

Циркуляционный насос /
Высокоэффективный насос для питьевой
воды

Calio-Therm

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Calio-Therm

Оригинальное руководство по эксплуатации

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

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

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 15.10.2020

Содержание

Глоссарий.....	5
1 Общие сведения	6
1.1 Основные положения	6
1.2 Целевая группа	6
1.3 Сопутствующая документация.....	6
1.4 Символы	6
1.5 Обозначение предупреждающих знаков.....	7
2 Техника безопасности.....	8
2.1 Общие сведения	8
2.2 Использование по назначению	8
2.2.1 Предупреждение возможного неправильного использования	8
2.3 Квалификация и обучение персонала.....	9
2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.5 Работы с соблюдением техники безопасности	9
2.6 Указания по технике безопасности для оператора/обслуживающей организации	10
2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	10
2.8 Недопустимые способы эксплуатации	10
3 Транспортировка/хранение/утилизация.....	11
3.1 Проверка комплекта поставки.....	11
3.2 Транспортировка	11
3.2.1 Установка насосного агрегата	12
3.3 Хранение / Консервация.....	12
3.4 Возврат	13
3.5 Утилизация	13
4 Описание	15
4.1 Общее описание	15
4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)	15
4.3 Условное обозначение	15
4.4 Заводская табличка	16
4.5 Конструктивное устройство	16
4.6 Конструкция и принцип работы.....	18
4.7 Ожидаемые шумовые характеристики.....	19
4.8 Комплект поставки	19
4.9 Габаритные размеры и масса	19
4.10 Принадлежности	19
4.11 Принадлежности	19
5 Установка / Монтаж.....	20
5.1 Правила техники безопасности	20
5.2 Проверка перед началом установки.....	20
5.3 Монтаж насосного агрегата.....	20
5.4 Присоединение трубопровода	23
5.5 Защитная камера / изоляция	23
5.6 Электрическое подключение	24
5.6.1 Подключение электрических кабелей	25
6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации.....	34
6.1 Ввод в эксплуатацию	34
6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию	34
6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха	34
6.1.3 Включение.....	35
6.2 Границы рабочего диапазона	36
6.2.1 Частота включений.....	36
6.2.2 Температура окружающей среды	36
6.2.3 Минимальное давление на входе	36

6.2.4	Максимальное допустимое рабочее давление.....	37
6.2.5	Перекачиваемая среда	37
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	38
6.3.1	Выключение	38
6.3.2	Мероприятия по выводу из эксплуатации	38
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	39
7	Обслуживание	40
7.1	Панель управления.....	40
7.1.1	Дисплей	41
7.2	Режимы работы.....	42
7.2.1	Указания по настройке	42
7.2.2	Режим поддержания постоянного давления	43
7.2.3	Пропорциональное регулирование давления.....	45
7.2.4	Eco-Mode	47
7.2.5	Режим ручного регулирования	49
7.2.6	Регулирование дифференциального давления в зависимости от температуры	50
7.3	Функции.....	51
7.3.1	Удаленное включение/выключение (цифровой вход).....	51
7.3.2	Внешний аналоговый сигнал 0 - 10 В постоянного тока	51
7.3.3	Двухнасосный режим работы (DUAL)	53
7.3.4	Modbus.....	54
7.3.5	Линейные сигналы.....	59
7.3.6	Разблокировать рабочее колесо	59
7.3.7	Контроль температуры.....	59
7.3.8	Функции контроля	59
7.3.9	Сохранение параметров	60
7.3.10	Общие сообщения о неисправности.....	61
7.4	Расширенные функции.....	62
7.4.1	Блокировка панели управления	62
7.4.2	Пониженная подача в ночное время	63
7.4.3	Динамическое управление (Dynamic Control)	64
7.4.4	Удаление воздуха.....	66
7.4.5	Информация	67
7.5	Восстановление заводских настроек	68
8	Техобслуживание/текущий ремонт	69
8.1	Техническое обслуживание / осмотр.....	69
8.2	Опорожнение / очистка.....	69
8.3	Демонтаж насосного агрегата.....	69
9	Неисправности: причины и способы устранения	71
10	Прилагаемая документация.....	73
10.1	Покомпонентный сборочный чертеж со спецификацией деталей.....	73
10.2	Схема электрических подключений	73
11	Декларация о соответствии стандартам ЕС.....	74
	Указатель.....	75

Глоссарий

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

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

Пониженная подача в ночное время

Благодаря функции пониженной подачи в ночное время предотвращается работа насосного агрегата в ночное время с неизменной характеристикой регулирования. За счет этого понижается массовая подача, уровень шума и потребление электричества.

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам насосов и исполнениям, указанным на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

На заводской табличке указывается типоряд, типоразмер и важнейшие эксплуатационные данные. Они однозначно описывают насос/насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Целевая группа

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для компетентных технических специалистов. (⇒ Глава 2.3, Страница 9)

1.3 Сопутствующая документация

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата

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

1.4 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.5 Обозначение предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
ОПАСНО	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.
	Предупреждение о магнитном поле Этот символ в комбинации с сигнальным словом указывает на опасности, связанные с магнитными полями, и информирует о мерах по защите от магнитных полей.
	Предупреждение для лиц с электрокардиостимуляторами Этот символ в комбинации с сигнальным словом указывает на опасности, связанные с электромагнитными полями, и предоставляет специальную информацию по защите от электромагнитных полей для лиц с электрокардиостимуляторами.
	Предупреждение о горячих поверхностях Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасности, связанные с высокой температурой поверхностей.



2 Техника безопасности

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

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Общие сведения

- Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
 - Стрелка направления течения
 - маркировки вспомогательных подсоединений;
 - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.2 Использование по назначению

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

2.2.1 Предупреждение возможного неправильного использования

- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.
- Не допускается выходить за пределы допустимых показателей давления, температуры и других рабочих характеристик, указанных в технической спецификации или документации.

2.3 Квалификация и обучение персонала

Персонал, осуществляющий транспортировку, монтаж, управление и техническое обслуживание, должен обладать соответствующей квалификацией.

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

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

Обучение по работе с насосом/насосным агрегатом проводится только при участии компетентных специалистов.

Данное устройство может использоваться **детьми** от 8 лет и старше, а также лицами с ограниченными физическими, органолептическими или умственными способностями, без достаточного опыта и знаний в присутствии лиц, обладающих необходимой компетентностью, или же после соответствующего инструктажа по безопасной эксплуатации устройства с полным осознанием всех возможных последствий. **Детям** запрещается играть с устройством. Детям запрещается производить чистку и **обслуживание** устройства в **отсутствии** взрослых.

2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

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

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила техники безопасности:

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

2.6 Указания по технике безопасности для оператора/обслуживающей организации

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

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

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3, Страница 38) (⇒ Глава 6.3.2, Страница 38)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 34)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

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

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению.

3 Транспортировка/хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

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

3.2 Транспортировка

	 ОПАСНО Выскальзывание насоса/насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни в результате падения деталей! ▷ Транспортировать насос/насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки. ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▷ Использовать соответствующие допущенные грузозахватные устройства.
---	---

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



Рис. 1: Надлежащая транспортировка насоса



Рис. 2: Неправильная транспортировка насоса

3.2.1 Установка насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ► При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
---	---

Укладывание насосного агрегата

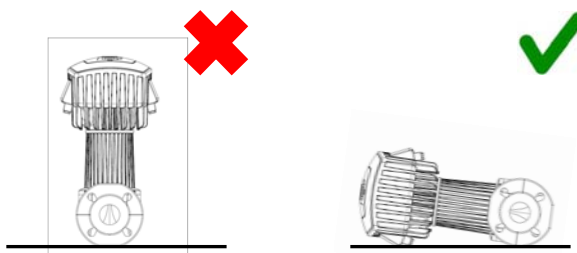


Рис. 3: Безопасное укладывание насосного агрегата

3.3 Хранение / Консервация

	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! ► При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса! ► При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

Если ввод в эксплуатацию планируется произвести спустя значительное время после доставки, рекомендовано проведение следующих мероприятий:

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

При надлежащем хранении насоса в закрытом помещении защитные средства сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев.

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

При укладке на хранение бывшего в эксплуатации насоса / насосного агрегата выполнять (⇒ Глава 6.3.2, Страница 38) .

Таблица 4: Условия хранения

Условия окружающей среды	Значение
Относительная влажность	макс. 80 %
Температура окружающей среды	от 0 °C до +40 °C

- Хорошая вентиляция
- В сухом помещении
- При отсутствии пыли
- Без толчков
- Без сотрясений

3.4 Возврат

1. Перед отправкой изделие тщательно промыть и очистить, в особенности в случае работы с вредными, взрывоопасными, горячими или другими опасными жидкостями.
2. Если изделие использовалось в средах, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, изделие необходимо дополнительно подвергнуть нейтрализации и продуть для сушки инертным газом без содержания воды.
3. К изделию всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
В свидетельстве должны быть указаны принятые меры по обеспечению безопасности и мероприятия по обеззараживанию.



УКАЗАНИЕ

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

3.5 Утилизация



ОПАСНО

Сильное магнитное поле в области ротора

Опасность для жизни лиц с электрокардиостимуляторами!

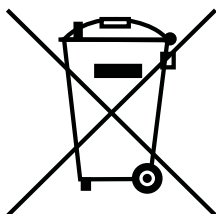
Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, деталей и инструментов!

Неконтролируемое взаимное притягивание оснащенных магнитами отдельных элементов, инструментов и т. п.!

- Необходимо соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
---	---

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать пластичные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на:
 - металл
 - пластик
 - отходы электроники
 - пластичные и жидкие смазочные материалы
3. Утилизировать или передать на утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.



Электроприборы или электронные устройства, отмеченные изображенным здесь символом, запрещается утилизировать как бытовые отходы по окончании срока службы.

Для утилизации обратиться в местные ответственные ведомства.

Если на старом электроприборе или электронном устройстве хранятся персональные данные, сам пользователь несет ответственность за их удаление перед утилизацией устройства.

4 Описание

4.1 Общее описание

- Высокопроизводительный циркуляционный насос с плавным регулированием частоты вращения для использования в хозяйственно-питьевом водоснабжении / пищевой промышленности
- Несамовсасывающий насос с патрубками «в линию» со встроенным двигателем на постоянных магнитах и электронным регулированием частоты вращения.
- Насос предназначен для перекачивания чистых, неагрессивных жидкостей, не оказывающих агрессивного химического или механического воздействия на материалы насоса.
- Насос для систем циркуляции питьевой воды согласно DVGW-W551

4.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС №1907/2006, касающимся правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения химических веществ (REACH), см. <http://www.ksb.com/reach>.

4.3 Условное обозначение

Пример: Calio-Therm 25-80

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
Calio-Therm	Тип	
25	Номинальный диаметр присоединения насоса	
	25	G 1
	30	G 2
	40	DN 40
80	Напор H ¹⁾ [м]	
	80	Напор × 10 Пример: 8 м × 10 = 80

¹ При подаче Q = 0 м³/ч (отсечной напор)

4.4 Заводская табличка

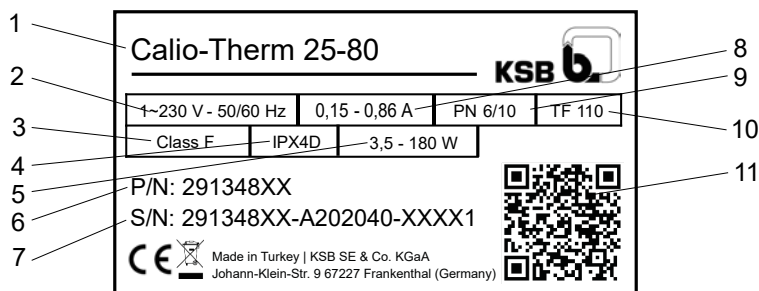


Рис. 4: Заводская табличка (пример)

1	Тип, типоразмер	7	Серийный номер изделия
2	Номинальное напряжение электрической сети, частота	8	Номинальный ток
3	Класс нагревостойкости	9	Ступень давления
4	Степень защиты	10	Температурный класс
5	Потребляемая мощность	11	QR-код
6	Идентификационный номер		

Расшифровка серийного номера изделия

Пример: 291348XX-A202040-XXXX1

Таблица 6: Пояснения к серийному номеру изделия

Цифры	Значение
291348XX	Идентификационный номер
2020	Год выпуска
40	Неделя выпуска
XXXX1	Порядковый номер

4.5 Конструктивное устройство

Конструкция

- Не требующий обслуживания, высокопроизводительный насос с мокрым ротором (герметичный электронасос)

Привод

- Высокоэффективный синхронный двигатель на постоянных магнитах, без щеток, самоохлаждающийся, с бесступенчатой регулировкой дифференциального давления
- Встроенное реле защиты двигателя
- 1~230 В перем.тока +/- 10%
- Частота 50 Гц/60 Гц
- Степень защиты IPX4D
- Класс термостойкости F
- Температурный класс TF 110
- Излучение помех EN 61000-6-3
- Помехоустойчивость EN 61000-6-1

