

стандартизованный водяной насос

Etaseco RVP

С экранированным электродвигателем
без уплотнения вала
Насос контура охлаждения
Для рельсовых транспортных средств
С угольными подшипниками

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер заказа:

Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Etaseco RVP
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft

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

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 09.08.2011

Содержание

	Глоссарий	5
1	Общие указания	6
1.1	Основные сведения	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	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	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	Транспортировка	12
3.2	Хранение/консервация	13
3.3	Возврат	14
3.4	Утилизация	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	Ожидаемые шумовые характеристики	18
4.7	Габаритные размеры и масса	18
4.8	Объем поставки	18
5	Установка/монтаж	19
5.1	Указания по технике безопасности	19
5.2	Проверка перед началом установки	19
5.3	Установка насосного агрегата	19
5.4	Трубопроводы	21

5.5	Подключение кабеля выравнивания потенциалов	23
5.6	Электроподключение	23
6	Пуск в эксплуатацию/прекращение работы	27
6.1	Пуск в эксплуатацию	27
6.2	Пределы рабочего диапазона	29
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	31
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	31
7	Техобслуживание/уход	32
7.1	Правила техники безопасности	32
7.2	Техобслуживание / осмотр	32
7.3	Опорожнение/утилизация	35
7.4	Демонтаж насосного агрегата	36
7.5	Монтаж насосного агрегата	39
7.6	Моменты затяжки болтов	42
7.7	Содержание запасных частей	42
8	Неисправности: Причины и устранение	44
9	Сопутствующая документация	46
9.1	Общая схема со спецификацией деталей	46
9.2	Запасная часть - секционный двигатель	48
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	49
11	Свидетельство о безопасности	50
	Указатель	51

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

Неполный двигатель/запасной неполный двигатель

Статор с корпусом двигателя, тонкостенный экран и электрическое подключение для статора; без ротора, главного подшипника и проточной части

Резервные насосы

Насосы (вне зависимости от их последующего использования), которые закупаются и закладываются на хранение

Свидетельство о безопасности

Свидетельство о безопасности служит пояснением того, что насос/насосный агрегат был опорожнен надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Съемный узел (экранированный электродвигатель)

Приводной узел с рабочим колесом, но без корпуса насоса; неполная машина

Технологическое исполнение

весь съемный узел демонтируется, в то время как корпус насоса остается в трубопроводе

1 Общие указания

1.1 Основные сведения

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

В заводской табличке указывается типоряд и типоразмер, основные рабочие параметры, код заказа и номер позиции заказа. Код 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.

Ожидаемые шумовые характеристики. (⇒ Глава 4.6 Страница 18)

1.2 Установка комплектующих агрегатов

При монтаже неполного машинного оборудования, поставляемого фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода. (⇒ Глава 7.5.2.1 Страница 39)

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 сопутствующей документации


Документация	Содержание
Техпаспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Монтажная/размерная схема	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата
Схема присоединений	Описание мест дополнительных присоединений
Характеристика гидравлики	Характеристики напора, допустимого кавитационного запаса, к.п.д. и потребляемой мощности
Общий чертеж ¹⁾	Описание насоса в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям машины
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса

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

2.2 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

2.3 Использование по непосредственному назначению

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

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при безупречном техническом состоянии последнего.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос разрешается использовать для транспортировки только указанных в документации для данного исполнения жидкостей.
- 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.

Также см. для этого

- Сопутствующая документация [⇒ 6]

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:

- опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность взрыва;
- отказ важных функций оборудования;
- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
- возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

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

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора

- Силами заказчика установить защиту от прикосновения для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации насоса.
- В случае опасности электростатического заряда насоса/насосного агрегата перекачиваемой средой соединить металлическую обшивку (корпус насосного агрегата) на массу.
- 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 по рельсовым транспортным средствам).

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.
- Эксплуатирующая организация должна 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 иметь температуру не менее 35 °С.
- Давление в насосе должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.

- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации.
- 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 27)

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 9)

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимого радиуса изгиба кабеля Повреждение кабеля!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать минимальный допустимый радиус изгиба кабеля согласно техническому паспорту производителя, при необходимости проконсультироваться с компанией KSB.

3.1 Транспортировка

	ОПАСНОСТЬ
	<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни из-за падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос/насосный агрегат транспортировать, только как показано на рисунке. ▷ Запрещается зацеплять насос/насосный агрегат за свободный конец вала двигателя. ▷ Соблюдать данные о массе на монтажном чертеже. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые захваты, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

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

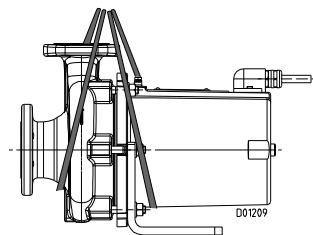


Рисунок 1: Транспортировка насосного агрегата (горизонтально)

Рисунок 2: Транспортировка насосного агрегата (вертикально - двигатель вверх)

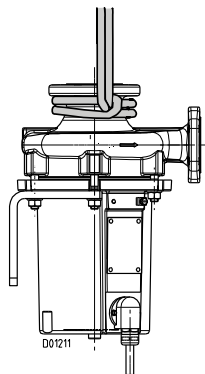




Рисунок 3: Транспортировка насосного агрегата (вертикально - двигатель вниз)

3.2 Хранение/консервация

Если ввод в эксплуатацию намечается после длительного хранения после поставки, рекомендуется соблюдать следующие меры хранения насоса/насосного агрегата:

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей. Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

Насос/насосный агрегат следует хранить в сухом, закрытом помещении, по возможности, при постоянной влажности воздуха.

Соблюдать (⇒ Глава 6.3 Страница 31) при помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата.

3.2.1 Помещение на хранение новых насосов (например, резервных насосов)

Защитные средства при правильном хранении насоса в закрытом помещении сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев.

Новые насосы/насосные агрегаты проходят соответствующую обработку на заводе-изготовителе.

3.2.2 Хранение новых насосов более 12 месяцев

По истечении 12 месяцев обновить консервацию гидравлической камеры:

- использовать подходящее консервирующее средство, совместимое с предполагаемой в дальнейшем перекачиваемой средой
- Обеспечена стойкость колец круглого сечения.
- Гидравлическую камеру следует только опрыскать, **не** заполнять
- консервация камеры ротора **не** требуется

3.2.3 Хранение новых насосов более 48 месяцев

По истечении 48 месяцев дополнительно к указанным выше мерам заменить статические уплотнения как оригинальные запасные части.


- Приобрести **новые** статические уплотнения незадолго до предполагаемой замены;
Запрещается устанавливать запасные уплотнения, хранившиеся длительное время

3.2.4 Хранение запасных частей


- Точеные и литые детали законсервированы на заводе; при надлежащем хранении в помещении не более 12 месяцев
- Детали подшипников на заводе упакованы в пластиковую упаковку
- Кольца круглого сечения: Упаковка в светозащитные пакеты с указанием даты истечения срока хранения
Хранение в соответствии с DIN 7716

3.3 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом.
2. Установку тщательно промыть и очистить, в частности, от остатков вредных или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Нейтрализовать насосный агрегат и для сушки продуть сухим инертным газом.
4. К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное Свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 50)
Обязательно указать проведенные мероприятия по безопасности и очистке.

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

3.4 Утилизация

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

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Стандартизованный водяной насос с экранированным электродвигателем

Насос для перекачивания ядовитых, легколетучих или дорогостоящих жидкостей в технологиях защиты окружающей среды и промышленных технологиях, а также для использования в качестве насоса для перекачивания охлаждающей жидкости в системах охлаждения выпрямителей тока.

4.2 Наименование

Пример: Etaseco RVP-S 32 - 125.2 / 12RH

Таблица 4: Расшифровка наименования

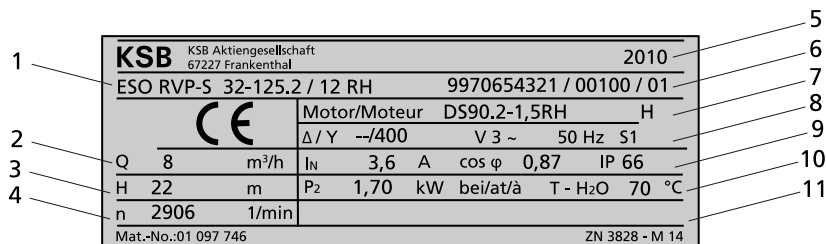
Сокращение	Значение
Etaseco RVP (сокращенно: ESO RVP)	Серия
S	Материал корпуса насоса
32	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
125	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
.2	Проточная часть в режиме частичной нагрузки
1	Номинальная мощность двигателя в кВт (с округлением до целых кВт)
2	Число полюсов двигателя
R	Конструктивный уровень
H (или F)	Класс термостойкости

Обозначение двигателя (последние четыре разряда наименования), например, "12RH":

Таблица 5: Расшифровка обозначения двигателя

Краткое обозначение двигателя	полное обозначение двигателя
12RH	DS 90.2-1,5RH
12RF	DS 90.2-1,3RF

4.3 Заводская табличка



1	KSB KSB Aktiengesellschaft 67227 Frankenthal		2010
	ESO RVP-S 32-125.2 / 12 RH		9970654321 / 00100 / 01
2	CE	Motor/Moteur DS90.2-1,5RH	H
3	Q 8	m ³ /h	In 3,6 A cos φ 0,87 IP 66
4	H 22	m	Pz 1,70 kW bei/at/à T - H ₂ O 70 °C
	n 2906	1/min	
	Mat.-No.:01 097 746		ZN 3828 - M 14

Рисунок 4: Заводская табличка Etaseco

1	Типоряд, типоразмер, исполнение	2	Производительность
3	Высота подачи	4	Частота вращения
5	Год выпуска	6	Номер заказа/номер позиции/ номер насоса
7	Размер двигателя и класс изоляции	8	Напряжение, частота, режим работы

