

Моноблочный насос

Etachrom B

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etachrom B

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 28.06.2017

Содержание

	Глоссарий.....	5
1	Общие сведения	6
	1.1 Основные положения	6
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов	6
	1.3 Целевая группа	6
	1.4 Сопутствующая документация.....	6
	1.5 Символы	6
2	Техника безопасности.....	8
	2.1 Символы предупреждающих знаков	8
	2.2 Общие сведения	8
	2.3 Использование по назначению.....	9
	2.4 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
	2.6 Работы с соблюдением техники безопасности	10
	2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
	2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	10
	2.9 Недопустимые способы эксплуатации.....	11
	2.10 Указания по взрывозащите	11
	2.10.1 Маркировка	11
	2.10.2 Предельные температуры.....	11
	2.10.3 Контрольные устройства	12
	2.10.4 Границы рабочего диапазона.....	12
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	13
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	13
	3.2 Транспортирование	13
	3.3 Хранение/консервация	15
	3.4 Возврат	16
	3.5 Утилизация	16
4	Описание насоса/насосного агрегата	17
	4.1 Общее описание	17
	4.2 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»	17
	4.3 Условное обозначение	17
	4.4 Заводская табличка	18
	4.5 Конструктивное исполнение.....	18
	4.6 Конструкция и принцип работы.....	21
	4.7 Ожидаемые шумовые характеристики.....	21
	4.8 Комплект поставки	22
	4.9 Габаритные размеры и масса.....	22
5	Установка / Монтаж.....	23
	5.1 Правила техники безопасности	23
	5.2 Проверка перед началом установки.....	23
	5.3 Установка насосного агрегата.....	23
	5.4 Трубопроводы	24
	5.4.1 Присоединение трубопровода	24
	5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках	25
	5.4.3 Компенсация вакуума	26
	5.5 Защитная камера/ изоляция	27
	5.6 Подключение к электросети.....	28
	5.6.1 Установка реле времени.....	28
	5.6.2 Заземление	29
	5.6.3 Подключение двигателя	29
	5.7 Проверка направления вращения	29

6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	30
6.1	Ввод в эксплуатацию	30
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	30
6.1.2	Заполнение насоса и удаление воздуха	32
6.1.3	Включение	32
6.1.4	Проверка уплотнения вала	33
6.1.5	Выключение	33
6.2	Границы рабочего диапазона	34
6.2.1	Температура окружающей среды	34
6.2.2	Частота включения	34
6.2.3	Перекачиваемая среда	35
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	36
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	36
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	36
7	Техобслуживание/текущий ремонт	38
7.1	Правила техники безопасности	38
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	39
7.2.1	Контроль работы	39
7.2.2	Осмотры	41
7.3	Опорожнение и очистка	42
7.4	Демонтаж насосного агрегата	42
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности	42
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	43
7.4.3	Демонтаж цельного насосного агрегата	43
7.4.4	Демонтаж двигателя	44
7.4.5	Демонтаж съемного узла	45
7.4.6	Демонтаж рабочего колеса	46
7.4.7	Демонтаж торцевого уплотнения	46
7.5	Монтаж насосного агрегата	46
7.5.1	Общие указания и правила техники безопасности	46
7.5.2	Монтаж торцевого уплотнения	47
7.5.3	Монтаж рабочего колеса	48
7.5.4	Монтаж съемного узла	49
7.5.5	Монтаж двигателя	49
7.6	Моменты затяжки резьбы на насосе	51
7.7	Резерв запасных частей	53
7.7.1	Заказ запасных частей	53
7.7.2	Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296	53
7.7.3	Взаимозаменяемость деталей насосов Etachrom B и Etachrom L	54
8	Неисправности: причины и устранение	57
9	Прилагаемая документация	59
9.1	Типы установки	59
9.2	Чертеж общего вида со спецификацией деталей	61
9.2.1	Исполнение для узла вала 25.1	61
9.2.2	Исполнение для узла вала 25.2	63
9.2.3	Исполнение для узла вала 35	65
9.2.4	Исполнение для типоразмера 065-050-125 со свободновихревым рабочим колесом	66
9.2.5	Исполнение для всех узлов вала с полусферической ножкой и кожухом двигателя	67
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	68
11	Свидетельство о безопасности оборудования	69
	Указатель	70

Глоссарий

В процессном исполнении

Сменный блок демонтируется целиком, в то время как корпус насоса остается на трубопроводе

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Ожидаемые шумовые характеристики

Ожидаемый уровень шума указывается как уровень звукового давления на измерительной поверхности в дБ(А).

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

Насосы заказчика/ эксплуатирующей организации (вне зависимости от их последующего использования), которые закупаются и помещаются на хранение

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности оборудования является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что изделие было опорожнено надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

Съемный блок

Насос без корпуса; неукомплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

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

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае поломки просим немедленно обращаться в ближайший KSB сервисный центр.

Учитывать ожидаемый уровень шума, указанный как уровень звукового давления на измерительной поверхности. (⇒ Глава 4.7, Страница 21)

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию/текущему ремонту. (⇒ Глава 7.5.4, Страница 49)

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇒ Глава 2.4, Страница 9)

1.4 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
План установки/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема электрических подключений	Описание дополнительных присоединений
Графические гидравлические характеристики	Графические характеристики напора, требуемого надкавитационного запаса NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Разрез насоса ¹⁾	Изображение насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводов ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала – вид в разрезе




Для комплектующих и/или принадлежностей следует учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для руководства к действию
▷	Требование к действиям по технике безопасности

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
	Результат действия
	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Примечание – рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания говорят о высокой степени угрозы.

2.1 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	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, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам согласно Директиве ЕС 2014/34/EU (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом обозначает опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным обслуживающим персоналом/пользователем.

Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для обслуживающего персонала.

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

- стрелки-указателя направления вращения
- маркировок присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением, указанным в сопутствующей документации. (⇒ Глава 1.4, Страница 6)
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений подшипников).
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения максимальной подачи (во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т. д.).
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Запрещается открывать запорную арматуру на напоре сверх допустимой нормы.
 - Превышение максимальной подачи, указанной в технической спецификации или документации
 - Опасность повреждений в результате кавитации
- Никогда не превышать указанные в технической спецификации или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т. д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

2.4 Квалификация и обучение персонала

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

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

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

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

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим угрозам:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва
 - отказ важных функций оборудования
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта
 - угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам техники безопасности:

- Инструкция по предотвращению несчастных случаев, правила техники безопасности и эксплуатации
- Инструкция по взрывозащите
- Правила техники безопасности при работе с опасными веществами
- Действующие нормы, директивы и законы

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчик обеспечивает монтаж защиты от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверку ее функционирования.
- Запрещается снимать защиту от прикосновений во время работы оборудования.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие 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 необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.5, Страница 33)
(⇒ Глава 6.3, Страница 36)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 42)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию.
(⇒ Глава 6.1, Страница 30)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за пределами предельных значений запрещена. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению.
(⇒ Глава 2.3, Страница 9)

2.10 Указания по взрывозащите



Приведенные в этой главе указания по взрывозащите обязательны для соблюдения при эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение согласно технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия. В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы с по .
(⇒ Глава 2.10.1, Страница 11) по (⇒ Глава 2.10.4, Страница 12)
Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению. Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.
Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу, на котором она нанесена.

Пример маркировки: II 2 G с TX

Допустимые температуры, соответствующие тому или иному исполнению насоса, приводятся в таблице «Границы допустимой температуры».
(⇒ Глава 2.10.2, Страница 11)

Муфта вала Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.

Двигатель Двигатель имеет собственную маркировку. Режим работы двигателя соответствует маркировке, если соблюдаются указанные производителем предельные значения температуры на фланце и валу двигателя, обусловленные насосом.
Для двигателей, установленных фирмой KSB на насосах с сертификацией ATEX, это условие выполняется.

2.10.2 Предельные температуры

В обычном режиме работы наиболее высокие температуры можно ожидать на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой жидкости. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение требований указанных температурных классов и за поддержание установленной температуры перекачиваемой жидкости (рабочей температуры).

В таблице, приведенной ниже, указаны температурные классы и соответствующие им теоретические предельные значения температуры перекачиваемой жидкости (с учетом возможного повышения температуры в зоне уплотнения вала).

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса приведены в технической спецификации.

Таблица 4: Предельные температуры

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T1	Предельные температуры насоса
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C

Температурные классы в соответствии с EN 13463-1	максимально допустимая температура перекачиваемой жидкости
T5	85 °C
T6	только после консультации с производителем

В случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае запасных насосов значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

Поставка двигателя эксплуатирующей организацией

Если насос поставляется без двигателя (запасные насосы), то двигатель, указанный в технической спецификации насоса, должен соответствовать следующим условиям:

- допустимая температура на фланце и вале двигателя должна быть выше, чем температура, поступающая от насоса.
- Фактические температуры насоса следует запросить у изготовителя.

2.10.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать в фирме KSB.

2.10.4 Границы рабочего диапазона




Приведенные в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 35) минимальные значения относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Длительная работа насоса с таким расходом и указанными перекачиваемыми средами не приводит к дополнительному повышению температуры поверхности насоса. При перекачивании жидкостей с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных в (⇒ Глава 6.2.3.1, Страница 35) расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной форме KSB или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортирование

	 ОПАСНО
	<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса/насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать данные массы и центр тяжести. ▷ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▷ Использовать подходящие и допустимые грузозахватные средства, напр., подъемные клещи с автоматическим зажимом.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Ненадлежащая транспортировка насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При транспортировке обезопасить вал насоса от смещения с помощью транспортных фиксаторов.

Транспортировочный крепеж стопорными винтами

Данный тип транспортировочного крепежа используется для следующих типоразмеров:

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125
050-025-125	050-032-125	065-040-160
050-025-160	050-032-160	065-040-200
050-025-200	050-032-200	065-050-125
		065-050-160

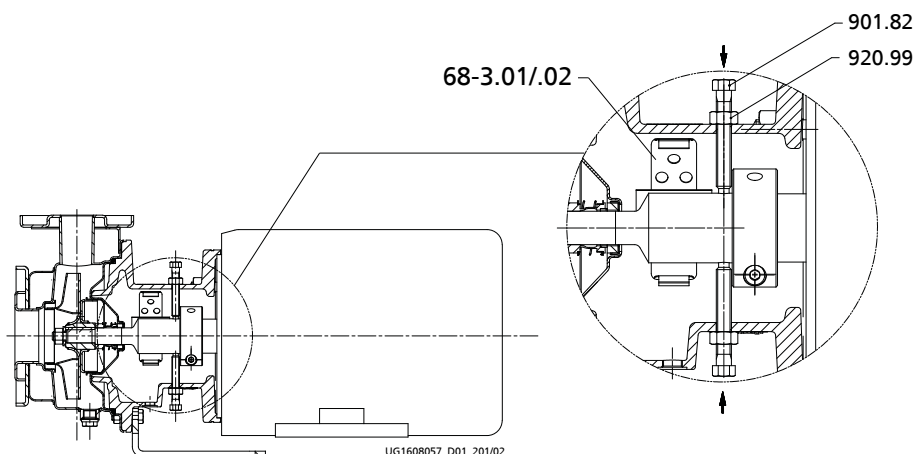


Рис. 1: Установка транспортировочного крепежа

901.82	Болт с шестигранной головкой	920.99	Шестигранная гайка
68-3.01/02	Защитная пластина		

1. Снять защитные пластины 68-3.01/02 из проемов фонаря привода 341.
2. Отвернуть шестигранные гайки 920.99.
3. Равномерно вернуть два болта с шестигранной головкой 901.82 в отверстия вала и затянуть.
4. Затянуть шестигранные гайки 920.99 на фонарь привода.
5. Установить защитные пластины 68-3.01/02.

Транспортировочный крепеж стопорными пластинами

Данный транспортировочный крепеж используется для следующих типоразмеров:

050-025-250	065-040-250	080-065-200	100-080-200
050-032-250	065-050-200	080-065-250	100-080-250
	065-050-250		

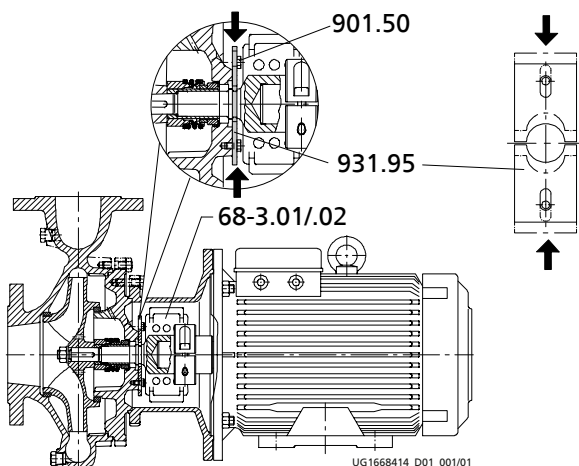


Рис. 2: Размещение стопорной пластины

901.50	Болт с шестигранной головкой	931.95	Стопорная пластина
68-3.01/02	Защитная пластина		

1. Снять защитные пластины 68-3.01/02 из проемов фонаря привода 341.
2. Ослабить болты с шестигранной головкой 901.50.
3. Вставить стопорные пластины 931.95 в паз вала.
4. Затянуть болты с шестигранной головкой 901.50.
5. Установить защитные пластины 68-3.01/02.

