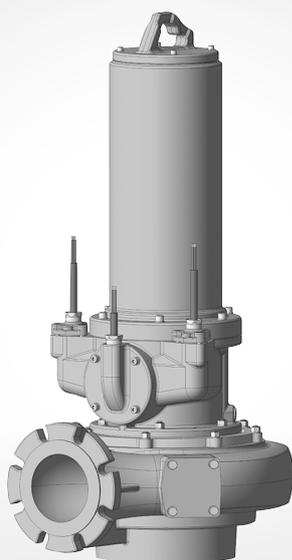


Wilo-EMU FA + HC 20.1



ru Инструкция по монтажу и эксплуатации **lt**

Fig. 1

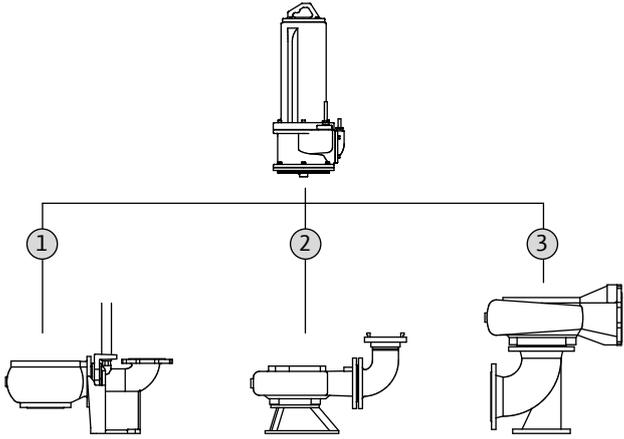


Fig. 2

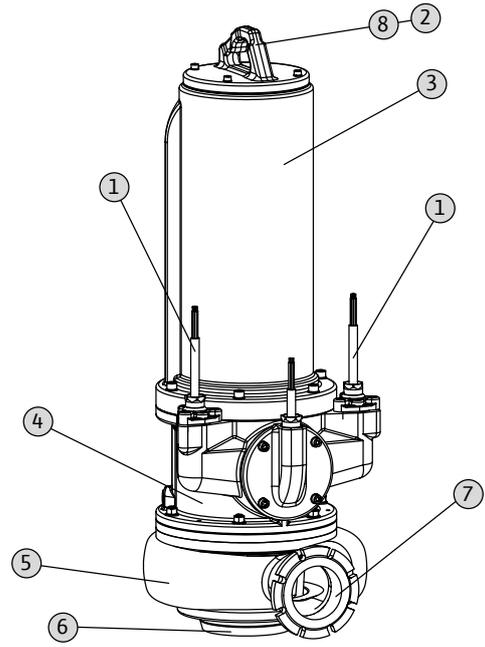
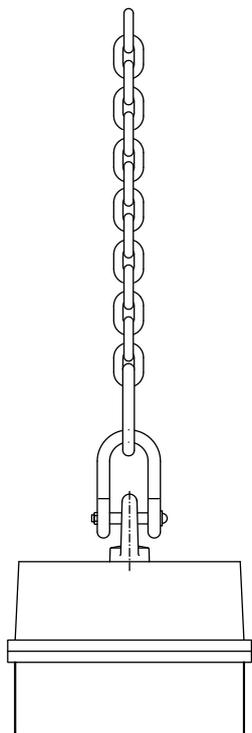


Fig. 3

①



②

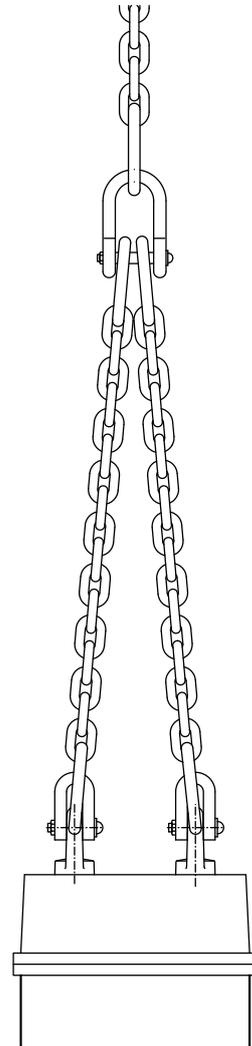


Fig. 4

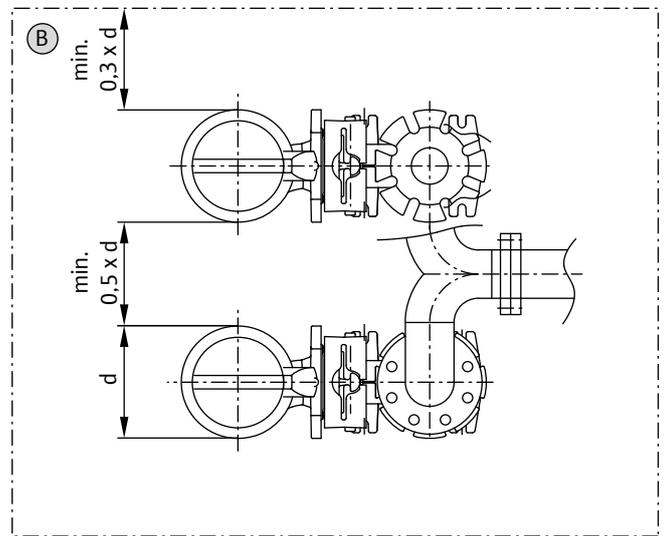
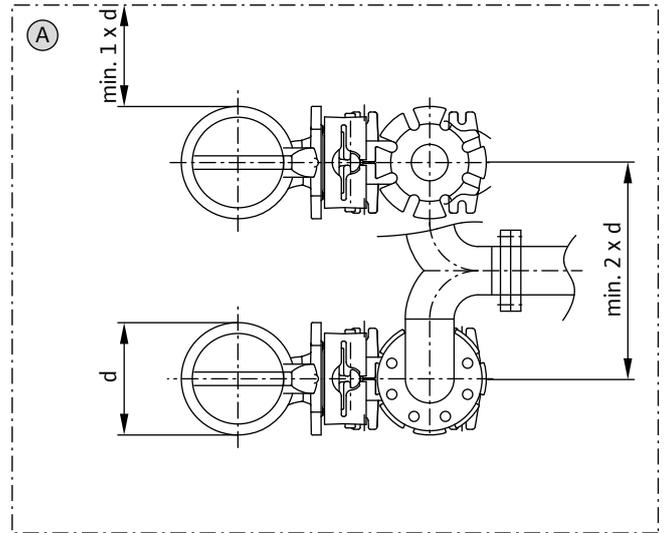
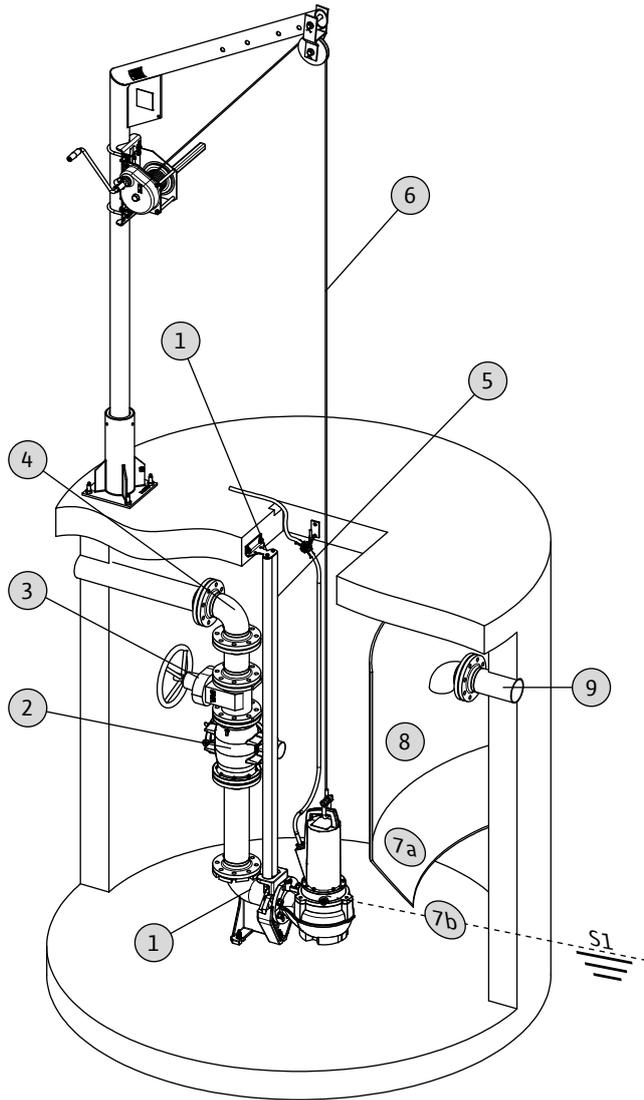