9	Номинальный ток, cos φ, степень защиты	10	Номинальная мощность двигателя при заданной температуре перекачиваемой среды
11	дополнительные необходимые данные		

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

- Насос со спиральным корпусом
- Технологическое исполнение
- горизонтальное / вертикальное исполнение
- одноступенчатый

Корпус насоса

- спиральный корпус с радиальной сеткой
- Основные габаритные размеры согласно EN 733

Рабочее колесо

- закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Разгрузка осевого хода с помощью уплотнительной щели

Подшипниковый узел

- Подшипник скольжения
- смазывается перекачиваемыми средами

Уплотнение вала

- бессальниковый (экранированный электродвигатель)

Привод

- Трехфазный асинхронный электродвигатель
- полностью закрытый экранированный электродвигатель

Таблица 6: Характеристики двигателя

Параметр	Расшифровка
Напряжение и частота	Расчетное напряжение: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 50 Гц: 400 В, 500 В, 660 В (3~) ▪ 60 Гц: 440 В, 460 В, 480 В, 600 В (3~) Допуски по напряжению: <ul style="list-style-type: none"> ▪ при указанных выше номинальных значениях напряжения: ± 10 % ▪ при диапазоне напряжения²⁾: ± 5 % Допуски по частоте: ± 1 %
Тип включения	напрямую
Класс термостойкости	H, F
Работа с частотным преобразователем	возможно до номинальной частоты двигателя
Степень защиты (VDE 0530)	IP 66
Режим работы (VDE 0530)	S 1

- Опционально: Клемма для выравнивания потенциалов снаружи на корпусе двигателя

²⁾ Пример: 380 - 420 В

4.5 Конструкция и принцип работы

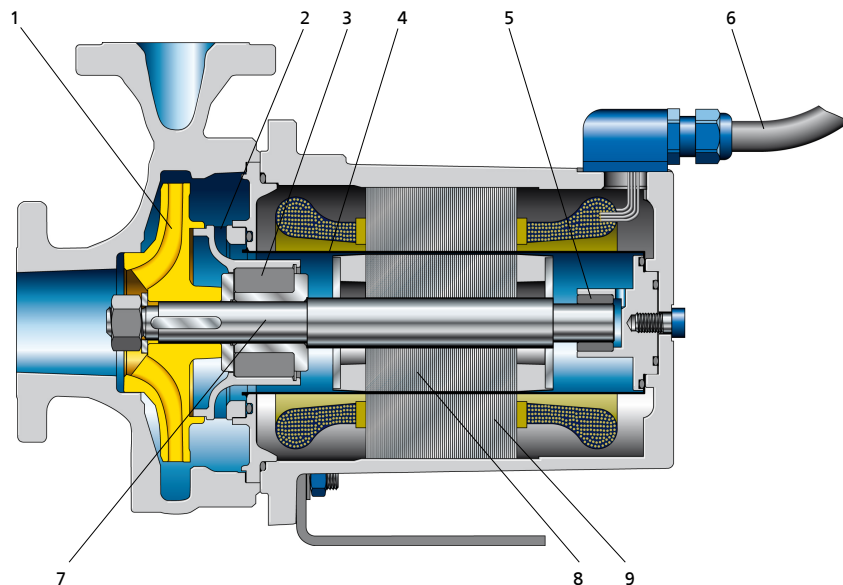


Рисунок 5: Вид в разрезе Etaseco RVP

1	Рабочее колесо	2	Отверстие
3	Подшипник скольжения (со стороны рабочего колеса)	4	Тонкостенный экран
5	Подшипник скольжения (со стороны двигателя)	6	свободный конец кабеля
7	Вал	8	Роторная группа
9	Статор	10	

Исполнение Проточная часть и двигатель жестко связаны друг с другом и образуют блочный агрегат. Рабочее колесо (1) и роторная группа (8) установлены на одном общем валу (7).

Принцип действия Вал вращается в подшипниках скольжения (3/5), смазываемых рабочей жидкостью. Камера ротора отделена от камеры статора тонкостенным экраном (4). Тонкостенный экран из устойчивого к коррозии материала опирается на статор (9) для восприятия усилий, возникающих из-за внутреннего давления в камере ротора.

Смазка подшипников осуществляется средой в камере ротора. Она проникает при вводе в эксплуатацию насоса через отверстия (2) в камеру ротора и удаляет из нее воздух через отверстие в вале. Отбираемый от потока транспортируемой среды через отверстие (2), частичный поток во время работы обтекает ротор и поступает на конце вала ротора в предусмотренное там продольное отверстие. Продольное отверстие вала заканчивается в торце конца вала на стороне рабочего колеса.

Из-за разности давления между отверстиями (2) и выходом продольного отверстия через вал на конце вала со стороны рабочего колеса возникает непрерывно действующий частичный поток жидкости. При прохождении этого частичного потока через кольцевой зазор между группой ротора (8) и тонкостенным экраном (4) отводится возникающее в двигателе тепло потерь. Вследствие интенсивного обмена жидкостью из гидравлической камеры в камеру ротора и оттуда обратно к стороне всаса проточной части одновременно обеспечивается достаточная смазка подшипников скольжения.

Подключение электропитания осуществляется в зависимости от исполнения через жестко соединенный с двигателем свободный конец кабеля (6) или с помощью вилки на навесном корпусе цоколя.

Уплотнение Насос представляет собой бессальниковый насос с экранированным электродвигателем.

Уплотнение осуществляется статически посредством колец круглого сечения. Подвижные уплотнительные детали (динамическое уплотнение) отсутствуют.

4.6 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 7: Измеренный у поверхности уровень звукового давления L_{pA}

Краткое обозначение двигателя	Размер двигателя DS	Измеренный у поверхности уровень звукового давления ³⁾ L_{pA} [дБ]
12RH	90.2-1,5RH	49
12RF	90.2-1,3RF	49

4.7 Габаритные размеры и масса

Информация о габаритных размерах и массе содержится на установочном чертеже насоса/насосного агрегата.

4.8 Объем поставки

- насос с двигателем

Специальные дополнительные принадлежности:

- Защита от сухого хода
- Обогреватель неработающего двигателя

³⁾ среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значения действительны в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ и режиме работы без кавитации. Гарантия: Добавка на допуск измерения и установочный люфт +3 дБ

5 Установка/монтаж

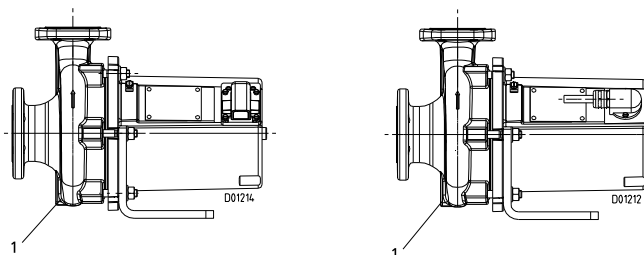
5.1 Указания по технике безопасности

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Неадекватная 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.

5.2 Проверка перед началом установки

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимого радиуса изгиба кабеля Повреждение кабеля!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать минимальный допустимый радиус изгиба кабеля согласно техническому паспорту производителя, при необходимости проконсультироваться с компанией KSB.

Выбирать место установки так, чтобы, к патрубку 6В (опция) во время работы обеспечивался хороший доступ.



1	Патрубок 6В (опорожнение корпуса) опция
---	---

5.3 Установка насосного агрегата

Насосный агрегат можно устанавливать как горизонтально, так и вертикально (двигателем вниз или вверх).

Другие варианты установки возможны только после консультации.

5.3.1 Установка

Насосные агрегаты, которые комбинируются с этими двигателями, можно устанавливать без опоры со стороны двигателя. Крепление осуществляется посредством опорных винтов корпуса насоса. Поэтому для установки существует очень простой вариант крепления, такой, как прочные фасонные балки, уголки и т. п., т. е. очень экономичные решения с точки зрения затрат и занимаемого места.

5.3.2 Горизонтальная компоновка

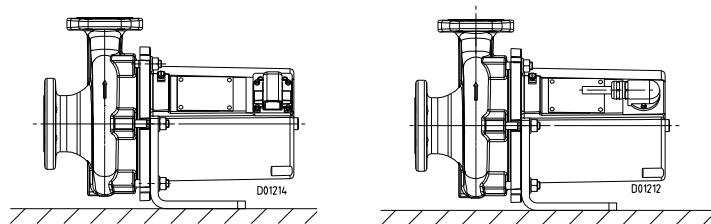


Рисунок 6: Горизонтальная компоновка

	УКАЗАНИЕ
	<p>При горизонтальной установке напорный патрубок должен быть обращен вверх для обеспечения автоматического удаления воздуха из проточной части и как следствие безупречной подачи насоса после заполнения установки. Если выбирается другое положение патрубка, со стороны установки нужно обеспечить, чтобы после заполнения установки при включении насоса сразу начиналась подача.</p>

- ✓ Основание обладает необходимой прочностью и свойством.
 - ✓ Основание подготовлено в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
 - ✓ Используются крепежные средства, соответствующие массе и назначению.
1. Удалить крышки с всасывающего и напорного фланца.
 2. Установить насосный агрегат на основание и подставить опору так, чтобы фланец на напорном патрубке располагался горизонтально.
 3. При необходимости установить подкладные пластины для выравнивания по высоте.
Все подкладные пластины должны прилегать ровно.
 4. Установить болты крепления на лапе корпуса и слегка затянуть.
 5. Выровнять насосный агрегат на патрубках.
 6. Во избежание перекосов при окончательной затяжке, удалить опору со стороны пола.
 7. Полностью затянуть болты крепления.