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

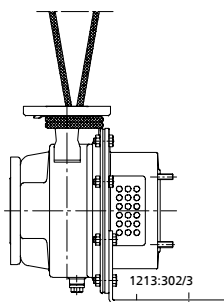


Рис. 3: Транспортировка насоса

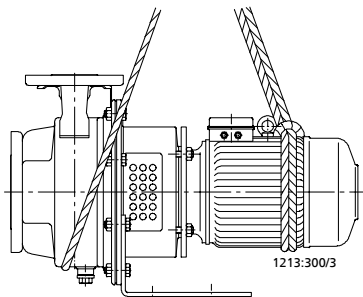


Рис. 4: Транспортировка насосного агрегата с опорой насоса

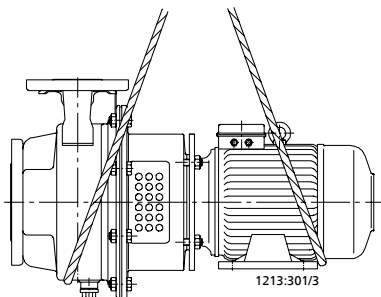


Рис. 5: Транспортировка насосного агрегата с опорной лапой двигателя

3.3 Хранение/консервация

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

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении</p> <p>Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде для насосного агрегата и комплектующих следует обязательно использовать водонепроницаемое покрытие.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений</p> <p>Негерметичность или повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

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

Вал прокручивать вручную один раз в месяц, например, вентилятором двигателя.


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

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


Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 36)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 42)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
(⇒ Глава 11, Страница 69)

	УКАЗАНИЕ
	<p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▶ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▶ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Моноблочный насос с уплотнением вала

Насос предназначен для перекачивания чистых или агрессивных жидкостей, которые из-за своих химических или механических свойств не могут разрушить материалы насоса.

4.2 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке (⇒ Глава 4.4, Страница 18)
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке (⇒ Глава 4.4, Страница 18)
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке (⇒ Глава 4.4, Страница 18)
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: (⇒ Глава 3.5, Страница 16)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,70 (0,40) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Условное обозначение

Пример: ETCL 050-025-125 CCSAA07D2

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
ETCB	Тип насоса	
	ETCB	Etachrom B
050-025-125	Типоразмер	
	050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка [мм]
	025	Номинальный диаметр напорного патрубка [мм]
	125	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
C	Материал корпуса насоса	
	C	1.4571
C	Материал рабочего колеса	

Обозначение	Значение	
C	C	1.4571/1.4408
S	Исполнение	
	S	Стандартное
	X	Специальное исполнение GT3D, GT3
AA	Крышка корпуса	
	AA	Без внутренней циркуляции
	EA	Внешняя циркуляция
	FA	Внешняя промывка
	AS	Без внутренней промывки с вентиляцией
07	Код уплотнения	
	07	Q1Q1EGG
D	Комплект поставки	
	A	Только насос (Фиг. 0)
	D	Насос, двигатель
2	Узел вала	
	2	Узел вала 25 (WS25)
	3	Узел вала 35 (WS35)

4.4 Заводская табличка

1	KSB Aktiengesellschaft Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal		CE
2	Etachrom B 050-025-125 CC A07D2		7
3	47123456 Ø174 mm		8
4	9971234567 000100 / 01		9
5	Q 60,00 m ³ /h H 32,00 m		10
6	v 1,0 mm ² /s n 2900 1/min 2016		11
	MEI ≥ 0,60 η --,-%		
	Mat.-No. 01216137 ZN 3823-217		

Рис. 6: Заводская табличка Etachrom BC (пример)

1	Тип, типоразмер и исполнение	2	Идент. номер (дополнительно)
3	Номер заказа KSB, позиция заказа и порядковый номер	4	Производительность
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой жидкости	6	Минимальный показатель эффективности
7	Диаметр рабочего колеса	8	Напор
9	Частота вращения	10	Год выпуска
11	КПД (см. техническую спецификацию)		

4.5 Конструктивное исполнение

Исполнение

- Возможно исполнение из материала по EGV 1935/2004
- Исполнение по ATEX

Тип

- Насос в кольцевом корпусе
- моноблочная конструкция
- В процессном исполнении
- Фланцы согласно EN 1092-1
- Горизонтальная установка
- Одноступенчатый
- Мощность и размеры согласно EN 733
- Жесткое соединение между насосом и двигателем
- Насос и двигатель связаны посредством удлинителя

Корпус насоса

- Корпус с кольцевой полостью
- сменные щелевые кольца

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное колесо с изогнутыми лопатками
- Свободновихревое рабочее колесо

Таблица 6: Тип обработки, материалы

Закрытое радиальное рабочее колесо			Свободновихревое рабочее колесо
Высококачественная сталь 1.4571		Высококачественная сталь 1.4408	Высококачественная сталь 1.4308
рельефная сварка	лазерная сварка	литье	литье
050-025-125	050-032-200	050-025-250	065-050-125
050-025-125.1	065-040-200	050-032-250	-
050-025-160	065-050-160	065-040-250	-
050-025-200	-	065-050-200	-
050-032-125	-	065-050-250	-
050-032-125.1	-	080-065-200	-
050-032-160	-	080-065-250	-
065-040-125	-	100-080-200	-
065-040-160	-	100-080-250	-
065-050-125	-	-	-

Уплотнение вала

- Одиночное торцовое уплотнение по EN 12756
- Вал со сменной втулкой вала в зоне уплотнения для следующих типоразмеров:
 - 080-065-250
 - 100-080-200
 - 100-080-250

Установка

- Опора насоса
- Опорная лапа двигателя
- Опорная конструкция с регулируемыми по высоте полусферическими ножками
- Опорная конструкция с регулируемыми по высоте механическими стойками

Привод

Стандартное исполнение:

- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB/Siemens с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением
- Конструкция IM V1 ≤ 4,00 кВт
- Конструкция IM V15 ≥ 5,50 кВт
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В ≤ 2,20 кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В ≥ 3,00 кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В ≤ 2,60 кВт
- Обмотка 60 Гц, 440-480 В ≥ 3,60 кВт
- Степень защиты IP55
- Класс нагревостойкости изоляции обмотки F
- 3 позистора
- Длительный режим работы S1

или

- Совместимый со стандартами МЭК трехфазный двигатель KSB с короткозамкнутым ротором и поверхностным охлаждением как описано выше, только марочное изделие западноевропейского производителя по нашему выбору.

или

Взрывозащищенное исполнение:

- Совместимый со стандартами МЭК закрытый обдуваемый трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором
- Конструкция IM V1 ≤ 3,30 кВт
- Конструкция IM V15 ≤ 4,60 кВт
- Обмотка 50 Гц, 220-240 В / 380-420 В ≤ 1,85 кВт
- Обмотка 50 Гц, 380-420 В / 660-725 В ≥ 2,50 кВт
- Тип защиты IP55 или IP54
- Тип взрывозащиты EExe II
- Температурный класс T3
- Длительный режим работы S1

Автоматизация

Автоматизация возможна с:

- PumpDrive
- PumpMeter

4.6 Конструкция и принцип работы

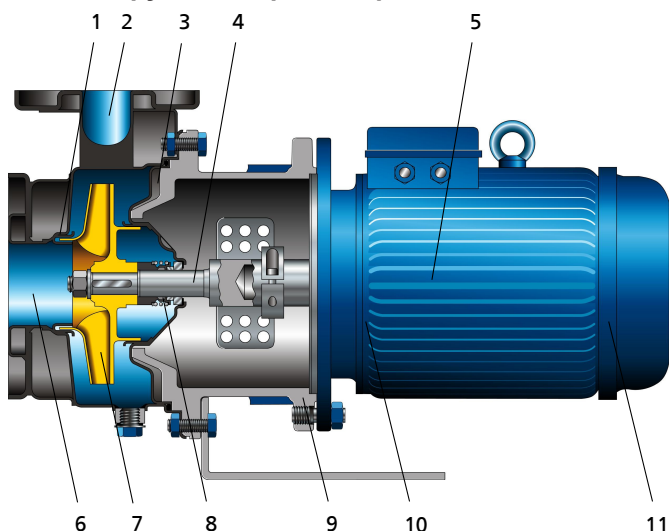


Рис. 7: Вид в разрезе

1	Дросселирующая щель	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Корпус двигателя	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Фонарь привода	10	Подшипник качения со стороны насоса
11	Подшипник качения со стороны привода		

Исполнение Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Гидравлика жестко соединяется с двигателем посредством муфты вставного вала или имеет с двигателем общий вал.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой жидкости преобразуется в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращается дросселирующей щелью (1). Проточная часть с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3) корпуса, через которую проходит вал (4). Место прохода вала через крышку уплотнено от внешней среды с помощью динамического уплотнения вала (8). Вал установлен в подшипниках качения (10 и 11), которые расположены на корпусе двигателя (5), соединенного с корпусом насоса и/или крышкой (3) через фонарь привода (9).

Уплотнение Насос загерметизирован стандартным торцевым уплотнением.

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

 Таблица 7: Уровень звукового давления на измерительной поверхности $L_{pA}^{2)3)}$

Номинальная потребляемая мощность P_N	Насосный агрегат	
	1450 об/мин	2900 об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]
0,55	55	64
0,75	57	64
1,1	60	64
1,5	60	69

- 2) Среднее пространственное значение; согласно ISO 3744 и EN 12639. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ при отсутствии кавитации. В период действия гарантии допуск на погрешность измерений и конструктивные отклонения составляет +3 дБ.
- 3) Допуск при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ.

Номинальная потребляемая мощность P_N	Насосный агрегат	
	1450 об/мин	2900 об/мин
[кВт]	[дБ]	[дБ]
2,2	64	69
3	64	71
4	62	73
5,5	68	72
7,5	68	72
11	69	75
15	69	75
18,5	70	75
22	-	78
30	-	79
37	-	79
45	-	79

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос

Привод

- Трехфазный двигатель с короткозамкнутым ротором IEC с поверхностным охлаждением

Защита от прикосновений


- Крышки на фонаре привода по EN 294

4.9 Габаритные размеры и масса

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


5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО
	<p>Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▸ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.


5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<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 С12/15 в классе экспозиции ХС1 по EN 206-1. ▸ Площадка для установки должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Соблюдать указания относительно массы.

1. Проверить место установки.
 Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

5.3 Установка насосного агрегата


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

Крепление

См. примеры установки (⇒ Глава 9.1, Страница 59)

Таблица 8: Крепление

Мощность двигателя	Способ крепления
До 4 кВт (при взрывозащите до 3,3 кВт)	Крепление с помощью опорной лапки или встраивание в трубопровод (снять опорную лапку).
От 5,5 кВт (при взрывозащите от 4,6 кВт)	Крепление с помощью опорной лапы двигателя
4-полюсный, от 30 кВт	Крепление с помощью опоры насоса и подпорки двигателя. Вертикальная установка: крепление с помощью опорной лапы двигателя


	УКАЗАНИЕ
	При установке на фундамент при типоразмере двигателя 132 и больше использовать опорные лапы двигателя.


1. Установить насосный агрегат на фундамент и закрепить (см. таблицу «Крепление»)
2. Выравнивать насосный агрегат с помощью уровня по напорному патрубку.

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых нагрузок на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопровода. ▷ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▷ Температурные расширения трубопроводов необходимо компенсировать соответствующими мероприятиями.

	ВНИМАНИЕ
	<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 фундаментную плиту. ▷ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

	УКАЗАНИЕ
	В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания проложен с уклоном вверх, а при подаче — с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем, длина которого составляет не менее двух внутренних диаметров всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальный 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. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.2, Страница 42) .

3. Проверить наличие инородных тел внутри насоса, при наличии удалить их.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: Фильтр в трубопроводе).