Подшипник

- Специальный подшипник скольжения, смазываемый перекачиваемой средой

Присоединения

- Резьбовое или фланцевое присоединение

Режимы работы

- Режим поддержания постоянного давления
- Пропорциональное регулирование давления
- Регулировка напора в зависимости от температуры (активизация только с помощью KSB ServiceTool)
- Режим ручного регулирования с предписанным заданным значением
- Eco-Mode

Автоматические функции

- Плавная регулировка частоты вращения в зависимости от режима работы
- 0 – 10 В с внешним предписанным значением дифференциального давления / частоты вращения
- Вход 0–10 В для фактического значения температуры или фактического значения дифференциального давления
- Двухнасосный режим работы
- Режим пиковой нагрузки
- Пониженная подача в ночное время
- Динамическое управление (Dynamic Control)
- Включение/выключение дистанц.
- Функция разблокировки
- Функция автоматического удаления воздуха
- Плавный пуск
- Полная защита двигателя с интегрированной электроникой размыкания

Ручные функции

- Настройка режимов работы
- Настройка заданного значения дифференциального давления
- Установка ступени частоты вращения
- Блокировка панели управления

Сигнальные функции и функции индикации

- Попеременное отображение подачи, напора и потребляемой мощности
- Отображение режима работы на дисплее
- Отображение кода ошибки на дисплее
- Общее сообщение о неисправности и сообщение о режиме работы (беспотенциальные переключающие контакты)
- Последовательный цифровой интерфейс Modbus RTU
- Сервисный разъем для KSB ServiceTool

4.6 Конструкция и принцип работы

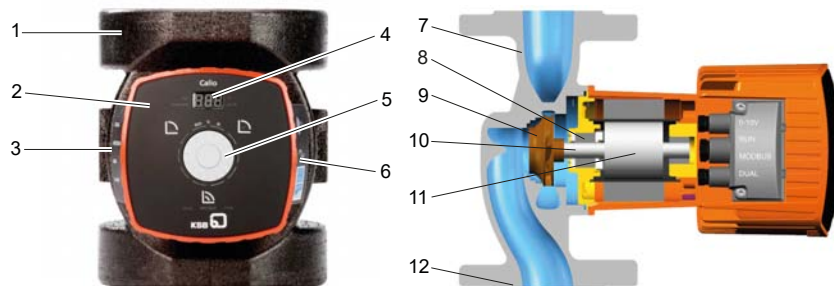


Рис. 5: Описание и изображение насосного агрегата в разрезе

1	Теплоизоляционная оболочка	7	Напорный патрубок
2	Панель управления	8	Радиальный подшипник скольжения
3	Подключения кабелей управления	9	Рабочее колесо
4	Дисплей	10	Вал двигателя
5	Элемент управления (настроечное колесико и кнопка управления)	11	Двигатель
6	Подключения сетевого напряжения, сообщения о режиме работы и общего сообщения о неисправности	12	Всасывающий патрубок

Исполнение Насос выполнен с радиальным входом потока (всасывающий патрубок) и расположенным с другой стороны на одной линии радиальным выходом (напорный патрубок). Рабочее колесо жестко соединено с валом двигателя. Механическое уплотнение вала не требуется, так как ротор, смазываемый и охлаждаемый перекачиваемой средой, полностью изолирован от обмотки статора. Система смазки с высококачественными графитовыми подшипниками и прецизионная балансировка ротора обеспечивают высокую плавность хода и большой срок службы. Встроенное бесступенчатое регулирование дифференциального давления и эксплуатационное программное обеспечение позволяют оптимальным образом адаптировать насос к изменяющимся условиям эксплуатации и минимизировать расходы на эксплуатацию. Экономичная проточная часть в сочетании с высокоэффективным электродвигателем способствуют максимально эффективному преобразованию потребляемого тока в гидравлическую энергию.

Принцип работы Перекачиваемая среда поступает через всасывающий патрубок (12) в насос и ускоряется вращающимся рабочим колесом (9) в выходящий цилиндрический поток. В отводе корпуса насоса кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию давления и перекачиваемая среда направляется в напорный патрубок (7), через который она выходит из насоса. Вал опирается на радиальные подшипники скольжения (8), установленные в двигателе (11).

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Средний уровень звукового давления < 40 дБ (А)

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат
- Теплоизоляционный кожух из двух частей (один насос)
- 2 уплотнительные прокладки
- Руководство по монтажу и эксплуатации

4.9 Габаритные размеры и масса

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

4.10 Принадлежности

- Коммуникационный модуль BACnet MS/TP

4.11 Принадлежности

- Коммуникационный модуль BACnet MS/TP
- Дистанционные элементы

5 Установка / Монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! ▷ Запрещается устанавливать насос во взрывоопасных областях. ▷ Следует учитывать данные техпаспорта и заводских табличек насосной системы.
	ВНИМАНИЕ Неправильное расположение насосного агрегата Повреждение насосного агрегата! ▷ Соблюдать указания относительно допустимых условий окружающей среды и степени защиты насосного агрегата. ▷ Соблюдать указания относительно допустимой температуры окружающей среды. Не допускается эксплуатация при температуре окружающей среды $< 0^{\circ}\text{C}$. ▷ При наружной установке насосный агрегат следует защитить навесом, предохраняющим от погодных воздействий (напр., солнца, дождя, снега).

5.2 Проверка перед началом установки

Перед началом монтажа необходимо проверить следующее:

- Конструкция строительной части проверена и подготовлена в соответствии с размерами, указанными на габаритном чертеже.
- Насосный агрегат подходит для сети электроснабжения согласно данным заводской таблички.
- Перекачиваемая среда относится к числу допустимых перекачиваемых сред.

5.3 Монтаж насосного агрегата

	⚠ ОПАСНО Негерметичность в насосе Вытекание горячей перекачиваемой среды! ▷ Установить уплотнения, следить за правильным положением.
	ВНИМАНИЕ Проникновение вытекшей жидкости в двигатель Повреждение насосного агрегата! ▷ Насосный агрегат устанавливают в трубопровод так, чтобы вал насоса располагался горизонтально, а сам агрегат не подвергался механическим напряжениям. ▷ Клеммовая коробка двигателя не должна быть направлена вниз. ▷ После ослабления винтов с цилиндрической головкой повернуть корпус двигателя.

	ВНИМАНИЕ Проникновение воздуха в насос Повреждение насосного агрегата при вертикальной установке и направлении потока вниз! ► Клапан для удаления воздуха располагают в самом высоком месте всасывающего трубопровода.
	УКАЗАНИЕ Рекомендуется установка запорной арматуры перед насосом и после него. Проследить за тем, чтобы вода утечки не капала на привод или клеммную коробку.
	УКАЗАНИЕ При вертикальной установке насоса поток должен быть направлен вверх.
	УКАЗАНИЕ Чтобы избежать отложения грязи в насосе, не следует размещать насос в самой низкой точке установки.

Позиционирование панели управления

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ► При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
---	--

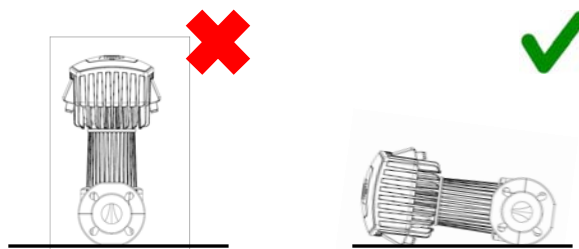


Рис. 6: Безопасное откладывание насосного агрегата

Панель управления можно поворачивать. Позиционирование выполняется в демонтированном состоянии.

- ✓ Приняты меры против опрокидывания насосного агрегата.
 1. Отвернуть и сохранить 4 винта с цилиндрической головкой.
 2. Повернуть панель управления в желаемое положение и сравнить результат с допустимыми монтажными положениями. При необходимости позиционировать заново.
 3. Вернуть на место и затянуть 4 винта с цилиндрической головкой.

Допустимые монтажные положения

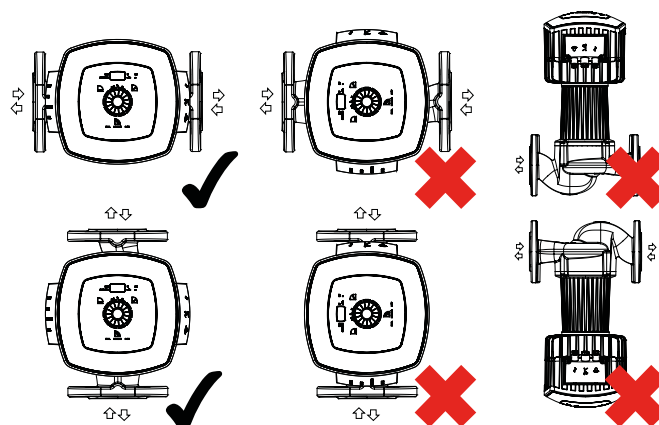


Рис. 7: Допустимые монтажные положения

	ОПАСНО
	Негерметичность в насосе Вытекание горячей перекачиваемой среды! ► Установить в правильное положение прокладку круглого сечения.
Насос с резьбовой пробкой	1. Насосный агрегат поставить в предписанное положение и смонтировать в легкодоступном месте. ⇒ Стрелка на корпусе насоса и теплоизоляционной обкладке указывает направление течения. 2. Аккуратно вложить уплотнительную прокладку. 3. Подсоединить трубопровод к насосному агрегату с помощью резьбового трубного соединения. 4. Затянуть резьбовое трубное соединение с помощью монтажного инструмента (например, гаечного ключа). 5. Аккуратно вложить уплотнительную прокладку в противоположное резьбовое трубное соединение. 6. Затянуть резьбовое трубное соединение с помощью монтажного инструмента (например, гаечного ключа).
Насос с фланцевым подсоединением	1. Насосный агрегат поставить в предписанное положение и смонтировать в легкодоступном месте. ⇒ Стрелка на корпусе и теплоизоляционной обкладке насоса указывает направление течения. 2. Тщательно уложить уплотнительную прокладку. 3. Соединить фланец насоса и фланец трубопровода болтами. 4. Затянуть болты с помощью монтажного инструмента (напр., гаечного ключа). 5. Тщательно уложить уплотнительную прокладку с противоположной стороны. 6. Соединить фланец насоса и фланец трубопровода болтами. 7. Затянуть болты с помощью монтажного инструмента (напр., гаечного ключа).

5.4 Присоединение трубопровода

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность ожога ▸ Запрещается касаться работающего насосного агрегата.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Превышение допустимой присоединительной нагрузки (на патрубки насоса) Опасность ожога вытекающими в негерметичных местах горячими жидкостями! ▸ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов. ▸ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и подсоединены без механических напряжений. ▸ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ Загрязнения в трубопроводе Повреждение насоса! ▸ Перед вводом в эксплуатацию или заменой насоса промыть трубопровод. Удалить инородные тела.
	УКАЗАНИЕ В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод, ведущий к насосу, в режиме всасывания проложен с уклоном вверх, а в режиме подпора — с уклоном вниз.
 - ✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше диаметров соответствующих патрубков насоса.
 - ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.
1. Резервуары, трубопроводы и подсоединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).

5.5 Защитная камера / изоляция

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Насос нагревается до температуры перекачиваемой жидкости Опасность ожога! ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления.
	ВНИМАНИЕ Аккумуляция тепла в двигателе и корпусе насоса Перегрев насоса! ▸ Запрещается изолировать двигатель и корпус электронного блока.