5.3.3 Вертикальная компоновка

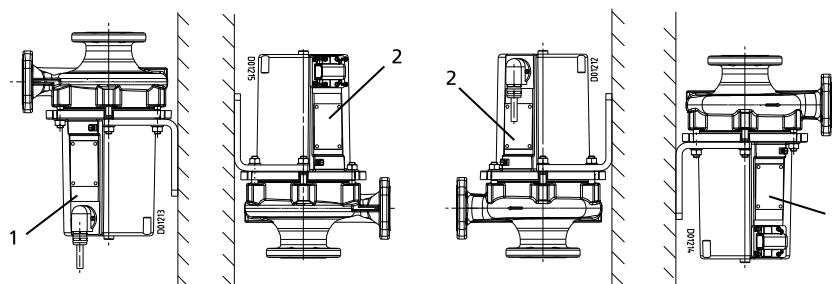


Рисунок 7: Вертикальная компоновка

1	Установка "двигатель вниз"	2	Установка "двигатель вверх"
---	----------------------------	---	-----------------------------

	УКАЗАНИЕ
	<p>У насоса нет ни одного патрубка для удаления воздуха. При заполнении насоса имеющийся воздух автоматически вытесняется из камеры ротора и гидравлики в систему трубопроводов. Оставшийся в камере ротора воздух при запуске насоса автоматически подается через проточную часть в систему трубопроводов.</p>

- ✓ Стена обладает необходимой прочностью и состоянием.


- ✓ Стена подготовлена в соответствии с размерами, указанными на размерной схеме/монтажном чертеже.
- ✓ Используются крепежные средства, соответствующие массе и назначению.
- 1. Удалить крышки с всасывающего и напорного фланца.
- 2. Расположить насос с помощью опоры со стороны пола или крана в нужном месте.
- 3. Установить болты крепления на лапе корпуса и затяните настолько, чтобы насосный агрегат не мог опрокинуться.
- 4. Во избежание перекосов при окончательной затяжке, удалить опору со стороны пола.
- 5. Выровнять насос согласно патрубкам.
- 6. При необходимости установить подкладные пластины для выравнивания по высоте.
Все подкладные пластины должны прилегать ровно.
- 7. Полностью затянуть болты крепления на лапе насоса.


5.4 Трубопроводы

5.4.1 Защита уплотнительных поверхностей от коррозии

Неокрашенные уплотнительные поверхности фланца перед подключением трубопровода нужно защитить подходящим антикоррозионным средством. При этом учитывать совместимость с материалом имеющегося кольца круглого сечения в ответном фланце.

5.4.2 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Превышение допустимой нагрузки на насосных патрубках При вытекании токсичных, едких или горючих жидкостей на неуплотненных местах создается опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос ни в коем случае не должен служить опорной точкой для закрепления трубопроводов. ▷ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений. ▷ Следует соблюдать предельно допустимые силы и моменты на насосных патрубках. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими средствами.

	УКАЗАНИЕ
	<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>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу прокладывается с уклоном вверх, а на подаче - с уклоном вниз.
- ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.

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

	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. ▷ Соблюдать указания в (⇒ Глава 7.2.3.2 Страница 34).

	ВНИМАНИЕ
	<p>Абразивное загрязнение в камере ротора Повреждение угольных подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Избегать загрязнения камеры ротора. ▷ При необходимости установить фильтр.

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

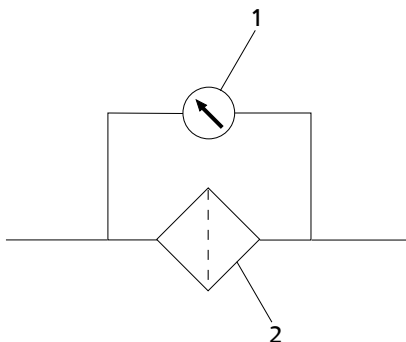


Рисунок 8: Фильтр в трубопроводе

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

	УКАЗАНИЕ
	<p>Использовать фильтр с вставленной проволочной сеткой (размер ячейки макс. 0,1 мм) из устойчивого к коррозии материала. Использовать фильтр поперечного сечения, в три раза больше трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя фильтры шляповидной формы.</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.

5.4.3 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

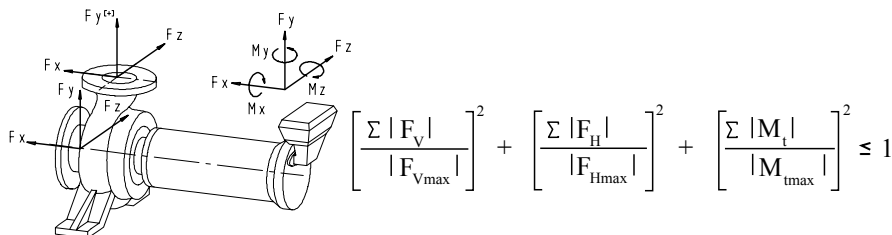


Рисунок 9: Силы и моменты на насосных патрубках

Должно быть выполнено следующее условие:

$\sum |F_V|$, $\sum |F_H|$ и $\sum |M_t|$ – суммы абсолютных показателей нагрузок, воздействующих на патрубки. При подсчете этих сумм не учитывается ни направление действия нагрузки, ни ее распределение по патрубкам.

Таблица 8: Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

Типоразмер	Etaseco RVP S		
	F_{Vmax} [кН]	F_{Hmax} [кН]	M_{tmax} [кНм]
32-125.2	3,65	2,59	0,58

5.5 Подключение кабеля выравнивания потенциалов

Для выравнивания потенциалов снаружи на корпусе двигателя расположена винтовая клемма.

Клемма состоит из запрессованного четырехгранного цоколя с установленной зажимной скобой и винта (M5) с пружинной шайбой.

Клемма для выравнивания потенциалов соответствует норме VDE 0170 и обозначена символом заземления.

Распределение: в подходящей форме согласно EN 60999-1:2000

номинальное поперечное сечение: 4 мм²

макс. Момент затяжки: 2 Нм



Рисунок 10: Символ заземления

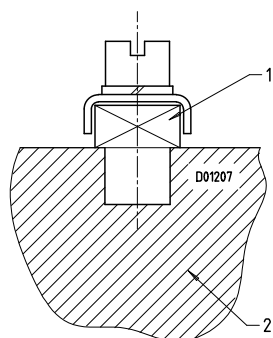


Рисунок 11: Подключение кабеля выравнивания потенциалов

1	Клемма заземления/ выравнивания потенциалов	2	Корпус двигателя
---	--	---	------------------

5.6 Электроподключение

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Производство работ на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Опасность поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 30364 (DIN VDE 0100).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <p>▷ Соблюдать технические условия подключения электропитания рельсовых транспортных средств.</p>

1. Сравнить имеющееся сетевое напряжение с данными на заводской табличке.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Рекомендуется установить устройство защиты двигателя.</p>

5.6.1 Подключение клемм двигателя

5.6.1.1 Исполнение с навесным корпусом цоколя для подключения с помощью вилки

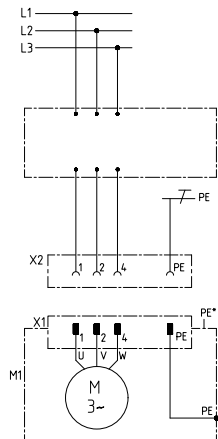


Рисунок 12: Электрическое подключение для подключения с помощью вилки

X1	Навесной корпус	X2	Корпус вилки (предоставляется заказчиком)
M1	Двигатель с навесным корпусом	PE*	Клемма PE для выравнивания потенциалов, опция

1. Распределение штырей навесного корпуса цоколя согласно специальной документации заказчика.
2. Перед подключением вилки снять защитную крышку с навесного корпуса цоколя.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Влага в двигателе Короткое замыкание!</p> <p>▷ При снятии насоса установить обратно защитную крышку.</p>

- Использовать только прямую схему включения
- Обеспечить надежную фиксацию штекерного контакта. Только при этом условии обеспечивается степень защиты.

5.6.1.2 Исполнение со свободным концом кабеля

	⚠ ОПАСНОСТЬ
Защитный провод подключен ненадлежащим образом Опасность поражения электрическим током! ▶ Подключить защитный провод к отмеченной клемме защитного заземления в распределительном шкафу.	
	ВНИМАНИЕ
Превышение допустимого радиуса изгиба кабеля Повреждение кабеля! ▶ Соблюдать минимальный допустимый радиус изгиба кабеля согласно техническому паспорту производителя, при необходимости проконсультироваться с компанией KSB.	

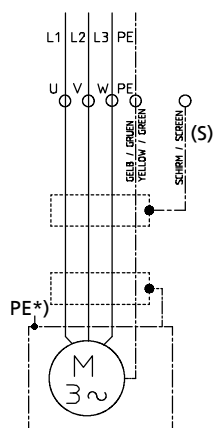


Рисунок 13: Подключение электропитания при использовании свободного конца кабеля

*)	Опционально возможно подключение для выравнивания потенциалов
----	---

Конец кабеля состоит из:

- трех жил U/V/W
- защитного провода (маркировка: желто-зеленая)
- при необходимости экранирующей оплетки ЭМС (S)

Для двигателей со свободным концом кабеля:

- Использовать только прямую схему включения.
- Обеспечить, чтобы через свободный конец кабеля в двигатель не могла проникнуть влага.

Пределные значения
5.6.2 Эксплуатация с частотным преобразователем

В зависимости от характеристики электрического соединения (например, длины провода) могут возникнуть различия между выходными значениями (частотный преобразователь) и входными значениями (насос).

Обеспечьте, чтобы следующие входные значения со стороны насоса не превышались:


Таблица 9: Пределные значения для режима частотного преобразователя

Переменная величина	Значение
Мощность двигателя	см. технический паспорт насоса
Диапазон частот	Соотношение u/f должно быть постоянным ⁴⁾ .