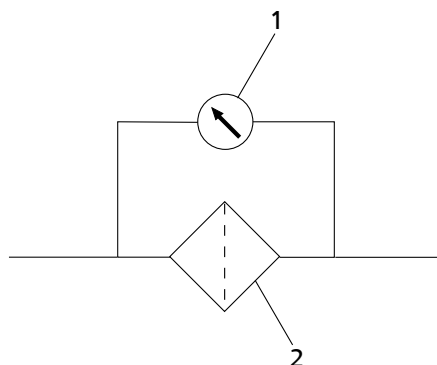


Рис. 8: Фильтр в трубопроводе

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>

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

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

5.4.2 Допустимые силы и моменты на насосных патрубках

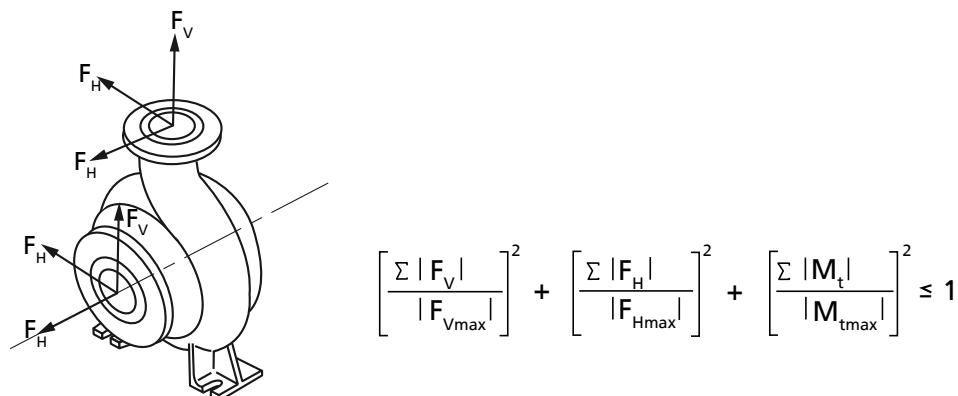


Рис. 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Должно быть выполнено следующее условие:

$\sum |F_v|$, $\sum |F_{Z9}|$ и $\sum |M_{Z14}|$ – суммы абсолютных показателей нагрузок, действующих на патрубки. При подсчете этих сумм не учитывается ни направление действия нагрузки, ни ее распределение по патрубкам.

Таблица 9: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса⁴⁾

Типоразмер	$F_{v\text{макс.}}$	$F_{н\text{макс.}}$	$M_{т\text{макс.}}$
	[кН]	[кН]	[кН.м]
050-025-125.1	2,6	1,8	0,55
050-025-125	2,6	1,8	0,55
050-025-160	2,5	1,7	0,5
050-025-200	2,5	1,7	0,5
050-025-250	2,5	1,7	0,5
050-032-125.1	2,6	1,8	0,55
050-032-125	2,6	1,8	0,55
050-032-160	2,5	1,7	0,5
050-032-200	2,5	1,7	0,5
050-032-250	2,5	1,7	0,5
065-040-125	2,6	1,8	0,6
065-040-160	2,6	1,8	0,6
065-040-200	2,6	1,8	0,6
065-040-250	2,6	1,8	0,6
065-050-125	2,7	2,0	0,75
065-050-160	2,7	1,9	0,7
065-050-200	2,7	1,9	0,7
065-050-250	2,7	1,9	0,7
080-065-200	3,0	2,2	0,85
080-065-250	3,2	2,4	1,05
100-080-200	4,0	2,9	1,45
100-080-250	4,0	2,9	1,45

5.4.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

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

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

4) Указанные значения действительны для насосов из стали CrNiMo 1.4571 на нелитых фундаментных плитах.

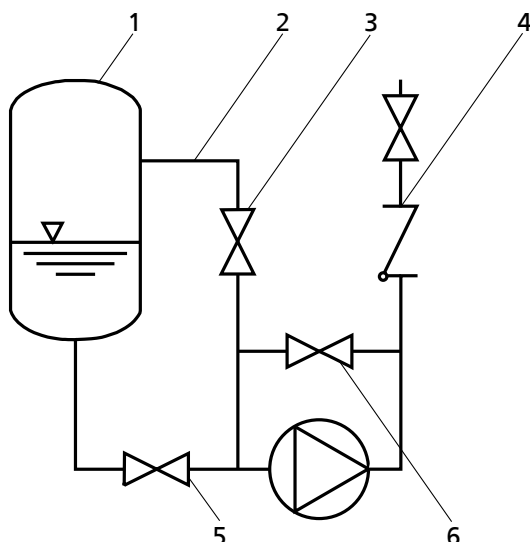


Рис. 10: Компенсация вакуума

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


УКАЗАНИЕ

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

5.5 Защитная камера/ изоляция

⚠ ОПАСНО

Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточного вентилирования

Опасность взрыва!

- ▷ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и фланцем двигателя.
- ▷ Не закрывать перфорацию защитных кожухов на поддоне привода (напр., изоляцией).


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды

Опасность ожога!

- ▷ Изолировать спиральный корпус.
- ▷ Установить защитные приспособления.


ВНИМАНИЕ

Аккумуляция тепла в поддоне привода

Повреждение подшипников!

- ▷ Запрещается изолировать поддон привода и крышку корпуса.

5.6 Подключение к электросети

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащий электромонтаж Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При электромонтаже следует также соблюдать положения стандарта МЭК 60079-14. ▷ Для взрывоопасных двигателей необходимо всегда использовать защитный автомат.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — IEC 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.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя. 2. Выбрать подходящую схему подключения. 	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>Рекомендуется установить защитное устройство двигателя.</p>

5.6.1 Установка реле времени





	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.
---	---


Таблица 10: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

Мощность двигателя [кВт]	Устанавливаемое время [с]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.6.2 Заземление




 	 ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подсоединить выравнивание потенциалов к соответствующему заземляющему выводу.



5.6.3 Подключение двигателя


	УКАЗАНИЕ
	<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p>

1. Настроить направление вращения двигателя по направлению вращения насоса.
2. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.7 Проверка направления вращения

 	 ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не проверять направление вращения на сухом насосе.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 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 привода).

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

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

	ВНИМАНИЕ
	<p>Используемый при транспортировке крепеж</p> <p>Повреждение вала</p> <p>▷ Удалить используемый при транспортировке крепеж. (⇒ Глава 6.1.1.1, Страница 30)</p>

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

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.6, Страница 28)
- Насос заполнен перекачиваемой средой, из системы удален воздух.
- Проверено направление вращения. (⇒ Глава 5.7, Страница 29)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Проверено состояние смазки.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 36)

6.1.1.1 Удаление используемого при транспортировке крепежа

Транспортировочный крепеж стопорными винтами

Данный тип транспортировочного крепежа используется для следующих типоразмеров:

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125
050-025-125	050-032-125	065-040-160
050-025-160	050-032-160	065-040-200
050-025-200	050-032-200	065-050-125
		065-050-160

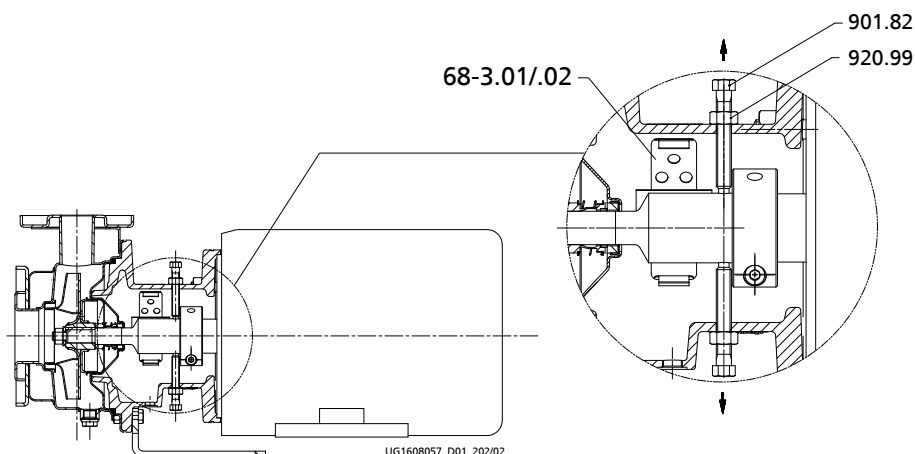


Рис. 11: Снятие транспортировочного крепежа

901.82	Болт с шестигранной головкой	920.99	Шестигранная гайка
68-3.01/02	Защитная пластина		

1. Снять защитные пластины 68-3.01/02 из проемов фонаря привода 341.
2. Вывернуть оба болта с шестигранной головкой 901.82 транспортировочного крепежа из отверстий вала не менее чем на 4 оборота.
3. Зафиксировать болты с шестигранной головкой, законтрив их шестигранными гайками 920.99.
4. Установить защитные пластины 68-3.01/02.

Транспортировочный крепеж стопорными пластинами

Данный транспортировочный крепеж используется для следующих типоразмеров:

050-025-250	065-040-250	080-065-200	100-080-200
050-032-250	065-050-200	080-065-250	100-080-250
	065-050-250		

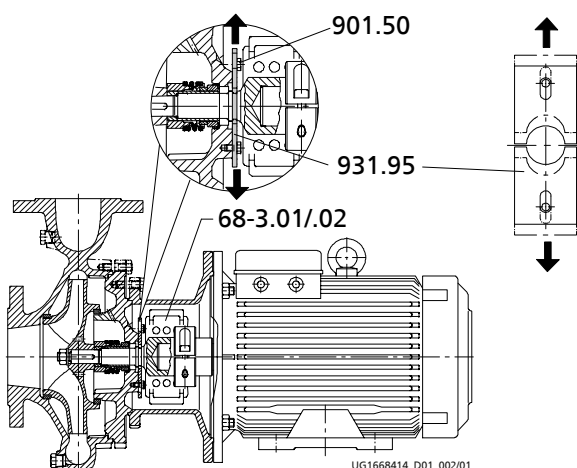


Рис. 12: Снятие стопорной пластины

901.50	Болт с шестигранной головкой	931.95	Стопорная пластина
68-3.01/02	Защитная пластина		

1. Снять защитные пластины 68-3.01/02 из проемов фонаря привода 341.
2. Ослабить болты с шестигранной головкой 901.50.
3. Вытянуть стопорные пластины 931.95 транспортировочного крепежа из паза удлинителя и зафиксировать болтами с шестигранной головкой 901.50.
4. Установить защитные пластины 68-3.01/02.

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	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 всасывающем и/или напорном трубопроводе.


1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода, заполнить их перекачиваемой средой.
 При вертикальной установке двигателем вверх для удаления воздуха следует использовать присоединение 5В (при наличии) (см. схему присоединений) и (⇒ Глава 9.1, Страница 59) .
2. Полностью открыть запорный орган всасывающего трубопровода.
3. Полностью открыть (при наличии) дополнительные присоединения (для затворной, промывочной жидкости и пр.).
4. Открыть запорный орган (3) (при наличии) в трубопроводе уравнивающего вакуума (2) и закрыть герметичный запорный орган (6) (при наличии).
 (⇒ Глава 5.4.3, Страница 26)

	УКАЗАНИЕ
	<p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>


6.1.3 Включение

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

	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газовых включений в перекачиваемой среде Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▸ Заполнить насос надлежащим образом. ▸ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.

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

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой жидкостью.
- ✓ Заливные и вентиляционные трубопроводы закрыты.


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

1. Полностью открыть запорный орган подающего/ всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорный орган напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.
4. По достижении заданной частоты вращения в напорной линии следует медленно открыть запорный орган и отрегулировать его в соответствии с рабочим режимом.


6.1.4 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение Торцовое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).
Торцовые уплотнения не требуют технического обслуживания.

6.1.5 Выключение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе открыта и остается в таком положении
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.</p>

При длительных простоях:

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

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Опасность взрыва! Вытекание горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▷ Никогда не перекачивать жидкость, для которой насос не предназначен. ▷ Избегать длительной работы насоса при закрытой запорной арматуре. ▷ Запрещено эксплуатировать насос в случае превышения значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в техпаспорте или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия производителя.

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 11: Допустимая температура окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Макс.	40 °C
Мин.	см. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНО
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение электродвигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включения, представленные в технической документации производителя.

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, способ включения звезда-треугольник, момент инерции и т.п.). При условии, что пуски распределены равномерно по указанному промежутку времени, при пуске со слегка открытой задвижкой напорной линии можно рекомендовать шесть включений в час (ч).

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя</p> <p>Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 12: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от -30 до +70 °C	≈ 15 % от Q _{opt} ⁵⁾	см. характеристики гидравлики
от 70 до +110 °C	≈ 25 % от Q _{opt} ⁵⁾	

С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Таблица 13: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s ²
H	напор насоса	m
T _f	температура перекачиваемой среды	°C
T _o	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	K

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости



Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.3.3 Абразивные среды

Содержание абразивных твердых частиц не должно превышать 5 г/дм³, максимальный размер частиц составляет 0,5 мм. При перекачивании сред с содержанием абразивных частиц следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

5) рабочий режим с наибольшим кпд.

	 ОПАСНО
	<p>Истирание стенок корпуса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Использовать насос с ротационным тормозом. ▷ Сократить интервалы между осмотрами в соответствии с повышенным истиранием. ▷ При горючих рабочих средах: рабочие среды не должны содержать абразивных составляющих.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат остается встроенным

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для поддержания рабочего цикла насоса.
- 1. При длительном периоде состояния покоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать проводить насосный агрегат примерно на пять минут. Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 42)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42)
- 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.
- 2. Распылять консервант через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
- 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или консистентной смазки (жидкая или консистентная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами)
 Дополнительно соблюдать указания по консервации.
 (⇒ Глава 3.3, Страница 15)



При промежуточном хранении не консервировать контактирующие с жидкостями узлы из легированных материалов.