Fig. 5

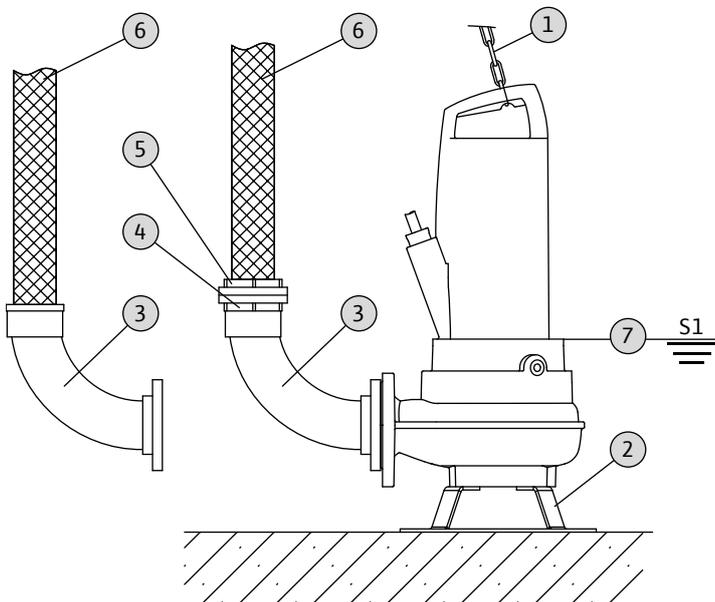


Fig. 6

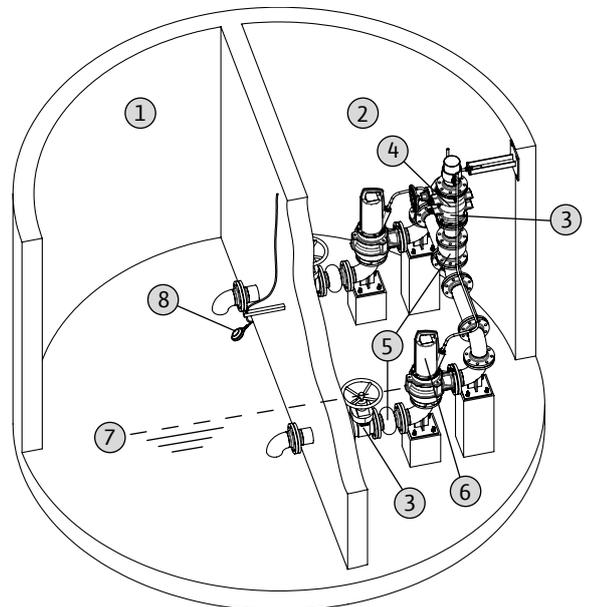


Fig. 7

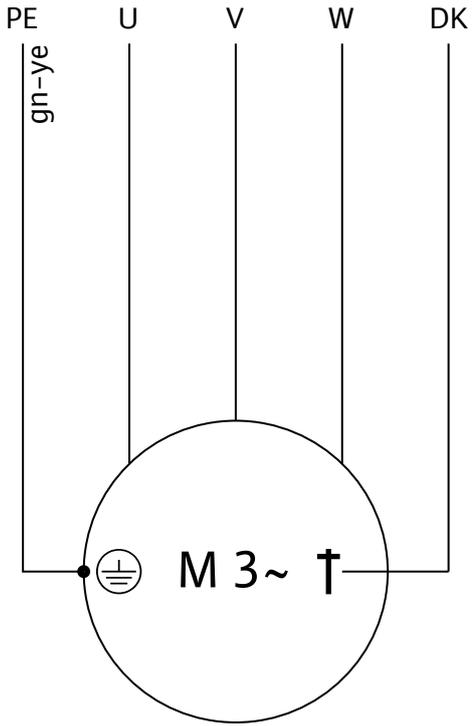


Fig. 8

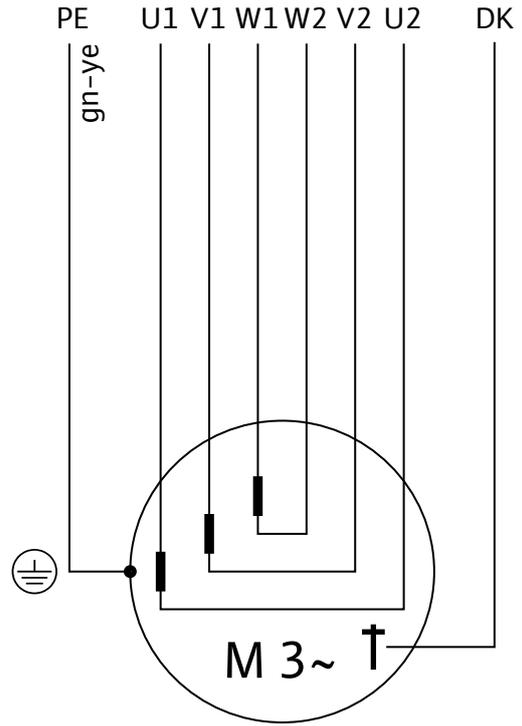


Fig. 9

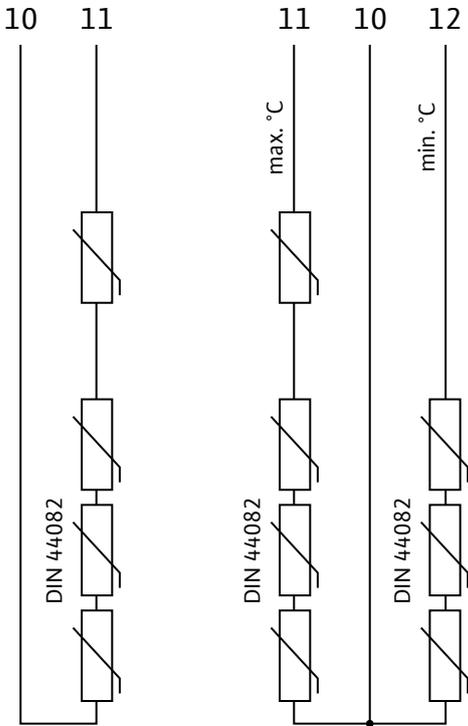


Fig. 10



Fig. 11

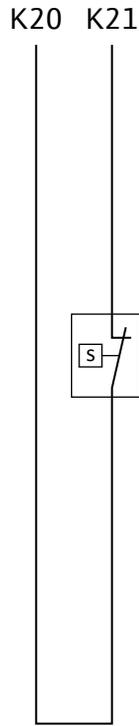


Fig. 12

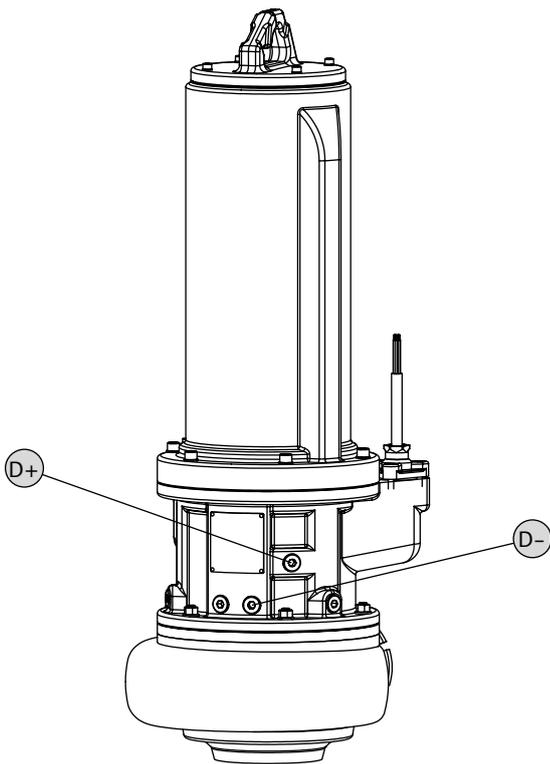


Fig. 13

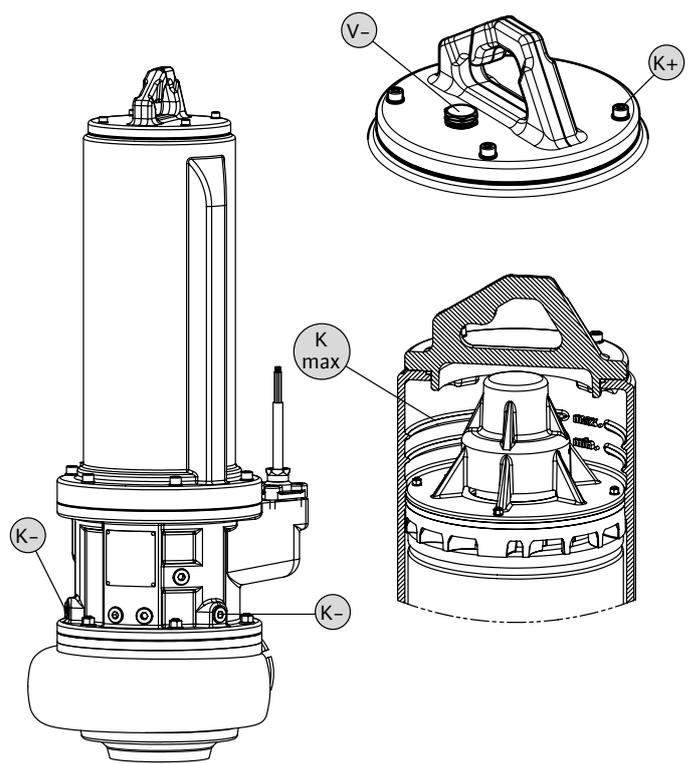


Fig. 14

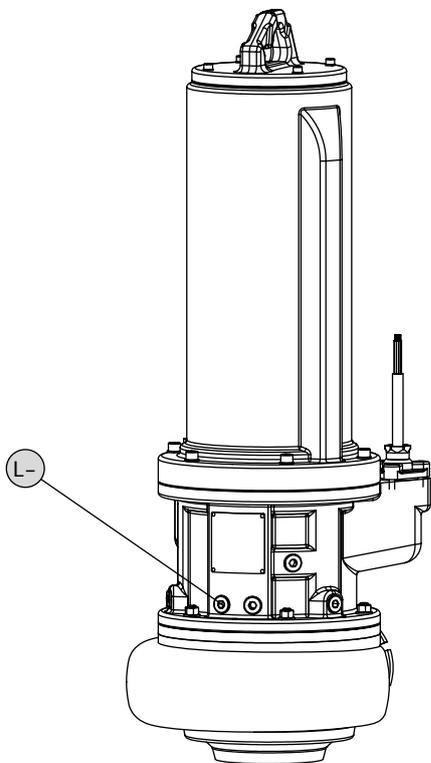
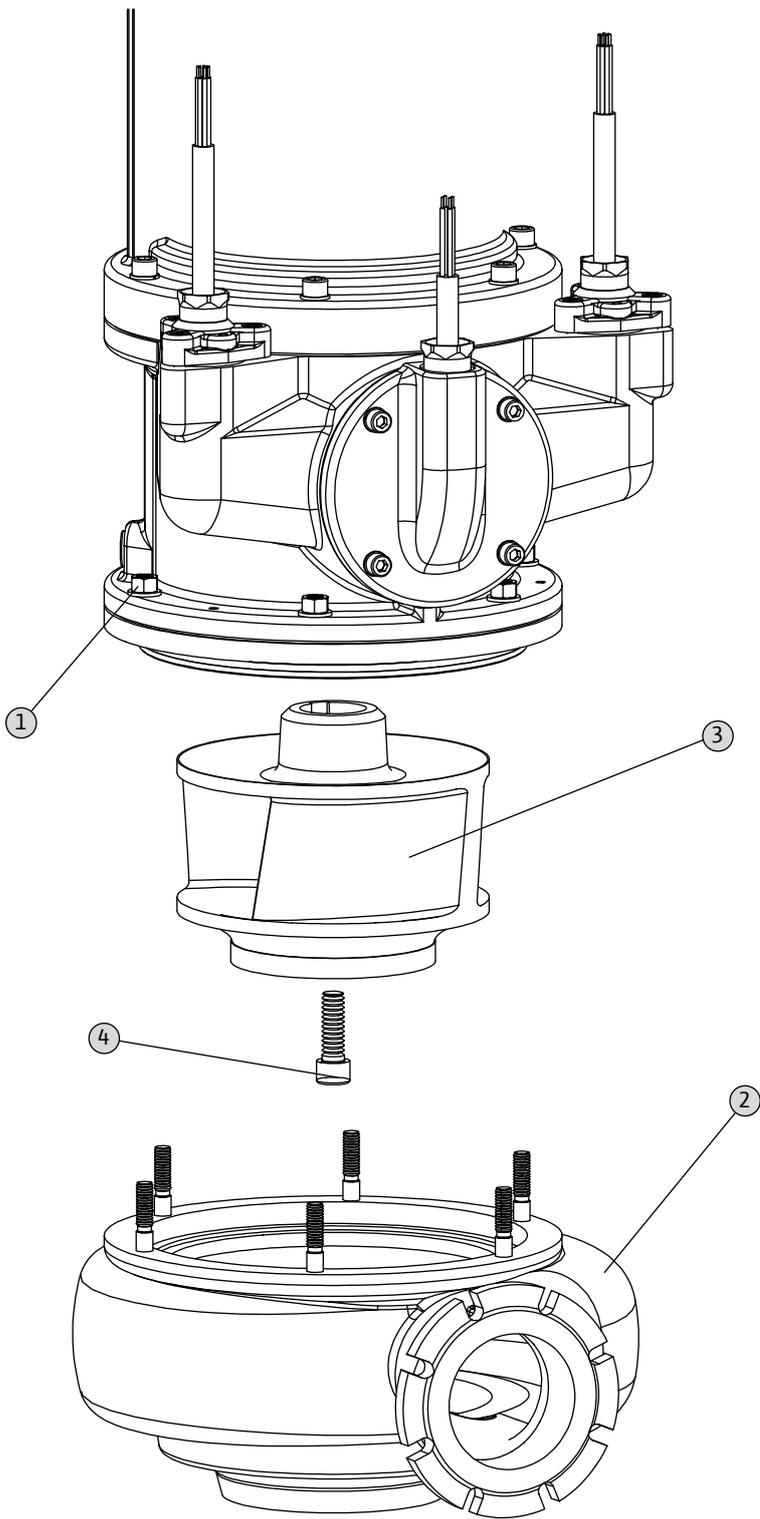


Fig. 15



1.	Вступление	182	7.	Вывод из эксплуатации/утилизация	200
1.1.	Информация об этом документе	182	7.1.	Временный вывод из работы	201
1.2.	Квалификация персонала	182	7.2.	Окончательный вывод из работы для проведения работ по техническому обслуживанию или помещению на хранение	201
1.3.	Авторское право	182	7.3.	Возврат/хранение	201
1.4.	Право на внесение изменений	182	7.4.	Утилизация	202
1.5.	Гарантия	182			
2.	Техника безопасности	183	8.	Содержание в исправности	202
2.1.	Инструкции и указания по технике безопасности	183	8.1.	Эксплуатационные материалы	203
2.2.	Общие правила техники безопасности	183	8.2.	График технического обслуживания	203
2.3.	Работы на электрических устройствах	184	8.3.	Работы по техническому обслуживанию	204
2.4.	Предохранительные и защитные устройства	185	8.4.	Ремонтные работы	206
2.5.	Правила эксплуатации установки	185			
2.6.	Эксплуатационные материалы	185	9.	Поиск и устранение неисправностей	208
2.7.	Перекачиваемые жидкости	185			
2.8.	Уровень звукового давления	186	10.	Приложение	210
2.9.	Действующие стандарты и директивы	186	10.1.	Моменты затяжки	210
2.10.	Маркировка CE	186	10.2.	Эксплуатация с частотными преобразователями	210
3.	Описание изделия	186	10.3.	Допуск по взрывозащите	211
3.1.	Использование по назначению/области применения	186	10.4.	Запасные части	213
3.2.	Монтаж	186			
3.3.	Устройства контроля	188			
3.4.	Эксплуатация во взрывоопасной атмосфере	188			
3.5.	Режимы работы	188			
3.6.	Технические характеристики	188			
3.7.	Расшифровка типовых обозначений	189			
3.8.	Объем поставки	189			
3.9.	Принадлежности	189			
4.	Транспортировка и хранение	189			
4.1.	Поставка	189			
4.2.	Транспортировка	189			
4.3.	Хранение	189			
4.4.	Возврат	190			
5.	Монтаж	190			
5.1.	Общая информация	190			
5.2.	Способы монтажа	190			
5.3.	Установка	190			
5.4.	Защита от сухого хода	195			
5.5.	Электроподключение	195			
5.6.	Защита мотора и типы включения	197			
6.	Ввод в эксплуатацию	198			
6.1.	Электроподключение	198			
6.2.	Контроль направления вращения	199			
6.3.	Контроль уровня	199			
6.4.	Эксплуатация во взрывоопасных зонах	199			
6.5.	Ввод в эксплуатацию	199			
6.6.	Правила эксплуатации установки	200			

1. Вступление

1.1. Информация об этом документе

Оригинал инструкции по монтажу и эксплуатации составлен на немецком языке. Все остальные языки настоящей инструкции являются переводом оригинальной инструкции. Инструкция состоит из отдельных глав, которые приведены в оглавлении. Каждая глава имеет заголовок, позволяющий определить, что описывается в этой главе.

Копия декларации соответствия директивам ЕС является частью настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации.

При внесении технических изменений в указанную в сертификате конструкцию без согласования с изготовителем сертификат теряет силу.

1.2. Квалификация персонала

Весь персонал, выполняющий какие-либо работы с или на данном насосе, должен иметь соответствующую квалификацию, например, работы на электрических устройствах должны выполнять только квалифицированные специалисты-электрики. Весь персонал должен быть совершеннолетним.

Обслуживающий персонал должен также дополнительно соблюдать действующие местные правила по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев.

Необходимо убедиться, что персонал прочел и понял данную инструкцию по монтажу и эксплуатации, при необходимости дополнительно заказать инструкцию на необходимом языке у изготовителя устройства.

Лицам (включая детей) с физическими, сенсорными или психическими нарушениями, а также лицам, не обладающим достаточными знаниями/опытом, разрешено использовать данный насос исключительно под контролем или наставлением лица, ответственного за безопасность вышеупомянутых лиц.

Необходимо контролировать детей, не допуская их с насосом.

1.3. Авторское право

Авторское право на данную инструкцию по монтажу и эксплуатации сохраняется за изготовителем. Инструкция предназначена для персонала, обеспечивающего монтаж, управление и техническое обслуживание установки. В ней приведены предписания и иллюстрации технического характера, которые ни целиком, ни частично не разрешается копировать, распространять, незаконно использовать в целях конкурентной борьбы или передавать третьим лицам. Иллюстрированные изображения могут отличаться от оригинала и служат исключительно для примерной иллюстрации насосов.

1.4. Право на внесение изменений

Изготовитель сохраняет за собой все права на внесение технических изменений в установки

и/или конструктивные детали. Данная инструкция по монтажу и эксплуатации относится к указанному на титульном листе насосу.

1.5. Гарантия

Как правило, в отношении гарантии действуют спецификации, указанные в «Общих условиях заключения торговых сделок» (AGB). Информацию об этих условиях можно найти здесь: www.wilo.com/agb

Любые отклонения от этих условий необходимо внести в договор и рассматривать в приоритетном порядке.

1.5.1. Общая информация

Изготовитель обязуется устранить любые дефекты в проданных им насосах при условии соблюдения перечисленных ниже условий.

- Дефекты в качестве материалов, изготовления и/или конструкции устройства.
- О дефектах пользователь должен сообщить изготовителю в письменной форме в пределах согласованного гарантийного срока.
- Насос должен использоваться только в соответствующих его назначению условиях эксплуатации.
- К установке должны быть подсоединены и проверены перед вводом в эксплуатацию все контрольные устройства.

1.5.2. Гарантийный срок

Срок действия гарантии регламентируется в «Общих условиях заключения торговых сделок» (AGB).

Отклонения от этих условий необходимо внести в договор!

1.5.3. Запчасти, дополнения конструкции и переоборудование

Для ремонта, замены, дополнений конструкции и переоборудования разрешается использовать только оригинальные запчасти изготовителя. Самовольные дополнения конструкции и переоборудование, а также использование неоригинальных деталей могут привести к серьезным повреждениям насоса и/или травмированию персонала.

1.5.4. Техническое обслуживание

Следует регулярно проводить предусмотренные работы по техническому обслуживанию и осмотрам. Их проведение разрешается доверять только опытным, квалифицированным и получившим специальный допуск лицам.

1.5.5. Повреждения изделия

Неполадки и неисправности, ухудшающие безопасность, должны быть незамедлительно и квалифицированно устранены обученным этому персоналом. Эксплуатировать насос разрешается только в технически исправном состоянии.

Как правило, ремонтные работы выполняются только специалистами технического отдела компании Wilo.

1.5.6. Исключение ответственности

Изготовитель не несет ответственность и не обеспечивает гарантийное обслуживание при повреждении насоса вследствие одной или нескольких из перечисленных ниже причин.

- Неправильно выполненные изготовителем расчеты из-за неверных данных пользователя или заказчика
 - Несоблюдение указаний по технике безопасности и рабочих инструкций в соответствии с этой инструкцией по монтажу и эксплуатации
 - Использование не по назначению
 - Неправильное хранение и транспортировка
 - Не соответствующий правилам монтаж/демонтаж
 - Неправильное техническое обслуживание
 - Неправильно выполненные ремонтные работы
 - Проблемы грунта или неправильно выполненные строительные работы
 - Химические, электрохимические и электрические воздействующие факторы
 - Износ
- При этом исключается любая ответственность изготовителя за причиненный физический и/или материальный ущерб.

2. Техника безопасности

В данной главе приводятся все общие правила техники безопасности и технические инструкции. Кроме того, в каждой последующей главе приводятся особые указания по технике безопасности и технические инструкции. Во время различных фаз эксплуатации данного насоса (монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание, транспортировка и т. д.) необходимо учитывать и соблюдать все приведенные указания и инструкции! Пользователь несет ответственность за то, чтобы весь персонал исполнял эти указания и инструкции.

2.1. Инструкции и указания по технике безопасности

В этой инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию используются инструкции и указания по технике безопасности для предотвращения материального ущерба и травмирования персонала. Для однозначного их выделения в тексте, инструкции и указания по технике безопасности различаются следующим образом:

- Инструкции печатаются полужирным шрифтом и относятся непосредственно к предшествующему тексту или разделу.
- Указания по технике безопасности печатаются с небольшим отступом и полужирным шрифтом и всегда начинаются с сигнального слова.
 - **Опасно**
Опасность тяжелых травм или смертельного исхода!

- **Предупреждение**
Опасность тяжелых травм!
 - **Осторожно**
Опасность травм!
 - **Осторожно** (указание без символа)
Опасность серьезного материального ущерба, не исключено полное разрушение!
- Указания по технике безопасности в отношении травм людей печатаются шрифтом черного цвета и всегда связаны с предупреждающим символом. В качестве предупреждающих символов используются символы опасности, запрещающие и предписывающие символы.
- Пример:



Символ опасности: Общие виды опасности



Символ опасности, например, «Электрический ток»



Запрещающий символ, например, «Вход запрещен!»



Предписывающий символ, например, «Носить средства индивидуальной защиты!»

Используемые пиктограммы соответствуют общепринятым стандартам и предписаниям, например, DIN, ANSI.

- Указания по технике безопасности в отношении только материального ущерба печатаются шрифтом серого цвета и без предупреждающих символов.

2.2. Общие правила техники безопасности

- При монтаже и демонтаже насоса не разрешается работать в помещениях и шахтах в одиночку. При этом обязательно необходимо присутствие второго человека.
- Все работы (монтаж, демонтаж, техническое обслуживание) разрешается выполнять только при отключенном насосе. Насос должен быть отсоединен от электросети и предохранен от возможности непреднамеренного включения подачи тока. Все вращающиеся детали должны перестать вращаться.
- Пользователь должен незамедлительно сообщать о любой неисправности или неправильной работе старшему ответственному лицу.
- При возникновении повреждений, угрожающих безопасности, пользователь должен немедленно остановить установку. К таким факторам относятся:
 - Отказ предохранительных и/или защитных устройств
 - Повреждение важных деталей
 - Повреждения электрических устройств, кабелей и изоляции.

- Инструменты и прочая оснастка должны храниться в отведенных местах, чтобы обеспечить надежную и безопасную работу.
- В закрытых помещениях должна обеспечиваться достаточная вентиляция.
- При выполнении сварочных работ и/или работ с электрическими устройствами необходимо убедиться, что отсутствует опасность взрыва.
- Разрешается использовать только грузозахватные приспособления, допущенные к эксплуатации и соответствующие действующим предписаниям.
- Грузозахватные приспособления следует выбирать с учетом конкретных особенностей (погоды, приспособлений для подвешивания, характеристик груза и т. д.) и аккуратно хранить.
- Мобильные устройства для подъема грузов следует использовать таким образом, чтобы гарантировать устойчивость устройства при его эксплуатации.
- При использовании мобильных устройств для подъема грузов без опоры принять соответствующие меры для предотвращения опрокидывания, смещения, соскальзывания груза и т. д.
- Необходимо принять меры, чтобы исключить возможность нахождения людей под подвешенными грузами. Кроме того, запрещается перемещение подвешенных грузов над рабочими площадками, на которых находятся люди.
- При использовании мобильных устройств для подъема грузов при необходимости (напр., при недостаточном обзоре) привлечь второго человека, который будет координировать процесс.
- Поднимаемый груз необходимо транспортировать таким образом, чтобы исключить возможность травм при сбое в подаче энергии. Кроме того, при проведении таких работ под открытым небом их следует прервать при ухудшении погодных условий.

Строго соблюдать данные указания. Их несоблюдение может привести к травмированию персонала и/или серьезному материальному ущербу.

2.3. Работы на электрических устройствах



ОПАСНОСТЬ вследствие электрического тока!

При неквалифицированном обращении с электрическим током при работе на электрических устройствах существует угроза жизни! Эти работы должны выполняться только квалифицированными специалистами-электриками.



ОСТОРОЖНО! Не допускать попадания влаги!

При попадании влаги в кабель возможно повреждение кабеля и насоса. Ни в коем случае не погружать конец кабеля в жидкости и защищать его от проникновения влаги. Неиспользуемые жилы кабеля должны быть изолированы!

Насосы работают от трехфазного тока. Соблюдать действующие в стране использования директивы, нормы и предписания (например, VDE 0100), а также предписания местного предприятия энергоснабжения (EVO).

Пользователь должен быть проинструктирован о подаче электропитания к насосу и возможностях ее отключения. Для трехфазных электродвигателей заказчик должен обеспечить защитный автомат. Рекомендуется устанавливать устройство защитного отключения при перепаде напряжения (RCD). Если имеется возможность контакта людей с насосом и перекачиваемой средой (например, на стройплощадках) **нужно** дополнительно защитить соединение устройством защитного отключения при перепаде напряжения (RCD).

При подключении учитывать указания, приведенные в главе «Электроподключение». Строго соблюдать все технические параметры!

Данный насос следует обязательно заземлить.

Если насос был отключен защитным устройством, то его повторное включение разрешается только после устранения ошибки.