4) Номинальные значения: см. техпаспорт

Переменная величина	Значение
Крутизна фронтов	максимум: $du/dt < 1000 \text{ В/мкс}$
Пиковое напряжение на двигателе	$\dot{U} < 1000 \text{ В}$


Питающий кабель

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Ненадлежащее электрическое присоединение Передача паразитных сигналов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Использовать только экранированный кабель с концентрической медной оплеткой. ▸ Обеспечить, чтобы концы экрана питающего кабеля имели контакт большой площади с камерами подключения на двигателе и преобразователе.

5.6.3 Обеспечение правильного направления вращения

1. Обеспечить, чтобы электрические питающие провода к насосу давали правовращающееся поле.
 2. Обеспечить правильное подключение электропитания двигателя (⇒ Глава 5.6.1 Страница 24) .
- ⇒ Если клеммы U1, V1 и W1 или жилы U, V и W соединены с фазами L1, L2 и L3 в изображенной последовательности, насос вращается в правильном направлении.
- Правильное направление вращения: Если смотреть спереди на всасывающий фланец, насос вращается в левую сторону (см. стрелка на корпусе насоса).

5.6.4 Наладка контроля двигателя

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточный контроль двигателя Повышенный износ, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Срочно установить устройство защиты от перегрузки. ▸ При необходимости использовать устройство контроля температуры и устройство контроля сухого хода.

Устройство защиты от перегрузки

1. Защитить двигатель от перегрузки с помощью термически замедленного устройства защиты от перегрузки согласно DIN EN 60439 (VDE 0660) и региональных предписаний (защитный выключатель двигателя или контактор).
2. Устройство защиты от перегрузки настроить в соответствии с указанным на заводской табличке значением номинального тока.

Устройство контроля сухого хода

Если в установке существует опасность возникновения сухого хода из-за отсутствия перекачиваемой среды, предусмотреть устройство контроля.

Хорошо зарекомендовавшие системы контроля:

- Реле давления
- Реле потока
- Реле уровня заполнения
- Реле $\cos\varphi$
- Реле тока

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы



6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Условия для пуска в эксплуатацию



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

- Насосный агрегат правильно подсоединен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насос наполнен рабочей средой.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.6.3 Страница 26)
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата должны быть выполнены (⇒ Глава 6.4 Страница 31) указанные ниже меры.

6.1.2 Заполнить насос и удалить воздух

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Перед включением заполнить насос перекачиваемой средой. ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающей и/или напорной линии.
	<p style="background-color: #0056b3; color: white; margin: 0;">УКАЗАНИЕ</p> <p>У насоса нет ни одного патрубка для удаления воздуха. При заполнении насоса имеющийся воздух автоматически вытесняется из камеры ротора и гидравлики в систему трубопроводов. Оставшийся в камере ротора воздух при запуске насоса автоматически подается через проточную часть в систему трубопроводов.</p>

6.1.3 Включение

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка открытой запорной задвижке.
	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Аномальные шумы, вибрация, температура или утечки Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Очистить трубопроводную систему со стороны установки.
 - ✓ Насос, всасывающий трубопровод и при необходимости расширительный бачок заполнены перекачиваемой средой.
 - ✓ Заполняющий трубопровод закрыт.
1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.

2. Слегка открыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. Сразу после достижения заданной частоты вращения необходимо медленно открыть и вывести на рабочий режим запорный орган в напорной линии.
5. Сравнить подачу, высоту подачи и производительность с техническим паспортом.
6. Если насос не достигает рабочей точки, проверить причину .

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения Неплавный ход насоса и повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Если насос не достигает рабочей точки, проверить характеристическую кривую и при необходимости изменить направление вращения.

6.1.4 Проверка характеристической кривой/изменение направления вращения

	УКАЗАНИЕ
	<p>Непосредственный контроль направления вращения невозможен из-за особенной конструкции агрегата. Для косвенного контроля действовать следующим образом.</p>

Проверка характеристики

- ✓ Насос после запуска не достигает своей рабочей точки.
1. Выключить насос. (⇒ Глава 6.1.5 Страница 29)
 2. Наполнить насос. (⇒ Глава 6.1.2 Страница 27)
 3. Удалить из установки воздух.
 4. Запорный орган в напорном трубопроводе остается открытым.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа насоса при закрытом напорном трубопроводе Повреждение статора и подшипников вследствие перегрева или сухого хода!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работа насоса с закрытым напорным трубопроводом допускается только для проведения описанной здесь проверки. ▷ Дать насосу поработать не более 1 минуты при закрытом напорном трубопроводе.

5. Включить насос.
6. После достижения скорости вращения закрыть запорный орган со стороны напора и проверить, равна ли достигнутая высота подачи нулевой высоте подачи согласно характеристике насоса.
7. Если достигнутое значение ниже указанной в характеристике насоса нулевой высоты подачи более чем на 10 %, изменить направление вращения.


Изменение направление вращения

- ✓ После достижения частоты вращения нулевая высота подачи находится ниже указанного в характеристике значения более чем на 10 %.
1. Выключить насос .

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Выполнение работ 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 30364 (DIN VDE 0100).

2. Соблюдать правила техники безопасности для работы на электроустановке.

3. Для изменения направления вращения поменять местами две фазы подключения электропитания. (⇒ Глава 5.6.1 Страница 24)
4. Снова проверить характеристику.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения Вибрация и перегрев насоса! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулировка правильного направления насоса.

6.1.5 Выключение


- ✓ Запорный клапан во всасывающей линии остается открытым.
- ✓ Запорный орган находится в напорном трубопроводе и остается открытым.

1. Выключить двигатель.

При длительных простоях:


1. Закрыть запорный орган во всасывающем трубопроводе.
2. Слить из насоса жидкости, изменяющие свое состояние (например, за счет концентрации, полимеризации, кристаллизации, твердения).

6.2 Пределы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и числа оборотов Вытекающая горячая или токсичная перекачиваемая среда!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▷ Избегать длительной работы при закрытом запорном органе (не более 1 минуты). ▷ Запрещено эксплуатировать насос при температурах, превышающих значения, указанные в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.2 Частота включения

Частота включения, как правило, определяется максимальным повышением температуры двигателя. Она в значительной мере зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и от условий пуска (прямое включение, переключение звезда-треугольник, момент инерции и т.п.). При условии, что запуски равномерно распределены по указанному временному отрезку, можно руководствоваться следующими значениями:

Таблица 10: Частота включения

Мощность двигателя [кВт]	макс. частота включений [число включений/час]
DS 90.2-1,5 RH	20
DS 90.2-1,3 RF	20

6.2.3 Абразивные среды

Не допускается наличие абразивных частиц в перекачиваемой среде. Исключения приведены в техническом паспорте.

6.2.4 Подача


См. технический паспорт к конкретному заказу

6.2.5 Температура окружающей среды

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 11: Допустимая температура окружающей среды

допустимая температура окружающей среды	Значение
максимум	80 °C
минимум	-40 °C ⁵⁾

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▸ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</p>

6.2.6 Вязкость перекачиваемой среды

На высоту подачи, производительность и потребляемую мощность насоса оказывает влияние вязкость перекачиваемой среды.

Агрегат можно устанавливать горизонтально и вертикально.

Если в рабочем режиме значения кинематической вязкости отличаются от значений в техническом паспорте, необходимо проверить конструкцию насоса.

6.2.7 Работа с частотным преобразователем

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

При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующие данные:

- данные изготовителя
- данные электрооборудования насоса, в частности, номинальный ток

В режиме частотного преобразователя насосного агрегата соблюдать следующие указания:

Таблица 12: Предельные значения для режима частотного преобразователя

Переменная величина	Значение
Мощность двигателя	см. технический паспорт насоса
Диапазон частот	Соотношение u/f должно быть постоянным ⁶⁾ .

5) более низкие температуры по запросу

6) Номинальные значения: см. техпаспорт

Переменная величина	Значение
Крутизна фронтов	максимум: $du/dt < 1000$ В/мкс
Пиковое напряжение на двигателе	$\dot{U} < 1000$ В

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнён надлежащим образом выполнены правила техники безопасности при демонтаже насоса .
 - ✓ Обеспечена совместимость консервирующего средства с кольцами круглого сечения.
1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервант, особенно в области вокруг щели рабочего колеса.
 2. Консервирующее средство распылить сквозь всасывающие и напорные штуцеры
Рекомендуется рекомендуется закупорить штуцеры. (например, пластиковыми колпачками или др.).
Не заполнять насос консервирующим средством.

Учитывать (⇒ Глава 3.2 Страница 13)дополнительные данные.



При промежуточном хранении консервировать только соприкасающиеся со средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать имеющиеся в продаже консервирующие средства, совместимые с кольцами круглого сечения. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

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

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1 Страница 27) и учитывать пределы рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2 Страница 29) .


Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса выполнить дополнительные мероприятия по ТО. (⇒ Глава 7 Страница 32)


	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных устройств Травмы от подвижных частей или выхода среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более одного года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

7 Техобслуживание/уход


7.1 Правила техники безопасности

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

	⚠ 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 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.


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. 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 План технического обслуживания для конкретного заказа

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если для конкретного заказа согласован план технического обслуживания, нужно придерживаться его.</p>

7.2.2 Эксплуатационный контроль

	ВНИМАНИЕ
	<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.