5.6 Электрическое подключение

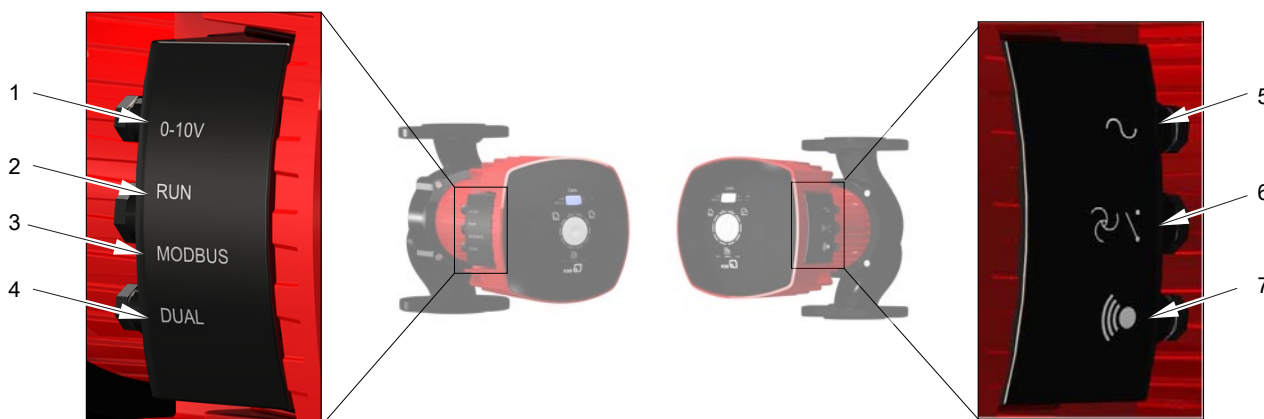
	⚠ ОПАСНО Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни при поражении электрическим током! ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированными электриками. ▸ Соблюдать предписания EN 61557 и действующие региональные предписания.
	⚠ ОПАСНО Электростатический заряд Угроза жизни при поражении электрическим током! ▸ Обеспечить уравнивание потенциалов насосного агрегата и фундамента.
	⚠ ОПАСНО Режим генератора при протокe жидкости в насосе Угроза жизни из-за опасного индукционного напряжения на клеммах двигателя! ▸ Чтобы избежать протокa, следует закрыть запорные органы.
	⚠ ОПАСНО Повреждение оболочки кабеля в результате нагрева Опасность поражения электрическим током! ▸ Не допускать соприкосновения кабеля и горячего корпуса / трубопровода.
	⚠ ОПАСНО Опасное электрическое напряжение при открытых клеммных крышках Угроза жизни при поражении электрическим током! ▸ В случае выполнения работы на клеммах отключить электропитание не позднее чем за 5 минут до начала выполнения работ и принять меры против повторного включения. ▸ Отключить, при наличии, внешний источник напряжения для реле сообщений и кабелей управления и принять меры против повторного подключения. ▸ Клеммные крышки во время эксплуатации и выполнения работ по техническому обслуживанию должны быть постоянно закрыты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ Жидкость проникает во вводы проводов или аппаратуру электрической сети Выход из строя электроники, короткое замыкание! ▸ Проложить электрические кабели в виде петли для стока.

	УКАЗАНИЕ Для подключения следует использовать кабель типа H05VV-F 3G1,5 или аналогичный ему кабель с внешним диаметром $\geq 7,2$ мм. Предохранитель: 10/16 А (как минимум, номинальный ток $\times 1,4$), инерционные или автоматические выключатели с кривой выключения С.
	УКАЗАНИЕ Использование штепсельного разъема для электрического кабеля подсоединения запрещено. Электрическое подключение должно выполняться с помощью жесткого электрического кабеля подсоединения с минимальным сечением $3 \times 1,5 \text{ мм}^2$. Электрическое подключение должно выполняться электрическим кабелем подсоединения, оснащенным полным разъединителем с просветом между контактами не менее 3 мм. Поврежденный электрический кабель подсоединения устройства необходимо заменить, обратившись к изготовителю, в сервисную службу или к аналогично квалифицированному специалисту. См. EN60335-1.

Устройство защитного отключения

Рекомендуется использование устройства защитного отключения с чувствительностью ко всем видам тока согласно DIN VDE 0160. Обычные устройства защитного отключения могут не срабатывать или срабатывать неправильно.

Ток утечки на каждый насос < 3,5 мА

5.6.1 Подключение электрических кабелей


- 1 Подключение внешнего аналогового сигнала 0 – 10 В постоянного тока
- 2 Подключение сигнала удаленного Вкл./Выкл.
- 3 Подключение к сети Modbus
- 4 Подключение для двухнасосного режима работы (DUAL)

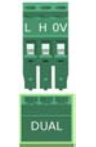
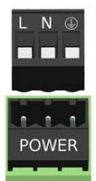
- 5 Подключение к 1-фазной электрической сети переменного тока номинального напряжения 230 В $\pm 10\%$, 50 Гц/60 Гц
- 6 Подключение сообщений о режиме работы
- 7 Подключение общего сигнала неисправности

С левой стороны размещены 4 места подключения и 3 кабельных ввода. Если необходимо использовать все 4 места подключения, то кабели управления, подключаемые к местам 2 и 3, следует вместе провести через средний кабельный ввод.

- ✓ Номинальное напряжение электрической сети соответствует указанному на заводской табличке.
- ✓ Источник электропитания отсоединен и защищен от повторного подключения.
- ✓ Имеется электрическая схема подключения. ($\Rightarrow$ Глава 10.2, Страница 73)
 1. Навинтить кабельные вводы (IPX4D).
 2. Отвернуть и сохранить 2 винта крышки клеммного отсека.

3. Демонтировать крышку клеммного отсека.
4. Выломать закрывающую шайбу соответствующего кабельного ввода подходящим инструментом (например, отверткой).
5. Нужный электрический кабель проложить с петлей для каплесточка, провести через соответствующий кабельный ввод и подключить к предназначенному для него месту подключения.
6. Установить крышку клеммного отсека и зафиксировать ее 2 винтами.
7. Затянуть кабельные вводы.

Таблица 7: Значение символов

Функция	Символ	Клеммная пара	Сечение клемм	Обозначение клемм	Частота включений	Нагрузка на контакт
Внешний аналоговый сигнал 0-10 В постоянного тока	0-10 В		1,5 мм ²	Vin = 0 – 10 В (+) 0 В = земля (-)	-	-
Сигнал для удаленного Вкл./Выкл. (клеммы соединены перемычкой на заводе-изготовителе)	RUN		1,5 мм ²	R = контакт RUN 0 В = земля	-	-
Сеть Modbus	Modbus		1,5 мм ²	D+ = D+ D- = D-	-	-
Двухнасосный режим работы	DUAL		1,5 мм ²	H = сигнал высокого уровня (+) L = сигнал низкого уровня (-)	-	-
1-фазный переменный ток номинального напряжения 230 В +/- 10 %, 50 Гц/60 Гц			1,5 мм ²	↓ = PE (защитное заземление) N = N L = L	< 20 / 24 ч	-
Сообщение о режиме работы			1,5 мм ²	-	-	Мин.: 12 В пост. тока при 10 мА Макс.: 250 В при 1 А
Общий сигнал неисправности			1,5 мм ²	-	-	Мин.: 12 В пост. тока при 10 мА Макс.: 250 В при 1 А

5.6.1.1 Напряжение сети

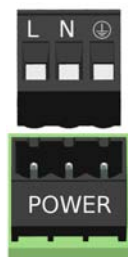


Рис. 8: Напряжение сети 1-фазн., 230 В перем. тока +/- 10 %, 50 Гц/60 Гц

L	Провод / Фаза (230 В)
N	Нейтральный провод
⬇	Заземление

✓ Имеется схема электрических подключений. (⇒ Глава 10.2, Страница 73)

1. Подключить источник питания к встроенной в насосный агрегат клеммной паре L, N, PE.

5.6.1.2 Сообщение о режиме работы

Насосный агрегат сообщает о режиме работы через встроенный беспотенциальный релейный контакт.

- Насос не работает = ротор не вращается, нет подачи (аварийная сигнализация не активна).
- Насос работает = ротор вращается (аварийная сигнализация не активна).

Настройка конфигурации и инвертирование выполняются с помощью KSB ServiceTool и описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Для оценки информации используется клеммная пара «Статус» с клеммами NC / COM / NO.

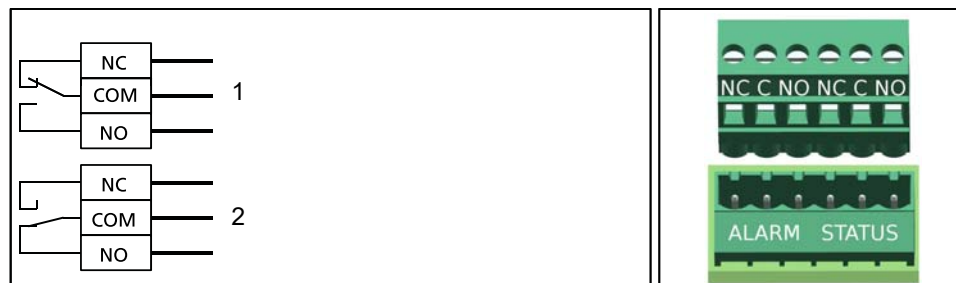


Рис. 9: Электрическая схема подключения, сообщение о режиме работы

1	Насос не работает (ротор не вращается) / аварийная сигнализация не активна
2	Насос работает (ротор вращается) / аварийная сигнализация не активна
NC	Размыкающий контакт, нормально-замкнутый, токопроводящее соединение с COM
COM	Опорный потенциал для каждого замкнутого контакта
NO	Замыкающий контакт, нормально-разомкнутый, без токопроводящего соединения с COM

5.6.1.3 Общий сигнал неисправности

Насосный агрегат передает общий сигнал неисправности через встроенный беспотенциальный релейный контакт.

- Общий сигнал неисправности = ротор не вращается, нет подачи (аварийная сигнализация активна).

Настройка конфигурации и инвертирование выполняются с помощью KSB ServiceTool и описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Для оценки информации используется клеммная пара «Аварийная сигнализация» с клеммами NC / COM / NO.



Рис. 10: Электрическая схема подключения, общий сигнал неисправности

1	Отсутствует общий сигнал неисправности или напряжение питания / аварийная сигнализация не активна
2	Общий сигнал неисправности (ротор не вращается) / аварийная сигнализация активна
NC	Размыкающий контакт, нормально-замкнутый, токопроводящее соединение с COM
COM	Опорный потенциал для каждого замкнутого контакта
NO	Замыкающий контакт, нормально-разомкнутый, без токопроводящего соединения с COM

5.6.1.4 Внешний аналоговый сигнал 0-10 В пост. тока



Рис. 11: Клеммная пара 0-10 В

Vin	0-10 В (+)
R	Сигнал 5 В (+)
0 V	Земля (-)

✓ Имеется схема электрических подключений. (⇒ Глава 10.2, Страница 73)

1. Подключить внешний аналоговый сигнал к встроенной в насосный агрегат клеммной паре 0-10 В.

5.6.1.5 Удаленное Вкл./Выкл.



Рис. 12: Клеммная пара RUN

Vin	0-10 В (+)
R	Сигнал 5 В (+)
0 V	Земля (-)

✓ Имеется схема электрических подключений. (⇒ Глава 10.2, Страница 73)

1. Навинтить кабельные вводы (IPX4D).
2. Подключить внешний сигнал (беспотенциальный переключающий контакт) к встроенной в насосный агрегат клеммной паре RUN. Клеммная пара соединена перемычкой на заводе.
3. Плотно завинтить кабельные вводы (IPX4D).

5.6.1.6 Подключение системы Modbus

Подключение к системам автоматизации более высокого уровня через шину Modbus на примере 4 насосов

Связь между подключенными насосными агрегатами и ведущим устройством Modbus осуществляется через Modbus. На открытых концах кабеля (первое и последнее подключение к шинной системе) возникают отраженные волны. Отраженные волны усиливаются по мере увеличения выбранной скорости пересылки данных в бодах. Установка оконечных сопротивлений позволяет добиться заданного равновесного потенциала и снижения уровня отражений.

✓ Модуль управления находится в обесточенном состоянии.

1. Соединить насосы в линию через их клеммы Modbus, как показано на рисунке.
⇒ Использовать коммутационный кабель с заданным импедансом (тип кабеля В согласно TIA 485-A).
2. Подключить оконечное сопротивление 120 Ом на первом и последнем абоненте шины Modbus.