Соблюдать дополнительные указания и сведения. (⇒ Глава 3, Страница 13)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следовать шагам по вводу в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1, Страница 30) и соблюдать границы рабочего диапазона .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата провести дополнительно мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту. (⇒ Глава 7, Страница 38)

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.





УКАЗАНИЕ

При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.


7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <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 взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <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 и уплотнение вала.
<p>Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.</p>	
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▸ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Неадекватная очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать законодательные положения. ▸ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▸ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	 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 на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.




	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».</p>




Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.


7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Контроль работы

	 ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▸ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▸ Предусмотреть соответствующие меры контроля.


 	 ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно обслуживать уплотнение вала.

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

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащее техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления</p> <p>Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▷ Контролировать уплотняющее давление.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода</p> <p>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 всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды</p> <p>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 технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 34)

Во время эксплуатации соблюдать и проверять следующие пункты:

- Насос должен всегда работать плавно и без вибрации.
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.4, Страница 33)
- Проверять статические уплотнения на предмет утечки.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также повышенное потребление тока при неизменных остальных условиях эксплуатации указывают на износ насоса.
- Контролировать работу возможно имеющихся дополнительных присоединений.
- Проверять резервный насос. Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников. Температура подшипников (измеренная на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры хранения</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении на корпусе двигателя) не должна превышать 90 °С.
---	---

	УКАЗАНИЕ
	После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипников качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).

7.2.2 Осмотры

	ОПАСНО
	<p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении</p> Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять защитные крышки, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

7.2.2.1 Проверка зазоров

Для проверки величины зазоров при необходимости нужно удалить рабочее колесо. (⇒ Глава 7.4.6, Страница 46)

Если превышен допустимый зазор, необходимо установить новое щелевое кольцо 502.01 и/или 502.02 и/или 502.06 (WS35).

Указаны диаметральные зазоры.


Таблица 14: Величина зазора между рабочим колесом и корпусом [мм]

Типоразмер	Сторона всасывания	Сторона напора	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]			
			125	160	200	250
25	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
32	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
40	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	0,5	0,5	0,5
50 ⁶⁾	X	-	0,6	0,6	0,5	0,5
	-	X	-	0,5	0,5	0,5
65	X	-	-	-	0,5	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
80	X	-	-	-	0,5	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5

Максимально допустимое расширение: 1,2 мм

6) Для типоразмера Etachrom B 065-050-125 со свободновихревым рабочим колесом конструкционно не предусмотрен зазор до рабочего колеса.

7.2.2.2 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ▷ Регулярно очищать фильтр.

7.3 Опорожнение и очистка


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.


1. Для слива перекачиваемой среды используется присоединение 6В (см. схему присоединений).
2. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
 Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования.


7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Отключить насосный агрегат надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.5, Страница 33) ▷ Закрыть запорные органы во всасывающем и напорном трубопроводе. ▷ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 42) ▷ Закрыть имеющиеся дополнительные соединения. ▷ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность Опасность травмирования!</p> <p>▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.</p>


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <p>▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.</p>


Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.
(⇒ Глава 7.1, Страница 38)

При работах на двигателе соблюдать предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на чертежи общего вида со спецификацией деталей или сборочный чертеж.

В случае повреждений следует обращаться в наш сервисный центр.


	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «www.ksb.com/contact».</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей жваччины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Вскрыв один из потребителей, снизить давление в сети трубопроводов.
3. Демонтировать имеющиеся дополнительные подсоединения.

7.4.3 Демонтаж цельного насосного агрегата.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При дальнейшем демонтаже корпус насоса может оставаться в трубопроводе.</p>

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.2, Страница 43) учтены и, соответственно, выполнены.

1. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
2. В зависимости от типоразмера насоса/двигателя открутить болты напольного крепления опорной лапы агрегата или лапы двигателя.
3. Извлечь весь насосный агрегат из трубопровода.

7.4.4 Демонтаж двигателя

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <p>▷ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.</p>

Транспортировочный крепеж стопорными винтами

Данный тип транспортировочного крепежа используется для следующих типоразмеров:

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125
050-025-125	050-032-125	065-040-160
050-025-160	050-032-160	065-040-200
050-025-200	050-032-200	065-050-125
		065-050-160

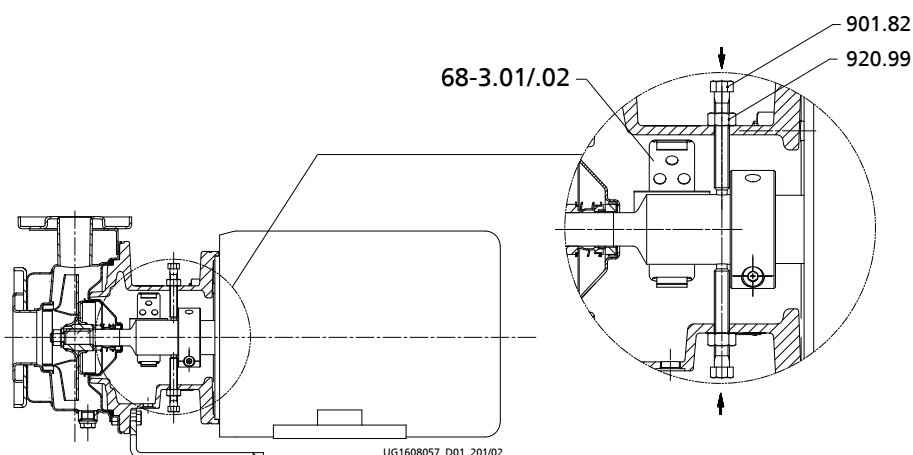


Рис. 13: Установка транспортировочного крепежа

901.82	Болт с шестигранной головкой	920.99	Шестигранная гайка
68-3.01/.02	Защитная пластина		

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 43) учтены и выполнены.

1. Отсоединить защитные пластины 68-3.01/.02 и извлечь их из проемов фонаря привода 341.
2. Отвернуть шестигранные гайки 920.99.
3. Равномерно ввернуть два болта с шестигранной головкой 901.82 в отверстия вала и затянуть.
4. Затянуть шестигранные гайки 920.99 на фонарь привода, законтив тем самым болты транспортировочного крепежа.
5. Ослабить винт с внутренним шестигранником 914.24 зажимного кольца 515 на валу 210.
6. Отвернуть шестигранные гайки 920.11.
7. Снять двигатель.

Транспортировочный крепеж стопорными пластинами

Данный транспортировочный крепеж используется для следующих типоразмеров:

050-025-250	065-040-250	080-065-200	100-080-200
050-032-250	065-050-200	080-065-250	100-080-250
	065-050-250		

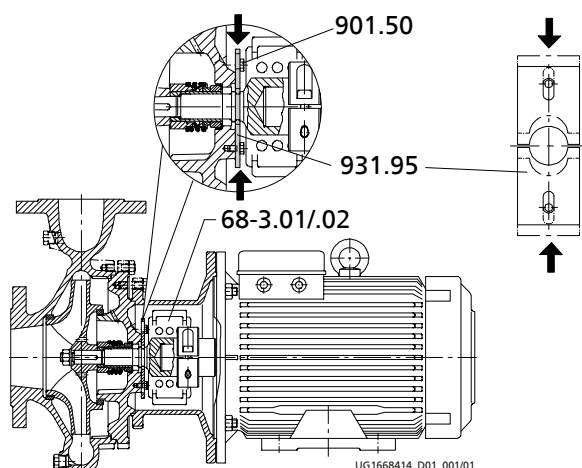


Рис. 14: Размещение стопорной пластины

901.50	Болт с шестигранной головкой	931.95	Стопорная пластина
68-3.01/02	Защитная пластина		

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 43) учтены и выполнены.

1. Отсоединить защитные пластины 68-3.01/02 и извлечь их из проемов фонаря привода 341.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Соударение съемного узла и корпуса насоса Повреждение вала/съемного узла</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После снятия двигателя в паз вала необходимо вставить стопорные пластины 931.95.

2. Вставить обе стопорные пластины 931.95 в паз вала 210.
(⇒ Глава 7.5.5, Страница 49)
3. Затянуть болты с шестигранной головкой 901.50.
4. Ослабить винт с внутренним шестигранником 914.24 зажимного кольца 515 на валу 210.
5. Отвернуть шестигранные гайки 920.11.
6. Снять двигатель.

7.4.5 Демонтаж съемного узла

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съемного узла Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Подпереть или подвесить сторону насоса со съемным узлом.

✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 44) учтены и, соответственно, выполнены.

1. При необходимости принять меры против опрокидывания съемного узла, подперев или подвесив его.
2. Ослабить шестигранную гайку 920.01 и винты 901.99 на корпусе насоса.
3. Извлечь съемный блок из спирального корпуса.
4. Снять и утилизировать уплотнительное кольцо круглого сечения 412.35.
5. Уложить съемный блок на чистую ровную поверхность.

7.4.6 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 45) учтены и, соответственно, выполнены.
- ✓ Съёмный блок находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Ослабить гайку 920.95 рабочего колеса (правая резьба!) и снять стопор 930.95.
 2. Снять рабочее колесо 230 с помощью съёмника.
 3. Расположить рабочее колесо 230 на чистом и ровном месте.
 4. Вынуть из вала 210 призматическую шпонку 940.01.

7.4.7 Демонтаж торцевого уплотнения

Порядок действий для следующих типоразмеров

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125	065-050-125	080-065-200
050-025-125	050-032-125	065-040-160	065-050-160	
050-025-160	050-032-160	065-040-200	065-050-200	
050-025-200	050-032-200	065-040-250	065-050-250	
050-025-250	050-032-250			

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 46) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
- ✓ Рабочее колесо 230 снято.
 1. Вручную снять торцевое уплотнение 433 с вала 210.
 2. Снять крышку с напорной стороны 163 с фонаря привода 341 или переходника 132.01.
 3. Снять неподвижную часть торцевого уплотнения (ответное кольцо) с крышки корпуса с напорной стороны 163.

Порядок действий для следующих типоразмеров


080-065-250	100-080-200
	100-080-250

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 42) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 46) учтены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной монтажной поверхности.
 1. Снять с вала 210 втулку 523 вместе с вращающейся частью торцевого уплотнения (вращающееся кольцо).
 2. Снять вращающуюся часть торцевого уплотнения (вращающееся кольцо) с втулки вала 523.
 3. Снять крышку с напорной стороны 163 с переходника 132.01.
 4. Снять неподвижную часть торцевого уплотнения (ответное кольцо) с крышки корпуса с напорной стороны 163.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Неправильный выбор двигателя Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Разрешается использовать только оригинальный двигатель или двигатель того же изготовителя, имеющий аналогичные технические характеристики. ▷ Допустимая температура на фланце и валу двигателя должна быть выше, чем температура, возникающая при работе насоса (значения температур можно запросить в компании KSB).

	<p style="text-align: center;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

Последовательность действий	Сборку насоса следует осуществлять только в соответствии со сборочным чертежом или чертежом общего вида со спецификацией деталей.
Уплотнения	<p>Проверить кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнения. При этом их толщина должна точно соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнения из графита и материалов, не содержащих асбест, обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных материалов (медной смазки, графитовой пасты и т. п.).</p>
Вспомогательные монтажные средства	<p>От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.</p> <p>Если это все же необходимо, можно применить имеющийся в продаже контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, NYLOMAR или Eppl 33). Наносить клей точно тонким слоем.</p> <p>Не применять моментальные клеи (цианоакрилатные).</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует смазать графитом или аналогичными средствами.</p>
Моменты затяжки	Все винты при монтаже следует затягивать в соответствии с предписанным моментом.

7.5.2 Монтаж торцевого уплотнения

Монтаж торцевого уплотнения	<p>При монтаже торцевого уплотнения соблюдать следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p>✓ Указания и шаги в (⇒ Глава 7.5.1, Страница 46) учтены и выполнены.</p> <p>✓ Подшипник в сборе и детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.</p> <p>✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.</p> <p>✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.</p> <p>✓ Уплотнительные поверхности очищены.</p> <p>1. Очистить место посадки стационарного кольца в напорной крышке 163.</p>
------------------------------------	--

	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт эластомеров с маслом или смазкой Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

2. Осторожно вставить стационарное кольцо.
При этом давить на него равномерно.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При установке кольца круглого сечения с двойной оболочкой из PTFE шов внешней оболочки должен быть обращен наружу.</p>

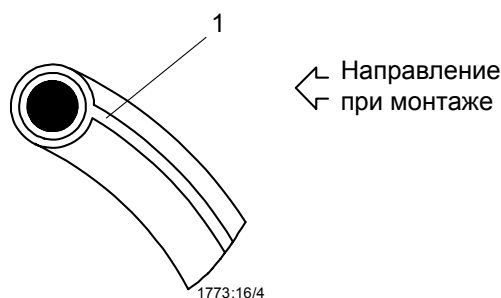


Рис. 15: Уплотнительное кольцо круглого сечения с оболочкой из PTFE

1	Шов внешней оболочки из PTFE
---	------------------------------

3. Установить напорную крышку 163 в посадочный поясок фонаря привода 341 или промежуточного элемента 132.01.
4. Очистить втулку вала 523 или вал 210, при необходимости обработать царапины полировочным полотном.
Если после этого царапины и углубления все еще заметны, заменить втулку вала 523 и вал 210 (втулка вала только для типоразмеров 080-065-250, 100-080-200 и 100-080-250).
5. Надеть втулку вала 523 с новым плоским уплотнением 400.75 на вал 210 (втулка вала и плоское уплотнение только для типоразмеров 080-065-250, 100-080-200 и 100-080-250).