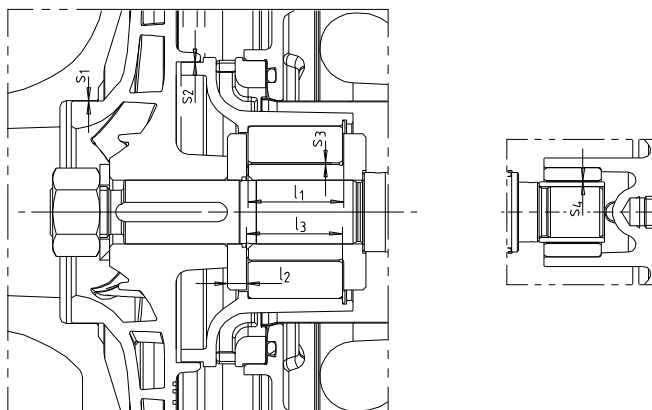
ВНИМАНИЕ	
	<p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в техпаспорте и пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2 Страница 29) ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой жидкости).

Во время эксплуатации соблюдать и контролировать следующее:

- Проверить герметичность фланцевых соединений.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.
- Контролировать установленные насосы, находящиеся в режиме готовности. Для обеспечения готовности к работе насосов, находящихся в режиме готовности, их нужно поочередно включать с периодичностью от месяца до квартала и давать работать в течение припл. пяти минут.

7.2.3 Осмотры

7.2.3.1 Проверка зазоров



D01216


Рисунок 14: Зазоры

Таблица 13: Зазоры

	S_1 [мм]	S_2 [мм]	S_3 [мм]	S_4 [мм]	l_1 [мм]	l_2 [мм]	l_3 [мм]
Материал исполнения							
S	0,15... 0,45	0,15... 0,45	--	--	--	--	
Двигатель (с угольным подшипником)							
DS 90	--	--	0,025... 0,15	0,025... 0,15	30 _{-0,5}	6 _{-0,2}	30,6 ^{+0,2}

- ✓ Насосный агрегат отключен от контактов в распределительном шкафу, или штекерное соединение разъединено.
 - ✓ Насос вместе с подшипниками демонтирован. Шаги (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.7 Страница 38) .
1. Измерить зазоры согласно таблице.
 2. При превышении допустимых величин зазоров заменить детали, используя оригинальные запчасти.

7.2.3.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточное давление подводящего трубопровода из-за засорения фильтра на всасывающей линии Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязнение фильтра, проведя соответствующие мероприятия (например, дифференциальным манометром). ▷ Регулярно очищать фильтры.

7.2.3.3 Смазка подшипников скольжения

Смазка гидродинамических подшипников скольжения в рабочем режиме осуществляется перекачиваемой средой. При следующих симптомах необходимо произвести проверку подшипников на износ:

- После сухого хода или кавитационного режима проверку следует произвести как можно быстрее.
- Вибрация, шумы, а также повышенное токопотребление при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ подшипников (недостаточная смазка).
Также проверить подшипники. (⇒ Глава 7.4.7 Страница 38)

7.2.3.4 Проверка обмотки двигателя

В ходе очередного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя. (⇒ Глава 7.1 Страница 32)

1. Отключить электрические контакты насоса и при необходимости снять из трубопровода.
2. Измерить сопротивление изоляции обмотки двигателя на массу.
Процедура измерения (⇒ Глава 7.2.3.5 Страница 34)
 - ⇒ Если сопротивление на массу ≥ 5 МОм: Обмотка двигателя исправна.
Насос можно снова установить (⇒ Глава 5.4 Страница 21) и подключить к сети электропитания (⇒ Глава 5.6 Страница 23)
 - ⇒ Если сопротивление на массу < 5 МОм: Провести отдельное измерение для статора и провода.
Для этого открыть камеру статора и проверить обмотку двигателя дополнительно на концах обмотки статора.

7.2.3.5 Измерение сопротивления изоляции

Исполнение с вилкой

- ✓ Кабель с муфтой отсоединен от вилки на насосном агрегате.
 - ✓ Необходимые инструменты: Прибор для измерения сопротивления изоляции
 - ✓ Измерительное напряжение составляет 1000 В (постоянное напряжение пост. тока)
1. Выполнить электрическое соединение штырей трех фаз и измерить точки соединения обмотки на массу (1000 В пост. тока).

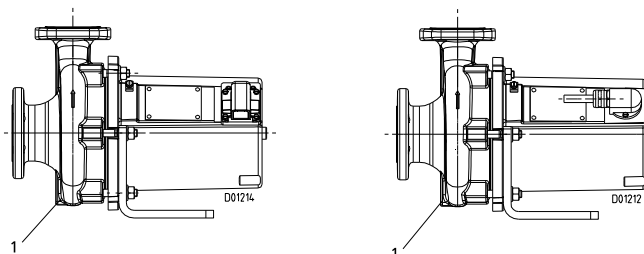
Исполнение со свободным концом кабеля

- ✓ Питающий провод насосного агрегата отключен в распределительном шкафу от сети.
 - ✓ Необходимые инструменты: Прибор для измерения сопротивления изоляции
 - ✓ Измерительное напряжение составляет 1000 В (постоянное напряжение пост. тока)
1. Выполнить электрическое соединение проводов трех фаз и измерить точки соединения обмотки на массу (1000 В пост. тока).

7.3 Опорожнение/утилизация

	⚠ ОПАСНОСТЬ
	<p>Работы на установке без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Выключить установку надлежащим образом и зафиксировать от несанкционированного включения. ▷ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Дать установке остыть до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Перекачиваемые жидкости, опасные для здоровья Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Собрать и утилизировать остатки жидкости. ▷ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные положения и внутризаводские указания по технике безопасности относительно утилизации опасных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вытекание перекачиваемой среды при вскрытии фланцевых соединений Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Необходимо носить защитную одежду. ▷ Соберите и утилизируйте остатки жидкости.

Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо промыть, нейтрализовать агрегат и для сушки продуть его инертным газом без содержания воды.



1	Патрубок 6В (опорожнение корпуса) опция
---	---

Опорожнение

В зависимости от типа компоновки использовать для опорожнения один из следующих патрубков:

Таблица 14: Патрубки для опорожнения



Тип компоновки	Патрубок
горизонтальный	6В
вертикальный (двигатель вверх)	6В

Таблица 15: Количество перекачиваемой среды в камере ротора

Мощность двигателя	Среда в камере ротора [л]
DS 90.2-1,5 RH	0,2
DS 90.2-1,3 RF	

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания/правила техники безопасности


	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <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.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания. (⇒ Глава 7.1 Страница 32)

При работах на двигателе выполнять положения настоящего руководства по эксплуатации.

Демонтаж и монтаж осуществлять с соблюдением указаний детализировочного и обзорного чертежей. (⇒ Глава 9.1 Страница 46)

В случае повреждений обращаться в наш сервисный отдел.

	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. ▶ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе. ▶ Опорожнить насос и сбросить давление. ▶ Отключить насос в клеммовой коробке или в распределительном шкафу. ▶ Дать насосному агрегату остыть до 35 °С.
---	---

7.4.2 Отсоединение электрических подключений

Исполнение с вилкой

✓ Соблюдать следующие указания (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36).

1. Отсоединить кабель с муфтой.

Исполнение с жестким подключением кабеля


✓ Соблюдать следующие указания. (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36)

1. Отсоединить кабель со стороны установки.


7.4.3 Снятие насоса и демонтаж корпуса насоса

✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.2 Страница 36).


1. Опорожнить насос.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Вытекание перекачиваемой среды при вскрытии фланцевых соединений Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Необходимо носить защитную одежду. ▸ Собрать и утилизировать остатки жидкости.

2. Ослабить фланцевые соединения.
3. Ослабить крепление лапы насоса (при наличии).
4. Вынуть насос из трубопровода и установить на ровную и чистую поверхность.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание и падение насоса Опасность сдавливания!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Зафиксировать насос от опрокидывания; использовать подходящие крепежные средства или устройства.

5. Хранить насос следующим образом:
установить моторную часть вертикально (рабочим колесом вверх) на соответствующее приспособление.
Если это невозможно: Хранить насос на моторной части горизонтально, так чтобы корпус насоса не прилегал и насосный агрегат был защищен от бокового опрокидывания.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Возможно имеющиеся остатки перекачиваемой среды Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Необходимо носить защитную одежду.

6. Отвернуть гайки 920.01.
7. Снять корпус насоса.

7.4.4 Демонтаж рабочего колеса


- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.3 Страница 36) .
1. Отвинтить гайку рабочего колеса 920.95 и шайбу 550.87.
Для отвинчивания гайки рабочего колеса 920.95 удерживать у отверстия всасывания рабочего колеса или при необходимости на диаметре лопастей рабочего колеса ленточный ключом.
 2. Снять рабочее колесо с помощью подходящего съемника.

7.4.5 Снятие крышки корпуса/опоры подшипников

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.4 Страница 37).
1. Снять упорный подшипник 314.01.
 2. Отвинтить винт с внутренним шестигранником 914.07 и снять опору подшипников 330.

7.4.6 Снятие ротора

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.5 Страница 37) .

	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащий демонтаж Повреждение ротора и тонкостенного экрана!</p> <p>▷ Удерживать ротор прямо, так чтобы он при вытаскивании не скользил по тонкостенному экрану.</p>

1. Осторожно вынуть ротор 818 из камеры ротора.

7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

со стороны насоса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 37).
1. Снять втулку подшипника 529.21 с ротора.

со стороны двигателя


- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.6 Страница 37).
1. Снять винт с внутренним шестигранником 914.72 и снять корпус подшипника 382.
 2. Снять кольцо круглого сечения 412.02 и 412.22.
 3. При износе втулку подшипника (со стороны двигателя) невозможно снять с ротора. Проконсультироваться у производителя.