При подключении насоса к электрической распределительной системе, особенно при использовании электроприборов, таких как устройство управления плавным пуском или частотный преобразователь, для соблюдения требований по электромагнитной совместимости (ЭМС) необходимо принимать во внимание предписания изготовителей распределительных устройств. Для кабелей подачи питания и управляющих кабелей, возможно, потребуются особые меры по экранированию (например, экранированные кабели, фильтры, и т. д.).

Соединение разрешается выполнять только в том случае, если распределительные устройства соответствуют гармонизированным нормам ЕС. Переносные радиоприборы могут вызвать помехи на установке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ об электромагнитном излучении!

Электромагнитное излучение опасно для жизни лиц с кардиостимуляторами. Закрепить на установке соответствующие предупреждающие таблички и проинструктировать заинтересованные лица!

2.4. Предохранительные и защитные устройства

Двигатели оснащены следующими контрольными устройствами:

- Устройство контроля моторного отделения и полости сжатия
- Термодатчик двигателя для защиты от перегрева (1-цикловый контроль температуры)
- Контроль камеры утечек

По желанию заказчика могут быть поставлены дополнительные устройства контроля. Точные данные об имеющихся устройствах контроля можно узнать из подтверждения заказа или технического паспорта.

Все устройства должен подключать специалист-электрик, а перед вводом в эксплуатацию должна осуществляться проверка их правильного функционирования.

Персонал должен быть проинструктирован об установленных устройствах и их функциях.

ВНИМАНИЕ!

Если устройства контроля демонтированы, повреждены и/или не функционируют, насос запрещается использовать!

2.5. Правила эксплуатации установки

При эксплуатации насоса необходимо учитывать все действующие в месте применения предписания по защите рабочего места, предотвращению несчастных случаев и обращению с электрическими устройствами. Для гарантии безопасного рабочего процесса пользователь должен четко распределить обязанности персонала. Весь персонал несет ответственность за соблюдение предписаний.

Насос оснащен подвижными деталями. Во время эксплуатации эти детали вращаются для транспортировки перекачиваемой жидкости. Из-за определенных составляющих перекачиваемой жидкости на подвижных деталях могут образовываться очень острые кромки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ о вращающихся деталях!

Вращающиеся детали могут защемить части тела и ампутировать их. Во время эксплуатации никогда не хвататься за элементы гидравлической системы или за вращающиеся детали.

- **Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию и ремонту насос необходимо выключить, отсоединить от сети и предохранить от несанкционированного включения.**
- **Необходимо всегда дожидаться полной остановки вращающихся деталей!**

2.6. Эксплуатационные материалы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ о высоком давлении!

В случае неисправности в уплотнительной камере, утечек или в системе охлаждения может образоваться высокое давление в несколько бар. Это давление сбрасывается через специальные отверстия во время работ по техническому обслуживанию! Неосторожно отвинченные резьбовые пробки могут быть выброшены с большой скоростью! Во избежание травмирования всегда следуйте изложенным ниже указаниям:

- **Всегда соблюдайте предписанный порядок выполнения рабочих операций.**
- **Резьбовые пробки вывинчивайте медленно и не полностью.**
- **Пока не сбросится давление (различимый на слух свист или шипение воздуха), не вывинчивайте дальше резьбовые пробки. Подождите, пока давление полностью сбросится.**
- **Всегда используйте необходимые индивидуальные средства защиты!**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ об опасности ожогов!

Во время сброса давления может выплеснуться рабочая среда. Возникает опасность ожога горячей жидкостью! Открывайте резьбовые пробки только после охлаждения двигателя до температуры окружающей среды. Всегда используйте соответствующие индивидуальные средства защиты и рабочую одежду!

2.7. Перекачиваемые жидкости

Каждая перекачиваемая жидкость отличается по составу, агрессивности, абразивности, содержанию сухих веществ и многим другим аспектам. Как правило, наши насосы могут применяться в различных областях. При этом необходимо учитывать, что в результате изменения требований (плотность, вязкость, состав в целом) могут измениться многие рабочие параметры насоса.

При применении и/или смене насоса для другой перекачиваемой жидкости необходимо соблюдать перечисленные ниже пункты.

- Если торцевое уплотнение неисправно, масло из уплотнительной камеры может попасть в перекачиваемую жидкость.

Не допускается использование установки для перекачивания питьевой воды!

- Насосы, которые использовались для перекачивания загрязненной воды, перед работой с другими средами необходимо тщательно очистить.
- Насосы, которые использовались для перекачивания содержащих фекалии и/или опасных для здоровья сред, перед работой с другими средами необходимо полностью продезинфицировать.

Необходимо выяснить, может ли этот насос использоваться для перекачивания другой среды.

2.8. Уровень звукового давления

В зависимости от размера и мощности (кВт), уровень звукового давления насоса во время эксплуатации составляет от прибл. 70 дБ (А) до 110 дБ (А).

Фактический уровень звукового давления, однако, зависит от многих факторов. Это могут быть, например, глубина монтажа, тип установки, способ крепления принадлежностей и трубопровода, рабочая точка, глубина погружения и пр.

Пользователю рекомендуется выполнить дополнительное измерение на рабочем месте, когда насос расположен в рабочей точке и выдерживаются все рабочие условия.



ВНИМАНИЕ! Использовать средства защиты от шума!

Согласно действующим законам и предписаниям при звуковом давлении от 85 дБ (А) и выше следует обязательно использовать средства защиты органов слуха! Пользователь несет ответственность за соблюдение данного предписания!

2.9. Действующие стандарты и директивы

Насос подчиняется ряду европейских директив и гармонизированных стандартов. Подробная информация указана в декларации соответствия директивам ЕС.

Кроме того, при использовании, монтаже и демонтаже насоса дополнительно подразумевается обязательное соблюдение различных предписаний.

2.10. Маркировка CE

Знак CE указан на заводской табличке.

3. Описание изделия

Данный насос изготавливается с особой тщательностью и подвергается постоянному контролю качества. При правильной установке и техническом обслуживании гарантируется его бесперебойная работа.

3.1. Использование по назначению/области применения



ОПАСНОСТЬ вследствие поражения электрическим током

При использовании насоса в плавательных бассейнах или других проходных бассейнах существует угроза для жизни вследствие поражения электрическим током.

При этом учитывать следующее:

- Если в бассейне находятся люди, то использование насоса категорически запрещено!
- Если в бассейне нет людей, нужно принять меры по защите согласно стандарту DIN VDE 0100-702.46 (или соответствующим национальным предписаниям).



ОПАСНОСТЬ, вызываемая взрывоопасными средами!

Перекачивание взрывоопасных сред (например, бензина, керосина и пр.) строго запрещено. Насосы не предназначены для этих сред!

Погружные насосы Wilo-EMU FA... с двигателем типа HC, работающие в периодическом и непрерывном режиме, пригодны для перекачивания таких сред:

- загрязненные и сточные воды
- сточные воды с фекалиями;
- бытовые и промышленные сточные воды;
- шлам с содержанием сухого вещества до 8 % (в зависимости от типа; из колодцев и гидробаков. Погружные насосы не разрешается использовать для перекачивания таких сред:
- питьевая вода;
- среды, содержащие твердые компоненты: камни, дерево, металл, песок и т. д.
- легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества в чистом виде.

К использованию по назначению относится также соблюдение данной инструкции. Любое использование, выходящее за рамки указанных требований, считается использованием не по назначению.

3.2. Монтаж

Насосы Wilo-EMU FA являются пригодными к затоплению погружными канализационными насосами вертикальной стационарной погружаемой и непогружаемой установки, а также, в зависимости от размера двигателя, и передвижной погружаемой установки.

В зависимости от изменяемого типа конструкции установки, гидравлической системы и двигателя, существуют разные модели.

Рис. 1.: Обзор моделей

1	Гидравлическая система с устройством погружного монтажа для стационарной установки в погруженном состоянии
2	Гидравлическая система с ножкой насоса для передвижной погружаемой установки
3	Гидравлическая система на опоре для стационарной установки в непогруженном состоянии

Рис. 2.: Описание агрегатов

1	Кабель	5	Корпус гидравлической системы
2	Ручка для переноса	6	Впускной патрубок
3	Корпус двигателя	7	Подсоединение для напорного патрубка
4	Корпус подшипника	8	Место крепления цепей с грузовыми скобами

3.2.1. Гидравлическая система

Центробежная гидравлическая система с горизонтальным подсоединением напорного патрубка с фланцевым соединением. В качестве рабочего колеса используются разные формы рабочих колес:

- Свободновихревые рабочие колеса (W)
- Однолопастные рабочие колеса (E)
- Многолопастные рабочие колеса:
 - Z = Двухлопастные
 - D = Трехлопастные
 - V = Четырехлопастные
- Рабочие колеса SOLID
 - T = закрытое рабочее колесо SOLID
 - G = полуоткрытое рабочее колесо SOLID

В зависимости от типа, встроены следующие комплектующие:

- Крышка отверстия для очистки
Отверстие в корпусе гидравлической системы для удаления засорений из системы.
- Направляющее кольцо
Направляющее кольцо может быть установлено на колесах лопастей и определяет величину зазора между всасывающим патрубком и рабочим колесом. Чем больше зазор, тем меньше производительность оборудования, или это может привести к засорению.
- Щелевое кольцо
Щелевое кольцо устанавливается во всасывающем патрубке гидравлической системы и определяет величину зазора между всасывающим патрубком и рабочим колесом. Чем больше зазор, тем меньше производительность оборудования, или это может привести к засорению.

Поскольку направляющее и щелевое кольца подвержены быстрому изнашиванию, они могут быть заменены, и таким образом обеспечивается длительный срок службы и эффективная работа гидравлической системы.

Насос не является самовсасывающим, то есть перекачиваемая жидкость должна поступать

в автономном режиме или с давлением на входе.

3.2.2. Электродвигатель

В насосах применяются самоохлаждающиеся двигатели с сухим ротором в исполнении для трехфазного тока. Охлаждение осуществляется за счет действующей системы охлаждения. Подшипники качения не требуют регулярной смазки и, следовательно, технического обслуживания.

Двигатель может работать в режиме «S1» (непрерывный режим) в погруженном и частично погруженном состоянии. В непогруженном состоянии режим работы «S1» также возможен. Соединительный кабель продольно водостойкий и имеет свободные концы. Стандартная длина составляет 10 м и конфигурируется отдельно для каждого конкретного случая.

3.2.3. Система охлаждения

Охлаждение осуществляется за счет действующей герметично закрытой системы охлаждения. В качестве охлаждающей жидкости используется водно-гликолевая смесь P35. Циркуляция охлаждающей жидкости осуществляется рабочим колесом, которое приводится в движение через электромагнитную муфту от вала двигателя. Отвод тепла обеспечивается через теплообменник прямо в нагнетаемую среду и через корпусные части в окружающий воздух. Система охлаждения сама по себе является безнапорной. Встроенный клапан повышенного давления в случае неисправности ограничивает макс. уровень давления до 3 бар.

3.2.4. Уплотнение

Между двигателем и гидравлической системой находится корпус подшипника с уплотнениями со стороны перекачиваемой среды и со стороны двигателя. Уплотнение может быть реализовано различными способами:

- Вариант «G»: независимо действующие скользящие торцевые уплотнения со стороны двигателя и со стороны перекачиваемой среды
- Вариант K: блочная уплотнительная кассета из нержавеющей стали с двумя скользящими торцевыми уплотнениями

Информацию об имеющемся у Вас варианте уплотнения можно найти в условном обозначении двигателя на фирменной табличке, в подтверждении заказа или в техническом паспорте.

Между обоими уплотнениями находится камера сжатия, заполненная потенциально биологически расщепляемым вазелиновым маслом. Эта камера принимает утечки через уплотнение со стороны перекачиваемой жидкости.

Дополнительная камера утечек обычно пустая. Эта камера принимает утечки через уплотнение со стороны двигателя.

3.3. Устройства контроля

Обзор устройств контроля в серийной конструкции, а также получаемых дополнительно. Точные данные об имеющихся защитных устройствах можно узнать из подтверждения заказа, а также из отдельного технического паспорта.

Все контрольные устройства должны быть всегда подключены!

3.3.1. Серийные контрольные устройства

- **Устройство контроля моторного отделения и полости сжатия**

Устройство контроля моторного отделения и полости сжатия сообщает о поступлении воды в моторное отделение и полость сжатия.

- **1-цикловый термодатчик электродвигателя:**

Датчик температуры электродвигателя защищает обмотку двигателя от перегрева. В стандартном варианте установлен датчик с положительным температурным коэффициентом сопротивления.

- **Контроль камеры утечек:**

Контроль камеры утечек осуществляется поплавковым выключателем. Он сигнализирует о поступлении воды в камеру утечек через скользящее торцевое уплотнение со стороны двигателя.

3.3.2. Опциональные контрольные устройства

Дополнительно могут быть установлены следующие контрольные устройства:

- **Контроль уплотнительной камеры:**

Контроль уплотнительной камеры осуществляется внешним стержневым электродом. Он сигнализирует о поступлении воды в уплотнительную камеру через скользящее торцевое уплотнение со стороны перекачиваемой жидкости.

- **Датчик температуры подшипника электродвигателя:**

Датчик температуры подшипника электродвигателя защищает подшипник от перегрева. В качестве датчиков используются датчики с позитивным температурным коэффициентом РТ100.

- **2-цикловый термодатчик электродвигателя:**

Термодатчик двигателя как терморегулятор с 2-мя показателями температуры. Здесь возможно автоматическое повторное включение при отключении терморегулятором (низкая температура). Отключение происходит только при достижении лимита температуры (повышенная температура).

3.4. Эксплуатация во взрывоопасной атмосфере

Насосы с маркировкой «Ex» (взрывозащищенные насосы) пригодны для эксплуатации во взрывоопасной атмосфере. Для такого использования насосы должны соответствовать требованиям определенных директив. Кроме того, пользователь должен соблюдать определенные правила поведения и руководящие принципы.

Насосы, которые допущены для использования во взрывоопасных зонах, должны иметь соответствующую маркировку на заводской табличке:

- Символ «Ex»
- Информация по Ex-классификации

При эксплуатации насоса во взрывоопасной атмосфере учитывайте дополнительные сведения в приложении к этому руководству



ОПАСНОСТЬ вследствие неправильного использования!

Для использования во взрывоопасной атмосфере насос должен иметь соответствующий допуск. Принадлежности также должны иметь допуск для такого использования! Перед использованием убедитесь, что насос и все без исключения принадлежности имеют допуск в соответствии с предписаниями.

3.5. Режимы работы

3.5.1. Режим работы S1 (непрерывный режим)

Насос может непрерывно работать при номинальной нагрузке, не превышая допустимую температуру.

3.6. Технические характеристики

Полностью технические характеристики Вы можете найти в:

- каталоге (раздел стандартных изделий)
- подтверждении заказа (для сконфигурированных изделий)
- прилагаемом техническом паспорте (для сконфигурированных изделий)

3.6.1. Фирменная табличка

Важнейшие технические характеристики находятся на фирменной табличке.

Сокращения на фирменной табличке	
P-Тип	Тип гидравлики
M-Тип	Тип электродвигателя
S/N	Серийный номер
Q	Производительность
H	Высота подачи
n	Частота вращения
TPF _{max}	Максимальная температура перекачиваемой жидкости
IP	Класс защиты
I	Номинальный ток
I _{ST}	Пусковой ток
P2	Номинальная мощность P ₂
F	Частота
Cos φ	Cos phi Коэффициент мощности
SF	Сервис-фактор
I _{SF}	Номинальный ток при сервис-факторе

IM _φ	Макс. Ø Диаметр рабочего колеса
OT _s	Режим работы в погруженном состоянии
OT _E	Режим работы в непогруженном состоянии
MFY	Год изготовления

3.7. Расшифровка типовых обозначений

Пример: Wilo-EMU FA 10.82E + HC 20.1-4/22KEx	
Тип насоса	
FA	Серия изделий для отвода сточных вод
10	Номинальный диаметр напорного патрубка, например: DN 100
82	Внутренний коэффициент мощности
E	Форма рабочего колеса W = свободновихревое рабочее колесо E = однолопастное рабочее колесо Z = двухлопастное рабочее колесо D = трехлопастное рабочее колесо V = четырехлопастное рабочее колесо T = рабочее колесо SOLID
Тип электродвигателя	
HC	Двигатель с сухим ротором, оснащенный действующей герметичной системой охлаждения
20	Типоразмер
1	Условный номер
4	Число полюсов
22	Длина пакета в см
K	Вариант уплотнения
Ex	Двигатель с допуском по взрывозащите

3.8. Объем поставки

- Насос с открытым кабельным концом
- Длина кабеля по желанию заказчика
- Принадлежности, напр., внешний стержневой электрод, ножка насоса и т.д.
- Инструкция по монтажу и эксплуатации

3.9. Принадлежности

- Устройство погружного монтажа
- Ножка насоса
- Внешний стержневой электрод для контроля уплотнительной камеры
- Устройства контроля уровня
- Изготовление методом отливки из высококачественной стали или отбеленного чугуна Abrasit, с покрытием Segat для защиты от агрессивных и абразивных сред
- Различные контрольные устройства
- Монтажные принадлежности и цепи
- Приборы управления, реле и штекеры

4. Транспортировка и хранение

4.1. Поставка

После доставки весь груз сразу же проверить на комплектность и отсутствие повреждений. Об обнаруженных недостатках следует сообщить транспортному предприятию либо же фирме изготовителю еще в день доставки, в противном случае любые претензии будут отклонены. Обнаруженные повреждения должны быть зафиксированы в перевозочных документах!

4.2. Транспортировка

Для транспортировки использовать только предусмотренные для этого и допущенные к эксплуатации строповочные, транспортировочные и подъемные устройства. Они должны обладать достаточной грузоподъемностью и несущим усилием, чтобы обеспечить безопасную транспортировку насоса. При применении цепей они должны быть предохранены от проскальзывания.

Персонал должен иметь необходимую для проведения данных работ квалификацию и соблюдать во время работ все национальные предписания по предотвращению несчастных случаев.

Насосы поставляются изготовителем (или поставщиком) в подходящей упаковке. Как правило, это исключает опасность повреждений при транспортировке и хранении. При частой смене места расположения устройства следует бережно хранить упаковку для повторного использования.