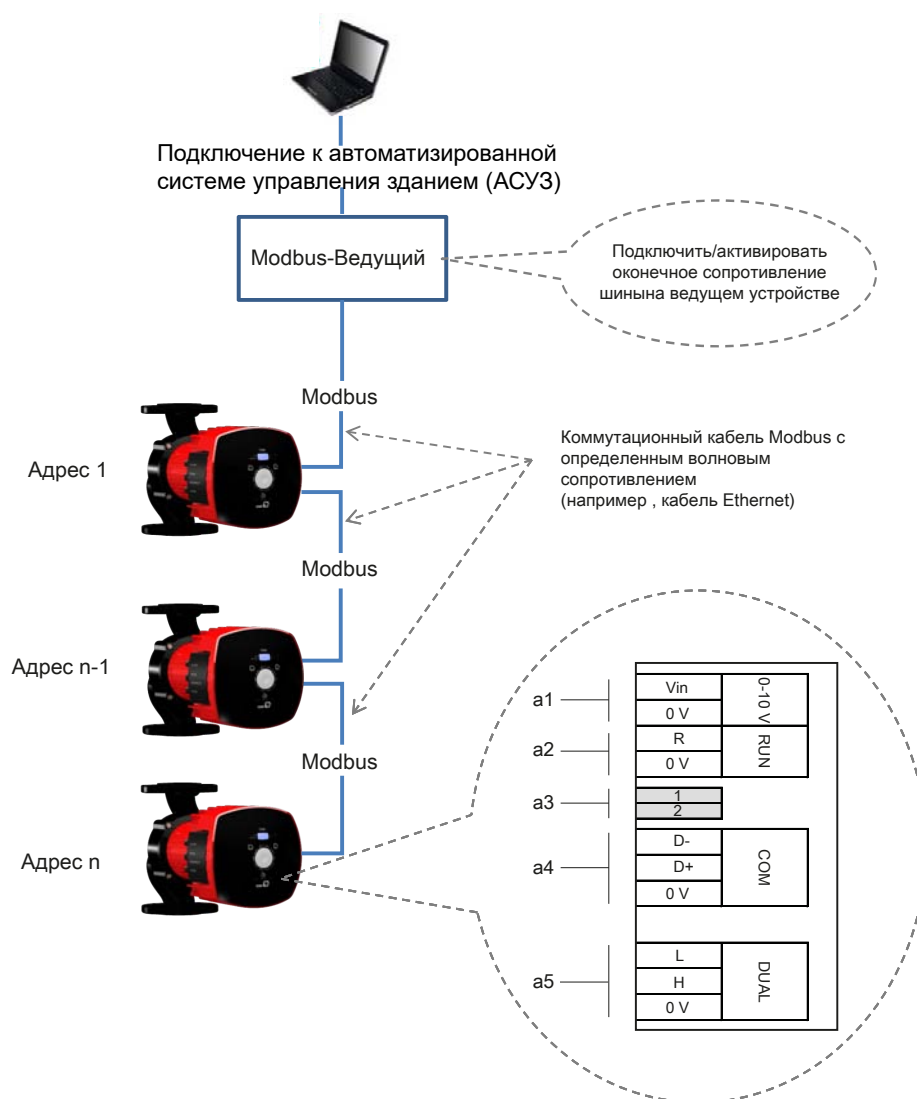


Рис. 13: Кабельное соединение насосных агрегатов через Modbus

Подключение к системам шин Modbus

Таблица 8: Технические данные интерфейса Modbus

Параметр	Описание / Значение
Сечение клемм	1,5 мм ²
Интерфейс	RS485 (TIA-485A), оптически изолированный
Подключение полевой шины	0,5 мм ² , экранированная витая пара
Длина кабеля	- Макс. 1000 м - Ответвления недопустимы - При длине кабеля > 30 м необходимо принять соответствующие меры для обеспечения защиты от избыточных напряжений.
Волновое сопротивление	120 Ом (тип кабеля В согласно TIA 485-A)
Скорость передачи данных [в бодах]	4800, 9600, 38400, 57600, 115200 (19200 = заводская настройка)
Протокол	Стандарт Modbus RTU

Параметр	Описание / Значение
Формат данных	8 битов данных - Паритет ЧЕТНЫЙ / НЕЧЕТНЫЙ / ОТСУТСТВУЕТ 1 стоповый бит
Адрес Modbus	Возможен выбор с ID #1 по #247 (ID #17 = заводская настройка)

- ✓ Номинальное напряжение электрической сети соответствует указанному на заводской табличке.
- ✓ Источник электропитания отсоединен и защищен от повторного подключения.
- ✓ Имеется электрическая схема подключения.
 - Развинтить уплотнительные кабельные вводы (IPX4D).
 - Отвернуть и сохранить 2 болта крышки клеммного отсека.
 - Демонтировать крышку клеммного отсека.
 - Выломать закрывающую шайбу соответствующего уплотнительного кабельного ввода с помощью подходящего инструмента (например, отвертки).
 - Подключить соответствующий шинный кабель к клеммной паре 3-клеммной колодки Modbus и соединить с заземлением.
 - ⇒ Клеммы предназначены для жил сечением до 1,5 мм².
 - Установить крышку клеммного отсека и зафиксировать ее 2 болтами.
 - Затянуть уплотнительные кабельные вводы (IPX4D).

Подключение к ведущему устройству Modbus

Подключить все насосные агрегаты к ведущему устройству Modbus. Ведущее устройство Modbus управляет обменом данными по шине и отправляет сообщения в подключенные насосные агрегаты. Все насосные агрегаты являются ведомыми устройствами, которые отвечают только после запроса от ведущего устройства Modbus. Насосные агрегаты не могут самостоятельно отправлять сообщения. При вводе в эксплуатацию каждому насосному агрегату присваивается собственный уникальный адрес.

Использовать коммутационный кабель Modbus или кабель с заданным импедансом (например, кабель Ethernet), что позволит избежать нарушений сигнала на электрическом кабеле. Нарушения сигнала в конкретной установке могут быть вызваны, например, нарушением связи между ведущим устройством Modbus и насосным агрегатом.

- Снять крышку клеммного отсека.
- Подключить к клеммам D+ и D- 3-клеммной колодки Modbus подходящий коммутационный кабель Modbus. Клемма 0 В соединена с заземлением со стороны насоса. Например, для подключения экрана шинного кабеля.

Оконечная нагрузка кабеля передачи данных Modbus (со стороны аппаратного обеспечения)

Подключить в начале и конце коммутационного кабеля Modbus сопротивление 120 Ом. Активировать для этого оба DIP-переключателя.

Импеданс используемого коммутационного кабеля Modbus соответствует оконечному сопротивлению.

Пример:

Оконечное сопротивление = 120 Ом

Импеданс коммутационного кабеля = 120 Ом

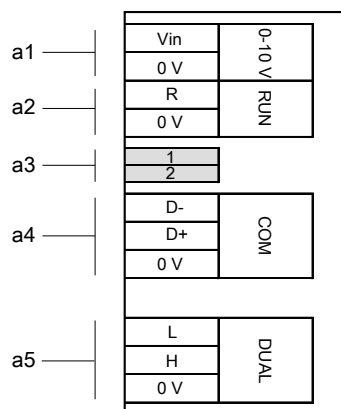


Рис. 14: Схема расположения клемм для подключения кабеля передачи данных Modbus

a	Подключения кабелей передачи данных
a1	Внешний 0–10 В
a2	Удаленное Вкл./Выкл.
a3	Оконечное сопротивление кабеля Modbus (DIP-переключатель)
a4	Modbus или KSB ServiceTool
a5	Двухнасосный режим работы

Оконечное сопротивление активировано, если в клеммной коробке рядом с клеммной парой Modbus активирован соответствующий DIP-переключатель, встроенный в насос. См. рисунок.

Таблица 9: Описание обозначений клемм

Обозначение клемм	Значение	
	RS485	Modbus
D-	A-	D0
D+	B+	D1
0 В	COM	COM

Таблица 10: Настройка оконечных сопротивлений Modbus

Положение DIP-переключателей 1 и 2	Состояние
ON	Оконечное сопротивление Modbus активно
OFF	Оконечное сопротивление Modbus неактивно



УКАЗАНИЕ

Оба DIP-переключателя 1 и 2 должны быть настроены на одно состояние.



Рис. 15: Изображение клемм

5.6.1.7 Подключение для двухнасосного режима работы

Соединить оба насоса подходящим коммутационным кабелем (волновое сопротивление 120 Ом) через клеммные пары DUAL (a5).

Настройка

Насосы следует подключать и настраивать одинаково, это позволит при отключении активного насоса и включении резервного не изменять рабочую точку и режим работы. Модули регулирования двух насосов соединять с помощью коммерческого экранированного кабеля передачи данных. Обе клеммы клеммной пары RUN на обоих насосах должны быть соединены перемычкой.

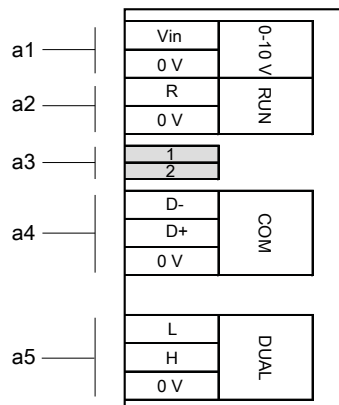


Рис. 16: Схема расположения клемм для двухнасосного режима работы

a	Подключения кабелей передачи данных
a1	Внешний 0-10 В
a2	Удаленное Вкл./Выкл.
a3	Оконечное сопротивление кабеля Modbus (DIP-переключатель)
a4	Modbus
a5	Двухнасосный режим работы

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию

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

- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.6, Страница 24)
- Трубопроводная система со стороны установки очищена.
- Всасывающий трубопровод и, при необходимости, предвключенный резервуар заполнены перекачиваемой жидкостью.
- Клеммные крышки закрыты и зафиксированы винтами.

6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего или напорного трубопровода Вытекание горячей перекачиваемой среды! ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной задвижке.
	ВНИМАНИЕ Повышенный износ из-за сухого хода Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▷ Запрещается закрывать запорную арматуру во всасывающем и/или проводке водо- и теплоснабжения во время работы. ▷ При эксплуатации насосного агрегата не допускать падения давления ниже установленного минимального значения. ▷ Эксплуатация насосного агрегата разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.

1. Полностью открыть запорную арматуру всасывающего трубопровода.
2. Полностью открыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить насосный агрегат и дать ему поработать прибл. 1 минуту.
(⇒ Глава 6.1.3, Страница 35)
4. Закрывать запорную арматуру в напорном трубопроводе.
5. Удалить воздух из насоса. (⇒ Глава 7.4.4, Страница 66)

6.1.3 Включение

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего или напорного трубопровода Вытекание горячей перекачиваемой среды! ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной задвижке.
	⚠ ОПАСНО Перегрев из-за недостаточной смазки подшипника скольжения Повреждение насосного агрегата! ▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. ▷ Эксплуатировать насос только в допустимом рабочем диапазоне.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячие поверхности (насос и трубопровод нагреваются до температуры перекачиваемой жидкости) Опасность ожога! ▷ Не прикасаться к горячим поверхностям.
	ВНИМАНИЕ Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки Повреждение насоса! ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопровод со стороны установки очищен.
- ✓ Из насоса, всасывающего трубопровода и, при необходимости, предвключенного резервуара удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Трубопроводы заполнения перекачиваемой средой и отвода воздуха закрыты.
 1. Полностью открыть запорную арматуру подводящего/всасывающего трубопровода.
 2. Закрыть или частично приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
 3. Включить двигатель.

6.2 Границы рабочего диапазона

	ОПАСНО
	Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенной среды Возможно вытекание горячей жидкости! ▷ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▷ Избегать длительной эксплуатации при закрытой запорной арматуре. ▷ Никогда не эксплуатировать насос при температурах рабочей или окружающей среды, превышающих указанные в паспорте или на заводской табличке.

6.2.1 Частота включений

	ВНИМАНИЕ
	Слишком высокая частота включений Повреждение насосного агрегата! ▷ Частота включений не должна превышать указанные значения.

Допускается не более 20 включений в час при питании от электрической сети.

6.2.2 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ
	Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата! ▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 11: Допустимые температуры окружающей среды в зависимости от температуры перекачиваемой среды

Температура перекачиваемой среды	Допустимая температура окружающей среды
[°C]	[°C]
$\leq +70^{2)}$	+40

6.2.3 Минимальное давление на входе

Минимальный подпор $p_{\text{мин}}$ во всасывающем патрубке насоса необходим для предотвращения кавитационного шума при температуре окружающей среды +40 °C и заданной максимальной температуре перекачиваемой среды $T_{\text{макс.}}$

Значения действительны до 300 м над уровнем моря. При высоте установки > 300 м требуется допуск 0,01 бар / 100 м.

Таблица 12: Минимальное давление на входе $p_{\text{мин}}$ в зависимости от температуры перекачиваемой среды $T_{\text{макс.}}$

Температура перекачиваемой среды	Минимальное давление на входе
[°C]	[бар]
$\leq +70^{3)}$	0,5

² $\leq +75$ °C в режиме кратковременной работы ≤ 5 минут

³ $\leq +75$ °C в режиме кратковременной работы ≤ 5 минут

6.2.4 Максимальное допустимое рабочее давление

	ВНИМАНИЕ
	Превышение допустимого рабочего давления Повреждение соединений, уплотнений, подключений! ▷ Не превышайте рабочее давление, указанное в техпаспорте.

Максимальное допустимое рабочее давление в зависимости от исполнения составляет 6 или 10 бар. См. заводскую табличку. (⇒ Глава 4.4, Страница 16)

6.2.5 Перекачиваемая среда

6.2.5.1 Допустимые перекачиваемые среды

	ВНИМАНИЕ
	Применение в отопительных системах Повреждение насоса / насосного агрегата! ▷ Насос для питьевой воды запрещается использовать в отопительных системах.

	ВНИМАНИЕ
	Недопустимые перекачиваемые жидкости/вещества Повреждение насоса! ▷ Запрещается перекачивать агрессивные, горючие и взрывоопасные жидкости. ▷ Запрещается транспортировать сточные воды или абразивные среды. ▷ Не применять в пищевых производствах.

- Питьевая вода и вода для предприятий пищевой промышленности согласно TrinkwV 2001

6.2.5.2 Плотность перекачиваемой жидкости

	ВНИМАНИЕ
	Превышение допустимой плотности перекачиваемой жидкости Перегрузка двигателя! ▷ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте.