7.4.8 Очистка и проверка деталей

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.4.1 Страница 36) по (⇒ Глава 7.4.7 Страница 38).
1. Очистить демонтированные детали и проверить на отсутствие повреждений.
 2. Поврежденные детали заменить на оригинальные.
 3. При повреждении тонкостенного экрана:
 - заменить неполный двигатель в комплекте.
 - При необходимости для утилизации вскрыть камеру статора и полностью разобрать неполный двигатель.
 4. Проверить на чистоту и проходимость отверстия в следующих деталях, при необходимости очистить:
 - рабочее колесо 230
 - упорный подшипник 314.01
 - корпус подшипника 382
 - ротор 818 (поперечные отверстия; продольное отверстие)
 - опора подшипников 330

После завершения работ по очистке и проверке можно выполнить технический осмотр. (⇒ Глава 7.2.3 Страница 33)


7.4.9 Полный демонтаж насоса

	УКАЗАНИЕ
	<p>При проведении стандартного технического обслуживания полный демонтаж не требуется.</p> <p>Выполнять полный демонтаж привода насосного агрегата только при:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неисправности тонкостенного экрана - подозрении на неисправность обмотки двигателя

Крышку корпуса двигателя нельзя снять, не разрушив тонкостенный экран!

7.5 Монтаж насосного агрегата


7.5.1 Общие указания/правила техники безопасности

	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.

<p>Последовательность действий</p>	<p>Сборку насоса осуществлять только по соответствующему чертежу общего вида или спецификации деталей.</p>
<p>Уплотнения</p>	<p>Проверить кольцевые уплотнения круглого сечения на отсутствие повреждений и, при необходимости, заменить новыми.</p> <p>Обязательно использовать новый материал в соответствии со спецификацией деталей, соблюдая при этом толщину старого уплотнения.</p> <p>Плоские уплотнения из материалов, не содержащих асбест или графит, обычно монтируются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и др.).</p>
<p>Вспомогательные монтажные средства</p>	<p>От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если вспомогательные средства все же потребуются, использовать стандартные контактные клеи (например, " Pattex ") или герметики (например, HYLOMAR или Eppl 33).</p> <p>Точечно нанести клей тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей, например, резьбовые соединения, перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p>
<p>Моменты затяжки</p>	<p>Затянуть все болты при монтаже согласно инструкциям. (⇒ Глава 7.6 Страница 42)</p>

7.5.2 Монтаж подшипниковой опоры

7.5.2.1 Запасная часть - секционный двигатель


	УКАЗАНИЕ
	<p>При поставке запасного секционного двигателя корпус подшипника уже предварительно смонтирован. Далее выполнить (⇒ Глава 7.5.2.3 Страница 40) .</p>

7.5.2.2 Установка корпуса подшипника

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 - ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.5.2 Страница 39) .
1. Вставить кольцо круглого сечения 412.22 и 412.02 в соответствующий паз корпуса подшипника 382.
 2. Вставить корпус подшипника 382 в камеру ротора корпуса двигателя.
 3. Вставить болт 914.72 и затянуть с помощью динамометрического ключа. Соблюдать момент затяжки.

7.5.2.3 Предварительный монтаж подшипника на ротор со стороны насоса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.5.2.2 Страница 39) .

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сухие опорные поверхности подшипника при монтаже Сухой ход при запуске насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед монтажом подшипников смочить опорные поверхности подшипников подходящей жидкостью (например, водой или маслом).

1. Смочить упорный подшипник жидкостью.
2. Надеть втулку подшипника со стороны насоса 529.21 на конец вала со стороны насоса до упора.

7.5.3 Установка ротора

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) (⇒ Глава 7.5.2.3 Страница 40) .

1. Проверить поверхности подшипников скольжения на чистоту и отсутствие повреждений.
2. Осторожно вставить ротор в камеру ротора, чтобы втулка подшипника (со стороны двигателя) охватывалась и направлялась втулкой подшипника в корпусе подшипника 382.

7.5.4 Монтаж корпуса подшипников

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.5.3 Страница 40) .

- ✓ Ротор вставлен.

1. Вставить опору подшипников 330 в направляющую крышки двигателя, чтобы крепежные отверстия располагались друг над другом.
2. Ввинтить болты 914.07 и слегка затянуть.
Проверить возможность вращения ротора.
3. Затянуть болты 914.07.
Соблюдать момент затяжки.
4. Рукой провернуть ротор и подвигать вдоль оси.
Ротор должен свободно и легко двигаться.
При шуме от трения или перекосе: найти и устранить причину.
5. Рукой потянуть ротор за свободный конец вала в направлении стороны насоса, пока втулка упорного подшипника 529.21 не будет прилегать к торцу втулки подшипника.

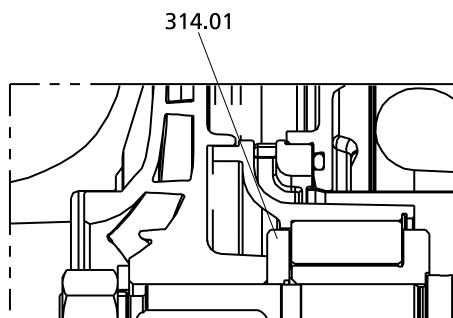



Рисунок 15: Установка кольца упорного подшипника

6. Надеть кольцо упорного подшипника 314.01 на свободный буртик вала, пока кольцо упорного подшипника не будет находиться у втулки подшипника.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильная установка кольца упорного подшипника Повреждение насоса!</p> <p>▶ Следить за правильностью монтажа. Фаска на внутреннем диаметре обращена к опорной поверхности</p>

7.5.5 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.5.4 Страница 40) .
- 1. Вставить призматическую шпонку 940.01 в паз вала.
- 2. Надеть рабочее колесо 230.
- 3. Навинтить шайбу 550.87 и гайку рабочего колеса 920.95.
- 4. Удерживая рабочее колесо ленточным ключом, затянуть гайку рабочего колеса 920.95, слегка поворачивая ленточным ключом вперед-назад.
Соблюдать момент затяжки.
- 5. Рукой повернуть ротор и подвигать вдоль оси.
Ротор должен свободно и легко двигаться (вдоль оси прибл. на 0,5 мм).
При шуме от трения или перекосе: найти и устранить причину.

7.5.6 Установка съемного узла в корпус насоса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с по (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39). (⇒ Глава 7.5.5 Страница 41).
- 1. Вложить плоское уплотнение 400.19 в направляющий элемент на корпусе насоса 102.
- 2. Ввести корпус насоса 102 вставленными резьбовыми шпильками 902.01/02 в отверстия корпуса двигателя.
- 3. Навинтить гайки 920.01.
- 4. Проверить возможность вращения ротора.
- 5. Затянуть гайки 920.01.
Соблюдать момент затяжки. (⇒ Глава 7.6 Страница 42)

7.5.7 Проверка монтажа

Легкоподвижность ротора

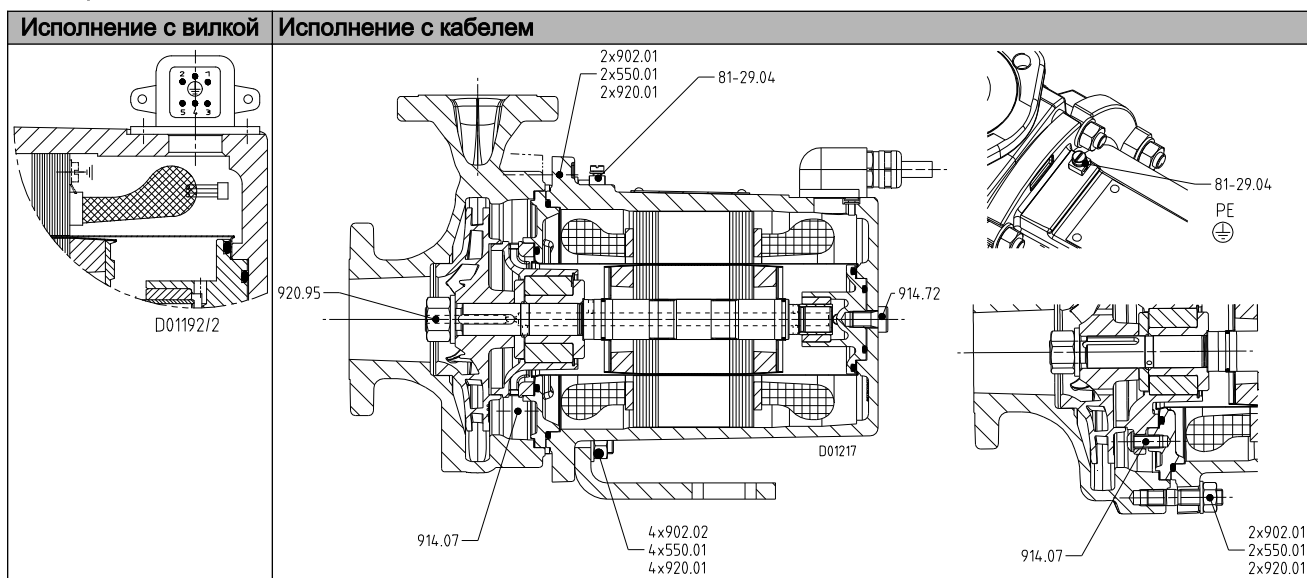
- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 41).
- ✓ Ротор двигателя вращается свободно и легко.
- 1. Провернуть рабочее колесо по часовой стрелке.
При необходимости использовать торцевой ключ в качестве вспомогательного средства, установив его на гайку рабочего колеса 920.95.
- 2. При затрудненном ходе или шумах от трения, открыть насос и устранить причину.

Герметичность насоса

- ✓ Выполнены шаги и соблюдены указания с (⇒ Глава 7.5.1 Страница 39) по (⇒ Глава 7.5.6 Страница 41) .
- ✓ Ротор двигателя вращается свободно и легко.
- 1. Закрывать фланец насоса и резьбовые пробки.
- 2. Проверить насос на герметичность.
 - Среда: сухой сжатый воздух или азот
 - Давление: 2 бар
 - Продолжительность: 30 минут

3. Опрыскать спреем для поиска течи уплотнительные места (например, уплотнения корпуса, резьбовые пробки).
4. При падении давления найти причину (спрей для поиска течи) и устранить негерметичность.
5. При отсутствии падения давления насос снова готов к работе.
Для монтажа в установку соблюдать указания в (⇒ Глава 5 Страница 19) .
При помещении на хранение соблюдать (⇒ Глава 6.3 Страница 31).