	УКАЗАНИЕ
	<p>При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца смочить водой.</p>

6. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения (торцовое кольцо) на втулку 523 вала или вал 210.

7.5.3 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 46) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 47) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Предварительно смонтированный узел (двигатель, вал, фонарь привода, крышка корпуса) и 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.
1. Вставить призматическую шпонку 940.01. Надеть на вал 210 рабочее колесо 230.
 2. Затянуть гайку рабочего колеса 920.95 и стопор 930.95 в соответствии с моментом затяжки.

7.5.4 Монтаж съёмного узла

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съёмного узла Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса со съёмным узлом.</p>

- ✓ Указание и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 46) по (⇒ Глава 7.5.3, Страница 48) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. При необходимости принять меры против опрокидывания съёмного блока, подперев или подвесив его.
 2. Установить новое кольцо круглого сечения 412.35 на напорную крышку 163.
 3. Вставить съёмный блок в корпус 101 насоса.
 4. Закрепить съёмный блок с корпусом насоса 101 с помощью шестигранной гайки 920.01 и винта с шестигранной головкой 901.99. (⇒ Глава 7.6, Страница 51)
 5. В зависимости от размера насоса/двигателя установить соответствующую опорную лапу 183.

7.5.5 Монтаж двигателя

	ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее соединение вала Опасность взрыва!</p> <p>▸ Установить соединение вала между насосом и двигателем согласно указаниям в руководстве.</p>

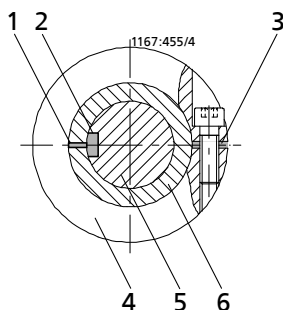


Рис. 16: Установка удлинителя вала двигателя на вал

1	Прорезь вала	2	Паз под призматическую шпонку на конце вала двигателя
3	Прорезь зажимного кольца	4	Зажимное кольцо
5	Вал двигателя	6	Вал

1. Установить удлинитель вала двигателя на вал 210, следить при этом за тем, чтобы паз под призматическую шпонку на конце вала двигателя совпал с прорезью вала 210. Прорезь зажимного кольца 515 должна располагаться с другой стороны вала. (См. рисунок "Установка удлинителя вала двигателя на вал".)
2. Затянуть винт с внутренним шестигранником 914.24 в соответствии с таблицей моментов затяжки.

Транспортировочный крепеж стопорными винтами

Данный тип транспортировочного крепежа используется для следующих типоразмеров:

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125
050-025-125	050-032-125	065-040-160
050-025-160	050-032-160	065-040-200
050-025-200	050-032-200	065-050-125
		065-050-160

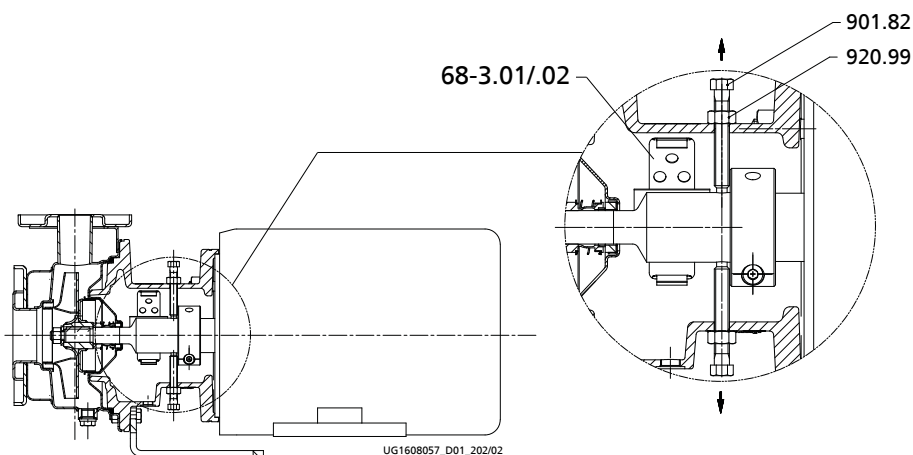


Рис. 17: Снятие транспортировочного крепежа

901.82	Болт с шестигранной головкой	920.99	Шестигранная гайка
68-3.01/02	Защитная пластина		

1. Вывернуть все болты с шестигранной головкой 901.82 транспортировочного крепежа из отверстий вала не менее чем на 4 оборота.
2. Зафиксировать болты с шестигранной головкой, законтрив их шестигранными гайками 920.99.
3. Установить защитные пластины 68-3.01/02.

Транспортировочный крепеж стопорными пластинами

Данный транспортировочный крепеж используется для следующих типоразмеров:

050-025-250	065-040-250	080-065-200	100-080-200
050-032-250	065-050-200	080-065-250	100-080-250
	065-050-250		

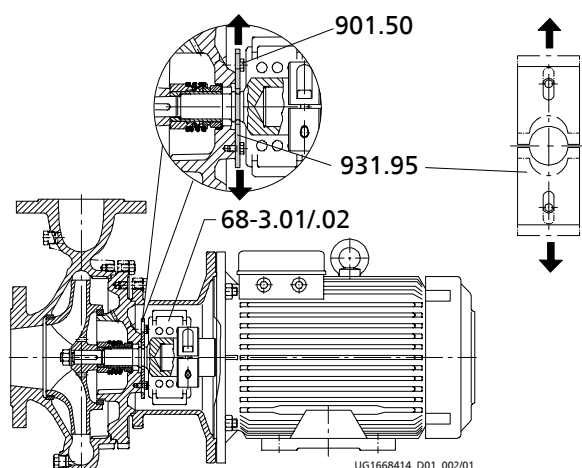


Рис. 18: Снятие стопорной пластины

901.50	Болт с шестигранной головкой	931.95	Стопорная пластина
68-3.01/02	Защитная пластина		

1. Вытянуть стопорную пластину 931.95 транспортировочного крепежа из паза удлинителя. Зафиксировать болтами с шестигранной головкой 901.50.
2. Установить защитные пластины 68-3.01/02.

7.6 Моменты затяжки резьбы на насосе

Насос с диаметром рабочего колеса 125, 160, 200

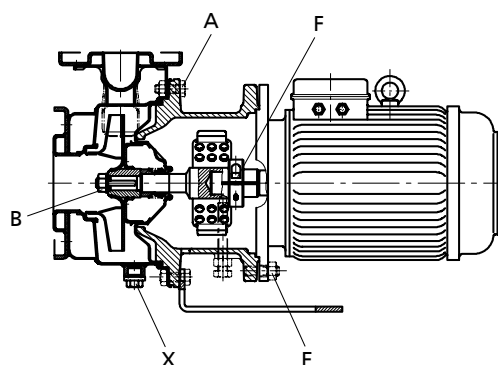


Рис. 19: Места затяжки резьбовых соединений насоса Etachrom B 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-025-200, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 050-032-200, 065-040-125, 065-040-160, 065-040-200, 065-050-125, 065-050-160

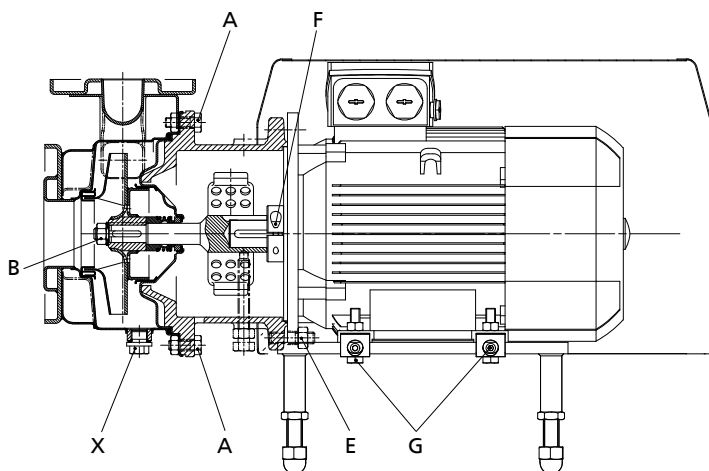


Рис. 20: Места затяжки резьбовых соединений насоса Etachrom B 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-025-200, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 050-032-200, 065-040-125, 065-040-160, 065-040-200, 065-050-125, 065-050-160

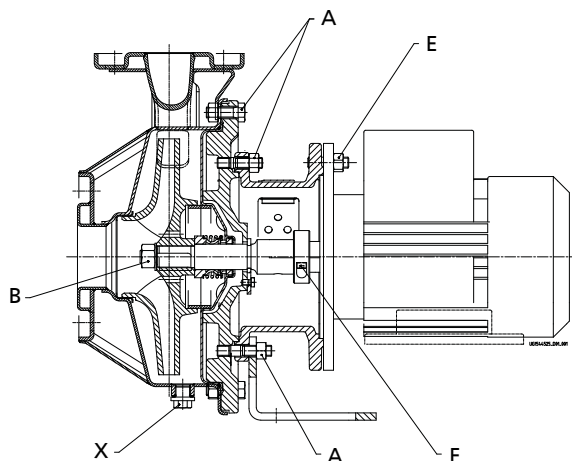
Насос с диаметром рабочего колеса 200, 250


Рис. 21: Места затяжки резьбовых соединений насоса В 050-025-250, 050-032-250, 065-040-250, 065-050-200, 065-050-250, 080-065-200, 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250

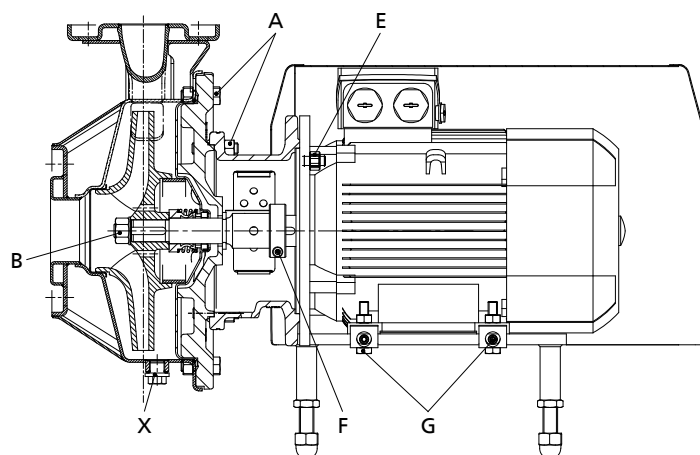


Рис. 22: Места затяжки резьбовых соединений насоса В 050-025-250, 050-032-250, 065-040-250, 065-050-200, 065-050-250, 080-065-200, 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250

Таблица 15: Моменты затяжки резьбовых соединений насоса

Позиция	Резьба	Момент затяжки
		[Н.м]
A	M10	38
	M12	55
B	M12 × 1,5	55
	M16 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	85
G	M6	15
	M8	20
	M10	38
	M12	55

Позиция	Резьба	Момент затяжки
		[Н.м]
G	M16	130
	M20	250
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке. (⇒ Глава 4.4, Страница 18)

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемое количество запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 16: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
210	Вал	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
412.35	Кольцо круглого сечения	2	3	4	5	6	7	90 %
433	Торцовое уплотнение	2	3	4	5	6	7	90 %
502.01 ⁷⁾	Щелевое кольцо (со стороны всасывания)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.02 ⁸⁾	Щелевое кольцо (со стороны напора)	2	2	2	3	3	4	50 %

7) Отсутствует у Etachrom B 065-050-125 со свободновихревым рабочим колесом

8) Отсутствует у Etachrom B 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 065-040-125, 065-050-125.