Мощность, потребляемая насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

6.2.5.3 Температура перекачиваемой среды

	ВНИМАНИЕ Неправильная температура перекачиваемой среды Повреждение насоса / насосного агрегата! ▷ Использовать насос / насосный агрегат только в указанных пределах температур.
---	---

Таблица 13: Пределы температуры перекачиваемой среды

Допустимая температура перекачиваемой среды	Значение [°C]
Максимум	+70 ⁴⁾
Минимум	+2

Температура перекачиваемой среды влияет на минимальное давление на входе.
(⇒ Глава 6.2.3, Страница 36)

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Выключение

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

✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе открыта и остается открытой.

1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

При продолжительном простое

	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса Повреждение насоса! ▷ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.
---	---

1. Закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.

6.3.2 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.
1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
 - ⇒ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

⁴ ≤ +75 °C в режиме кратковременной работы ≤ 5 минут

Насос / насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇒ Глава 8.2, Страница 69) и соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.
- 1. Соблюдать дополнительные указания и учитывать приведенные сведения. (⇒ Глава 3, Страница 11)

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой! ▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.
---	--

При повторном вводе в эксплуатацию выполнять операции, необходимые при вводе в эксплуатацию (⇒ Глава 6.1, Страница 34) и учитывать предельные значения рабочего диапазона (⇒ Глава 6.2, Страница 36) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса / насосного агрегата также выполнить мероприятия по техническому обслуживанию / текущему ремонту. (⇒ Глава 8, Страница 69)

7 Обслуживание

7.1 Панель управления

Все настройки выполняются с помощью элемента управления на передней панели корпуса.

Элемент управления состоит из регулировочного колесика и расположенной по центру кнопки управления.

Заданные значения изменяются пошагово путем вращения регулировочного колесика до минимального значения 0 %. Заданные значения отображаются на дисплее в виде числовых значений.

Вокруг регулировочного колесика размещены 10 сегментов светодиодного индикатора, обозначающих заданные значения от 0 до 100 % с шагом 10 %. Во время настройки насоса светодиодные сегменты светятся синим цветом. В приведенном ниже примере заданное значение = 40 %.

	УКАЗАНИЕ
Вследствие ограничений по мощности фактическое значение в зависимости от насоса и рабочей точки при настройке 100% может незначительно отличаться от кривой максимума в меньшую сторону.	

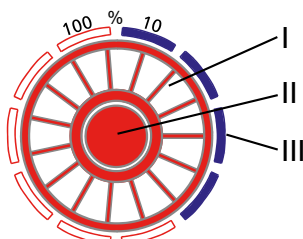


Рис. 17: Элемент управления

I	Регулировочное колесико
II	Кнопка управления
III	10 сегментов светодиодного индикатора (подсветка синим цветом во время настройки насоса)

Обзор настроек

Таблица 14: Обзор настроек, выполняемых с помощью кнопки управления

Меню	Длительность для вызова меню	Подробная информация
Режимы работы	Удерживать кнопку управления нажатой в течение 3 секунд	(⇒ Глава 7.2, Страница 42)
Функции	Удерживать кнопку управления нажатой в течение 5 секунд	(⇒ Глава 7.3, Страница 51)
Расширенные функции ⁵⁾	Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд	(⇒ Глава 7.4, Страница 62)
Восстановление заводских настроек	Удерживать кнопку управления нажатой в течение 30 секунд	

⁵ В зависимости от модели / версии микропрограммного обеспечения

7.1.1 Дисплей

Подача, потребляемая электрическая мощность и напор отображаются на встроенном дисплее в виде числовых значений (3-разрядный индикатор). Значения отображаются попеременно с переключением через каждые 5 секунд вместе с соответствующей единицей измерения. Подача и напор отображаются с разрядом десятичной дроби, потребляемая электрическая мощность отображается без разряда десятичной дроби. Заданное значение отображается в [%] без разряда десятичной дроби.



Рис. 18: Дисплей

Символы

Символы на торцевой стороне обозначают режимы работы и настройки. Подсветка символа означает:

- Режим работы активен.
- Есть контакт внешнего сигнала 0 - 10 В.
- Имеется общий сигнал неисправности.

Таблица 15: Описание символов

Символ	Описание	Единица измерения
m³/h	Рассчитанная подача ▪ Символ светится. ▪ На дисплее отображается значение подачи.	m³/ч
W	Измеренная потребляемая электрическая мощность ▪ Символ светится. ▪ На дисплее отображается значение электрической мощности.	W
m	Рассчитанный напор	м вод. ст.
	Режим поддержания постоянного давления ▪ Символ светится при активном режиме работы.	-
	Режим пропорционального регулирования давления ▪ Символ светится синим цветом при активном режиме работы.	-
	Режим ручного регулирования ▪ Символ светится при активном режиме работы.	-
	Режим работы Eco (режим энергосбережения) ▪ Символ светится зеленым цветом при активном режиме работы.	-
ECO	Функция динамического управления (Dynamic Control) ▪ Символ светится зеленым цветом при включенной функции.	-
0 - 10 V	Режим работы 0 - 10 В ▪ Символ светится при активном режиме работы. ▪ Символ мигает при получении команды останова в данном режиме работы. Например, сигнал с напряжением < 1,5 В	VDC

Символ	Описание	Единица измерения
MODBUS	Режим работы Modbus - Символ светится при активном режиме работы. - Символ мигает при получении команды останова в данном режиме работы.	-
DUAL	Двухнасосный режим работы - Символ светится при активном режиме работы. - Символ мигает при получении команды останова в данном режиме работы.	-
SERVICE	Общий сигнал неисправности Ошибка отображается в виде номера (E01 - E17).	-

7.2 Режимы работы

7.2.1 Указания по настройке

Насосный агрегат располагает гидравлическим устройством регулирования для настройки заданного значения напора и подчиненным устройством регулирования частоты вращения. Установление заданного значения напора производится на основе выбранного режима работы и настроенного заданного значения. Принцип действия гидравлического устройства регулирования и возможности настройки с помощью KSB ServiceTool описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер печатного издания 1157.801).

Для самых распространенных случаев применения насоса, например в двухтрубных системах, рекомендуется использовать режим пропорционального регулирования давления (Dr-v). Этот режим работы, в отличие от режима поддержания постоянного давления (Dr-c) (по запросу), имеет более широкий диапазон регулирования и дополнительный потенциал экономии. В зависимости от балансировки низшего распределителя возможно недостаточное снабжение потребителей.

По запросу возможна настройка режима поддержания постоянного давления (Dr-c) (например, для теплых полов). В случае возникновения шумов при незначительном расходе необходимо выбрать режим пропорционального регулирования давления (Dr-v).

Выбор заданного значения напора (настройка) зависит от характеристик трубопровода установки и теплопотребления. По умолчанию настраивается режим поддержания постоянного давления и (Dr-k) и заданное значение 60%.

7.2.2 Режим поддержания постоянного давления

Применение

- Системы циркуляции питьевой воды
- Теплый пол
- Насосы солнечных батарей

От насосов солнечных батарей требуется более высокое рабочее давление для прокачивания с достаточной подачей среды через теплообменник. Режим пропорционального регулирования давления не требуется, поскольку изменение характеристики системы происходит не за счет действия термостатных вентилей.

Принцип действия

В режиме поддержания постоянного давления настроенный заданный напор ② поддерживается независимо от подачи. Настроенное заданное значение дифференциального давления H_s постоянно находится в диапазоне между максимальной характеристикой насоса ① и зоной допустимой подачи.

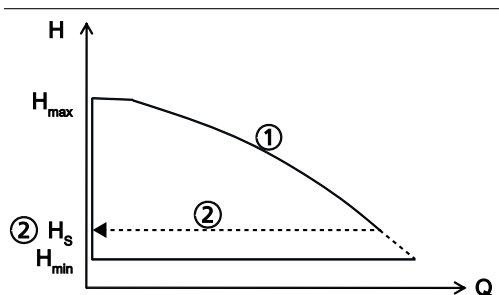
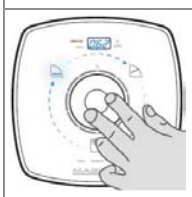


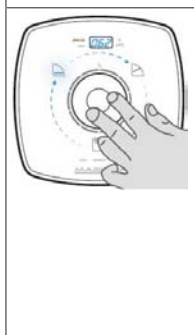
Рис. 19: Функционирование режима поддержания постоянного давления

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на кнопку управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 16: Настройка режима поддержания постоянного давления и заданного значения

	Этап 1: активация режима настройки ▪ Удерживать кнопку управления нажатой в течение 3 секунд – Мигает символ последнего выбранного режима работы. 
	Этап 2: выбор режима поддержания постоянного давления ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужный режим работы. ▪ Символ светится. 
	Этап 3: активация режима поддержания постоянного давления ▪ Нажать кнопку управления. – Количество мигающих светодиодных сегментов указывает на последнее настроенное заданное значение.

	Этап 4 а: сохранение текущего заданного значения ▪ Нажать кнопку управления.
	Этап 4 б: настройка нового заданного значения ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужное заданное значение (шаг регулировки 1 %, диапазон настройки от 0 % до 100 %). – При повороте по часовой стрелке заданное значение увеличивается, при повороте против часовой стрелки — уменьшается. – Одному светодиодному сегменту соответствует изменение на 10 %. ▪ Нажать кнопку управления и сохранить нужное значение.



УКАЗАНИЕ

Если в течение 10 секунд не производится ввод, то заданное значение сбрасывается.

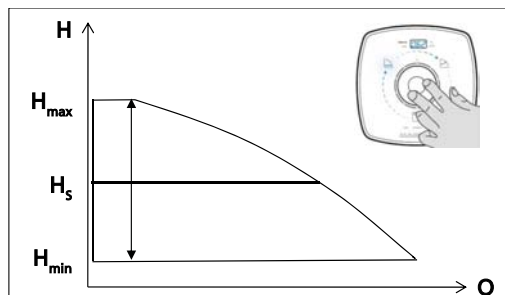


Рис. 20: Настройка режима поддержания постоянного давления



УКАЗАНИЕ

Для включения насоса клеммная пара RUN должна быть шунтирована перемычкой (заводская настройка) или на эту клеммную пару должен подаваться сигнал «ПУСК».

7.2.3 Пропорциональное регулирование давления

Применение

- Отопительные системы с радиатором

При увеличении подачи увеличивается сопротивление системы. Для компенсации этого эффекта насосный агрегат автоматически увеличивает заданное значение напора.

При настройке заданного значения следить за тем, чтобы выбранная характеристика регулирования соответствовала характеристике системы:

- Если характеристика системы известна (например, гидравлическая компенсация), выбрать характеристику регулирования, которая слегка превышает характеристику системы. См. техническое описание.
 - Слишком низкая характеристика регулирования: недостаточное снабжение потребителей
 - Слишком высокая характеристика регулирования: повышенное потребление электроэнергии
- Если характеристика системы неизвестна, рекомендуется выбрать режим динамического управления (Dynamic Control). (⇒ Глава 7.4.3, Страница 64)
 - Насосный агрегат автоматически распознает характеристику системы при помощи регулирования частоты вращения и оптимизирует рабочую точку.

Функция

В зависимости от подачи устройство пропорционального регулирования давления линейно уменьшает или увеличивает заданное значение дифференциального давления в диапазоне допустимой подачи от $\frac{1}{2} H_s$ до H_s (заводская настройка).

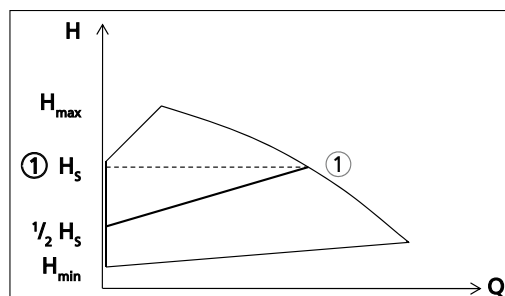


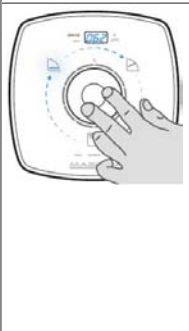
Рис. 21: Функционирование пропорционального регулирования давления

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на кнопку управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 17: Настройка режима пропорционального регулирования давления и заданного значения

	Этап 1: активация режима настройки - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 3 секунд. - Мигает символ последнего выбранного режима работы.
	Этап 2: выбор режима пропорционального регулирования давления - Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемый режим работы. - Символ светится синим цветом.

	Шаг 3: активация режима пропорционального регулирования давления ▪ Нажать кнопку. – Количество мигающих светодиодных сегментов указывает на последнее настроенное заданное значение.
	Этап 4 а: сохранение текущего заданного значения ▪ Нажать кнопку.
	Этап 4 б: настройка нового заданного значения ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемое заданное значение (шаг регулировки 1 %, диапазон настройки от 0 % до 100 %). – При повороте по часовой стрелке заданное значение увеличивается, при повороте против часовой стрелки — уменьшается. – Одному светодиодному сегменту соответствует изменение на 10 %. ▪ Нажать кнопку и сохранить требуемое значение.