7.6 Моменты затяжки болтов

Таблица 16: Позиции затяжки

Таблица 17: Моменты затяжки резьбовых соединений

Наименование детали	Номер детали	Резьба	Материал исполнения	Момент затяжки M_A [Нм]	
				новая резьба ⁷⁾	-15 % ⁸⁾
Винт с внутренним шестигранником	914.07	M8	A4-70	18	15
	914.72	M10	8.8	50	43
Гайка	920.01	M10	8.8	45	38
	920.95	M16	A4-70	100	85
	81-29.04	M5	A2-50	2 ⁹⁾	
	81-29.04	M5	A2-50	5 ¹⁰⁾	

7.7 Содержание запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные.

Все данные указаны на заводской табличке. (⇒ Глава 4.3 Страница 15)

- Серия
- Типоразмер

7) действительно для первичной затяжки новой резьбы

8) После многократной затяжки резьбы и при хорошей смазке значения следует уменьшить прилб. на 15%. Табличные значения не действительны, если на общем чертеже или в другом месте указываются отличные от них данные.

9) Данные производителя

10) Допуск KSB; использование подходящего кабельного наконечника

- Номер позиции заказа
- Материал
- Год выпуска

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 обзорном чертеже. (⇒ Глава 9.1
Страница 46)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24 296

Из-за специального исполнения агрегатов для запасных частей и обслуживания производителем предусмотрена специальная концепция. В соответствии с ней производитель на случай обслуживания всегда имеет в наличии запасные приводы, чтобы обеспечить эксплуатирующей стороне быстрое восстановление готовности оборудования.

Ремонт привода на площадке эксплуатирующего предприятия не запланирован; исключением является замена запасных частей.

В зависимости от количества используемых агрегатов эксплуатирующей стороне рекомендуется поддерживать собственный резерв запасных частей.

8 Неисправности: Причины и устранение

- A** Насос не качает
- B** слишком низкая подача насоса
- C** Перегрузка двигателя
- D** Потребляемый ток слишком большой
- E** слишком большая потребляемая мощность
- F** утечки в насосе
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** недопустимое повышение температуры насоса
- I** Шумы от трения

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Устранение ¹¹⁾
	X								Насос качает против слишком высокого давления	Дополнительно открыть запорную арматуру, чтобы установилась рабочая точка
	X								Чрезмерное противодавление	Проверка установки на отсутствие загрязнений Установка рабочего колеса большего размера ¹²⁾
	X					X	X		Недостаточное заполнение насоса или трубопроводов или неполное удаление воздуха	Выпустить воздух или долить
	X								Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения из насоса и/или трубопроводов
	X								Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопроводов Установить воздушный клапан
	X					X	X		слишком низкий допустимый кавитационный запас $NPSH_{установки}$ (приток)	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорную арматуру в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие Соблюдать скорость снижения давления
X	X								Неправильное направление вращения	Поменять местами 2 фазы питающего кабеля
	X								Слишком низкая частота вращения ^{11) 12)} - в режиме частотного преобразователя - без режима частотного преобразователя	- повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на преобразователе частоты - проверить напряжение
	X	X	X	X		X			Износ внутренних деталей	заменить изношенные детали
		X							Противодавление насоса меньше указанного в заказе	Точно отрегулировать режим при постоянной перегрузке при необходимости обточить рабочее колесо ¹²⁾
		X							Плотность или вязкость среды выше указанных в заказе	¹²⁾
		X	X						Слишком низкое рабочее напряжение	Увеличить напряжение; Проверить падение напряжение в проводе питания
X	X	X	X						Работа на 2-х фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения

11) Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

12) Необходим запрос

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Возможная причина	Устранение ¹¹⁾
					X				Ослаблены резьбовые соединения	Затянуть соединительные болты заменить уплотнения
						X			Дисбаланс ротора	Очистить ротор Отбалансировать ротор
			X	X		X		X	Поврежден подшипник	заменить
							X		Слишком низкая подача	Увеличить минимальную подачу
X									Двигатель не работает, поскольку нет напряжения	Проверить электроподключение
X									Ротор заблокирован вследствие коррозии или окисления (опасность сухого хода)	¹²⁾
X			X						Неисправна обмотка двигателя или электропроводка	¹²⁾
		X							Перегрев повышенная температура перекачиваемой среды	Сравнить температуру перекачиваемой среды с техническим паспортом и соответственно снизить
								X	Рабочее колесо или ротор трутся	Очистить рабочее колесо или ротор
		X						X	Отверстия для потока смазочной/охлаждающей жидкости	прочистить

¹¹⁾ Для устранения неисправности деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

9 Сопутствующая документация

9.1 Общая схема со спецификацией деталей

9.1.1 Исполнение с вилкой

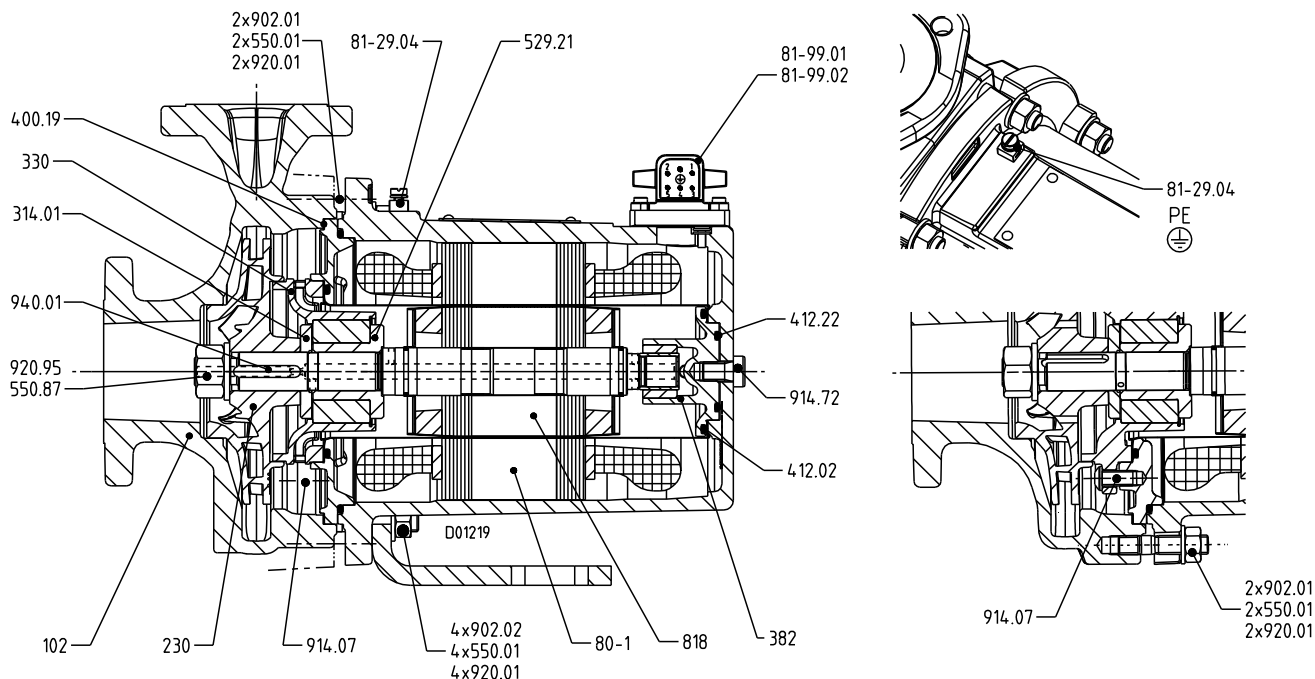


Рисунок 16: Чертеж общего вида

Номер детали	Наименование детали	Объем поставки
102	Спиральный корпус	с резьбовой шпилькой 902.01/.02, шайба 550.01, шестигранная гайка 920.01
230	Рабочее колесо	
	Подшипник скольжения	в составе: упорный подшипник 314.01, опора подшипника 330, втулка подшипника 529.21 и винт с цилиндрической головкой 914.07
314.01	Упорный подшипник	
330	Корпус подшипника	с втулкой подшипника, стопорным кольцом и винтами 914.07
382	Корпус подшипника	с втулкой подшипника, винтом с цилиндрической головкой 914.72
529.21	Втулка подшипника	
80-1	Неполный двигатель	с уплотнением круглого сечения 412.02/.22, крышкой корпуса двигателя, статором, корпусом двигателя, тонкостенным экраном, корпус подшипника 382 и электрическое подключение опционально: клемма для выравнивания потенциала 81-29.04
818	Ротор	с втулкой подшипника (со стороны двигателя), призматической шпонкой 940.01
920.95	Шестигранная гайка	с шайбой 550.87
99-9	Комплект уплотнений	в составе: 400.19, 412.02/.22
	Электрическое подключение	в составе: штекер 81-99.01 и 81-99.02