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6 и 7	8 и 9	10 и более
502.06 ⁹⁾	Щелевое кольцо рабочего колеса	2	2	2	3	3	4	50 %
523 ¹⁰⁾	Втулка вала	2	2	2	3	3	4	50 %

7.7.3 Взаимозаменяемость деталей насосов Etachrom B и Etachrom L

Таблица 17: Пояснения к символам

Символ	Пояснение
*	Узел взаимозаменяем с Etachrom L, однако рабочие колеса только одинакового диаметра
○	Различающиеся детали
✕	Деталь отсутствует
□	Такое сочетание насос/двигатель невозможно

 Таблица 18: Детали насоса¹¹⁾ Etachrom B

Типоразмер	Узел вала	Вал																	
		101	132.01	163	183	210								230	412.35	433	502.01	502.02	523
						Двигатель													
						80	90	100/112	132	160	180	200/225							
050-025-125.1	WS 25.1	1	✕	1*	1	1	2	□	□	□	□	□	1*	1*	1*	1*	✕	✕	
050-025-125	WS 25.1	1	✕	1*	1	1	2	3	□	□	□	□	2*	1*	1*	1*	✕	✕	
050-025-160	WS 25.1	○	✕	5*	2	1	2	3	4	□	□	□	3*	2*	1*	1*	✕	✕	
050-025-200	WS 25.1	○	✕	2*	3	1	2	3	4	5	□	□	4*	3*	1*	1*	1*	✕	
050-025-250	WS 25.2	○	1*	3*	4	6	7	8	9	10	□	□	5*	4*	2*	6*	2*	✕	
050-032-125.1	WS 25.1	2	✕	1*	1	1	2	□	□	□	□	□	1*	1*	1*	1*	✕	✕	
050-032-125	WS 25.1	2	✕	1*	1	1	2	3	□	□	□	□	2*	1*	1*	1*	✕	✕	
050-032-160	WS 25.1	○	✕	5*	2	1	2	3	4	□	□	□	3*	2*	1*	1*	✕	✕	
050-032-200	WS 25.1	○	✕	2*	3	1	2	3	4	5	□	□	4*	3*	1*	1*	1*	✕	
050-032-250	WS 25.2	○	1*	3*	4	6	7	8	9	10	□	□	5*	4*	2*	6*	2*	✕	
065-040-125	WS 25.1	○	✕	1*	1	1	2	3	□	□	□	□	○*	1*	1*	2*	✕	✕	

9) Только у Etachrom B 080-065-250, 100-080-250.

10) Только у B 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250.

11) Детали насоса с одинаковой цифрой в одной колонке взаимозаменяемы, т.е. одинаковая цифра = одинаковая деталь.

12) Только до типоразмера двигателя 112 = 4,0 кВт

Типоразмер	Узел вала	Вал																Рабочее колесо	Уплотнительное кольцо круглого сечения	Торцовое уплотнение	Щелевое кольцо на всасывании	Щелевое кольцо на напоре	Втулка вала		
		Корпус насоса				210								230	412.35	433	502.01							502.02	523
		101	132.01	163	183	Двигатель																			
						80	90	100/112	132	160	180	200/225													
065-040-160	WS 25.1	○	✗	○*	2	1	2	3	4	5	□	□	□	○*	2*	1*	2*	1*	✗						
065-040-200	WS 25.1	○	✗	2*	3	□	2	□	4	5	□	□	○*	3*	1*	2*	1*	✗							
065-040-250	WS 25.2	○	1*	3*	4	□	7	8	9	10	11	□	○*	4*	2*	3*	2*	✗							
065-050-125	WS 25.1	○	✗	○*	2	1	2	3	4	□	□	□	○*	2*	1*	2*	✗	✗							
065-050-160	WS 25.1	○	✗	○*	2	1	2	□	4	5	□	□	○*	2*	1*	2*	1*	✗							
065-050-200	WS 25.2	○	2*	○*	4	6	7	8	9	10	11	□	○*	5*	2*	3*	2*	✗							
065-050-250	WS 25.2	○	1*	3*	4	□	7	8	□	10	11	12	○*	4*	2*	3*	2*	✗							
080-065-200	WS 25.2	○	1*	○*	4	□	7	8	□	10	11	12	○*	4*	2*	4*	○*	✗							
080-065-250	WS 35	○	3*	4*	5	□	□	12	13	14	15	16	○*	4*	3*	4*	3*	1*							
100-080-200	WS 35	○	3*	4*	5	□	□	12	13	14	15	16	○*	4*	3*	5*	3*	1*							
100-080-250	WS 35	○	3*	4*	5	□	□	12	13	14	□	□	○*	4*	3*	5*	3*	1*							
Фонарь привода 341																									
050-025-125.1	WS 25.1	-	-	-	-	1	1	□	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-025-125	WS 25.1	-	-	-	-	1	1	2	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-025-160	WS 25.1	-	-	-	-	3	3	4	5	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-025-200	WS 25.1	-	-	-	-	7	7	8	9	10	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-025-250	WS 25.2	-	-	-	-	11	11	12	13	14	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-032-125.1	WS 25.1	-	-	-	-	1	1	□	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-032-125	WS 25.1	-	-	-	-	1	1	2	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-032-160	WS 25.1	-	-	-	-	3	3	4	5	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-032-200	WS 25.1	-	-	-	-	7	7	8	9	10	□	□	-	-	-	-	-	-							
050-032-250	WS 25.2	-	-	-	-	11	11	12	13	14	□	□	-	-	-	-	-	-							
065-040-125	WS 25.1	-	-	-	-	1	1	2	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
065-040-160	WS 25.1	-	-	-	-	3	3	4	5	6	□	□	-	-	-	-	-	-							
065-040-200	WS 25.1	-	-	-	-	7	7	□	9	10	□	□	-	-	-	-	-	-							
065-040-250	WS 25.2	-	-	-	-	□	11	12	13	14	14	□	-	-	-	-	-	-							
065-050-125	WS 25.1	-	-	-	-	3	3	4	5	□	□	□	-	-	-	-	-	-							
065-050-160	WS 25.1	-	-	-	-	3	3	□	5	6	□	□	-	-	-	-	-	-							
065-050-200	WS 25.2	-	-	-	-	11	11	12	13	14	14	□	-	-	-	-	-	-							
065-050-250	WS 25.2	-	-	-	-	□	11	12	□	14	14	13	-	-	-	-	-	-							
080-065-200	WS 25.2	-	-	-	-	□	11	12	□	14	14	13	-	-	-	-	-	-							
080-065-250	WS 35	-	-	-	-	□	□	15	16	17	17	16	-	-	-	-	-	-							

Типоразмер	Узел вала	Вал											Рабочее колесо	Уплотнительное кольцо круглого сечения	Торцовое уплотнение	Щелевое кольцо на всасывании	Щелевое кольцо на напоре	Втулка вала
		Корпус насоса	Проставок	Крышка корпуса с напорной стороны	Опора насоса ¹²⁾	210												
		101	132.01	163	183	Двигатель												
						80	90	100/112	132	160	180	200/225						
100-080-200	WS 35	-	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	16	17	17	16	-	-	-	-	-	-
100-080-250	WS 35	-	-	-	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-	-	-

Таблица 19: Мощность двигателя

Двигатель	Мощность
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../552, .../554, .../752, .../754
160	.../1102, .../1104, .../1502, .../1852
180	.../2202
200	.../3002, .../3702
225	.../4502

8 Неисправности: причины и устранение

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования!</p> <p>► При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.</p>

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу KSB.

- A** Слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** Срабатывает защитный автомат двигателя
- D** Повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** Большая утечка через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 20: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹³⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязнения Смонтировать рабочее колесо большего размера ¹⁴⁾ Повысить частоту вращения (турбины, двигателя внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Выпустить воздух и долить жидкость
X	-	-	-	-	-	-	-	Закупорка подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком велика высота всасывания/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH _{установки} (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Полностью открыть запорный орган в подводящей линии При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление подводящей линии слишком высокое Проверить встроенные фильтры / всасывающее отверстие
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних частей	Заменить изношенные детали
-	X	X	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой среды выше указанных в заказе	Необходима консультация
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждено уплотнение	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой уплотнения

13) Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сначала сбросить давление в насосе.

14) Необходима консультация.

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹³⁾
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	X	-	-	Бороздки или шероховатость на втулке вала	Заменить втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Откорректировать условия всасывания Повысить давление на всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и крепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенное осевое усилие ¹⁴⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	X	-	-	X	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	-	-	-	X	X	Слишком малая подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	X	-	-	-	-	-	Неправильно отрегулирован защитный автомат двигателя	Проверить установку автомата Заменить защитный автомат двигателя
-	X	X	-	-	-	-	-	Транспортировочный крепеж не извлечен из канавки вала	Извлечь

9 Прилагаемая документация

9.1 Типы установки

Таблица 21: Горизонтальная установка

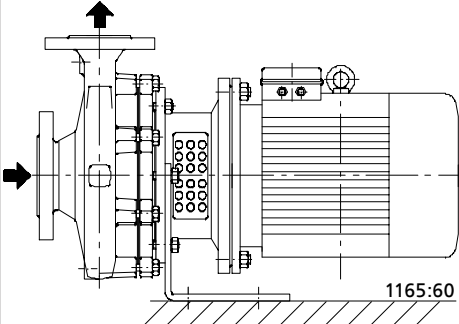
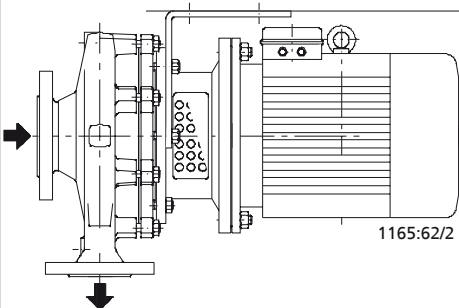
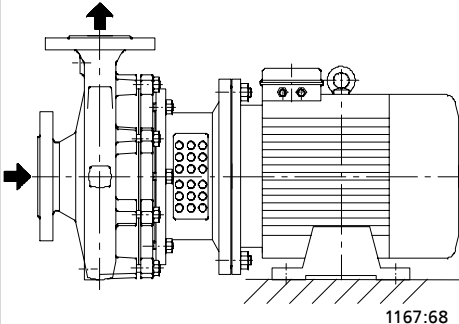
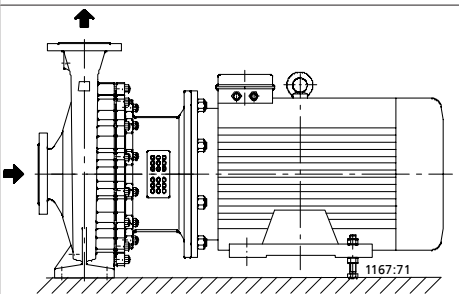
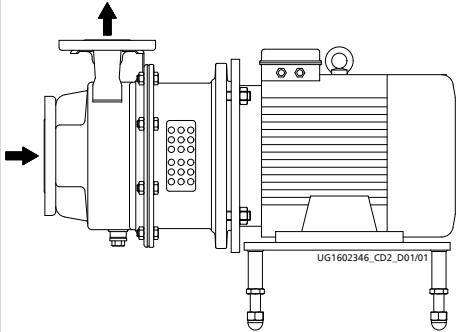
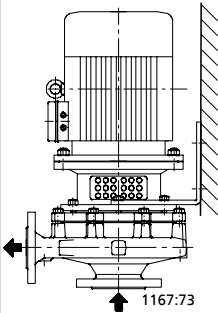
Пример	Особенности
	Опора насоса с нижним креплением <ul style="list-style-type: none"> ▪ С двигателем типоразмера 112 = 4 кВт или менее
	Опора насоса с верхним креплением <ul style="list-style-type: none"> ▪ С двигателем типоразмера 112 = 4 кВт или менее ▪ Двигатель должен быть повернут на 180°.
	Опорная лапа двигателя с нижним креплением <ul style="list-style-type: none"> ▪ Типоразмер двигателя от 132 = 5,5 кВт до 180 = 22 кВт
	Опорная лапа двигателя с нижним креплением/дополнительной опорой <ul style="list-style-type: none"> ▪ Типоразмер двигателя от 200 = 30 кВт до 225 = 45 кВт
	Полусферическая ножка <ul style="list-style-type: none"> ▪ Типоразмер двигателя от 90 = 1,1 кВт до 225 = 45 кВт

Таблица 22: Вертикальная установка¹⁵⁾

Пример	Особенности
	<p>Опора насоса с боковым креплением</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ С двигателем типоразмера 112 = 4 кВт или менее ▪ При вертикальной установке и верхнем положении двигателя для удаления воздуха использовать присоединение 5В.
	<p>Опорная лапа двигателя с боковым креплением</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Начиная с типоразмера двигателя 132 = 5,5 кВт ▪ При вертикальной установке и верхнем положении двигателя для удаления воздуха использовать присоединение 5В.
	<p>Воздушный клапан</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Исполнение с воздушным клапаном для вертикальной установки

15) Во избежание сухого хода торцевого уплотнения необходима установка воздушного клапана.

9.2 Чертеж общего вида со спецификацией деталей

9.2.1 Исполнение для узла вала 25.1

Данное изображение действительно для следующих типоразмеров:

050-025-125.1/... 050-032-125.1/... 065-040-125/... 065-050-125/...
 050-025-125/... 050-032-125/... 065-040-160/... 065-050-160/...
 050-025-160/... 050-032-160/... 065-040-200/...
 050-025-200/... 050-032-200/...