4.3. Хранение

Новые насосы подготовлены таким образом, что могут храниться на складе не менее 1 года. Перед помещением на промежуточное хранение тщательно очистить насос!

При помещении на хранение учитывать следующее:

- Надежно установить насос на прочное основание и предохранить от падения и соскальзывания. Погружные канализационные насосы следует хранить в вертикальном положении.

ОПАСНОСТЬ в результате опрокидывания!

Никогда не оставлять насос незафиксированным. При опрокидывании насоса существует риск травмирования!



- Насосы могут храниться при температуре макс. до -15 °C. Складское помещение должно быть сухим. Мы рекомендуем хранение в защищенном от мороза помещении при температуре от 5 до 25 °C.
- Всасывающий и напорный патрубки насоса должны быть герметично закрыты, чтобы предотвратить загрязнение.
- Все кабели подачи электропитания должны быть защищены от сгибов, повреждения и попадания влаги.



ОПАСНОСТЬ вследствие электрического тока!

Из-за поврежденных токоподводящих кабелей существует угроза для жизни! Поврежденные кабели необходимо сразу же заменять силами квалифицированных специалистов-электриков.

ОСТОРОЖНО! Не допускать попадания влаги!

При попадании влаги в кабель возможно повреждение кабеля и насоса. Ни в коем случае не погружать конец кабеля в жидкости и защищать его от проникновения влаги.

- Насос должен быть защищен от прямых солнечных лучей, жары, пыли и мороза.
- Рабочие колеса необходимо регулярно проворачивать. Благодаря этому предотвращается заклинивание подшипников и обновляется смазочная пленка торцевого уплотнения.



ОСТОРОЖНО! Острые края!

На рабочих колесах и отверстиях гидравлической системы могут образовываться острые края. Существует опасность травмирования! Пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты, например защитными перчатками.

- После длительного хранения насос перед вводом в эксплуатацию необходимо очистить от загрязнений, например от пыли и масляных отложений. Необходимо проверять свободный ход рабочих колес, а покрытие корпуса — на предмет повреждений.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить уровень заполнения в уплотнительной камере, в случае необходимости — пополнить!

Дефекты покрытия следует немедленно устранить. Только неповрежденное покрытие надлежащим образом выполняет свои функции!

Следует учитывать, что компоненты из эластомеров и покрытия подвержены естественному охрупчиванию. После хранения на складе в течение более 6 месяцев рекомендуется проверить эти компоненты и покрытия и при необходимости заменить. Для этого обратиться за консультацией к изготовителю.

4.4. Возврат

Насосы, отправляемые назад на завод, должны быть упакованы надлежащим образом. Надлежащим образом значит, что насос должен быть очищен от загрязнений и, если он перекачивал опасные для здоровья среды, предварительно продезинфицирован.

Для отсылки элементы должны быть герметично закрыты в прочные, достаточно

большие пластиковые пакеты и непротекаемую упаковку. Кроме того, упаковка должна защищать насос от возможных повреждений при транспортировке. При возникновении вопросов обращаться к изготовителю.

5. Монтаж

Во избежание поломок изделия и опасных травм при монтаже следует соблюдать следующие требования:

- Установочные работы — монтаж и установку насоса — разрешается выполнять только квалифицированным специалистам с соблюдением рекомендаций по технике безопасности.
- До начала монтажа насос следует проверить на предмет отсутствия повреждений, полученных при транспортировке.

5.1. Общая информация

При планировании и эксплуатации технических установок для отвода сточных вод соблюдать требования общих и местных предписаний и нормативных актов, действующих в отношении оборудования по обработке сточных вод (напр., предписание Немецкой ассоциации очистки сточных вод ATV).

Следует обратить особое внимание на стационарный способ монтажа, когда перекачивание среды осуществляется по длинным нагнетательным трубопроводам (особенно в случае стабильного подъема или характерного профиля местности). Гидравлические удары могут серьезно повредить установку.

При использовании устройств контроля уровня необходимо следить за мин. покрытием водой. Обязательно следует избегать образования воздушных карманов в гидравлическом корпусе или в системе трубопроводов, и их нужно устранять с помощью подходящих устройств для отвода воздуха. Предохраняйте насос от замерзания.

5.2. Способы монтажа

- Вертикальный стационарный погружной монтаж с приспособлением для подвешивания
- Вертикальный переносной погружной монтаж с ножкой насоса
- Вертикальный стационарный монтаж в погруженном состоянии

5.3. Установка

ОПАСНОСТЬ падения!

При установке насоса и его принадлежностей может понадобиться выполнение работ прямо у края бассейна или колодца. При невнимательности и/или неверном выборе одежды существует риск падения. Опасность для жизни! Чтобы предотвратить возможность падения, необходимо принять все меры по обеспечению безопасности.



- При монтаже насоса учитывать следующее:
- Работы по монтажу должны выполнять соответствующие специалисты, а работы на электрических устройствах — только специалисты-электрики.
 - Рабочий отсек должен быть чистым, очищенным от крупных твердых частиц, защищенным от мороза и при необходимости продезинфицировать, а также должен подходить для монтажа соответствующего насоса.
 - При выполнении работ в колодцах для подстраховки должен присутствовать еще один человек. Если существует опасность скопления ядовитых или удушливых газов, принять необходимые меры противодействия!
 - В зависимости от условий окружающей среды, при эксплуатации проектировщик установки должен определить размер колодца и время остывания мотора.
 - Гарантировать возможность беспроблемного монтажа подъемного устройства, которое необходимо для монтажа/демонтажа насоса. Место установки и разгрузки насоса должно быть доступным для подъемного устройства с соблюдением всех мер безопасности. Место разгрузки должно иметь прочное основание. Для транспортировки насоса нужно закрепить грузозахватное средство на предусмотренных подъемных проушинах или ручке для переноски. При использовании цепей они должны быть соединены с подъемной проушиной или ручкой для переноски посредством карабина. Разрешается использовать только грузозахватные приспособления, допущенные для использования в строительной технике.
 - Кабели подачи электропитания должны быть проложены таким образом, чтобы гарантировалась безопасная эксплуатация и постоянная возможность быстрого монтажа/демонтажа. Ни в коем случае не разрешается поднимать/тянуть насос за кабель подачи электропитания. Проверить поперечное сечение используемых кабелей и выбранный тип прокладки, а также достаточную длину имеющихся кабелей.
 - При использовании приборов управления необходимо соблюдать соответствующий класс защиты. Как правило, приборы управления следует устанавливать в защищенном от затопления месте и за пределами взрывоопасной зоны.
 - При эксплуатации во взрывоопасной атмосфере необходимо убедиться, что насос и все принадлежности имеют соответствующий допуск для этой области применения.
 - Элементы строительных конструкций и фундаменты должны иметь достаточную прочность, чтобы обеспечить надежное и функциональное крепление. За подготовку фундамента и соответствие его габаритов, прочности и нагрузочной способности ответственность несет пользователь или поставщик данных услуг!

- Эксплуатация двигателя в непогруженном состоянии возможна в любое время. Необходимое охлаждение обеспечивается системой охлаждения.
- Сухой ход насоса категорически запрещен. Нельзя допускать, чтобы минимальный уровень воды падал ниже требуемого. В связи с этим при сильных колебаниях уровня мы рекомендуем установить устройство контроля уровня или защиту от сухого хода.
- Для притока перекачиваемой жидкости использовать дефлекторы и отражатели. При попадании струи на поверхность воды в перекачиваемую жидкость попадает воздух, который может скопиться в системе трубопроводов. Это может привести к недопустимым рабочим условиям и отключению всей установки.
- Проверить комплектность и правильность данных проектной документации (монтажные схемы, исполнение рабочего отсека, условия подвода сточных вод).
- Кроме того, использовать все предписания, правила и законы, касающиеся работ с тяжелыми и подвешиваемыми грузами. Использовать необходимые индивидуальные средства защиты!
- Кроме того, принять во внимание национальные предписания по предотвращению несчастных случаев и правила техники безопасности, сформулированные соответствующими профессиональными объединениями.

5.3.1. Присоединение к насосу грузозахватных приспособлений

Рис. 3.: Правильное присоединение

1	Насос с одной точкой присоединения
2	Насос с двумя точками присоединения

При присоединении грузозахватных приспособлений учитывать следующее:

- Используйте только разрешенные приспособления.
- Приспособления должны иметь соответствующую грузоподъемность.
- Использование 1- или 2-тросовых приспособлений зависит от точек присоединения насоса.
- Грузозахватное приспособления присоединяется к насосу при помощи грузовой скобы.
- Соблюдайте инструкцию по монтажу и эксплуатации грузозахватного приспособления в отношении допустимого использования.

5.3.2. Техническое обслуживание при первом вводе в эксплуатацию или после длительного хранения

При первом вводе в эксплуатацию или после хранения насоса на складе более 6 месяцев, перед монтажом необходимо выполнить перечисленные ниже работы по техническому обслуживанию:

- Прокручивание рабочего колеса
- Проверить уровень масла в уплотнительной камере
- Проверить уровень охлаждающей жидкости

Прокручивание рабочего колеса

1. Поставить насос на устойчивое основание горизонтально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Снизу корпуса гидравлической системы осторожно медленно возьмитесь за рабочее колесо и прокрутите его.



ОСТОРОЖНО! Острые края!
На рабочих колесах и отверстиях гидравлической системы могут образовываться острые края. Существует опасность травмирования! Пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты, например защитными перчатками.

Проверка уровня масла в уплотнительной камере (Рис. 11)

1. Поставить насос на устойчивой поверхности горизонтально, чтобы резьбовая пробка (D+) оказалась сверху.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Снять пластмассовую крышку (в случае наличия), осторожно и медленно вывернуть резьбовую пробку (D+).
Внимание: Эксплуатационный материал может находиться под давлением!
3. Уровень масла должен достигать нижнего края отверстия.
4. Если масла в уплотнительной камере не хватает, долейте его. При этом следуйте инструкциям, которые приведены в главе «Содержание в исправности» в пункте «Замена масла».
5. Очистить резьбовую пробку (D+), в случае необходимости заменить уплотнительное кольцо, и завинтить ее.
6. Надеть пластмассовую крышку (в случае наличия) и покрыть кислотоустойчивым уплотнительным материалом.

Контроль уровня заполнения системы охлаждения (рис. 12)

1. Поставить насос на устойчивое основание вертикально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Ослабить и медленно вывинчивать клапан повышенного давления (V-), пока давление не упадет.
Внимание: Не вывинчивать клапан повышенного давления полностью!

3. После сброса давления снова завинтить клапан повышенного давления (V-).
4. Ослабить и вывинтить четыре цилиндрических винта с внутренним шестигранником (K+) крышки двигателя.
5. Снять крышку двигателя.
6. На внутренней стороне корпуса имеются две метки. Уровень охлаждающей жидкости должен достигать верхней метки (K max.).
7. Если охлаждающей жидкости в системе охлаждения не хватает, долейте ее. При этом следуйте инструкциям, которые приведены в главе «Содержание в исправности» в пункте «Замена охлаждающей жидкости».
8. Установить крышку двигателя на место, завинтить четыре винта с внутренним шестигранником и снова туго затянуть.

5.3.3. Стационарная установка в погруженном состоянии

При выполнении установки в погруженном состоянии необходимо смонтировать приспособление для подвешивания. Его нужно отдельно заказать у производителя. К этому приспособлению присоединяется система трубопроводов со стороны нагнетания.

Подсоединенная система трубопроводов должна быть самонесущей и не опираться на приспособление для подвешивания.

Рабочее помещение необходимо спроектировать так, чтобы приспособление можно было легко установить и эксплуатировать.

Если во время эксплуатации нужно вынуть двигатель из жидкости, следует придерживаться таких рабочих параметров:

- Макс. температура окружающей среды
- Макс. температура перекачиваемой жидкости

Температура окружающей среды должна соответствовать температуре перекачиваемой жидкости. Макс. значение температуры перекачиваемой жидкости указано на фирменной табличке или в отдельном техническом паспорте.

Рис. 4.: Стационарная установка в погруженном состоянии

1	Устройство погружно-го монтажа	6	Грузозахватные приспособления
2	Обратный клапан	7	Мин. уровень воды
3	Задвижка	8	Отражатель
4	Колено	9	Входное отверстие
5	Направляющая труба (предоставляет заказчик!)		
A	Минимальные расстояния для параллельного режима работы		
B	Минимальные расстояния для переменного режима работы		

Этапы работы

1. Монтаж приспособления для подвешивания: припл. 1–2 ч (см. инструкцию по эксплуатации приспособления для подвешивания).
2. Подготовка насоса для работы с приспособлением для подвешивания: припл. <1 ч (см. инструкцию по эксплуатации приспособления для подвешивания).
3. Монтаж насоса: припл. 1–2 ч
 - Проверить приспособление для подвешивания на неподвижность расположения и корректность функционирования.
 - С помощью карабина прикрепить к насосу подъемное устройство, приподнять и медленно опустить по направляющим трубам в рабочее помещение.
 - При опускании насоса удерживать кабели подачи электропитания слегка натянутыми.
 - Когда насос уже присоединен к приспособлению для подвешивания, кабели подачи электропитания необходимо технически правильно предохранить от падения и повреждений.
 - Электрическое подключение должен выполнять специалист–электрик.
 - Напорный патрубок уплотняется благодаря собственному весу.
4. Монтаж дополнительных принадлежностей, например защиты от сухого хода или устройств контроля уровня.
5. Ввод насоса в эксплуатацию: припл. 1 ч
 - В соответствии с главой «Ввод в эксплуатацию»
 - При повторной установке: Залить водой рабочее помещение
 - Удалить воздух из напорной линии.

5.3.4. Переносная установка в погруженном состоянии

При этом способе монтажа насос необходимо оборудовать специальной ножкой (ее можно приобрести отдельно). Ножка, которая прикрепляется к всасывающему патрубку, обеспечивает минимальный зазор над полом и устойчивое положение на твердом основании. Благодаря такому исполнению в рабочем помещении возможно любое позиционирование. При эксплуатации в рабочих помещениях с мягким основанием необходимо использовать твердую подкладку, чтобы предотвратить проседание. Со стороны нагнетания подсоединяется напорный шланг.

Если применяется такой способ монтажа, при длительном времени работы насос необходимо прикрепить к основанию. За счет этого удастся избежать вибрации и обеспечить плавную работу с минимальным износом.

Если во время эксплуатации нужно вынуть двигатель из жидкости, следует придерживаться таких рабочих параметров:

- Макс. температура окружающей среды
- Макс. температура перекачиваемой жидкости

Температура окружающей среды должна соответствовать температуре перекачиваемой жидкости. Макс. значение температуры перекачиваемой жидкости указано на фирменной табличке или в отдельном техническом паспорте.



ОСТОРОЖНО! Опасность ожогов! Части корпуса могут нагреваться до температуры выше 40°C. Существует опасность ожогов! После выключения сначала дать насосу остыть до окружающей температуры.

Рис. 5.: Переносная установка в погруженном состоянии

1	Грузозахватное приспособление	5	Муфта Storz для шланга
2	Ножка насоса	6	Напорный шланг
3	Колено для подсоединения шланга или жесткая муфта Storz	7	Мин. уровень воды
4	Жесткая муфта Storz		

Этапы работы

1. Подготовка насоса: припл. 1 ч
 - Смонтировать ножку насоса на впускном патрубке.
 - Смонтировать колено трубы на напорном патрубке.
 - С помощью хомута закрепить напорный шланг на колене трубы. Альтернативно на колене трубы можно смонтировать жесткую муфту Storz, а на напорном шланге – шланговую муфту Storz.
2. Монтаж насоса: припл. 1–2 ч
 - Разместить насос в месте проведения работ. С помощью карабина прикрепить к насосу подъемное устройство, приподнять и медленно опустить на предусмотренное рабочее место (колодец, котлован).
 - Проверьте вертикальное положение насоса и его устойчивое положение на твердом основании. Избегать проседания!
 - Кабель подачи электропитания следует проложить так, чтобы исключить его повреждение.
 - Электрическое подключение должен выполнять специалист–электрик.
 - Напорный шланг проложить так, чтобы исключить его повреждение, и закрепить его на соответствующем месте (например, на сливе).



ОПАСНОСТЬ вследствие разрыва напорного шланга!

Неконтролируемый разрыв или толчок напорного шланга может привести к травмам. Напорный шланг необходимо надлежащим образом зафиксировать. Избегать изгибов напорного шланга.

3. Ввод насоса в эксплуатацию: приibl. 1 ч
 - В соответствии с главой «Ввод в эксплуатацию»

5.3.5. Стационарная установка в непогруженном состоянии

Для этого способа монтажа требуется разделенное рабочее помещение: приемный резервуар и машинное отделение. В приемном резервуаре накапливается перекачиваемая жидкость, а в машинном отделении монтируется насос. Рабочее место необходимо подготовить в соответствии со вспомогательной проектной документацией производителя. На указанном месте в машинном отделении насос присоединяется к системе трубопроводов со стороны всасывания и нагнетания. Сам насос не погружается в перекачиваемую жидкость.

Система трубопроводов со стороны всасывания и нагнетания должна быть самонесущей, т.е. не опираться на насос. Кроме того, насос необходимо присоединить к системе трубопроводов так, чтобы не было напряжений и вибраций. В связи с этим мы рекомендуем использовать эластичные соединительные детали (компенсаторы).

При способе монтажа в непогруженном состоянии необходимо придерживаться таких рабочих параметров:

- Макс. температура перекачиваемой жидкости: **см. фирменную табличку или технический паспорт.**
- Макс. температура окружающей среды: **40 °C. Насос не является самовсасывающим, поэтому корпус гидравлической системы должен быть полностью заполнен перекачиваемой средой. Минимальный горизонт воды в приемном резервуаре должен быть на уровне верхней кромки корпуса гидравлической системы!**



ОСТОРОЖНО! Опасность ожогов!
Части корпуса могут нагреваться до температуры выше 40°C. Существует опасность ожогов! После выключения сначала дать насосу остыть до окружающей температуры.