9.1.2 Исполнение с кабелем

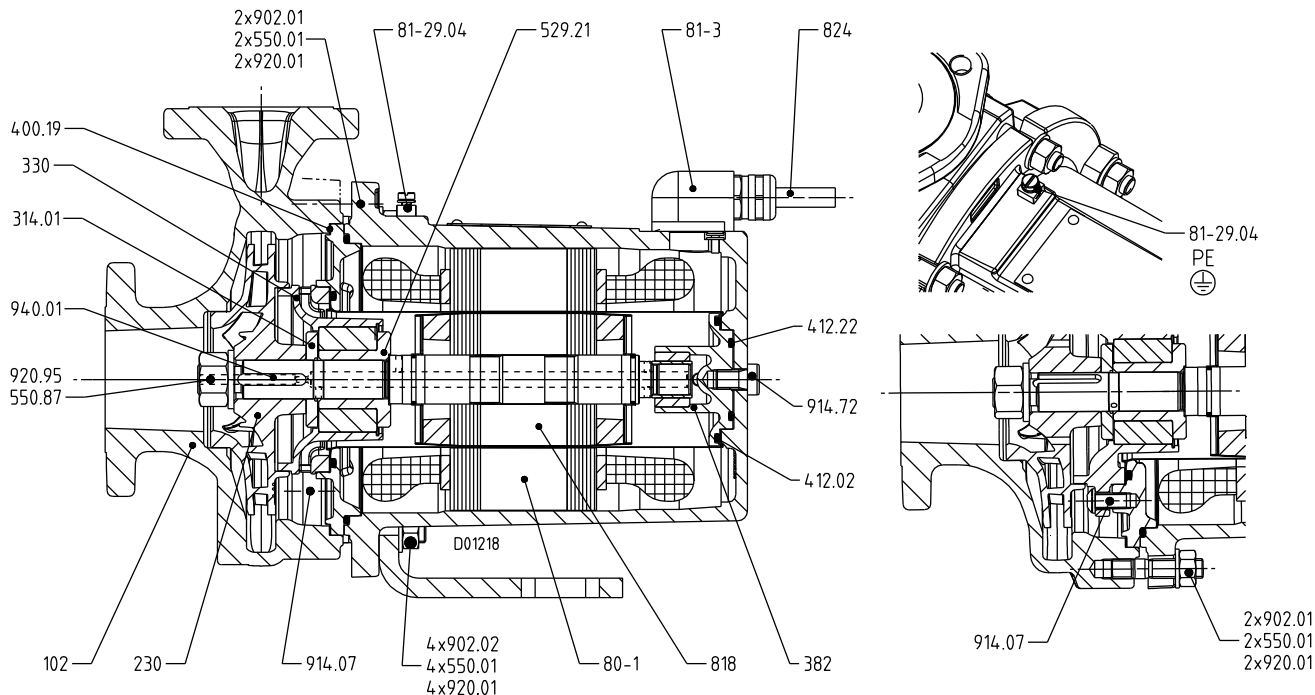


Рисунок 17: Чертеж общего вида

Номер детали	Наименование детали	Объем поставки
102	Спиральный корпус	с резьбовой шпилькой 902.01/02, шайба 550.01, шестигранная гайка 920.01
230	Рабочее колесо	
	Подшипник скольжения	в составе: упорный подшипник 314.01, опора подшипника 330, втулка подшипника 529.21 и винт с цилиндрической головкой 914.07
314.01	Упорный подшипник	
330	Корпус подшипника	с втулкой подшипника, стопорным кольцом и винтами 914.07
382	Тело подшипника	с втулкой подшипника, винтом с цилиндрической головкой 914.72
529.21	Втулка подшипника	
80-1	Неполный двигатель	с уплотнением круглого сечения 412.02/22, крышкой корпуса двигателя, статором, корпусом двигателя, тонкостенным экраном, корпус подшипника 382 и электрическое подключение опционально: клемма для выравнивания потенциала 81-29.04
818	Ротор	с втулкой подшипника (со стороны двигателя), призматической шпонкой 940.01
920.95	Шестигранная гайка	с шайбой 550.87
99-9	Комплект уплотнений	в составе: 400.19, 412.02/22
	Электрическое подключение	в составе: провод 824, винтовое кабельное соединение 81-3

9.2 Запасная часть - секционный двигатель

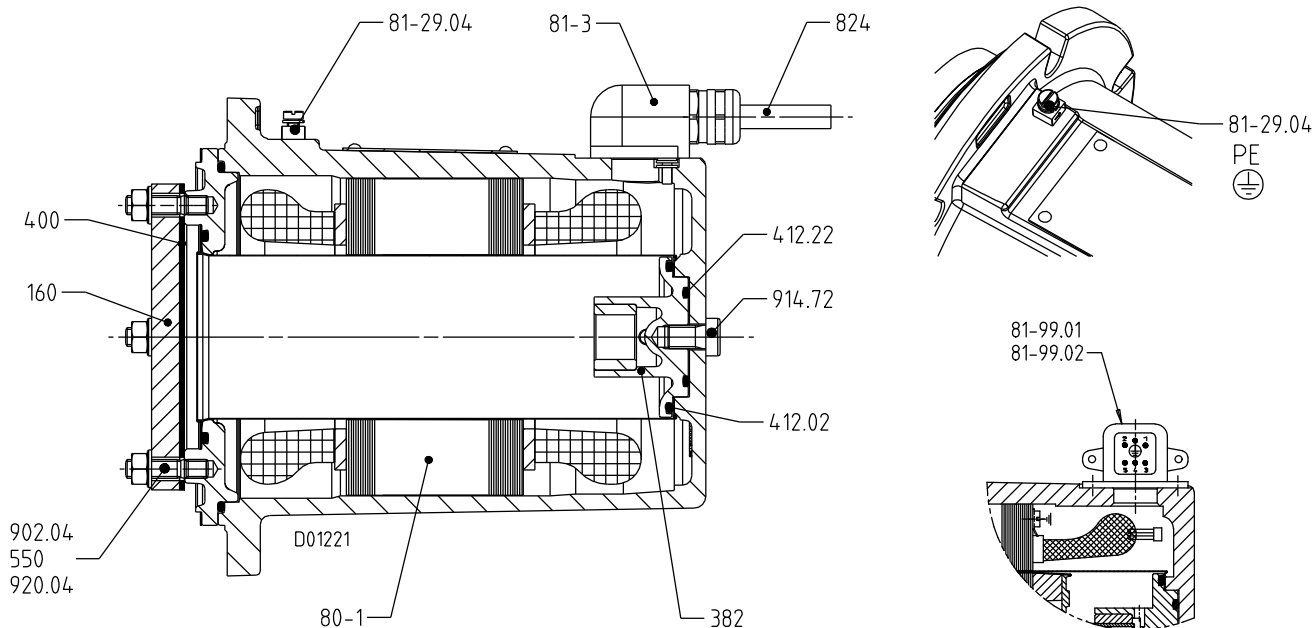


Рисунок 18: Запасная часть - неполный двигатель

Таблица 18: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Объем поставки
80-1	Неполный двигатель	с кольцом круглого сечения 412.21/.22, статором, крышкой корпуса двигателя, тонкостенным экраном, винтом с цилиндрической головкой 914.72, корпусом двигателя, корпусом подшипника 382 и электрическим подключением опционально: клемма для выравнивания потенциала 81-29.04
	Подключение с вилкой	Вилки 81-99.01 и 81-99.02
	Питающий кабель ¹³⁾	с винтовым кабельным соединением, проводом 824 и кабельным вводом 81-3
	Используемый при транспортировке крепеж	крышка 160, уплотнение 400, шайба 550, резьбовая шпилька 902.04, винт с шестигранной головкой 920.04

¹³⁾ вместо подключения с вилкой

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

КСБ Акциенгезельшафт
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что насос/насосный агрегат:

Etaseco, Etaseco I, Etaseco-M, Etaseco RVP

Номер заказа KSB:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
 - ISO 12100-1/A1, ISO 12100-2/A1,
 - ISO 14121-1,
 - EN 809/A1,
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Пегниц, 29.12.2009 г.

.....

Наименование

Должность

Ответственный за составление технической документации
КСБ Акциенгезельшафт
Банхофплатц 1
91257 Пегниц (Германия)

11 Свидетельство о безопасности

Тип

Номер заказа/

Номер позиции заказа¹⁴⁾

Дата поставки

Область применения:

Рабочая среда¹⁴⁾:

Верное отметьте крестиком¹⁴⁾:



радиоактивная



взрывоопасная



едкая



ядовитая



вредная для здоровья



биологически опасная



легко воспламеняющаяся



безопасная

Причина возврата¹⁴⁾:

Примечания:

.....

Насос/комплектующие перед отправкой/передачей были тщательно опорожнены и очищены снаружи и внутри.

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

- Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
- Требуется проведение следующих мероприятий по технике безопасности, касающихся чистящих сред, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

Мы подтверждаем правильность и полноту вышеуказанных сведений и соблюдение требований законодательства при отправке.

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

¹⁴⁾ Поля, обязательные для заполнения

Указатель

Б

безопасная работа 10

В

Включение 27
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 31

Д

Демонтаж 36
Допустимые силы на насосных патрубках 23

З

Заводская табличка 15
Заказ запасных частей 42
Запасная часть - секционный двигатель 39
Запасная часть - неполный двигатель 48
Защита от коррозии 21

И

Использование по назначению 9

К

Код заказа 6
Консервация 13, 31

М

Моменты затяжки болтов 42
Монтаж 36, 39

Н

Наименование 15
Насосы в режиме готовности 33
Неисправности 44
Неполная машина 6
Неправильное использование 9

О

Области применения 9
Ожидаемые шумовые характеристики 18

П

Повторный пуск в эксплуатацию 31
Подшипниковый узел 13
Помещение на хранение 31
Пуск в эксплуатацию 27

Р

Радиус изгиба кабеля 12, 19, 25
Регулировка скорости вращения 16, 25, 30
Резервный насос 13

С

Свидетельство о безопасности 50
Сопутствующая документация 6
Съемный узел 41

Т

Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 32
Транспортировка 12
Трубопроводы 21

У

установка
 горизонтальная 20

У

Установка
 вертикальная 20
Утилизация 14

Ф

Фильтр 22, 34

Ч

Частотный преобразователь 16, 25, 30



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com