[Поставляется только в упакованных комплектах]

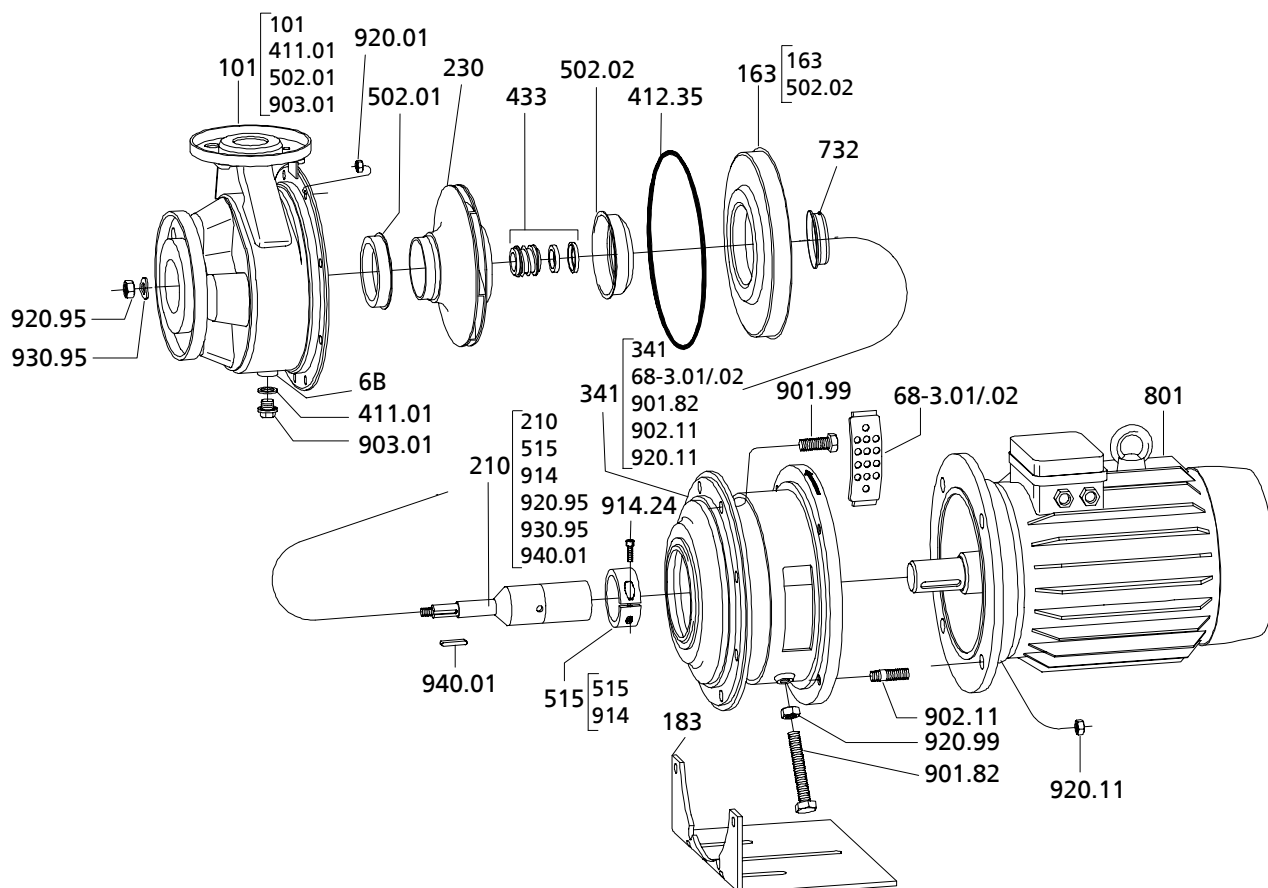


Рис. 23: Покомпонентный чертеж, исполнение с узлом вала 25.1

Таблица 23: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	732 ¹⁶⁾	Держатель
163	Крышка корпуса с напорной стороны	801	Фланцевый двигатель
183 ¹⁷⁾	Опора	901.82/.99	Болт с шестигранной головкой
210	Вал	902.11	Шпилька
230	Рабочее колесо	903.01	Резьбовая пробка
341	Фонарь привода	914.24	Винт с внутренним шестигранником
411.01	Уплотнительное кольцо	920.01/.11/.95/.99	Гайка
412.35	Уплотнительное кольцо круглого сечения	930.95	Фиксатор
433	Торцовое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
502.01/02 ¹⁸⁾	Щелевое кольцо		

16) Только для исполнения с торцовым уплотнением, тип C05

17) До типоразмера двигателя 112 с опорой насоса; начиная с типоразмера двигателя 132 с опорной лапой двигателя

18) Отсутствует у Etachrom B 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 065-040-125, 065-050-125

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
515	Зажимное кольцо	Подсоединения	
68-3.01/02	Защитная пластина	6В	Слив перекачиваемой среды

9.2.2 Исполнение для узла вала 25.2

Данное изображение действительно для следующих типоразмеров:

 050-025-250/... 050-032-250/... 065-040-250/... 065-050-200/... 080-065-200/...
 065-050-250/...

[Поставляется только в упакованных комплектах]

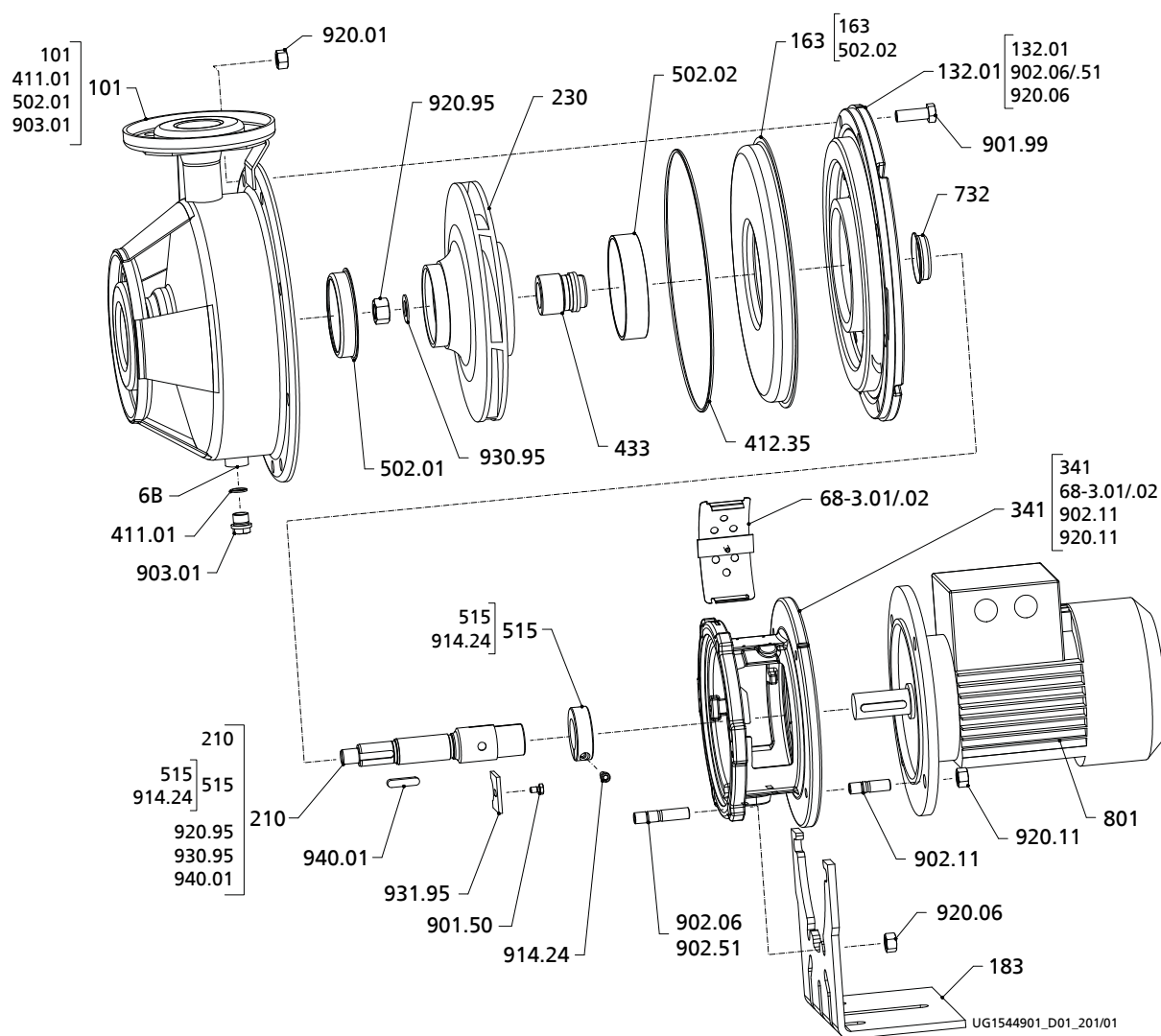


Рис. 24: Покомпонентный чертеж, исполнение с узлом вала 25.2

Таблица 24: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	732 ¹⁹⁾	Держатель
132.01	Переходник	801	Фланцевый двигатель
163	Крышка корпуса с напорной стороны	901.50/.99	Болт с шестигранной головкой
183 ²⁰⁾	Опора	902.06/.11/.51	Шпилька
210	Вал	903.01	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.24	Винт с внутренним шестигранником
341	Фонарь привода	920.01/.06/.11/.95	Гайка
411.01	Уплотнительное кольцо	930.95	Фиксатор
412.35	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.95	Стопорная пластина
433	Торцовое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка

19) Только для исполнения с торцовым уплотнением, тип C05

20) До типоразмера двигателя 112 с опорой насоса; начиная с типоразмера двигателя 132 с опорной лапой двигателя

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
502.01/02	Щелевое кольцо		
515	Зажимное кольцо	Подсоединения	
68-3.01/02	Защитная пластина	6В	Слив перекачиваемой среды

9.2.3 Исполнение для узла вала 35

Данное изображение действительно для следующих типоразмеров:

080-065-250/... 100-080-200/...

100-080-250/...

[Поставляется только в упакованных комплектах]

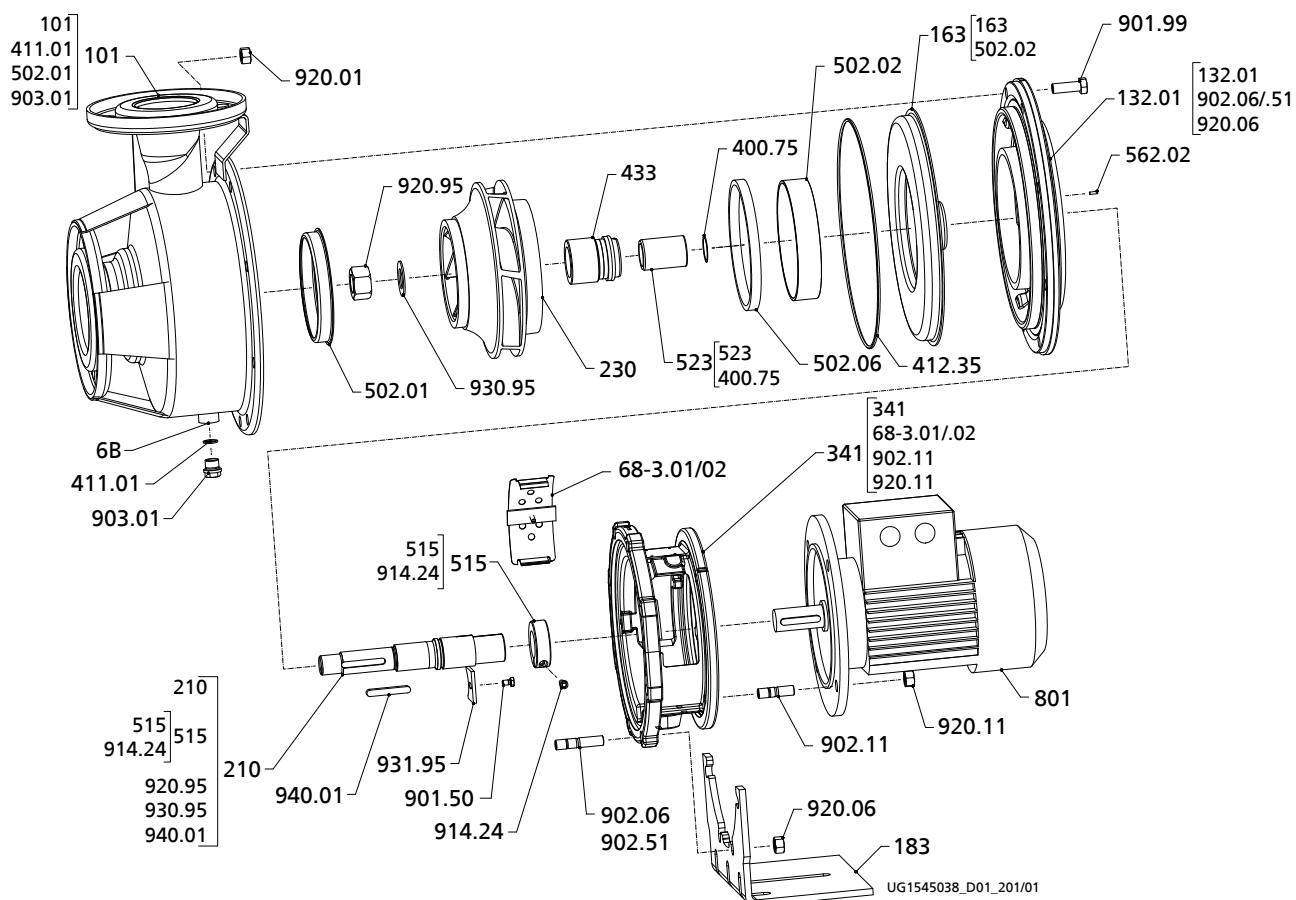


Таблица 25: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	562.02 ²¹⁾	Цилиндрический штифт
132.01	Переходник	68-3.01/02	Защитная пластина
163	Крышка корпуса с напорной стороны	801	Фланцевый двигатель
183 ²²⁾	Опора	901.50/99	Болт с шестигранной головкой
210	Вал	902.06/11/51	Шпилька
230	Рабочее колесо	903.01	Резьбовая пробка
341	Фонарь привода	914.24	Винт с внутренним шестигранником
400.75	Уплотнительная прокладка	920.01/06/11/95	Гайка
411.01	Уплотнительное кольцо	930.95	Фиксатор
412.35	Уплотнительное кольцо круглого сечения	931.95	Стопорная пластина
433	Торцовое уплотнение	940.01	Призматическая шпонка
502.01/02/06 ²³⁾	Щелевое кольцо		
515	Зажимное кольцо	Подсоединения	
523	Втулка вала	6B	Слив перекачиваемой среды