Рис. 6.: Стационарная установка в непогруженном состоянии

1	Приемный резервуар	5	Компенсатор
2	Машинное отделение	6	Насос
3	Задвижка	7	Мин. уровень воды
4	Обратный клапан	8	Защита от сухого хода

Этапы работы

1. Монтаж насоса: приibl. 1–2 ч
 - Проверить систему трубопроводов на неподвижное расположение.
 - С помощью карабина прикрепить к насосу подъемное устройство, приподнять и медленно опустить на систему трубопроводов.

- Во время опускания следить за кабелями подачи электропитания.
 - Когда насос уже посажен на трубопровод, закрепить его к системе трубопроводов со стороны всасывания и нагнетания.
 - Проложить кабели подачи электропитания в соответствии с местными предписаниями.
 - Электрическое подключение должен выполнять специалист-электрик.
2. Монтаж дополнительных принадлежностей, например защиты от сухого хода или устройств контроля уровня.
 3. Ввод насоса в эксплуатацию: приibl. 1 ч
 - В соответствии с главой «Ввод в эксплуатацию»
 - Открыть задвижку со стороны всасывания и нагнетания.
 - Удалить воздух из напорной линии.

5.3.6. Контроль уровня



ОПАСНОСТЬ, вызываемая взрывоопасной атмосферой!

Если устройство контроля уровня находится во взрывоопасной среде, следует подключить сигнализацию через защищенное от взрыва разделительное реле или зенитский барьер! Они доступны в качестве дополнительных принадлежностей.

С помощью устройства контроля уровня определяется уровень заполнения, а также происходит автоматическое включение и выключение насоса. Регистрация уровня заполнения может осуществляться с помощью поплавкового выключателя, датчиков давления, ультразвуковых датчиков уровня или электродов.

При этом необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- При использовании поплавковых выключателей нужно проследить за их свободным перемещением на месте установки!
- Нельзя допускать, чтобы минимальный уровень воды падал ниже требуемого!
- Нельзя допускать превышения максимальной частоты переключений!
- Контроль уровня заполнения при сильных его колебаниях, как правило, следует выполнять в двух точках замера. Таким образом могут быть достигнуты более высокие показатели разности между включением и выключением.

Установка

Указания по правильному монтажу устройства контроля уровня приведены в соответствующей инструкции по монтажу и эксплуатации этого устройства.

Обратить внимание на максимальную частоту переключений и минимальный уровень воды!

5.4. Защита от сухого хода

Нужно обязательно следить за тем, чтобы в корпус гидравлической системы не попадал воздух. Поэтому насос должен быть всегда погруженным в перекачиваемую жидкость до верхней кромки гидравлического корпуса. Для оптимальной безопасности эксплуатации рекомендуется установка защиты от сухого хода. Защита от сухого хода реализуется при помощи поплавковых выключателей или электродов. Поплавковый выключатель или электрод устанавливается в колодце и отключает насос при падении уровня перекрытия водой ниже минимального. Если защита от сухого хода при сильно колеблющемся уровне заполнения реализуется с помощью только одного поплавкового выключателя или электрода, то насос может постоянно включаться и выключаться! Это может привести к превышению максимального количества пусков (циклов переключений) электродвигателя.

5.4.1. Устранение во избежание большого количества циклов переключения

- Ручной сброс
При такой возможности электродвигатель отключается при падении уровня покрытия водой ниже минимального, и его нужно снова включить вручную при достаточном уровне воды.
- Отдельный порог повторного включения
Второй точкой переключения (дополнительный поплавок выключатель или электрод) создается достаточная разница между точкой выключения и точкой включения. За счет этого можно избежать постоянного переключения. Данная функция может быть реализована с помощью реле управления уровнем.

5.5. Электроподключение



ОПАСНОСТЬ для жизни вследствие поражения электрическим током!

При неквалифицированном подключении к электросети существует смертельная угроза удара электрическим током. Поручать выполнение электроподключения только специалистам-электрикам, допущенным к такого рода работам местным поставщиком электроэнергии. Электроподключение должно быть выполнено в соответствии с действующими местными предписаниями.



ОПАСНОСТЬ, вызываемая взрывоопасной атмосферой!

Подключение кабеля подачи электропитания к насосам, имеющим допуск к эксплуатации во взрывоопасных зонах, необходимо выполнять за пределами взрывоопасных зон или внутри корпуса, который имеет тип взрывозащиты в соответствии со стандартом DIN EN 60079-0! При несоблюдении существует опасность для жизни из-за угрозы взрыва!

- Подключение всегда должен выполнять специалист-электрик.
- Кроме того, принять во внимание дополнительные инструкции в приложении.
- Параметры тока и напряжения в сети должны соответствовать данным на фирменной табличке.
- Прокладывать питающий кабель согласно действующим стандартам/предписаниям и подключать в соответствии с распределением жил.
- Нужно подключить имеющиеся контрольные устройства, например устройство контроля температуры электродвигателя, и проверить их функциональность.
- Для трехфазных электродвигателей необходимо наличие поля правого вращения.
- Заземлить насос в соответствии с предписаниями.
Стационарные насосы необходимо заземлять в соответствии с действующими национальными нормами. Если имеется отдельное подключение защитного провода, то его следует подсоединить к отмеченному отверстию или клемме заземления (⊕) с помощью подходящего винта, гайки, зубчатой упругой шайбы и подкладной шайбы. Поперечное сечение подсоединяемого заземляющего провода должно быть согласовано в соответствии с требованиями местных предписаний.
- Для электродвигателей со свободным концом кабеля необходимо использовать защитный автомат. Рекомендуется использовать устройство защитного отключения при перепаде напряжения (RCD).
- Приборы управления заказываются как принадлежности.

5.5.1. Предохранители со стороны сети

Необходимые предохранители рассчитываются в зависимости от пускового тока. Значение пускового тока указано на фирменной табличке.

В качестве предохранителей использовать только инерционные предохранители или защитные автоматы с характеристикой К.

5.5.2. Проверка обмотки двигателя и устройств контроля перед первым вводом в эксплуатацию или после длительного хранения

Если измеренные значения отклоняются от заданных, возможно, в электродвигатель или

кабель подачи электропитания проникла влага, либо неисправно контрольное устройство. Не подключайте насос и проконсультируйтесь с отделом обслуживания компании Wilo.

Сопротивление изоляции обмотки электродвигателя

Перед подключением кабеля подачи электропитания необходимо измерить сопротивление изоляции. Это можно осуществить с помощью прибора для проверки изоляции (постоянное напряжение при измерении = 1000 В):

- При первом вводе в эксплуатацию: Сопротивление не должно превышать 20 МΩ.
- При дальнейших измерениях: Значение должно составлять более 2 МΩ.

Температурные датчики и доступные под заказ стержневые электроды для выполнения контроля уплотнительной камеры

Перед подключением контрольных устройств их необходимо проверить с помощью омметра. Необходимо соблюдать следующие параметры:

- Датчик с положительным ТКС/щуп позистора: Сопротивление щупа позистора в холодном состоянии составляет от 20 до 100 Ом. При **последовательном подключении 3 датчиков** получится значение от 60 до 300 Ом. При **последовательном подключении 4 датчиков** получится значение от 80 до 400 Ом.
- Датчики с позитивным температурным коэффициентом РТ 100: Датчики с позитивным температурным коэффициентом РТ 100 при 0 °С имеют значение 100 Ом. Между 0 °С и 100 °С это значение повышается на 0,385 Ом за 1 °С. При температуре окружающей среды 20 °С значение составляет 107,7 Ом.
- Стержневой электрод: Значение должно стремиться к бесконечности. Более низкие значения свидетельствуют о том, что в масле присутствует вода. Примите во внимание инструкции по эксплуатации реле изменения значения, которое доступно под заказ.

5.5.3. Мотор трехфазного тока

Модели с моторами трехфазного тока поставляются со свободными концами кабеля. Подключение к сети осуществляется путем присоединения к клеммам в переключателе. Следующий перечень схем электрического подключения содержит только стандартно поставляемые концы кабеля. Для сконфигурированных устройств схема подключения прилагается отдельно для каждого конкретного заказа.

Обратите внимание на то, что отдельные жилы кабеля обозначены соответственно подключению. Не обрезайте их! В противном случае, у Вас больше не будет координации

между жилами кабеля и обозначениями подключения!

Электроподключение должно выполняться специалистом-электриком!

Рис. 7.: Схема подключения двигателя при прямом включении

U	Подключение к сети	DK	Контроль герметичности двигательного отсека
V		PE	Земля
W			

Рис. 8.: Схема подключения двигателя при пуске с переключением со звезды на треугольник

U1	Подключение к сети; начало обмотки	U2	Подключение к сети; конец обмотки
V1		V2	
W1		W2	
PE	Земля	DK	Контроль герметичности двигательного отсека

5.5.4. Подключение контрольных устройств

Следующий перечень схем электрического подключения содержит только стандартно поставляемые концы кабеля. Для сконфигурированных устройств схема подключения прилагается отдельно для каждого конкретного заказа.

Все контрольные устройства должны быть всегда подключены!

ОПАСНОСТЬ для жизни, вызываемая взрывоопасной атмосферой!

Если контрольные устройства подключены неправильно, при эксплуатации во взрывоопасных зонах существует опасность для жизни из-за угрозы взрыва! Подключение всегда должен выполнять специалист-электрик. При эксплуатации насоса во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать перечисленные ниже требования.

- Система контроля температуры должна быть подключена через реле изменения значения! В связи с этим предлагаем использовать реле «CM-MSS». Пороговое значение в нем уже установлено.
- Отключение по ограничению температуры должно происходить с помощью блокировки повторного включения! То есть, при срабатывании ограничителя температуры повторное включение должно быть возможным лишь после того, как клавиша деблокировки будет нажата вручную!
- Электрод для контроля уплотнительной камеры должен быть подключен через искробезопасную цепь тока с помощью реле изменения значения! В связи с этим предлагаем использовать реле «ER 143». Пороговое значение составляет 30 кОм.
- Кроме того, принять во внимание дополнительные инструкции в приложении!



Устройство контроля моторного отделения и полости сжатия

- Устройство контроля моторного отделения и полости сжатия (датчик влаги) должно быть подключено через реле изменения значения. В связи с этим рекомендуем использовать реле «NIV 101/A». Пороговое значение составляет 30 кОм. При достижении порогового значения должно произойти отключение.

Контроль температуры электродвигателя

- Датчики с положительным ТКС (согласно DIN 44082) необходимо подключать через реле изменения значения. В связи с этим предлагаем использовать реле «CM-MSS». Пороговое значение в нем уже установлено.
- В зависимости от наличия 1- или 2- температурных циклов, при достижении пороговых значений должно произойти следующее:
 - Ограничение температуры (1 температурный цикл): При достижении порогового значения должно произойти отключение.
 - Терморегуляция и ограничение температуры (2 температурный цикл): При достижении порогового значения для низкой температуры (Регуляция) **может** поступить «Предупреждение», при достижении порогового значения для высокой температуры (Ограничение) **должно** произойти «Отключение».
 - Отключение по ограничению температуры должно происходить с помощью блокировки повторного включения! То есть, при срабатывании ограничителя температуры повторное включение должно быть возможным лишь после того, как клавиша деблокировки будет нажата вручную!

Производитель не несет ответственности за повреждения обмотки, которые возникли вследствие использования непригодного устройства контроля температуры электродвигателя!

Рис. 9.: Схема электрических соединений датчиков с положительным ТКС

Ограничение температуры		Терморегуляция и ограничение температуры	
Ограничение температуры (1 температурный цикл)		Ограничение температуры (2 температурный цикл)	
10	Соединение ТКС (согласно DIN 44082)	11	Соединение высокая температура
11		10	Центральное соединение
		12	Соединение низкая температура

Контроль уплотнительной камеры

- Контроль уплотнительной камеры осуществляется стержневым электродом. Он должен быть подключен через реле изменения значения. В связи с этим рекомендуем использовать

реле «NIV 101/A». Пороговое значение составляет 30 кОм. При достижении порогового значения должно последовать предупреждение или отключение.

Для эксплуатации в невзрывоопасных зонах следует учитывать сведения в приложении!

ВНИМАНИЕ!

Если следует только предупреждение, то в результате попадания воды насос может полностью выйти из строя. Рекомендуем всегда отключать насос!

Рис. 10.: Схема подключения электрода для контроля уплотнительной камеры

DK	Электрод
----	----------

Контроль камеры утечек

- Контроль камеры утечек осуществляется поплавковым выключателем. Он оборудован размыкающим реле с нулевым потенциалом. Разрывная мощность выключателя указана в соответствующей схеме подключения. При срабатывании поплавкового выключателя должно последовать предупреждение или отключение.

Рис. 11.: Схема подключения поплавкового выключателя для контроля камеры утечек

K20	Поплавковый выключатель Камера утечек
K21	

Контроль температуры подшипника электродвигателя

- Контроль температуры подшипника электродвигателя осуществляется датчиками с позитивным температурным коэффициентом RT100. Они должны быть подключены через реле изменения значения. В связи с этим рекомендуем использовать реле «DGW 2.01G». Пороговое значение составляет 100 °С. При достижении порогового значения должно произойти отключение.

5.6. Защита мотора и типы включения

5.6.1. Защита мотора

Минимальное требование к электродвигателям со свободным концом кабеля — температурное реле/защитный автомат с температурной компенсацией, срабатывание дифференциала и блокировка повторного включения согласно VDE 0660 или соответствующим национальным предписаниям.

Если насос подключен к электрическим сетям, в которых часто возникают сбои, рекомендуем заказчику дополнительно установить защитные устройства (например, реле максимального и минимального напряжения, реле обрыва фазы, молниезащита и т. д.). Кроме того, рекомендуется установка устройства защитного отключения при перепаде напряжения (RCD).

При подключении насоса нужно соблюдать местные и правовые предписания.

5.6.2. Типы включения

Прямой пуск

При полной нагрузке защита мотора должна быть настроена на значение расчетного тока в соответствии с данными на фирменной табличке.

В режиме частичной нагрузки рекомендуется настраивать защиту мотора на 5 % выше измеренного тока в рабочей точке.

Значение номинального тока нельзя превышать!

Пуск по схеме звезда–треугольник

Установка защиты двигателя зависит от монтажа:

- Защита встроена в фазу обмотки двигателя: Защиту двигателя настроить на 0,58 x значение расчетного тока.
- Защита встроена в провод подключения к сети: Защиту двигателя настроить на значение расчетного тока.

Время запуска при соединении в звезду не должно превышать 3 с.

Включение плавного пуска

- При полной нагрузке защита электродвигателя должна быть настроена на значение расчетного тока в рабочей точке. В режиме частичной нагрузки рекомендуется настраивать защиту электродвигателя на 5 % выше значения измеренного тока в рабочей точке.
- Значение потребляемого тока в течение всего периода эксплуатации должно быть ниже значения номинального тока.
- Из-за предварительно включенной защиты электродвигателя запуск или постепенная остановка работы электродвигателя должны быть завершены в течение 30 с.
- Во избежание потерь мощности во время эксплуатации, при достижении нормального режима работы следует зашунтировать электронный пусковой механизм (плавный пуск).

Насосы со штекером

При полной нагрузке защита мотора должна быть настроена на значение расчетного тока в соответствии с данными на фирменной табличке. В режиме частичной нагрузки рекомендуется настраивать защиту мотора на 5 % выше измеренного тока в рабочей точке.

Штекеры не имеют защиты от затопления.

Принять во внимание информацию о классе защиты (IP). Розетка должна быть защищена от затопления!

5.6.3. Эксплуатация с частотными преобразователями

Эксплуатация с частотным преобразователем невозможна. Принять во внимание дополнительные инструкции в приложении.

6. Ввод в эксплуатацию

В главе «Ввод в эксплуатацию» приводятся все наиболее важные указания для обслуживающего персонала для надежного ввода в эксплуатацию и управления насосом.

Обязательно соблюдать и проверять следующие граничные условия:

- Вид монтажа
- Режим работы
- минимальное покрытие водой/макс. глубина погружения:

После продолжительного простоя также необходимо проверить данные граничные условия и устранить выявленные несоответствия!

Настоящая инструкция должна всегда храниться около насоса или в специально предусмотренном для этого месте, доступном для всего персонала.

Для предотвращения материального ущерба и травмирования персонала во время ввода насоса в эксплуатацию обязательно следовать следующим инструкциям:

- Ввод насоса в эксплуатацию разрешается выполнять только квалифицированным специалистам с соблюдением рекомендаций по технике безопасности.
- Весь персонал, выполняющий какие-либо работы с или на данном насосе, должен прочитать, понять данную инструкции и следовать ее указаниям.
- К установке должны быть подсоединены и проверены на безупречное функционирование все предохранительные устройства и устройства аварийного выключения.
- Электротехнические и механические настройки должны выполнять только специалисты.
- Насос предназначен для использования с соблюдением указанных условий эксплуатации.
- В рабочей области насоса запрещается находиться персоналу! При включении и/или во время эксплуатации в рабочей зоне никто из персонала не должен находиться.
- При выполнении работ в шахтах должно присутствовать второе лицо. Если существует опасность образования ядовитых газов, обеспечить достаточную вентиляцию.

6.1. Электроподключение

Подсоединение насоса и прокладка кабелей подачи электропитания должны выполняться в соответствии с главой «Монтаж», а также с соблюдением правил VDE и действующих местных предписаний.

Насос должен быть предохранен и заземлен согласно предписаниям.

Следить за правильным направлением вращения! При неверном направлении вращения насос не может обеспечить заявленную мощность, кроме того, существует риск ее повреждения.

К установке должны быть подсоединены и проверены на безупречное функционирование все предохранительные устройства.



ОПАСНОСТЬ вследствие электрического тока!

При неквалифицированном обращении с электрическими устройствами существует угроза жизни! Все насосы со свободными концами кабелей (без штекеров) должны подключаться квалифицированным специалистом-электриком.

6.2. Контроль направления вращения

Правильное направление вращения насоса было проверено и установлено на заводе. Подсоединение необходимо выполнить с учетом спецификаций по маркировке жил.

Пробный пуск должен быть выполнен в соответствии с общими условиями эксплуатации!

6.2.1. Проверка направления вращения

Направление вращения должен проверить местный специалист-электрик с помощью прибора для определения поля вращения электродвигателя. Для правильного направления вращения необходимо наличие поля правого вращения.

Эксплуатация насоса при наличии поля левого вращения не допускается!