УКАЗАНИЕ

Если в течение 10 секунд не производится ввод, то заданное значение сбрасывается.

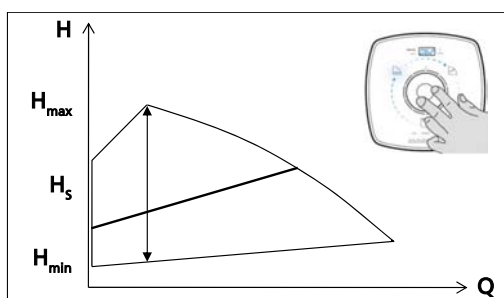


Рис. 22: Настройка режима пропорционального регулирования давления



УКАЗАНИЕ

Для включения насоса клеммная пара RUN должна быть шунтирована перемычкой (заводская настройка) или на эту клеммную пару должен подаваться сигнал «ПУСК».

7.2.4 Eco-Mode

Функция

Режим Есо является более экономичной альтернативой режиму пропорционального регулирования давления. В режиме Есо вместо линейной функции для характеристики регулирования используется квадратичная функция. На приведенном ниже рисунке на примере типоразмера 25-100 показано, какое влияние этот режим оказывает на процесс:

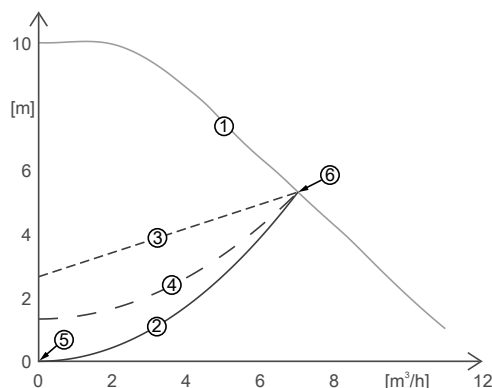


Рис. 23: Режим Есо и режим пропорционального регулирования давления на примере типоразмера 25-100

1	Максимальная граница рабочего диапазона	4	Характеристика регулирования в режиме Есо (50 % заданное значение)
2	Характеристика системы	5	Нулевая точка
3	Характеристика регулирования в режиме пропорционального регулирования давления	6	Максимальная характеристика

Характеристика системы (2) с физической точки зрения всегда представляет собой параболу, проходящую через нулевую точку (5). При выборе заданного значения необходимо следить за тем, чтобы точка пересечения максимальной границы рабочего диапазона (1) и характеристики регулирования (3)/(4) находилась на или над характеристикой системы (2). Это позволит предотвратить недостаточное снабжение потребителей. Если при таком же заданном значении выбран режим Есо, то характеристика регулирования в режиме Есо (4) представляет собой не прямую, а параболу. Точка пересечения с максимальной характеристикой (6) совпадает с точкой пересечения в режиме пропорционального регулирования давления. При подаче, равной 0, заданное значение напора на 50 % ниже, чем в режиме пропорционального регулирования давления. Характеристика системы (2) всегда проходит через нулевую точку (5) и представляет собой параболу, как и характеристика регулирования в режиме Есо (4). Благодаря этому обеспечивается достаточное снабжение во всем рабочем диапазоне при значительно меньшей потребляемой мощности. Рекомендуется использовать режим Есо вместо режима пропорционального регулирования давления. Экономия энергии составляет максимум 53 %, а в среднем 36 %. На приведенном ниже рисунке показана экономия энергии:

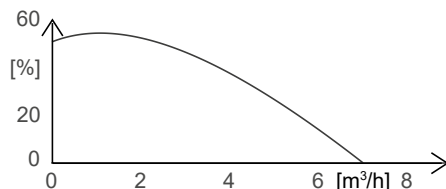


Рис. 24: Потенциал экономии в режиме Есо по сравнению с режимом пропорционального регулирования давления на примере типоразмера 25-100

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на кнопку управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 18: Настройка режима Есо и заданного значения

	Этап 1: активация режима настройки - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 3 секунд. - Мигает символ последнего выбранного режима работы. 
	Этап 2: выбор режима Есо - Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемый режим работы. - Символ светится зеленым цветом. 
	Этап 3: активация режима Есо - Нажать кнопку. - Количество мигающих светодиодных сегментов указывает на последнее настроенное заданное значение.
	Этап 4 а: сохранение текущего заданного значения Нажать кнопку.
	Этап 4 б: настройка нового заданного значения - Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемое заданное значение (шаг регулировки 1 %, диапазон настройки от 0 % до 100 %). - При повороте по часовой стрелке заданное значение увеличивается, при повороте против часовой стрелки — уменьшается. - Одному светодиодному сегменту соответствует изменение на 10 %. - Нажать кнопку и сохранить требуемое значение.


УКАЗАНИЕ

Если в течение 10 секунд не производится ввод, то заданное значение сбрасывается.


УКАЗАНИЕ

Для включения насоса клеммная пара RUN должна быть шунтирована перемычкой (заводская настройка) или на эту клеммную пару должен подаваться сигнал «ПУСК».

7.2.5 Режим ручного регулирования

Принцип действия

В режиме ручного регулирования насос работает с заданной частотой вращения. Выбирается одна из 100 ступеней частоты вращения.

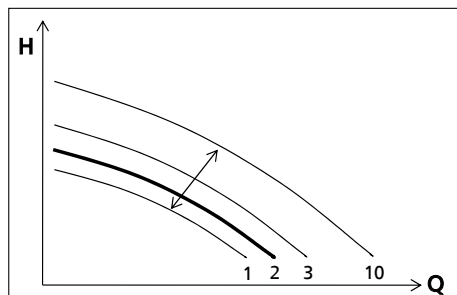


Рис. 25: Режим ручного регулирования, ступень частоты вращения 2

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на кнопку управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

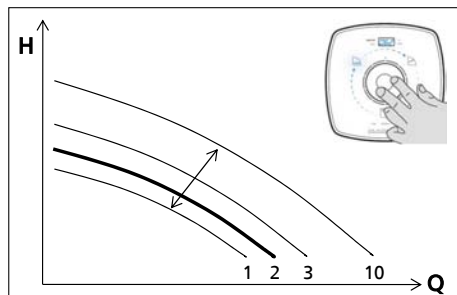


Рис. 26: Настройка режима ручного регулирования

Таблица 19: Настройка режима ручного регулирования и заданного значения

	Этап 1: активация режима настройки - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 3 секунд. - Мигает символ последнего выбранного режима работы.
	Этап 2: выбор режима ручного регулирования - Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужный режим работы. - Символ светится.
	Этап 3: активация режима ручного регулирования - Нажать кнопку управления. - Количество мигающих светодиодных сегментов указывает на последнее настроенное заданное значение.



Этап 4 а: сохранение текущего заданного значения

- Нажать кнопку управления.



Этап 4 б: настройка нового заданного значения

- Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужное заданное значение (шаг регулировки 1 %, диапазон настройки от 0 % до 100 %).
 - При повороте по часовой стрелке заданное значение увеличивается, при повороте против часовой стрелки — уменьшается.
 - Одному светодиодному сегменту соответствует изменение на 10 %.
- Нажать кнопку управления и сохранить нужное значение.



УКАЗАНИЕ

Если в течение 10 секунд не производится ввод, то заданное значение сбрасывается.



УКАЗАНИЕ

Для включения насоса клеммная пара RUN должна быть шунтирована перемычкой (заводская настройка) или на эту клеммную пару должен подаваться сигнал «ПУСК».

Таблица 20: Частота вращения

Типоразмер	Частота вращения	
	Минимальная частота вращения Заданное значение 0 %	Максимальная частота вращения Заданное значение 100 %
	[об/мин]	[об/мин]
25-80	1000	4000
30-100	1000	4500
30-120	1000	4000
40-80	1000	3600
40-100	1000	4000

7.2.6 Регулирование дифференциального давления в зависимости от температуры

В режиме регулирования дифференциального давления в зависимости от температуры напор повышается или понижается пропорционально температуре перекачиваемой среды. Данный режим работы активируется с помощью KSB ServiceTool. Функционирование режима регулирования дифференциального давления в зависимости от температуры и возможности настройки описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

7.3 Функции

7.3.1 Удаленное включение/выключение (цифровой вход)

	ВНИМАНИЕ Подача напряжения от внешнего источника на клемму RUN Повреждение электронной платы! ▷ Подключать клемму RUN только через беспотенциальный контакт.
	ВНИМАНИЕ Использование цифровых входов для безопасного отключения Насос не отключается! Повреждение электронного оборудования! ▷ Ориентированное на безопасность отключение предусмотрено только путем отделения насоса от сети электроснабжения (например, встраивание аварийного размыкателя).

В соответствии с заводскими настройками цифровой вход используется для включения и отключения насосного агрегата.
 Цифровой вход можно настроить дополнительно. Настройка конфигурации выполняется при помощи KSB ServiceTool и описана в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Таблица 21: Включение / выключение насоса

Контакт	Результат
Контакт замкнут / клеммы соединены перемычкой	Насосный агрегат включается.
Контакт разомкнут / клеммы не соединены перемычкой	Насосный агрегат выключается.

7.3.2 Внешний аналоговый сигнал 0 - 10 В постоянного тока

	ВНИМАНИЕ Подача напряжения от внешнего источника на клемму RUN Повреждение электронной платы! ▷ Подключать клемму RUN только через беспотенциальный контакт.
---	---

Функция

Внешний аналоговый сигнал 0 - 10 В постоянного тока служит для ввода заданного значения. Насосный агрегат преобразует поступающий внешний аналоговый сигнал в заданное значение в зависимости от того, активирован ли режим поддержания постоянного давления, пропорционального регулирования давления или режим Есо. В режиме ручного регулирования насосный агрегат интерпретирует внешний аналоговый сигнал как заданное значение частоты вращения. При уровне сигнала < 1,5 В постоянного тока насос выключается и последний светодиодный сегмент гаснет.

Таблица 22: Заданные значения для насосного агрегата при уровне сигнала 0 - 10 В

Уровень сигнала	Заданное значение на насосном агрегате
10 В пост. тока	Заданное значение 100 %
2 В пост. тока	Заданное значение 0 %
< 1,5 В пост. тока	Насос выключается.
≥ 2 В пост. тока	Насос включается.

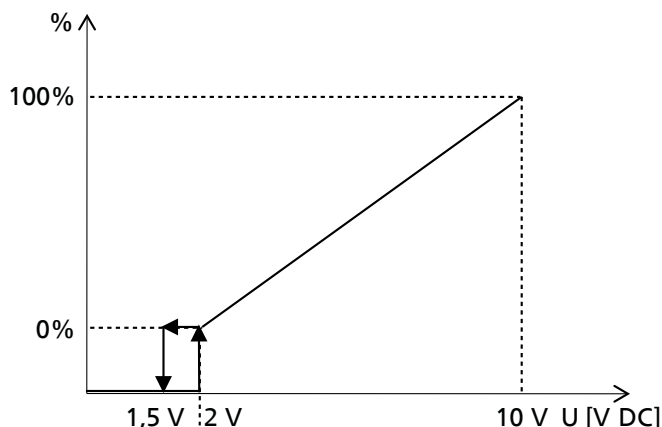


Рис. 27: Аналоговый сигнал 0 - 10 В для ввода заданного значения на насосном агрегате

Настройка границ и параметров с помощью KSB ServiceTool для следующих функций:

- Пуск насоса.
- Останов насоса.
- Контроль обрыва проводов
- Поведение насосного агрегата при обрыве провода

Аналоговый вход также можно настроить на ввод фактических значений (дифференциальное давление, температура перекачиваемой среды). Настройки аналогового входа описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на элемент управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 23: Включение и выключение 0 - 10 В

	Этап 1: активация функций (DUAL, Modbus, 0 - 10 В) ▪ Удерживать кнопку управления нажатой в течение 6 секунд. – Область выбора для функций активна.
	Этап 2: выбор 0 - 10 В ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать необходимую функцию. ▪ Символ светится. 0 - 10 В
	Этап 3: активация / деактивация функции 0 - 10 В ▪ Нажать кнопку. – При активном сигнале светятся соответствующие сегменты светодиодного индикатора в зависимости от значения входного сигнала.



УКАЗАНИЕ

Если в течение 10 секунд не производится ввод, то заданное значение сбрасывается.

Таблица 24: Количество подсвеченных светодиодных сегментов в зависимости от электрического напряжения

Количество подсвеченных светодиодных сегментов	Электрическое напряжение [В]
0	2,4
1	3,2
2	4,0
3	4,8
4	5,6
5	6,4
6	7,2
7	8,0
8	8,8
9	9,6
10	10,0

**УКАЗАНИЕ**

Для включения насоса клеммная пара RUN должна быть шунтирована перемычкой (заводская настройка) или на эту клеммную пару должен подаваться сигнал «ПУСК».