21) Только для исполнения с торцовым уплотнением, тип C12

22) До типоразмера двигателя 112 с опорой насоса; начиная с типоразмера двигателя 132 с опорной лапой двигателя

23) Только для типоразмеров 080-065-250, 100-080-250

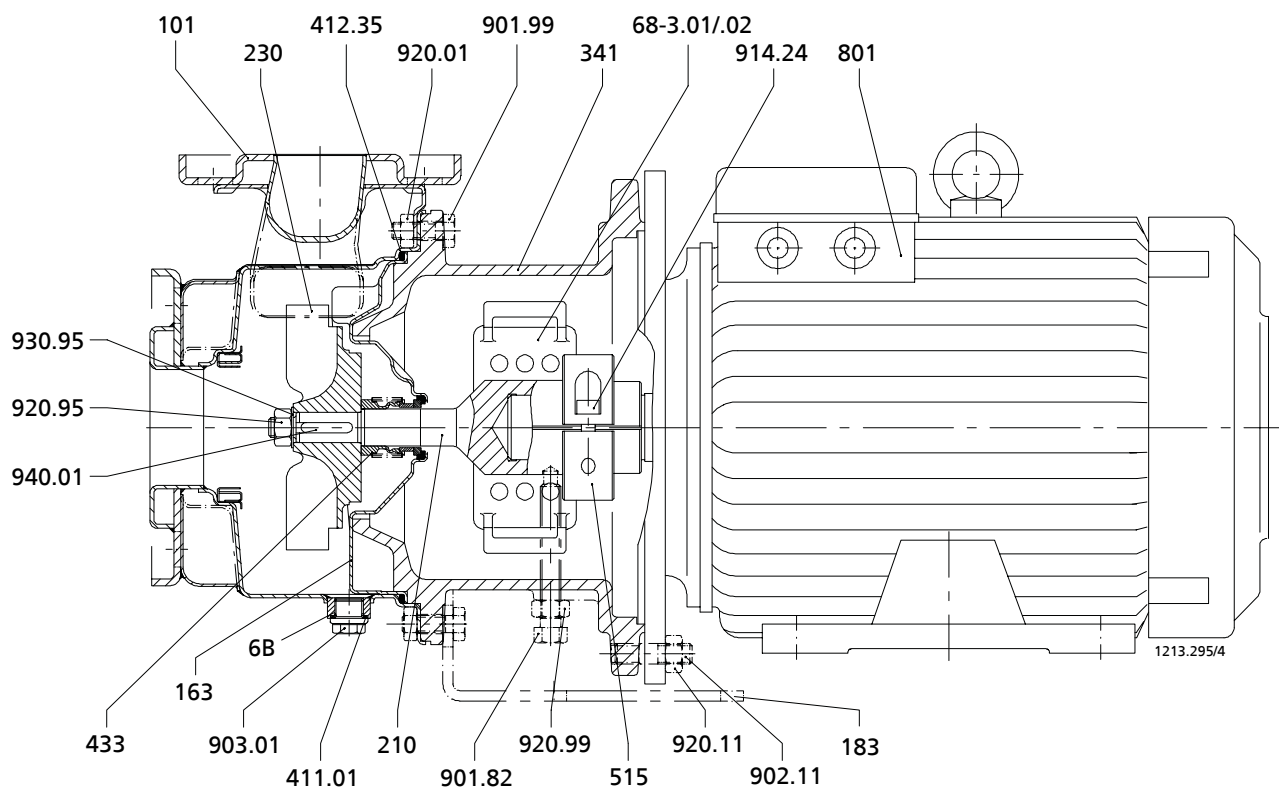
9.2.4 Исполнение для типоразмера 065-050-125 со свободновихревым рабочим колесом


Таблица 26: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
101	Корпус насоса	801	Фланцевый двигатель
163	Напорная крышка	901.82/.99	Винт с шестигранной головкой
183 ²⁴⁾	Опора насоса	902.11	Шпилька
210	Вал	903.01	Резьбовая пробка
230	Рабочее колесо	914.24	Винт с внутренним шестигранником
341	Фонарь привода	920.01/.11/.95/.99	Гайка
411.01	Уплотнительное кольцо	930.95	Фиксатор
412.35	Кольцо круглого сечения	940.01	Призматическая шпонка
433	Торцовое уплотнение		
515	Зажимное кольцо	Присоединения	
68-3.01/.02	Крышка	6B	Перекачиваемая среда - опорожнение

24) До типоразмера двигателя 112 с опорой насоса; начиная с типоразмера двигателя 132 с опорной лапой двигателя

9.2.5 Исполнение для всех узлов вала с полусферической ножкой и кожухом двигателя

Этот чертеж действителен для всех типоразмеров насоса с типоразмером двигателя от 90L до 225M

[Поставляется только упаковочными единицами]

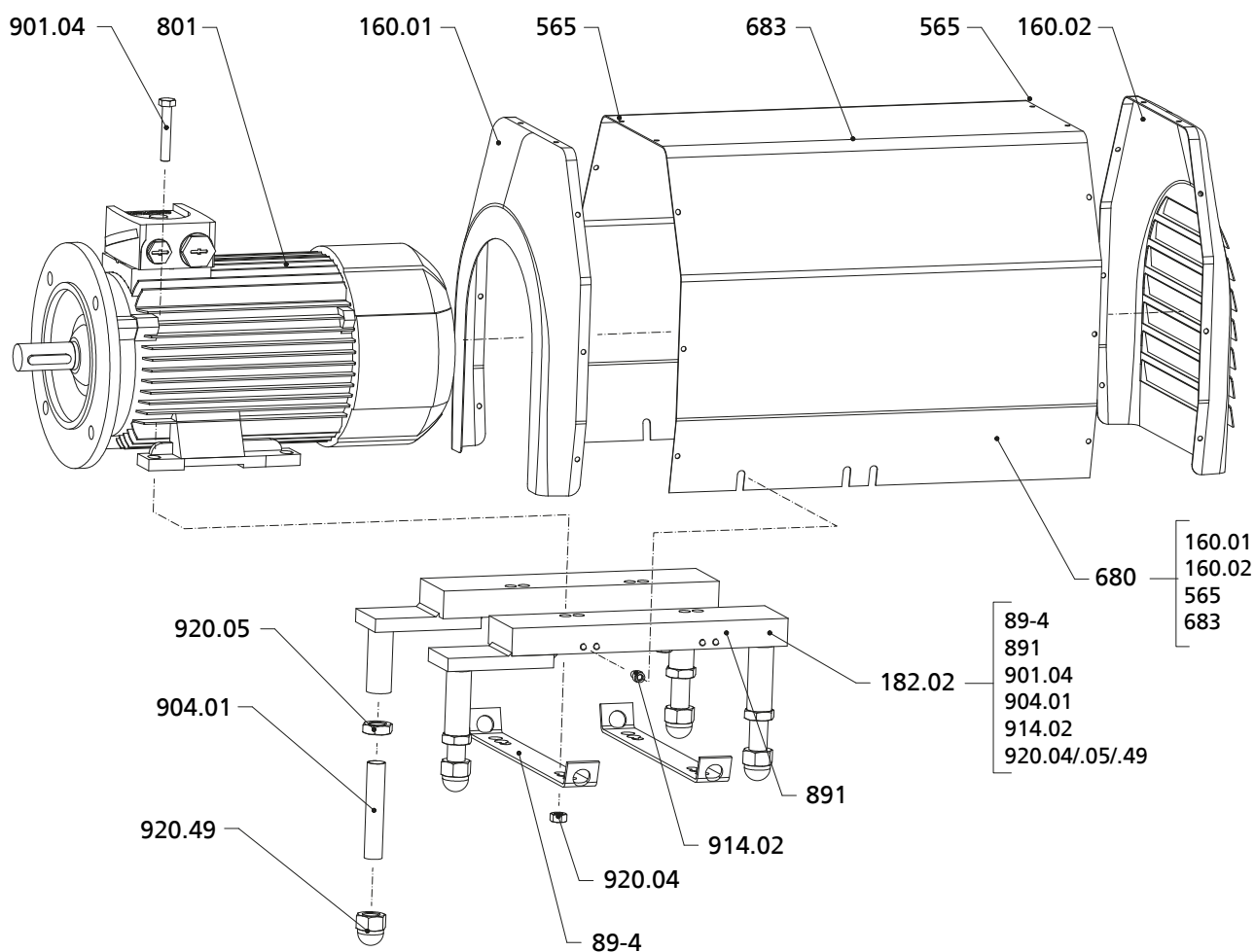


Таблица 27: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
160.01	Крышка, AS	89-4	Подкладная пластина
160.02	Крышка, BS	891	Несущая рама
182.02	Ножка (полусферическая ножка)	901.04	Болт с шестигранной головкой
565	Заклепка ²⁵⁾	904.01	Резьбовой штифт
680	Кожух в сборе	914.02	Винт с внутренним шестигранником
683	Кожух	920.04/.05/.49	Гайка

25) До типоразмера двигателя 160L

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель:

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

Настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom

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 стандарты:
 - ISO 12100,
 - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

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

Сертификат соответствия стандартам ЕС оформлен:

Место, дата

.....²⁶⁾.....
Название
Функция
Фирма
Адрес

26) Заверенный подписью сертификат соответствия стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

Указатель

А

Automation 20

В

Ввод в эксплуатацию 30

Взаимозаменяемость деталей насосов 54

Взрывозащита 11, 23, 27, 28, 29, 32, 34, 38, 39, 40, 41, 49

Включение 33

Возврат 16

Вывод из эксплуатации 36

Д

Демонтаж 43

Допустимые силы на патрубках насоса 26

З

Заводская табличка 18

Зазоры 41

Запчасть

Заказ запасных частей 53

Защита от прикосновений 22

И

Использование по назначению 9

К

Комплект поставки 22

Консервация 16, 36

Конструкция 21

Контрольные устройства 12

Корпус насоса 19

М

Моменты затяжки 52

Моменты затяжки резьбы 51

Монтаж 43, 47

Н

Направление вращения 29

Неисправности

Причины и устранение 57

Неполные машины 6

Номер заказа 6

О

Области применения 9

Ожидаемые шумовые характеристики 21

Описание изделия 17

П

Перекачиваемая жидкость

Плотность 35

Повторный ввод в эксплуатацию 36

Покомпонентный сборочный чертеж 61, 63, 65, 67

Пределы рабочего диапазона 34

Предельные значения температуры 11

Привод 20, 22

Применение не по назначению 9

Принцип действия 21

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10

Резерв запасных частей 53

С

Свидетельство о безопасности оборудования 69

Случай неисправности

Заказ запасных частей 53

Сопутствующая документация 6

Т

Температура подшипников 40

Техника безопасности 8

Техническое обслуживание 39

Тип 19

Тип рабочего колеса 19

Торцовое уплотнение 33

Транспортировка 15

Трубопроводы 24

У

Уплотнение вала 19

Условное обозначение 17

Установка 19

Установка на фундамент 24

Установка/монтаж 23

Утилизация 16

Ф

Фильтр 42

Х

Хранение 16, 36

Ч

Частота включения 34



KSB Aktiengesellschaft

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com