6.2.2. При неправильном направлении вращения

При неправильном направлении вращения в электродвигателях с прямым пуском нужно поменять местами 2 фазы, а в электродвигателях с пуском при переключении со звезды на треугольник — клеммы обеих обмоток, например U1 на V1 и U2 на V2.

6.3. Контроль уровня

Необходимо проверить правильность монтажа устройства контроля уровня, а также проконтролировать настройки точек переключения. Необходимая информация приводится в инструкции по монтажу и эксплуатации устройства контроля уровня, а также в проектной документации.

6.4. Эксплуатация во взрывоопасных зонах

Если насос имеет специальную маркировку, его можно использовать во взрывоопасных зонах.



ОПАСНОСТЬ для жизни, вызываемая взрывоопасной атмосферой!

Насосы без маркировки «Ex» запрещается эксплуатировать во взрывоопасных зонах! Опасность для жизни из-за угрозы взрыва! Перед использованием убедитесь, что насос имеет соответствующий допуск:

- Символ «Ex»
- Ex-классификация, например II 2G EEx d IIB T4
- Кроме того, принять во внимание дополнительные инструкции в приложении!

6.5. Ввод в эксплуатацию

При поставке допускаются небольшие утечки масла на торцевом уплотнении, тем не менее, перед опусканием или погружением насоса в перекачиваемую жидкость эти утечки следует устранить.

Персоналу запрещается находиться в рабочей зоне насоса! При включении и/или во время эксплуатации в рабочей зоне не должен находиться никто из персонала.



ОПАСНОСТЬ защемления!

При передвижном способе монтажа насос во время включения и/или эксплуатации может упасть. Убедитесь, что насос стоит на прочном основании, и что ножка насоса смонтирована правильно.

Опрокинутые насосы перед повторной установкой необходимо отключить.

В модели насоса со штекером необходимо принять во внимание класс защиты штекера IP.

6.5.1. Перед включением



ОПАСНОСТЬ взрыва

Если во время эксплуатации задвижки со стороны всасывания и нагнетания будут закрыты, жидкость в корпусе гидравлической системы будет нагреваться за счет движения подачи насоса. Из-за нагревания в корпусе гидравлической системы создается высокое давление. От такого давления насос может взорваться! Перед включением убедитесь, что все задвижки открыты. Откройте закрытые задвижки.

При этом проверить следующее:

- Кабелепровод – отсутствие петель, легкое натяжение
- Проверить температуру нагнетаемой среды и глубину погружения – см. технический паспорт
- Очистить зумпф насоса от крупных загрязнений, особенно от твердых частиц, таких как металл или камни
- Очистить систему трубопроводов со стороны нагнетания
- Со стороны нагнетания открыть все задвижки

- Нагнетаемая среда должна подниматься как минимум до всасывающего патрубка корпуса гидравлической системы.
- Удаление воздуха должно выполняться через соответствующие воздухоотводные устройства в установке.
- Проверить принадлежности на неподвижность и правильность расположения
- Проверка уровней переключения имеющихся устройств контроля уровня или защиты от сухого хода

6.5.2. Включение/выключение

Насос включается и выключается с помощью отдельного, предоставляемого заказчиком устройства управления (выключатель/выключатель, прибор управления).

В процессе запуска значение номинального тока кратковременно превышает. После завершения процесса запуска значение номинального тока больше не должно превышать.

Если электродвигатель не запускается, его нужно немедленно выключить. Перед повторным включением необходимо, во-первых, выдержать коммутационные паузы, а во-вторых, следует устранить неисправность.

6.6. Правила эксплуатации установки



ОПАСНОСТЬ взрыва

Если во время эксплуатации задвижки со стороны всасывания и нагнетания будут закрыты, жидкость в корпусе гидравлической системы будет нагреваться за счет движения подачи насоса. Из-за нагревания в корпусе гидравлической системы создастся высокое давление. От такого давления насос может взорваться! Перед включением убедитесь, что все задвижки открыты. Откройте закрытые задвижки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ о вращающихся деталях!

Вращающиеся детали могут защемить части тела и ампутировать их. Во время эксплуатации никогда не хвататься за элементы гидравлической системы или за вращающиеся детали.

- Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию и ремонту насос необходимо выключить, отсоединить от сети и предохранить от несанкционированного включения.
- Необходимо всегда дожидаться полной остановки вращающихся деталей!

При эксплуатации насоса необходимо учитывать все действующие в месте применения законы и предписания по защите рабочего места, предотвращению несчастных случаев и обращению с электрическими устройствами. Для гарантии безопасного рабочего процесса пользователь должен четко распределить

обязанности персонала. Весь персонал несет ответственность за соблюдение предписаний. Насос оснащен подвижными деталями. Во время эксплуатации эти детали вращаются для транспортировки перекачиваемой жидкости. Из-за определенных составляющих перекачиваемой жидкости на подвижных деталях могут образовываться очень острые кромки.

Нужно регулярно контролировать следующее:

- рабочее напряжение (допустимое отклонение +/- 5 % измеренного напряжения);
- частота (допустимое отклонение +/- 2 % измеренной частоты)
- потребление тока (допустимое отклонение между фазами макс. 5 %)
- разность напряжений между отдельными фазами (макс 1 %);
- частота включений и пауза между включениями (см. технические характеристики)
- Следует избегать захвата воздуха на притоке, в случае необходимости установить отражатель
- Уровень перекрытия водой, контроль уровня, защита от сухого хода
- Плавный ход
- Запорные задвижки в притоке и в напорном трубопроводе должны быть открыты.

6.6.1. Эксплуатация в граничной зоне

Если того требуют обстоятельства, насос может быть запущен в граничной зоне на короткое время. При этом нужно учесть следующие параметры:

- рабочее напряжение (допустимое отклонение +/-10 % измеренного напряжения)
- частота (допустимое отклонение от +3 до -5 % измеренной частоты)
- разность напряжений между отдельными фазами (макс 1 %)

следует считаться с большими отклонениями от рабочих параметров (см. также DIN VDE 0530, часть 1).

Не рекомендуется длительная эксплуатация в граничной зоне, так как насос в значительной степени подвергается изнашиванию и возникает риск выхода из строя!

7. Вывод из эксплуатации/утилизация

- Все работы должны выполняться с особой тщательностью.
- Следует пользоваться требуемыми средствами индивидуальной защиты.
- При выполнении работ в бассейнах и/или резервуарах обязательно соблюдать действующие в регионе пользователя защитные меры. При выполнении работ для подстраховки должно присутствовать второе лицо.
- Для подъема и опускания насоса использовать технически исправные грузоподъемные средства и официально разрешенные к применению грузозахватные приспособления.



УГРОЗА жизни при неисправностях!
Грузозахватные и грузоподъемные средства должны находиться в технически исправном состоянии. Начинать работу можно только после проверки исправности грузоподъемного средства. Без такой проверки существует опасность для жизни!

7.1. Временный вывод из работы

При таком типе отключения насос остается установленным и не отключается от электросети. При временном выводе из работы насос должен полностью оставаться погруженным, чтобы он был защищен от замерзания и оледенения. Необходимо обеспечить, чтобы температура в рабочем помещении и температура перекачиваемой жидкости не падала ниже +3 °С.

В этом случае гарантируется постоянная готовность насоса к эксплуатации. При длительном простое нужно регулярно (раз в месяц или раз в квартал) выполнять 5-минутный функциональный запуск.

ВНИМАНИЕ!

Функциональный запуск разрешается выполнять только при действующих рабочих условиях применения. Сухой ход запрещен! Несоблюдение может привести к тотальным повреждениям!

7.2. Окончательный вывод из работы для проведения работ по техническому обслуживанию или помещению на хранение

Отключить установку. Квалифицированный специалист-электрик должен отсоединить насос от электросети и предохранить его от несанкционированного включения. В насосах со штекерами необходимо выдернуть штекер из розетки (не тянуть за кабель!). После этого можно начинать работы по демонтажу, техническому обслуживанию или помещению на хранение.



ОПАСНОСТЬ вследствие воздействия ядовитых веществ!

Насосы, перекачивающие опасные для здоровья среды, перед проведением любых других работ следует продезинфицировать! В противном случае существует опасность для жизни! При выполнении работ по дезинфекции использовать необходимые индивидуальные средства защиты!



ОСТОРОЖНО! Опасность ожогов!

Части корпуса могут нагреваться до температуры выше 40 °С. Существует опасность ожогов! После выключения сначала дать насосу остыть до окружающей температуры.

7.2.1. Демонтаж



ОСТОРОЖНО – высокое давление

После демонтажа следует полностью выпустить воздух из системы охлаждения. При этом следуйте инструкциям, которые приведены в главе «Содержание в исправности» в пункте «Замена охлаждающей жидкости»!

Переносная установка в погруженном состоянии

При переносном способе монтажа в погруженном состоянии насос после отсоединения от сети и опорожнения нагнетательного трубопровода можно поднять из котлована. В зависимости от ситуации, сначала может понадобиться демонтировать шланг. В случае необходимости следует использовать подъемный механизм.

Стационарная установка в погруженном состоянии

При стационарном способе монтажа в погруженном состоянии с приспособлением для подвешивания подъем насоса из колодца осуществляется с помощью соответствующих грузоподъемных средств. В процессе подъема насоса всегда удерживать кабель подачи электропитания слегка натянутым, чтобы не допустить его повреждения.

Рабочую зону для этого не нужно специально опорожнять. Все задвижки линии подачи и напорного трубопровода должны быть закрыты, чтобы избежать переполнения рабочего помещения или опорожнения нагнетательного трубопровода.

Стационарная установка в непогруженном состоянии

При стационарном способе монтажа в непогруженном состоянии перед демонтажем необходимо закрыть задвижки со стороны всасывания и нагнетания. Обратите внимание: во время демонтажа из корпуса гидравлической системы будет вытекать жидкость. Необходимо подготовить соответствующие сборники, чтобы полностью собрать весь объем вытекающей среды!

После отвинчивания резьбовых соединений на всасывающем и напорном патрубках насос можно демонтировать с помощью пригодного грузоподъемного средства. Рабочее помещение после демонтажа насоса следует тщательно очистить и собрать оставшиеся небольшие количества жидкости.

7.3. Возврат/хранение

Для отсылки элементы должны быть герметично закрыты в прочные, достаточно большие пластиковые пакеты и непротекаемую упаковку.

При возврате и хранении также учитывать указания, приведенные в главе «Транспортировка и хранение»!



ОПАСНОСТЬ для жизни вследствие проведения несанкционированных работ! Работы по техническому обслуживанию и ремонту, которые могут нарушить надежность взрывозащиты, должны выполняться только производителем или авторизованными центрами технического обслуживания!

Кроме того, принять во внимание дополнительные инструкции в приложении!

7.4. Утилизация

7.4.1. Эксплуатационные материалы

Масла и смазки необходимо собрать в подходящие емкости и утилизировать в соответствии с предписаниями Директивы 75/439/ЕЭС и указом §§5a, 5b Закона об отходах или согласно местным директивам.

Для охлаждающей жидкости P35 используется концентрат «Fragol Zitrec FC». Он соответствует классу опасности загрязнения воды 1 согласно VwVwS 1999. При утилизации необходимо соблюдать стандарт DIN 52 900 (о пропандиоле и пропиленгликоле) и, соответственно, локальные директивы!

7.4.2. Защитная одежда

После этого утилизировать защитную одежду, в которой выполнялись работы по очистке и по техническому обслуживанию, согласно Коду утилизации отходов TA 524 02 и Директиве ЕС 91/689/ЕЭС или в соответствии с локально действующими директивами.

7.4.3. Изделие

Надлежащая утилизация данного изделия предотвращает нанесение вреда окружающей среде и опасность для здоровья людей.

- Для утилизации изделия и его компонентов следует воспользоваться услугами государственных или частных компаний по переработке отходов.
- Дополнительную информацию по надлежащей утилизации можно получить в городской администрации, службе утилизации или в организации, где изделие было приобретено.

8. Содержание в исправности



ОПАСНОСТЬ для жизни вследствие поражения электрическим током!

При работе с электрическими приборами существует угроза для жизни вследствие удара электрическим током. При любых работах по техническому обслуживанию и ремонту следует отключить насос от сети и предохранить его от несанкционированного включения. Повреждения кабеля подачи электропитания разрешается устранять только квалифицированному специалисту-электрику.

- Насос отключить и демонтировать согласно инструкциям, приведенным в главе «Вывод из эксплуатации/утилизация».

- После выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту насос необходимо смонтировать и подключить согласно инструкциям, приведенным в главе «Монтаж».

- Включение насоса выполняется согласно главе «Ввод в эксплуатацию».

При этом учитывать следующее:

- Все работы по техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться техническим отделом компании Wilo, авторизованными центрами технического обслуживания или обученными специалистами, с особой тщательностью и на безопасном рабочем месте. Следует пользоваться требуемыми средствами индивидуальной защиты.
- Необходимо соблюдать эту инструкцию; она должна быть доступна для ремонтного персонала. Разрешается выполнять только те работы по техническому обслуживанию и ремонту, которые приведены в инструкции.

Все остальные виды работ и/или конструктивные изменения должны выполняться только техническим отделом компании Wilo!

- При выполнении работ в бассейнах и/или резервуарах обязательно соблюдать действующие в регионе пользователя защитные меры. При выполнении работ для подстраховки должно присутствовать второе лицо.
- Для подъема и опускания насоса использовать технически исправные грузоподъемные средства и официально разрешенные к применению грузозахватные приспособления. Во время подъема и опускания необходимо избегать заклинивания насоса. Если насос все же заклинило, то в этом случае подъемная сила не должна превышать вес насоса в 1,2 раза! Нельзя допускать превышения максимальной грузоподъемности!

Убедитесь, что грузозахватные приспособления, тросы и предохранительные устройства грузоподъемных средств находятся в безупречном техническом состоянии. Начинать работу можно только после проверки исправности грузоподъемного средства. Без такой проверки существует опасность для жизни!

- Электромонтажные работы с насосом и установкой должен выполнять специалист-элек-

трик. Неисправные предохранители необходимо заменить. Их ни в коем случае нельзя ремонтировать! Разрешается использовать только предохранители установленного типа с указанной силой тока.

- При использовании легковоспламеняющихся растворителей и чистящих средств запрещается пользоваться открытым огнем и курить.
- Насосы, которые перекачивают опасные для здоровья среды или контактируют с ними, следует продезинфицировать. Кроме того, убедитесь, что не образуются и не присутствуют опасные для здоровья газы.
- В случае нанесения ущерба организму в результате воздействия опасных для здоровья перекачиваемых жидкостей или газов, пострадавшему следует оказать первую помощь согласно инструкции по технике безопасности и охране труда на производственном участке и немедленно вызвать врача!
- Эксплуатационные материалы (напр., масла, смазочные средства и т.д.) следует собрать в пригодную емкость и утилизировать в соответствии с предписаниями. Необходимо учитывать данные, приведенные в пункте 7.4 «Утилизация»!
- Используйте только оригинальные детали производителя.

8.1. Эксплуатационные материалы

8.1.1. Общая информация о белом масле

Уплотнительная камера заполнена белым маслом, которое поддается биологическому разложению.

Для замены масла рекомендуем использовать такие марки:

- Aral Autin PL*
 - Shell ONDINA 919
 - Esso MARCOL 52* или 82*
 - BP WHITEMORE WOM 14*
 - Texaco Pharmaceutical 30* или 40*
- Все марки масла с символом «*» имеют допуск к контакту с пищевыми продуктами в соответствии с категорией пищевого допуска H1 Министерства сельского хозяйства США («USDA-H1»).

8.1.2. Охлаждающая жидкость P35

Охлаждающая жидкость P35 – это водно-гликолевая смесь, состоящая на 35 % из концентрата «Fragol Zitrec FC» и на 65 % из деминерализованной воды или дистиллята. Для заливки или доливки в систему охлаждения предназначаются только названные концентраты в указанных пропорциях.

При использовании других концентратов мотор может разрушиться! При нарушении пропорций в смеси защита от замерзания и от коррозии не обеспечивается!

Обзор: Концентраты			
Режим	Используется	Альтернатива	
Изделие	Fragol Zitrec FC	Pekasol L	Пропиленгликоль ²⁾
Основа	Пропан-1,2-диол		
Цвет	-	Желтоватый	-
Степень чистоты	96 %	-	98 %
Плотность	1,051 г/мл	1,050 г/см ³	1,051 г/мл
Температура кипения	164 °C	185 °C	188 °C
Значение pH	9,9	7,5 – 9,5	-
Вода	макс. 5 %	-	0,20 %
Без нитритов	•	•	•
Без амина	•	•	•
Без фосфатов	•	•	•
Без силиката	•	•	•
Допуск			
Класс опасности загрязнения воды ¹⁾	1	1	1
Допуск FDA	•	-	-
Допуск HT1	•	-	-
Допуск Afssa	•	-	-

¹⁾ Согласно VwVwS 1999. При утилизации данных сред необходимо соблюдать стандарт DIN 52 900 (о пропандиоле и пропиленгликоле) и, соответственно, локальные директивы!

²⁾ Для медицинского использования

8.1.3. Емкость

Обзор: Емкость		
Тип электродвигателя	Уплотнительная камера	Система охлаждения
HC 20.1-../17	1,30 л	5,40 л
HC 20.1-../22	1,30 л	5,80 л
HC 20.1-../30	1,30 л	5,80 л
HC 20.1-../32	1,30 л	5,80 л

8.1.4. Общая информация о консистентной смазке

Допущенная к использованию марка консистентной смазки согласно стандарту DIN 51818 /NLGI класс 3:

- Esso Unirex N3

8.2. График технического обслуживания

Для обеспечения надежной работы через регулярные промежутки времени необходимо проводить разные работы по техническому обслуживанию.

Интервалы технического обслуживания следует устанавливать в соответствии с уровнем загрузки насоса! Независимо от установлен-

ных интервалов технического обслуживания необходимо осуществлять контроль над насосом или монтажом, если во время работы возникает сильная вибрация.

При эксплуатации насосов на установках перекачивания сточных вод из зданий или земельных участков график технического обслуживания и сроки проведения работ по техобслуживанию необходимо соблюдать в соответствии со стандартом DIN EN 12056-4!