7.3.3 Двухнасосный режим работы (DUAL)**Функция**

При активации функции DUAL система переключается в двухнасосный режим работы. Через несколько секунд активируется режим Активный/Резервный (duty/stand-by) и один из насосов останавливается. Активный насос (duty) используется в диапазоне 0-100 %, в то время как второй насос выключен (stand-by). Функция дистанционного пуска/останова отключена на выключенном насосе (stand-by) независимо от подключения соответствующей клеммной пары RUN. Активный насос (duty) может работать в режиме 0-10 В и / или управляться с помощью встроенной функции удаленного Вкл./Выкл.

Автоматическое переключение насосов

Насосные агрегаты оснащены встроенным таймером, который отключает активный насосный агрегат через 24 часа работы и включает второй насосный агрегат, который оставался на протяжении этого времени выключенным (stand-by). Для этого активный насос перед отключением подает сигнал на включение насоса, находящегося в режиме stand-by, после чего тот запускается, а первый насос (duty) отключается.

Режим работы резервного насоса

В случае выхода активного насоса (duty) из строя автоматически запускается насос, находившийся до этого в резервном режиме (stand-by), который начинает выполнять функции вышедшего из строя насоса. Обе функции (переключения и резервирования) выполняются автоматически.

Режим пиковой нагрузки

В режиме пиковой нагрузки один насосный агрегат работает в качестве резервного или два насосных агрегата работают параллельно. Второй насосный агрегат подключается в следующих случаях:

- Общий КПД системы при двух параллельно работающих насосных агрегатах выше, чем при работе одного насоса.
- Заданное значение напора не достигается при работе одного насоса.

Функционирование режима пиковой нагрузки описано в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на элемент управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

**УКАЗАНИЕ**

Подключенные насосные агрегаты копируют настройки других насосных агрегатов. Это не относится к адресу Modbus.

Таблица 25: Включение и выключение двухнасосного режима работы (DUAL)

	Этап 1: активация функций (DUAL, Modbus, 0 - 10 В) - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 6 секунд. - Область выбора для функций активна.
	Этап 2: выбор двухнасосного режима работы (DUAL) - Повернуть регулировочное колесико и выбрать необходимую функцию. - Символ светится. DUAL
	Этап 3: активация / деактивация двухнасосного режима работы (DUAL) Нажать кнопку.

**УКАЗАНИЕ**

Если в течение 10 секунд не производится ввод, то заданное значение сбрасывается.

7.3.4 Modbus

Принцип действия

Все насосные агрегаты являются ведомыми устройствами, которые отвечают только после запроса от ведущего устройства Modbus (внешнее аппаратное и программное обеспечение).

Насосный агрегат не может быть настроен и функционировать в режиме ведущего устройства Modbus.

Команды отправки и приема соответствуют стандартному протоколу Modbus RTU.

**УКАЗАНИЕ**

Чтение (мониторинг) всех информационных точек Modbus, а также прием и обработка управляющих сигналов, поступающих по шине Modbus, возможны только при активированной функции Modbus. См. обзор рабочих параметров Modbus.

Таблица 26: Обзор рабочих параметров Modbus

Описание параметра	Регистр	Длина [байт]	Тип / формат	Единица измерения	Вид доступа
Значение ошибки в двоичной кодировке	07 D0	00 02	UINT16	Бит 0 = код ошибки E01 Бит 1 = код ошибки E02 Бит 2 = код ошибки E03 Бит 3 = код ошибки E04 Бит 4 = код ошибки E05 Бит 5 = код ошибки E06 Бит 6 = код ошибки E07 Бит 7 = код ошибки E08 Бит 8 = код ошибки E09 Бит 9 = код ошибки I10 Бит 10 = код ошибки E11 Бит 11 = код ошибки E12 Бит 12 = код ошибки E13 Бит 13 = код ошибки I14 Бит 14 = код ошибки E15 Бит 15 = код ошибки E16 (См. таблицу «Описание значения ошибки»)	R
Значение ошибки 2 в двоичной кодировке	07 D1	00 02	UINT16	Бит 0 = код ошибки E17 Бит 1 = код ошибки I18 Бит 2 = код ошибки I19 (См. таблицу «Описание значения ошибки»)	R
Рассчитанный напор	07 D2	00 02	INT16	Напор в м × 10	R
Рассчитанная подача	07 D4	00 02	INT16	Подача в м³/ч × 10	R
Текущая частота вращения	07 D8	00 02	UINT16	Частота вращения в об/мин	R
Статус насоса	07 D9	00 02	UINT16	0 = насос остановлен 1 = насос работает	R
Наработка насоса	07 DA	00 02	UINT16	Наработка в часах	R
Мощность насоса	07 DC	00 02	INT16	Watt	R
Температура силового модуля (SPM)	07 DF	00 02	INT16	°C	R
Температура окружающей среды	07 E0	00 02	INT16	°C	R
Температура двигателя	07 E1	00 02	INT16	°C	R
Температура модуля компенсации реактивной мощности (PFC)	07 E2	00 02	INT16	°C	R
Температура перекачиваемой среды	07 E3	00 02	INT16	°C	R
Счетчик электроэнергии	07 E4	00 02	UINT16	кВт.ч	R
Счетчик расхода	07 E5	00 02	UINT16	м³	R
Статус функции пониженной подачи в ночное время	07 E6	00 02	UINT16	0 = день 1 = ночь	R
Выбор режима работы	08 34	00 02	UNIT16	1 = режим поддержания постоянного давления 4 = режим пропорционального регулирования давления (заводская настройка) 8 = режим Eсо 16 = режим ручного регулирования	R/W
Ввод заданного значения	08 35	00 02	UINT16	0–9999 (соответствует 0–100 % заданного значения)	R/W

Описание параметра	Регистр	Длина [байт]	Тип / формат	Единица измерения	Вид доступа
Пуск/Останов насосов	08 36	00 02	UNIT16	0×05 = останов насоса 0×A0 = пуск насоса (не перезаписывает внешний контакт RUN)	R/W
Скорость передачи в бодах по Modbus	0B B8	00 02	UNIT16	0 = 19200 (заводская настройка) 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400 6 = 57600 7 = 115200	R/W
Адрес Modbus	0B B9	00 02	UINT16	0–247; адрес по умолчанию 17	R/W
Паритет Modbus	0B BA	00 02	UINT16	2 = PE: четный паритет (заводская настройка) 1 = PO: нечетный паритет 0 = P-: паритет не установлен	R/W

Информационные точки

Информационные точки типа R доступны только для чтения, а информационные точки типа R/W доступны как для чтения, так и записи.

Таблица 27: Чтение и запись информационных точек

Принцип действия	Код функции
Чтение	Код функции 03 (0×03 Read Holding Registers - чтение регистров хранения)
Запись	Код функции 16 (0×10 Write Multiple Register - запись значений в несколько регистров хранения)

Все регистры (07 D0 ... 07 DE) могут считываться одним блоком через код функции 0x03 (Read Holding Registers - чтение регистров хранения).

Таблица 28: Описание значения ошибки

Значение ошибки	Описание	Bit
Значение ошибки в двоичной кодировке		
E01	Превышена максимально допустимая температура	0
E02	Перегрузка по току	1
E03	Внутренняя ошибка	2
E04	Ротор насоса заблокирован	3
E05	Повышение температуры, снижение частоты вращения	4
E06	Слишком высокое / низкое напряжение электрической сети	5
E07	Учебная тревога ⁶⁾	6
E08	Неисправность двигателя	7
E09	Высокая температура перекачиваемой среды	8
E11	Обрыв провода NTC / снижение частоты вращения	10
E12	Необходимо обновление микропрограммного обеспечения	11
E13	Не выбран типоразмер насоса	12
E15	Минимальный расход	14
E16	Максимальный расход	15
I10	Обрыв провода аналогового входа	9
I14	Оба насоса настроены как «левые»	13
Значение ошибки 2 в двоичной кодировке		
E17	Паразитные потоки	0

⁶⁾ Дальнейшая информация в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801)

Значение ошибки	Описание	Bit
I18	Прямой поток	1
I19	Обратный поток	2



УКАЗАНИЕ

Ошибки I18 и I19 имеют справочное значение, ошибки I10, E11 и I14 представляют собой предупреждение. Насосный агрегат не останавливается. Номер ошибки продолжает отображаться до устранения соответствующей ошибки. При возникновении ошибки E05 частота вращения сокращается до тех пор, пока не перестает регистрироваться перегрузка.

Примеры обмена данными по Modbus

1. Мониторинг частоты вращения:
Для считывания текущей частоты вращения насосного агрегата ведущее устройство Modbus должно отправить запрос следующего содержания: Modbus Request 11 03 07 D8 00 01 07 D5
2. Ввод заданного значения:
Возможен ввод заданных значений в диапазоне от 0 до 9999 (соответствует 0–100 % заданного значения)
Пример: записать заданное значение 50 %
Modbus Request 11 10 08 35 00 01 02 13 88 EA A3
3. Выбор режима управления:
Через Modbus можно переключать режим работы насоса (см. таблицу).
Пример: записать Control-Mode, режим ручного регулирования
Modbus Request 11 10 08 34 00 01 02 00 10 E7 E8

Возможности настройки насосных агрегатов и приоритеты

Для управления насосным агрегатом может использоваться элемент управления, Modbus или аналоговый вход. Соответствующие возможности настройки приведены в таблице.

Пуск насосного агрегата возможен в том случае, если отсутствуют аварийные сигналы, клеммы RUN соединены перемычкой и насосный агрегат подключен к сети 230 В. Если активен внешний аналоговый сигнал 0 - 10 В, принимается заданное значение, поступившее на аналоговый вход, другие заданные значения игнорируются. При деактивированном внешнем аналоговом сигнале 0 - 10 В принимается последнее действующее заданное значение независимо от того, было ли оно задано через элемент управления или через Modbus. Режим работы может быть изменен в любое время через Modbus или с помощью элемента управления.

Таблица 29: Пояснения к обозначениям

Символ	Пояснение
X	Настройка возможна
-	Настройка невозможна

Таблица 30: Возможности настройки насосных агрегатов

Возможность настройки	Режим работы	Заданное значение	Пуск/Останов
0 - 10 V	-	X	X
Modbus	X	X	X
Элемент управления	X	X	-

При активных функциях Modbus и DUAL (двухнасосный режим работы) к шине Modbus могут быть подключены как оба насосных агрегата, так и один из них. При изменении общих заданных значений для работающего насосного агрегата новые значения передаются также через клеммную пару DUAL на выключенный насосный агрегат. При двухнасосном режиме работы установлен следующий приоритет заданных значений:

Таблица 31: Список приоритетов

Приоритет	Ввод заданного значения
1	0 - 10 В ведущего насоса
2	0 - 10 В ведомого насоса
3	Последнее действительное значение, поступившее по Modbus или заданное элементом управления ведущего или ведомого насоса

В соответствии с заводскими настройками цифровой вход (клемма RUN) используется для включения и отключения насосного агрегата.

Если цифровой вход настроен на другую функцию, отключение насосного агрегата через цифровой вход невозможно.



УКАЗАНИЕ

В заводском состоянии контактная пара RUN замкнута.

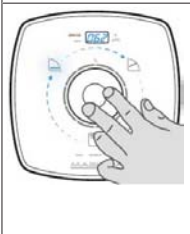
Настройка

Для активации / деактивации режима работы Modbus и настройки обмена данными через сеть Modbus необходимо подключить насос к сети Modbus подходящим стандартным экранированным кабелем передачи данных.

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать на элемент управления. На дисплее отображается текущий режим работы и попеременно значения электрической мощности и подачи. Если в течение 5 минут ввод не производится / кнопки не задействуются, дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 32: Включение и выключение режима работы Modbus

	Этап 1: активация функций (DUAL, Modbus, 0 - 10 В) - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 6 секунд - Один из символов функций «Двухнасосный режим работы (DUAL)», «Modbus» или «0 - 10 В» мигает.
	Этап 2: выбор режима работы Modbus Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужную функцию. Modbus
	Этап 3: активация / деактивация режима настройки - Нажать кнопку управления. - Символ светится.
	Этап 4: настройка адреса Modbus (мигающий индикатор) - Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужный адрес. - Нажать кнопку управления. - Заводская настройка: 17

	Этап 5: настройка скорости пересылки данных в бодах для Modbus (мигающий индикатор) - Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужную скорость в бодах. - Нажать кнопку управления. - Заводская настройка: 19,2
	Этап 6: настройка паритета Modbus (мигающий индикатор) - Повернуть регулировочное колесико и настроить паритет. - Нажать кнопку управления. - Заводская настройка: PE (четный паритет) - PO (нечетный паритет) - P- (паритет не установлен)



УКАЗАНИЕ

Если ввод не производится в течение 10 секунд, введенные на данный момент данные принимаются.

