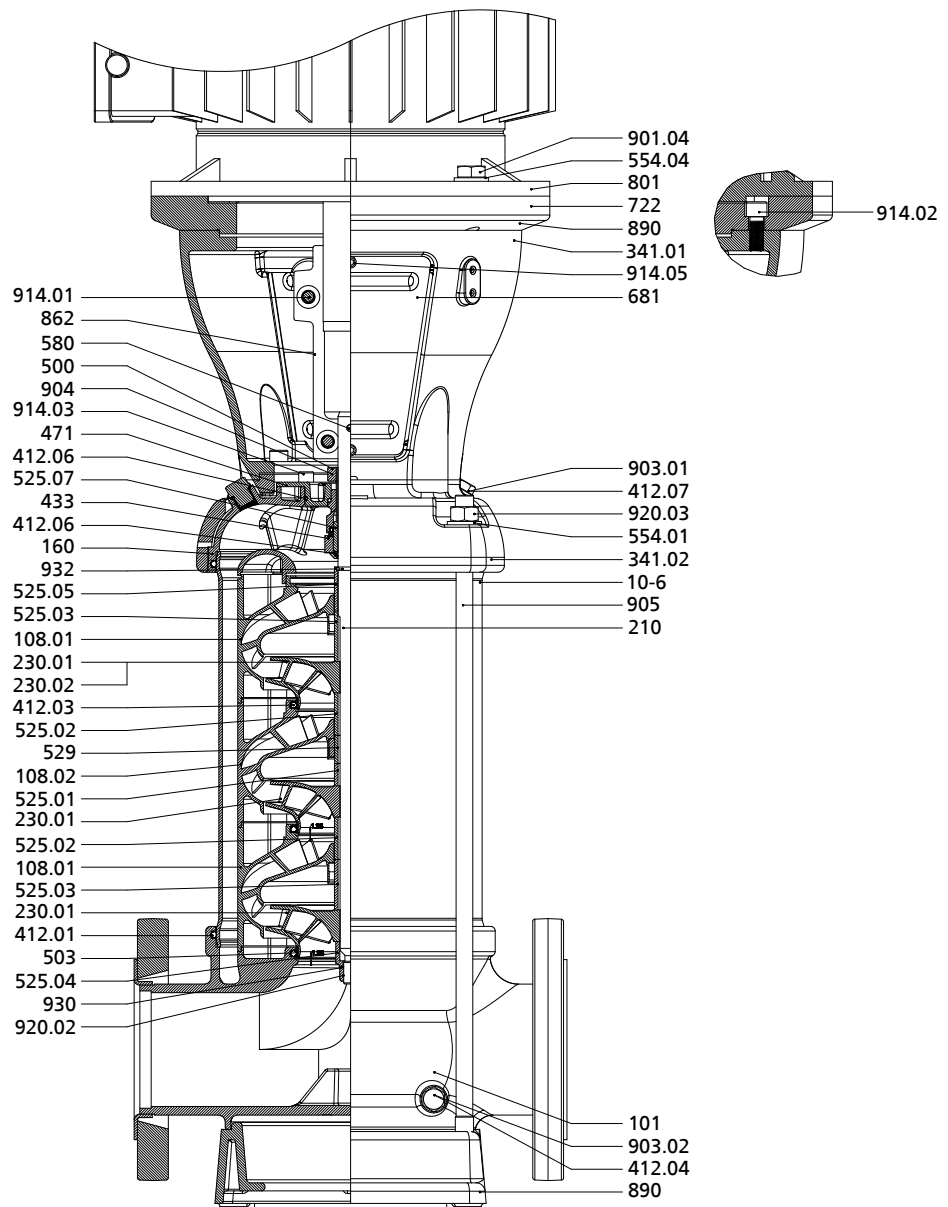


Рис. 23: Обзорный чертеж Movitec V 90

Таблица 16: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
10-6	Кожух насоса	560	Штифт
101	Корпус насоса	681	Кожух муфты
108	Ступенчатый корпус	722	Фланцевый переходник
160	Крышка	801	Двигатель с фланцевым креплением
230	Рабочее колесо	862	Муфта
341	Фонарь привода	890	Фундаментная плита
412	Прокладка круглого сечения	901	Винт с шестигр. головкой
433	Торцовое уплотнение	903	Резьбовая пробка вентиляционного отверстия
471	Крышка уплотнения	904	Резьбовой штифт
500	Кольцо	905	Соединительный болт