8.2.1. Интервалы при нормальных условиях эксплуатации

Через 8000 рабочих часов или не позднее чем через 2 года

- Визуальный осмотр кабеля подачи электропитания
- Визуальный осмотр принадлежностей
- Визуальный осмотр покрытия и корпусов на предмет износа
- Функциональное испытание всех предохранительных и контрольных устройств
- Проверка всех используемых приборов управления/реле
- Замена масла
При использовании стержневого электрода для контроля уплотнительной камеры, замена масла производится согласно показателю.
- Замена охлаждающей жидкости
- Опорожнение камеры утечек

Через 15 000 рабочих часов или не позднее, чем через 10 лет

- Капитальный ремонт

8.2.2. Интервалы при сложных условиях эксплуатации

При сложных условиях эксплуатации указанные интервалы технического обслуживания следует соответственно сократить. В этом случае обратитесь в сервисную службу компании Wilo. При эксплуатации насоса в сложных условиях рекомендуем заключить договор на техническое обслуживание.

Под сложными условиями эксплуатации подразумеваются такие факторы:

- высокое содержание волокнистых веществ или песка в перекачиваемой среде;
- турбулентность притока (например, из-за захвата воздуха, кавитации);
- сильно корродирующие перекачиваемые жидкости;
- насыщенные газами перекачиваемые жидкости;
- неблагоприятные рабочие точки;
- условия эксплуатации с подверженностью гидравлическим ударам

8.2.3. Рекомендуемые мероприятия по техническому обслуживанию для обеспечения бесперебойной работы

Мы рекомендуем регулярно контролировать потребление тока и рабочее напряжение на

всех фазах. При нормальном режиме работы эти параметры остаются неизменными. Возможны небольшие отклонения, которые напрямую зависят от свойств перекачиваемой жидкости. В режиме эксплуатации необходимо контролировать силу тока в сети – таким образом можно уберечь рабочее колесо, подшипники и/или мотор от повреждений. Большие колебания напряжения дают нагрузку на обмотку мотора, что может привести к выходу из строя насоса. Вероятность полного отказа в значительной степени можно предотвратить за счет регулярного контроля. Мы рекомендуем применять дистанционный контроль. По этому вопросу обращайтесь в технический отдел компании Wilo.

8.3. Работы по техническому обслуживанию

Перед проведением работ по техническому обслуживанию необходимо соблюдать следующие правила:

- Отключить подачу напряжения на насос и защитить от несанкционированного включения.
- После того, как насос остынет, следует очистить его.
- Сразу же удалять появляющиеся капли перекачиваемой жидкости!
- Обратите внимание на исправность всех соответствующих рабочих деталей.

8.3.1. Визуальный осмотр кабеля подачи электропитания

Необходимо проверить кабели подачи электропитания на наличие повреждений вследствие вздутий, разрывов, царапин, пробоев изоляции и/или зажимов. Если такие повреждения замечены, насос следует немедленно отключить, а затем отремонтировать поврежденные кабели подачи электропитания.

Кабель должны заменять только специалисты авторизованного центра техобслуживания или технического отдела компании Wilo. Насос следует вводить в эксплуатацию только в том случае, если устранены все неисправности!

8.3.2. Визуальный осмотр принадлежностей

Принадлежности следует проверить на правильность расположения и безупречное функционирование. Неправильно закрепленные или дефектные принадлежности нужно немедленно заменить.

8.3.3. Визуальный осмотр покрытия и корпусов на предмет износа

Детали корпуса не должны иметь видимых повреждений. Если обнаружены видимые повреждения деталей корпуса, проконсультируйтесь со специалистами технического отдела компании Wilo.

8.3.4. Функциональное испытание предохранительных и контрольных устройств

Контрольные устройства — это, напр., температурные датчики в электродвигателе, электроды для измерения влажности, защитные реле электродвигателя, реле максимального напряжения и т. д.

- Защитное реле двигателя, а также другие пусковые устройства, в целях тестирования можно проверять вручную.
- Для проверки стержневого электрода или температурного датчика насос следует охладить до температуры окружающей среды, а также отсоединить клеммы контрольного устройства в приборе управления. Прибором для проверки изоляции (постоянное напряжение при измерении 500 В) затем может быть проверено сопротивление контрольных устройств.

Следует измерить такие параметры:

- Датчик с положительным ТКС/щуп позистора: Сопротивление щупа позистора в холодном состоянии составляет от 20 до 100 Ом. При **последовательном подключении 3 датчиков** получится значение от 60 до 300 Ом.
При **последовательном подключении 4 датчиков** получится значение от 80 до 400 Ом.
- Датчики с позитивным температурным коэффициентом РТ 100: Датчики с позитивным температурным коэффициентом РТ 100 при 0 °С имеют значение 100 Ом. Между 0 °С и 100 °С это значение повышается на 0,385 Ом за 1 °С. При температуре окружающей среды 20 °С значение составляет 107,7 Ом.
- Стержневой электрод для контроля уплотнительной камеры: Значение должно стремиться к «бесконечности». Значения ниже 30 кОм свидетельствуют о том, что в масле присутствует вода. Примите во внимание инструкции по эксплуатации реле изменения значения, которое доступно под заказ.

Если отклонения от заданных значений слишком велики, обратитесь за консультацией к изготовителю!

8.3.5. Проверка всех используемых приборов управления/реле

Отдельные этапы проверки прибора управления/реле указаны в соответствующей инструкции по эксплуатации. Неисправные устройства нужно немедленно заменить, так как они не могут обеспечить исправную работу насоса.

8.3.6. Замена масла в уплотнительной камере



ВНИМАНИЕ! Опасность травмирования, исходящая от горячих или находящихся под давлением эксплуатационных материалов! После отключения насоса горячее масло находится под давлением. В связи с этим резьбовая пробка может отлететь, и горячее масло выйдет наружу! Опасность ожогов! Сначала дайте маслу остыть до температуры окружающей среды, потом медленно вывинчивайте резьбовую пробку.

Рис. 12.: Резьбовые пробки уплотнительной камеры

D+	Резьбовая пробка Заливное отверстие
D-	Резьбовая пробка Сливное отверстие

1. Поставить насос на устойчивое основание вертикально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Резьбовая пробка (D+): Снять пластмассовую крышку (в случае наличия), осторожно и медленно вывернуть резьбовую пробку.
Внимание: Эксплуатационный материал может находиться под давлением!
3. Резьбовая пробка (D-): Снять пластмассовую крышку (в случае наличия), осторожно и медленно вывернуть резьбовую пробку.
4. Слить эксплуатационный материал. Для полного опорожнения насос должен быть слегка наклонен на бок.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса! Насос зафиксировать подходящими средствами, например, подъемником!

Эксплуатационный материал соберите в пригодную емкость и утилизируйте в соответствии с требованиями главы «Утилизация».

5. Очистить резьбовую пробку (D-), заменить уплотнительное кольцо, и завинтить ее.
6. Через отверстие резьбовой пробки (D+) залейте новый эксплуатационный материал при помощи соответствующего приспособления (напр., шланга). При этом обязательно учитывать степень заполнения и рекомендуемые эксплуатационные материалы.
7. Очистить резьбовую пробку (D+), заменить уплотнительное кольцо, и завинтить ее.
8. Надеть пластмассовую крышку (в случае наличия) и покрыть кислотоустойчивым уплотнительным материалом.

8.3.7. Замена охлаждающей жидкости



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ о высоком давлении в системе охлаждения!

В системе охлаждения может возникать макс. уровень давления до 3 бар. Перед заменой охлаждающей жидкости его следует сбросить через клапан повышенного давления и дать двигателю остыть до температуры окружающей среды. **Использовать необходимые индивидуальные средства защиты!**

Рис. 13.: Резьбовые пробки Система охлаждения

V-	Клапан повышенного давления
K+	Крепежный винт Электродвигатель = Заливное отверстие
K-	Резьбовая пробка Сливные отверстия

1. Поставить насос на устойчивое основание вертикально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Ослабить и медленно вывинчивать клапан повышенного давления (V-), пока давление не упадет.
Внимание: Не вывинчивать клапан повышенного давления полностью!
3. После сброса давления полностью вывинтить клапан повышенного давления (V-).
4. Заменить уплотнительное кольцо и кольцо круглого сечения на клапане повышенного давления, снова ввинтить клапан и затянуть при 55 Нм.
5. Вывинтить одну из двух резьбовых пробок (K-).
6. Слить охлаждающую жидкость и собрать в пригодную емкость. Для полного опорожнения устройство должно быть слегка наклонено на бок.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса! Насос зафиксировать подходящими средствами, например, подъемником!
7. Очистить резьбовую пробку (K-), заменить уплотнительное кольцо, и завинтить ее.
8. Ослабить и вывинтить четыре цилиндрических винта с внутренним шестигранником (K+) крышки двигателя.
Внимание: Система охлаждения может находиться под давлением! Вывинчивайте цилиндрические болты только после сброса давления через клапан повышенного давления (V-)!
9. Снять крышку двигателя.
10. Залить охлаждающую жидкость:
На внутренней стороне корпуса имеются две метки. Верхняя метка (K макс.) обозначает максимальный уровень заполнения.

Для обеспечения долговременной защиты от замерзания и коррозии для доливки следует применять указанное средство R35! При этом используйте допустимые концентраты и соблюдайте соотношение компонентов!

11. Крышку двигателя очистить, при необходимости сменить круглое уплотнительное кольцо и снова установить на место.
12. Ввинтить четыре болта с внутренним шестигранником (K+) и соответственно затянуть (соблюдайте моменты затяжки в приложении).

8.3.8. Опорожнение камеры утечек

Рис. 14.: Резьбовые пробки Камера утечек

L-	Резьбовая пробка Сливное отверстие
----	------------------------------------

1. Поставить насос на устойчивое основание вертикально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Снять пластмассовую крышку (в случае наличия), осторожно и медленно вывернуть резьбовую пробку (L-).
3. Слить жидкость. Собрать жидкость в пригодную емкость и утилизировать в соответствии с требованиями главы «Утилизация».
4. Очистить резьбовую пробку (L-), заменить уплотнительное кольцо, и завинтить ее.
5. Надеть пластмассовую крышку (в случае наличия) и покрыть кислотоустойчивым уплотнительным материалом.

8.3.9. Капитальный ремонт

Во время капитального ремонта необходимо проконтролировать или, в случае необходимости, заменить подшипниковый узел электродвигателя, уплотнения вала, кольца круглого сечения и кабели подачи электропитания. Такие работы должен выполнять только производитель или специалист авторизованного центра техобслуживания.

8.4. Ремонтные работы

При выполнении ремонтных работ придерживаться следующих правил:

- Отключить подачу напряжения на насос и защитить от несанкционированного включения.
- После того, как насос остынет, следует очистить его.
- Обратите внимание на исправность всех соответствующих рабочих деталей.
- Всегда заменять уплотнительные кольца круглого сечения, уплотнения и стопорные элементы (пружинные кольца, шайбы Nord-Lock).
- Необходимо четко придерживаться соответствующих моментов затяжки.
- При выполнении этих работ категорически не разрешается применять силу!

8.4.1. Использование стопорных элементов

По умолчанию все винты снабжаются стопорными элементами. После демонтажа их всегда следует обновлять.

Фиксация может быть реализована различными способами:

- Резьбовая фиксация, напр., при помощи фиксатора Loctite 243
- Механическая фиксация при помощи шайбы Nord-Lock



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ о высоком давлении в системе охлаждения!

В клапан повышенного давления запрещается устанавливать стопорные элементы. Это может привести к неправильной работе клапана. При этом в системе охлаждения может возникнуть недопустимо высокое давление (>3 бар)!

Резьбовая фиксация

Резьбовую фиксацию можно ослабить применением большего усилия. Если это невозможно, соединение ослабляется путем нагревания до прибл. 300 °С. Задействованные детали следует тщательно очистить и снова смазать стопорным элементом.

Механическая фиксация

Шайба Nord-Lock используется только с болтами класса прочности 10.9, с Geomet-покрытием.

Шайба Nord-Lock не должна использоваться с нержавеющей болтами в качестве стопорного элемента!

8.4.2. Какие ремонтные работы могут проводиться?

- Замена рабочего колеса
- Замена гидравлической системы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ о высоком давлении в системе охлаждения!

В системе охлаждения может возникнуть уровень давления 3 бар. Поскольку крепление гидравлической системы также стабилизирует систему охлаждения, перед демонтажем гидравлической системы следует выпустить воздух из системы охлаждения!



ОСТОРОЖНО! Острые края!

На рабочих колесах и отверстиях гидравлической системы могут образовываться острые края. Существует опасность травмирования! Пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты, например защитными перчатками.

В зависимости от размера рабочего колеса, различают 2 разных варианта демонтажа:

- При варианте 1 для замены рабочего колеса всегда следует демонтировать гидравлическую систему.

- При варианте 2 рабочее колесо демонтируется отдельно. Для замены гидравлической системы следует демонтировать рабочее колесо.

Вариант 1: Замена гидравлической системы и рабочего колеса

Рис. 15.: Обзор составных элементов

1	Шестигранные гайки для крепления гидравлической системы	3	Рабочее колесо
2	Гидравлическая система	4	Стопорный элемент Рабочее колесо

1. Поставить насос на устойчивое основание вертикально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Шестигранные гайки (1) для крепления гидравлической системы на корпусе уплотнения или подшипника ослабить и отвинтить.
3. Зафиксировать гидравлическую систему (2) подходящими средствами и снять двигатель с рабочим колесом. В некоторых случаях требуется соответствующее подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью!
4. Установить двигатель на прочное основание и предохранить от соскальзывания.
5. Рабочее колесо (3) зафиксировать подходящими средствами, отпустить и вывинтить крепежный винт (4).
Следите за стопорным элементом!
6. Рабочее колесо (3) стянуть с вала с помощью подходящего съемника.
7. Очистить вал.
8. Новое рабочее колесо установить на вал.
Следите за тем, чтобы не повредились посадочные поверхности!
9. Новый крепежный винт (4) оснастить новым стопорным элементом и ввинтить его снова. Зафиксировать рабочее колесо и прочно затянуть крепежный винт.
10. Двигатель с рабочим колесом приподнять и, поворачивая, надеть на гидравлическую систему. В некоторых случаях требуется соответствующее подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью!
11. Медленно опустить двигатель на гидравлическую систему и снова закрепить ее шестигранными гайками (1).
12. Тест: Рабочее колесо должно поворачиваться рукой.

Вариант 2: Замена рабочего колеса

1. Поставить насос на устойчивое основание горизонтально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Отпустить и открутить крепежные винты всасывающего патрубка гидравлической системы.
3. Снять всасывающий патрубок и положить на прочную опору.
4. Рабочее колесо зафиксировать подходящими средствами, отпустить и вывинтить крепежный винт.
Следите за стопорным элементом!
5. Рабочее колесо стянуть с вала с помощью подходящего съемника.
6. Очистить вал.
7. Новое рабочее колесо установить на вал.
Следите за тем, чтобы не повредились посадочные поверхности!
8. Новый крепежный винт оснастить новым стопорным элементом и винтить его снова. Зафиксировать рабочее колесо и прочно затянуть крепежный винт.
9. Установить всасывающий патрубок на гидравлической системе и зафиксировать крепежными винтами.

Вариант 2: Замена гидравлической системы
Для замены гидравлической системы сначала следует демонтировать рабочее колесо, а всасывающий патрубок установить снова!

1. Поставить насос на устойчивое основание вертикально.
Исключить вероятность падения и/или смещения насоса!
2. Шестигранные гайки для крепления гидравлической системы на корпусе уплотнения или подшипника отпустить и отвинтить.
3. Зафиксировать гидравлическую систему подходящими средствами и снять двигатель. В некоторых случаях требуется соответствующее подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью!
4. Двигатель надеть, поворачивая, на новую гидравлическую систему. В некоторых случаях требуется соответствующее подъемное устройство с достаточной грузоподъемностью!
5. Медленно опустить двигатель на гидравлическую систему и снова закрепить ее шестигранными гайками (1).
6. Снова установить рабочее колесо.
7. Тест: Рабочее колесо должно поворачиваться рукой.

9. Поиск и устранение неисправностей

Для предотвращения материального ущерба и травмирования персонала при устранении неисправностей насоса обязательно соблюдать перечисленные ниже инструкции.

- Устранять неисправность следует только при наличии квалифицированного персонала; т. е. соответствующие работы должны выполняться обученными специалистами, например, работы на электрических устройствах должны выполнять только специалисты-электрики.
- Обязательно предохранить насос от непреднамеренного запуска, отключив его от сети. Принять все меры предосторожности.
- Второй человек должен в любое время обеспечивать предохранительное отключение насоса.
- Зафиксировать подвижные детали, чтобы никто не мог получить из-за них травму.
- При самовольных изменениях пользователем насоса на свой риск изготовитель снимает с себя все гарантийные обязательства!

Неисправность: Агрегат не запускается

1. Прекращение подачи электропитания, короткое замыкание или замыкание на землю на кабеле и/или обмотке электродвигателя
 - Кабель и двигатель должны быть проверены специалистом и, при необходимости, заменены
2. Срабатывание предохранителей, защитного автомата двигателя и/или контрольных устройств
 - Специалист должен проверить соединения и при необходимости переделать их.
 - Установить или настроить защитный автомат электродвигателя и предохранители согласно техническим данным, выполнить сброс контрольных устройств.
 - Проверить свободный ход рабочего колеса и при необходимости очистить или сделать подвижным
3. Устройство контроля уплотнительной камеры (устанавливается дополнительно) разомкнуло электрическую цепь (в зависимости от пользователя)
 - См. информацию о данной неисправности: Утечка на скользящем торцевом уплотнении, устройство контроля уплотнительной камеры сигнализирует о повреждении или отключает насос

Неисправность: Агрегат запускается, но через некоторое время после ввода в эксплуатацию срабатывает защитный выключатель двигателя

1. На защитном выключателе двигателя неправильно настроен тепловой расцепитель
 - Специалист должен выполнить настройку расцепителя согласно техническим данным, и, при необходимости, исправить ее

2. Повышенное потребление тока в результате сильного падения напряжения
 - Специалист должен проверить значения напряжения на отдельных фазах и при необходимости изменить подключение
3. Работа от двух фаз
 - Соединения должны быть проверены специалистом и при необходимости изменены
4. Слишком большая разность напряжений на 3 фазах
 - Соединения и распределительная система должны быть проверены специалистом и при необходимости изменены
5. Неправильное направление вращения
 - Поменять местами 2 фазы сетевого кабеля
6. Рабочее колесо тормозится из-за склейки, закупорки и/или твердых веществ, повышенное энергопотребление
 - Отключить насос, обезопасить от повторного включения, повернуть рабочее колесо или очистить всасывающий патрубок
7. Слишком большая плотность перекачиваемой жидкости.
 - Обратиться к производителю

Неисправность: Агрегат работает, но не перекачивает

1. Нет перекачиваемой жидкости
 - Проверить подачу, при необходимости открыть линию подачи или задвижку
2. Приток засорен
 - Очистить подводящий трубопровод, задвижку, всасывающий патрубок или фильтр на всасывающем патрубке
3. Рабочее колесо заблокировано или заторможено
 - Отключить насос, обезопасить от повторного включения, повернуть рабочее колесо
4. Дефектный шланг/трубопровод
 - Заменить неисправные детали
5. Периодический режим работы
 - Проверить распределительную систему

Неисправность: Агрегат работает, указанные рабочие параметры не соблюдаются

1. Приток засорен
 - Очистить подводящий трубопровод, задвижку, всасывающий патрубок или фильтр на всасывающем патрубке
2. Закрыта задвижка в нагнетательном трубопроводе
 - Открыть задвижку полностью
3. Рабочее колесо заблокировано или заторможено
 - Отключить насос, обезопасить от повторного включения, повернуть рабочее колесо
4. Неправильное направление вращения
 - Поменять местами 2 фазы сетевого кабеля
5. Воздух в системе
 - Проверить трубопроводы, оболочку давления и/или гидравлики, в случае необходимости удалить воздух

6. Насос осуществляет подачу против слишком высокого давления
 - Проверить задвижки в нагнетательном трубопроводе, открыть их полностью, использовать другое рабочее колесо, обратиться на завод
7. Проявления износа
 - Заменить изношенные детали
8. Дефектный шланг/трубопровод
 - Заменить неисправные детали
9. Недопустимое содержание газа в перекачиваемой среде
 - Обратиться на завод
10. Работа от двух фаз
 - Соединения должны быть проверены специалистом и при необходимости изменены
11. Слишком сильное понижение уровня воды во время эксплуатации
 - Проверить электропитание и мощность установки, настройки и работу устройства контроля уровня

Неисправность: Агрегат работает нестабильно и издает шумы

1. Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне
 - Проверить рабочие параметры насоса и при необходимости откорректировать и/или подогнать под рабочие условия
2. Всасывающий патрубок, сито и/или рабочее колесо засорены
 - Очистить всасывающий патрубок, сито и/или рабочее колесо
3. Движение рабочего колеса затруднено
 - Отключить насос, обезопасить от повторного включения, повернуть рабочее колесо
4. Недопустимое содержание газа в перекачиваемой среде
 - Обратиться на завод
5. Работа от двух фаз
 - Соединения должны быть проверены специалистом и при необходимости изменены
6. Неправильное направление вращения
 - Поменять местами 2 фазы сетевого кабеля
7. Проявления износа
 - Заменить изношенные детали
8. Неисправность подшипника двигателя
 - Обратиться на завод
9. Насос установлен с перекосом
 - Проверить монтаж, при необходимости использовать резиновые компенсаторы

Неисправность: Утечка на торцевом уплотнении, устройство контроля уплотнительной камеры сигнализирует о повреждении или отключает агрегат

1. Образование конденсата вследствие длительного хранения и/или большие перепады температур
 - Кратковременно включить насос (макс. на 5 минут) без стержневого электрода

2. Большие утечки во время приработки новых торцевых уплотнений
 - Заменить масло
3. Поврежден кабель стержневого электрода
 - Заменить стержневой электрод
4. Неисправность торцевого уплотнения
 - Заменить торцевое уплотнение, обратиться на завод!

Дальнейшие шаги по устранению неисправностей

Если указанные меры не помогают устранить неисправности, обратиться в технический отдел компании Wilo. Он сможет помочь следующим:

- Технический отдел Wilo может предоставить помощь по телефону и/или в письменном виде
 - Помощь технического отдела Wilo на месте
 - Проверка или ремонт насоса на заводе
- Необходимо учитывать, что определенные услуги нашего технического отдела могут потребовать дополнительной оплаты со стороны пользователя! Точную информацию можно получить в техническом отделе компании Wilo.

10. Приложение

10.1. Моменты затяжки

Нержавеющие винты (A2/A4)		
Резьба	Момент затяжки	
	Нм	кфунт/м
M5	5,5	0,56
M6	7,5	0,76
M8	18,5	1,89
M10	37	3,77
M12	57	5,81
M16	135	13,76
M20	230	23,45
M24	285	29,05
M27	415	42,30
M30	565	57,59

Винты с покрытием Geomet (прочность 10.9) с шайбой Nord-Lock		
Резьба	Момент затяжки	
	Нм	кфунт/м
M5	9,2	0,94
M6	15	1,53
M8	36,8	3,75
M10	73,6	7,50
M12	126,5	12,90
M16	155	15,84

Винты с покрытием Geomet (прочность 10.9) с шайбой Nord-Lock		
Резьба	Момент затяжки	
	Нм	кфунт/м
M20	265	27,08

10.2. Эксплуатация с частотными преобразователями

В соответствии со стандартом IEC 60034-17, можно использовать любой двигатель серийного исполнения. Если номинальное напряжение составляет свыше 415 В/50 Гц или 480 В/60 Гц, следует обратиться за консультацией на завод. Номинальная мощность мотора из-за дополнительного нагрева за счет гармонических составляющих тока должна быть примерно на 10 % выше потребляемой мощности насоса. В частотных преобразователях с малым содержанием гармоник на выходе резерв мощности, который составляет 10 %, можно сократить. Этого можно добиться за счет применения выходных фильтров. **Кроме того, стандартные двигатели не оснащены экранированными кабелями.** В таком случае частотные преобразователи и фильтры должны быть согласованы. Для этого проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

Проектирование частотного преобразователя осуществляется в соответствии со значениями номинального тока. Необходимо учесть тот факт, что насос работает без перебоев и вибраций в нижнем диапазоне скорости вращения. В противном случае могут повредиться и разгерметизироваться торцевые уплотнения. Кроме того, необходимо учитывать скорость потока в трубопроводе. Если скорость потока слишком низкая, повышается риск в связи с осаждением твердых частиц в насосе и присоединенном трубопроводе. Рекомендуется не превышать минимальную скорость потока, которая составляет 0,7 м/с при манометрическом давлении 0,4 бар.

Важно, чтобы насос в общем диапазоне регулирования работал без вибраций, резонансов, пульсаций и чрезмерных шумов (при необходимости проконсультироваться с заводом-изготовителем). Повышенные шумы мотора, связанные с содержанием гармоник в системе электропитания, вполне нормальны.

При установке параметров частотного преобразователя необходимо принять во внимание квадратичную характеристику U/f для насосов и вентиляторов! За счет этого можно адаптировать выходное напряжение к потребной мощности насоса при частотах ниже номинальной частоты (50 или 60 Гц). Тот же эффект достигается благодаря новым частотным преобразователям, в которых предусмотрена оптимизация энергопотребления. Перед настройкой частотного преобразователя ознакомьтесь с соответствующей инструкцией.

В двигателях, питаемых от частотного преобразователя, могут происходить сбои контрольных устройств – это зависит от типа частотного преобразователя и условий монтажа. За счет перечисленных ниже мер можно снизить число этих сбоев или избежать их:

- Соблюдение предельных значений в соответствии со стандартом IEC 60034–17 в отношении пиков напряжения и скорости нарастания (при необходимости использовать выходные фильтры).
- Изменение частоты повторения импульсов в частотном преобразователе.
- При возникновении неисправностей устройства контроля уплотнительной камеры рекомендуем использовать двойные стержневые электроды от компании Wilo. Ниже перечислены дополнительные мероприятия, с помощью которых можно избежать возникновения неисправностей.
- Отдельные кабели подачи электропитания для основной магистрали и канала управления (зависит от размера двигателя).
- Достаточное расстояние между основной магистралью и каналом управления.
- Использование экранированных кабелей подачи электропитания.

Подведение итогов

- Непрерывный режим работы до номинальной частоты (50 или 60 Гц) при соблюдении минимальной скорости потока
- Соблюдать дополнительные мероприятия в отношении электромагнитной совместимости (выбор частотного преобразователя, использование фильтров и т. д.)
- Ни в коем случае нельзя превышать показатели номинального тока и номинальную частоту вращения мотора.
- Необходимо предусмотреть возможность подключения устройства контроля температуры двигателя (датчики с положительным ТКС).

10.3. Допуск по взрывозащите

В этой главе содержится конкретная информация для владельцев и операторов насосов, которые разработаны и сертифицированы для использования во взрывоопасных средах.

Она расширяет и дополняет стандартные инструкции для этих насосов. Кроме того, эта глава дополняет раздел «Общие указания по технике безопасности» и, следовательно, ее должны прочесть и понять все пользователи и операторы насоса.

Эта глава касается только тех насосов, которые имеют допуск для эксплуатации во взрывоопасных зонах! В ней приведены дополнительные инструкции!

10.3.1. Маркировка насосов, имеющих допуск для эксплуатации во взрывоопасных зонах

Насосы, которые допущены для использования во взрывоопасных зонах, имеют соответствующую маркировку на заводской табличке:

- Символ «Ex» соответствующего сертификата
- Информация по Ex-классификации
- Номер сертификата

10.3.2. Допуск в соответствии со стандартом АТЕХ

Данные моторы допущены для эксплуатации во взрывоопасных зонах как электрические приборы группы устройств II категории 2 в соответствии с директивой 94/09/ЕС.

Тем самым моторы разрешается использовать в зонах 1 и 2.

Эти моторы не разрешается эксплуатировать в зоне 0!

Неэлектрические устройства, например гидравлическая система, также соответствуют требованиям директивы 94/09/ЕС.

Классификация в соответствии с АТЕХ

Классификация взрывоопасных зон, например II 2G Ex de IIB T4 Gb подразумевает следующее:



- II = группа устройств
- 2G = категория устройств (2 = пригодность для зоны 1, G = газы, пары и туман)
- Ex = взрывозащищенное устройство согласно европейскому стандарту
- d = тип взрывозащиты корпуса электродвигателя: герметичная оболочка, устойчивая к давлению
- e = тип взрывозащиты соединительных клемм: повышенная защита
- II = предназначено для взрывоопасных участков, за исключением шахт
- В = предназначено для использования вместе с газами классификации В (все газы, за исключением водорода, ацетилена и сероуглерода)
- T4 = макс. температура поверхности устройства – 135 °С
- Gb = класс защиты устройств «В»

Герметичная оболочка, устойчивая к давлению

Моторы, имеющие такой тип защиты, должны быть оснащены ограничителем температуры.

Режим работы насоса в непогруженном состоянии

Эксплуатация двигателя в непогруженном состоянии возможна. Во время работы насоса в непогруженном состоянии окружающая температура и температура среды не должны превышать максимальный уровень. Максимальный показатель окружающей температуры соответствует максимальному показателю температуры среды согласно фирменной табличке.

Номер сертификата

Номер сертификата указан на фирменной табличке, в подтверждении заказа и техническом паспорте.

10.3.3. Электроподключение

ОПАСНОСТЬ для жизни вследствие поражения электрическим током!

При некачественном подключении к электросети существует смертельная угроза удара электрическим током. Поручать выполнение электроподключения только специалистам-электрикам, допущенным к такого рода работам местным поставщиком электроэнергии. Электроподключение должно быть выполнено в соответствии с действующими местными предписаниями.

В отношении насосов, имеющих допуск к эксплуатации во взрывоопасных зонах, дополнительно к главе «Электрическое подключение», необходимо соблюдать следующие пункты:

- Подключение кабеля подачи электропитания к насосам необходимо выполнять за пределами взрывоопасных зон, или внутри корпуса, который имеет тип взрывозащиты в соответствии со стандартом DIN EN 60079-0!
- При этом учитывать следующие допуски на колебание напряжения: $\pm 10\%$
- Все контрольные устройства за пределами «взрывобезопасных зон» необходимо оборудовать взрывозащитным разделительным реле. В связи с этим предлагаем использовать реле ER 143.

Подключение «Устройство контроля моторного отделения и полости сжатия»

Подключение выполняется так, как описано в главе «Электрическое подключение».

Подключение «Устройство контроля температуры электродвигателя»

Подключение выполняется так, как описано в главе «Электрическое подключение».



ОПАСНОСТЬ для жизни вследствие неправильного подключения!

Опасность взрыва из-за перегрева мотора! Ограничитель температуры необходимо подключить так, чтобы при его срабатывании повторное включение возможно было бы лишь после ручного нажатия клавиши деблокировки.

Подключение «Устройство контроля уплотнительной камеры»

- Стержневой электрод должен быть подключен через взрывозащищенное реле изменения значения! В связи с этим предлагаем использовать реле «ER 143». Пороговое значение составляет 30 кОм.

- Подключение нужно выполнить через искробезопасный контур тока!

Подключение «Устройство контроля камеры утечек»

Контроль камеры утечек осуществляется поплавковым выключателем. Он оборудован размыкающим реле с нулевым потенциалом. Разрывная мощность выключателя указана в соответствующей схеме подключения. Поплавковый выключатель должен быть подключен через реле изменения значения! В связи с этим предлагаем использовать реле «CM-MSS». Пороговое значение в нем уже установлено. При срабатывании поплавкового выключателя должно последовать предупреждение или отключение.

Подключение «Устройство контроля температуры подшипника электродвигателя»

Подключение выполняется так, как описано в главе «Электрическое подключение».

Эксплуатация с частотным преобразователем

- Непрерывный режим работы до номинальной частоты (50 или 60 Гц) при соблюдении минимальной скорости потока.
- Соблюдать дополнительные мероприятия в отношении электромагнитной совместимости (выбор частотного преобразователя, использование фильтров и т. д.)
- Ни в коем случае нельзя превышать показатель номинального тока и номинальную частоту вращения мотора.
- Необходимо предусмотреть возможность подключения устройства контроля температуры двигателя (датчики с положительным ТКС).

10.3.4. Ввод в эксплуатацию

ОПАСНОСТЬ для жизни из-за угрозы взрыва!

Насосы без маркировки «Ex» запрещается эксплуатировать во взрывоопасных зонах! Опасность для жизни из-за угрозы взрыва! В отношении эксплуатации во взрывоопасных зонах следует учитывать перечисленные ниже указания.

- Насос должен иметь допуск для эксплуатации во взрывоопасных зонах!
- Подключение кабеля подачи электропитания к насосам необходимо выполнять за пределами взрывоопасных зон, или внутри корпуса, который имеет тип взрывозащиты в соответствии со стандартом DIN EN 60079-0!
- Приборы управления необходимо устанавливать за пределами взрывоопасных зон, или внутри корпуса, который имеет тип взрывозащиты в соответствии со стандартом DIN EN 60079-0! Кроме того, они должны быть спроектированы для эксплуатации насосов с маркировкой взрывозащиты.



ОПАСНОСТЬ вследствие взрыва!
 Корпус гидравлической системы во время работы должен быть полностью погружен (заполнен перекачиваемой средой). При извлечении корпуса гидравлической системы из среды и/или вследствие присутствия воздуха, из-за образования искр (например, статический заряд) может произойти взрыв! Обеспечить отключение с помощью защиты от сухого хода.

Дополнительно к главе «Электрическое подключение» необходимо соблюдать следующие правила:

- Пользователь обязан определить границы соответствующей взрывоопасной зоны. Во взрывоопасной зоне разрешается использовать только насосы с соответствующим сертификатом.
- Насосы, имеющие допуск для работы во взрывоопасных зонах, должны быть соответствующим образом обозначены.

10.3.5. Содержание в исправности



ОПАСНОСТЬ для жизни вследствие поражения электрическим током!
 При работе с электрическими приборами существует угроза для жизни вследствие удара электрическим током. При любых работах по техническому обслуживанию и ремонту следует отключить насос от сети и предохранить его от несанкционированного включения. Повреждения кабеля подачи электропитания разрешается устранять только квалифицированному специалисту-электрику.

Дополнительно к главе «Содержание в исправности» в отношении взрывозащищенных насосов необходимо соблюдать следующие правила:

- Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту в соответствии с данной инструкцией.
- Работы по техническому обслуживанию и ремонту, которые не указаны в настоящей инструкции или могут нарушить надежность взрывозащиты, должны выполняться только производителем или авторизованными центрами технического обслуживания.
- Для ремонта взрывозащищенных соединений необходимо располагать конструктивными предписанными величинами изготовителя. Ремонт в соответствии с параметрами, приведенными в таблицах 1 и 2 по стандарту DIN EN 60079-1, не допускается.
- Необходимо использовать только те резьбовые пробки, которые рекомендуются производителем и соответствуют классу прочности минимум 600 Н/мм².

Замена уплотнения со стороны перекачиваемой жидкости

В следующей таблице указано, в каких типах двигателей уплотнение со стороны перекачиваемой жидкости может быть заменено без нарушения взрывозащиты.

Общая информация о консистентной смазке		
Тип электродвигателя	Скользящее торцевое уплотнение	Кассетное уплотнение
HC 20.1	•	•

Обозначения

- = отсутствует или замена невозможна без повреждения взрывозащиты!
- = замена возможна без повреждения взрывозащиты.
- o = замена кассеты возможна, уплотнение вала не удалять!

Замена кабеля

Замена кабеля строго запрещена и может быть осуществлена только производителем или сертифицированными центрами технического обслуживания!

10.4. Запасные части

Заказ запчастей осуществляется через технический отдел компании Wilo. Во избежание необходимости уточнений или риска неправильных заказов всегда необходимо указывать серийный и/или артикульный номер.

Возможны технические изменения!

wilo

Pioneering for You

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
F +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com