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
503	Щелевое кольцо рабочего колеса	914	Винт с внутренним шестигранником
525	Распорная втулка	920	Гайка
529	Втулка подшипника	930	Держатель
554	Подкладная шайба	932	Стопорное кольцо

9.2 Схема электроподключения

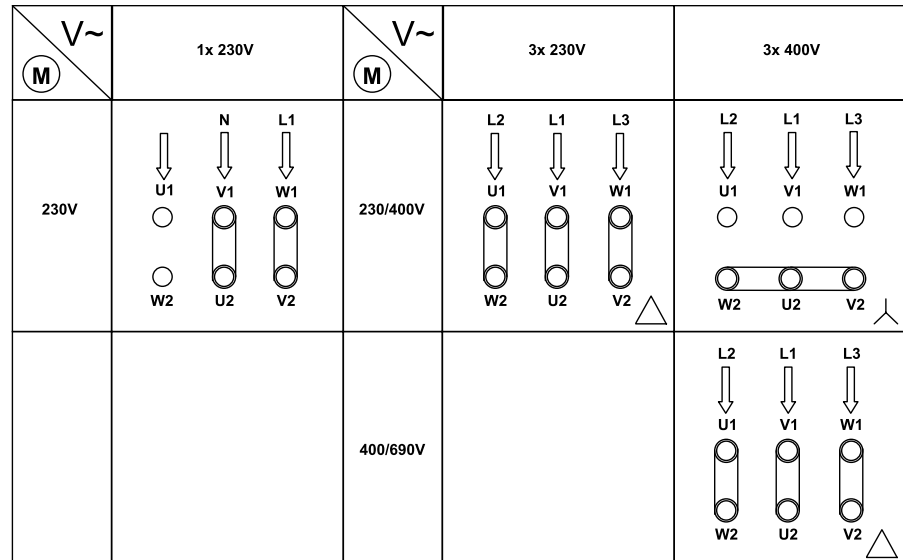


Рис. 24: Схема электроподключения

10 Сертификат соответствия ЕС

Производитель:

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

настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Movitec V B

Серийный номер: 01/2010 700000 - 52/2014 999999

Номер заказа KSB:

- 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 гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100,
 - EN 809/A1

Уполномоченный на составление технической документации:

Вил Оуханд
Технический руководитель
Дуйвелаар Помпен
DP Пампс
Кальковенвег 13
2401 LJ Альпен-ан-ден-Рийн (Нидерланды)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Альпен-ан-Рийн, 01.03.2011 г.



Вил Оуханд
Технический руководитель
Дуйвелаар Помпен
DP Пампс
Кальковенвег 13
2401 LJ Альпен-ан-ден-Рийн

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Ввод в эксплуатацию 26
Взрывозащита 22, 31, 32
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 30

Д

Демонтаж 35
Допустимые силы на патрубках насоса 22

З

Заводская табличка 16
Заказ запасных частей 44

И

Использование по назначению 8

К

Консервация 13, 30
Консистентная смазка
 Интервалы 33
 Качество консистентной смазки 33
Конструкция 17

М

Монтаж 35

Н

Направление вращения 24
Неисправности 45
Неполная машина 6

Неправильное использование 9
Номер заказа 6

О

Области применения 8
Объем поставки 18
Описание изделия 15

П

Повторный ввод в эксплуатацию 30
Подшипниковый узел 13
Принцип действия 17

С

Свидетельство о безопасности 53
Сопутствующая документация 6

Т

Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 32
Тип 16
Трубопроводы 20

У

Установка
 Установка на фундамент 19
Установка/монтаж 19
Утилизация 14

Х

Хранение 30

Э

Электрическое подключение 23



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