7.3.5 Линейные сигналы

В нормальном режиме двигатель максимально быстро адаптируется к изменениям заданных регулятором насоса значений. Во избежание гидравлических ударов двигатель плавно (с растяжкой) обрабатывает изменения во время включения / выключения насосного агрегата или в том случае, если новые заданные значения значительно отличаются от предшествующих. Настройка динамики изменений выполняется с помощью KSB ServiceTool. Принцип действия и возможности настройки описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

7.3.6 Разблокировать рабочее колесо

Функция

Во избежание возможной механической блокировки (заклинивание рабочего колеса, блокировка вала двигателя) насос трогается с максимальным крутящим моментом. При этом потребляемый ток насоса ограничивается (защитная функция). Если блокировка не была устранена, то насос останавливается, а на дисплее отображается соответствующее сообщение об ошибке E04. Через короткое время насос пускается снова. Количество попыток пуска в течение 24 часов ограничивается. После успешного пуска насос квитирует сообщение об ошибке и сообщение об ошибке E04 исчезает с дисплея.

Настройки

Отсутствуют.

7.3.7 Контроль температуры

Для защиты двигателя от перегрева используется чувствительный элемент температуры обмотки. Если температура достигает области критических значений, двигатель выдает предупреждение E05. Одновременно снижается максимальная допустимая частота вращения. Возможности настройки ограничения частоты вращения описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

7.3.8 Функции контроля

Насосный агрегат самостоятельно контролирует соблюдение следующих значений:

- Минимальная / максимальная подача
- Температура перекачиваемой среды

Функции контроля **предельных значений подачи (Flow Limit)** и **высокой температуры перекачиваемой среды** активируются с помощью KSB ServiceTool. Функции и возможности настройки описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

7.3.9 Сохранение параметров

Функция

Рабочие параметры насоса сохраняются в памяти даже после выключения насоса и отключения от сети. После включения насос начинает функционировать с теми же параметрами, начиная с последней рабочей точки.

Настройки

Отсутствуют.

7.3.10 Общие сообщения о неисправности

Таблица 33: Коды ошибок, причины и действия

Код ошибки на дисплее	Причина	Статус	Действие
E01	Перегрев	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E02	Перегрузка по току	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E03	Внутренняя неисправность	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E04	Ротор насоса заблокирован	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E05	Достигнута предельная температура	Предупреждение	Снижение частоты вращения
E06	Неправильное напряжение	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E07	Учебная тревога ⁷⁾	Аварийный сигнал	-
E08	Неисправность двигателя	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E09	Высокая температура перекачиваемой среды	Предупреждение	-
E11	Обрыв провода термочувствительного элемента (терморезистор) в двигателе	Предупреждение	Снижение частоты вращения
E12	Необходимо обновление микропрограммного обеспечения	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E13	Модель насоса не загружена	Аварийный сигнал	Насос выключается.
E15	Минимальный расход	Предупреждение	-
E16	Максимальный расход	Предупреждение	-
E17	Паразитные токи	Аварийный сигнал	Насос выключается.
I10	Обрыв провода аналогового входа	Информация	Поведение насоса можно настроить с помощью KSB ServiceTool.
I14	При двухнасосном режиме работы оба насоса запрограммированы как «левые».	Информация	Насосы продолжают работать.
I18	Прямой поток	Информация	Насос продолжает работу.
I19	Встречный поток	Информация	Насос продолжает работу.

⁷⁾ Дальнейшая информация в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801)

7.4 Расширенные функции

7.4.1 Блокировка панели управления

Таблица 34: Блокировка / разблокировка панели управления

	Этап 1: активация расширенной функции - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд - Область выбора для расширенных функций активна. - Отображается актуальный статус панели управления.
	Этап 2: активация режима настройки Нажать кнопку. H-0 / H-L
	Этап 3: блокировка / разблокировка панели управления - Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемый статус. - H-L = панель управления заблокирована - H-O = панель управления разблокирована
	Этап 4: подтверждение настройки Нажать кнопку.



УКАЗАНИЕ

Выбор режима работы, функций и восстановление заводских настроек возможны только при разблокированной панели управления.

7.4.2 Пониженная подача в ночное время

Функция

При активированной функции пониженной подачи в ночное время насосный агрегат распознает минимальную потребность в тепловой мощности при непрерывном снижении температуры перекачиваемой среды. Насосный агрегат автоматически уменьшает заданное значение. Когда потребность в тепловой мощности начинает расти, насосный агрегат возвращается к первоначально настроенному заданному значению.

При активированной функции пониженной подачи в ночное время выполняется переключение насосного агрегата между дневным и ночным режимом.

Ночной режим активируется в следующих случаях:

- Температура перекачиваемой среды падает на 15 °C за 2 часа.

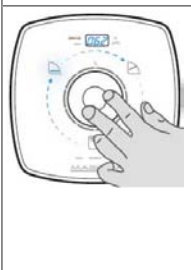
Дневной режим активируется в следующих случаях:

- Температура перекачиваемой среды возрастает на 3 °C.
- Насосный агрегат находится в ночном режиме более 7 часов.

Настройки

Функция пониженной подачи в ночное время и возможности настройки используются с помощью KSB ServiceTool и описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Таблица 35: Включение и выключение функции пониженной подачи в ночное время

	Этап 1: активация расширенной функции ▪ Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд – Область выбора для расширенных функций активна.
	Этап 2: выбор функции пониженной подачи в ночное время ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать необходимую функцию. nd0 / nd1
	Этап 3: активация режима настройки ▪ Нажать кнопку управления.
	Этап 4: включение / выключение функции пониженной подачи в ночное время ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемое состояние. – nd0 = функция пониженной подачи в ночное время выключена. – nd1 = функция пониженной подачи в ночное время включена.
	Этап 5: подтверждение настроек ▪ Нажать кнопку управления.

7.4.3 Динамическое управление (Dynamic Control)

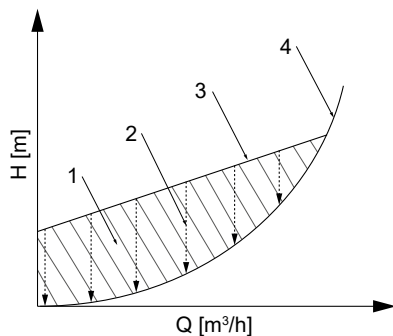


Рис. 28: Принцип динамического управления

1	Избыточное потребление электроэнергии	3	Характеристика регулирования
2	Динамическое управление	4	Минимальная характеристика системы

Динамическое управление (2) распознает ситуацию, когда выбранная характеристика регулирования (3) превышает минимальную характеристику системы⁸⁾ (4). Система управления сдвигает характеристику регулирования вниз, и потребляемая мощность автоматически уменьшается. Для обеспечения достаточного питания насосный агрегат переключается на более высокую характеристику регулирования, когда достигается минимальная характеристика системы. Потребление электроэнергии снижается (1) без негативных последствий для системы снабжения здания.

Режим работы насосного агрегата оптимизируется и в том случае, когда характеристика системы неизвестна, и уровень шума от термостатных вентилей снижается.

Применение

- Если характеристика системы известна (например, гидравлическая компенсация):
 - Настроить заданное значение вручную. Выбрать характеристику регулирования, которая слегка превышает минимальную характеристику системы. См. техническое описание.
 - Рекомендуется дополнительно активировать режим динамического управления. Даже при оптимальной настройке заданного значения возможно чрезмерное дросселирование термостатных вентилей при определенных погодных условиях. Динамическое управление позволяет дополнительно оптимизировать рабочую точку.
- Если характеристика системы неизвестна:
 - Задать стандартные настройки и активировать режим динамического управления. Насосный агрегат автоматически распознает характеристику системы при помощи регулирования частоты вращения и оптимизирует рабочую точку.

Настройки

Функционирование режима динамического управления и возможности настройки с помощью KSB ServiceTool описаны в дополнительном руководстве по эксплуатации KSB ServiceTool (номер технического описания 1157.801).

Использование режима динамического управления с основными настройками:

⁸ Характеристика системы при полностью открытых термостатных вентилях

Таблица 36: Включение и выключение режима динамического управления (Dynamic Control)

	Этап 1: активация расширенной функции - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд - Область выбора для расширенных функций активна.
	Этап 2: выбор режима динамического управления (Dynamic Control) Повернуть регулировочное колесико и выбрать необходимую функцию. dc0 / dc1
	Этап 3: активация режима настройки Нажать кнопку.
	Этап 4: активация / деактивация режима динамического управления (Dynamic Control) - Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемый статус. - dc0 = режим динамического управления (Dynamic Control) деактивирован. - dc1 = режим динамического управления (Dynamic Control) активирован.
	Этап 5: подтверждение настройки - Нажать кнопку. - Символ светится зеленым цветом. ECO

7.4.4 Удаление воздуха

Принцип действия

Для удаления воздуха из насоса клемма RUN должна быть замкнута, а насосный агрегат должен работать.

При активированной функции удаления воздуха насосный агрегат работает с предварительно заданным профилем частоты вращения. Насосный агрегат автоматически снижает и повышает заданное значение частоты вращения. Время удаления воздуха отображается с помощью светодиодных сегментов. Из насоса удален воздух, если подсветка всех светодиодных сегментов отключена. Когда удаление воздуха завершено, насосный агрегат автоматически переключается в обычный режим работы.

Если насосный агрегат отключается во время удаления воздуха, процесс прерывается, и удаление воздуха необходимо начать заново.

Таблица 37: Включение функции удаления воздуха

	Этап 1: активация дополнительной функции - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд - Область выбора для дополнительных функций активна.
	Этап 2: выбор функции удаления воздуха - Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужную функцию. - Символ светится. U-0
	Этап 3: активация режима настройки Нажать кнопку управления.
	Этап 4: активация / деактивация функции удаления воздуха - Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужный статус. - U-0 = функция удаления воздуха деактивирована. - U-1 = функция удаления воздуха активирована.
	Этап 5: подтверждение настроек Нажать кнопку управления.

7.4.5 Информация

Таблица 38: Отображение информации

	Этап 1: активация расширенной функции - Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд - Область выбора для расширенных функций активна.
	Этап 2: выбрать функцию отображения информации Повернуть регулировочное колесико и выбрать необходимую функцию. Inf
	Этап 3: подтверждение настройки - Нажать кнопку. - На дисплее кратко отображается типоразмер насоса и текущая версия микропрограммного обеспечения. - Переключение на отображение режима работы выполняется автоматически.

7.5 Восстановление заводских настроек

Для восстановления заводских настроек насоса нажать кнопку управления и удерживать ее более 30 секунд.

Настраиваются следующие параметры:

Режим работы	Режим поддержания постоянного давления
Функции	Деактивируются функции Dual, Modbus, 0..10 В
Заданные значения	60 %
Параметр Modbus — скорость передачи данных в бодах	19200 бод
Параметр Modbus — ID ведомого устройства	17
Параметр Modbus — паритет	Четный

8 Техобслуживание/текущий ремонт

8.1 Техническое обслуживание / осмотр

Циркуляционные насосы почти не требуют обслуживания.

Если насос долго не работал или система сильно загрязнена, ротор может оказаться заблокированным.

	УКАЗАНИЕ Ремонт насоса разрешается выполнять только силами нашего авторизованного партнерского сервисного предприятия. Адреса предприятий указаны в прилагаемой брошюре с адресами: Addresses или в сети интернет по адресу www.ksb.com/contact.
---	--

8.2 Опорожнение / очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.
---	--

1. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо промыть и очистить насос.
2. Приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования.

8.3 Демонтаж насосного агрегата

	⚠ ОПАСНО Опасное электрическое напряжение при открытых клеммных крышках Угроза жизни при поражении электрическим током! ▷ В случае выполнения работы на клеммах отключить электропитание не позднее чем за 5 минут до начала выполнения работ и принять меры против повторного включения. ▷ Отключить, при наличии, внешний источник напряжения для реле сообщений и кабелей управления и принять меры против повторного подключения. ▷ Клеммные крышки во время эксплуатации и выполнения работ по техническому обслуживанию должны быть постоянно закрыты.
 	⚠ ОПАСНО Сильное магнитное поле в области ротора Опасность для жизни лиц с электрокардиостимуляторами! Нарушение работы магнитных носителей данных, электронных устройств, деталей и инструментов! Неконтролируемое взаимное притягивание оснащенных магнитами отдельных элементов, инструментов и т. п.! ▷ Необходимо соблюдать безопасное расстояние не менее 0,3 м.

	 ОПАСНО Режим генератора при протоке жидкости в насосе Угроза жизни из-за опасного индукционного напряжения на клеммах двигателя! ▸ Чтобы избежать протока, следует закрыть запорные органы.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Сильное магнитное поле Опасность заземления при извлечении ротора! Сильное магнитное поле может резко вернуть ротор в исходное положение! Риск притягивания намагничивающихся деталей, расположенных рядом с ротором! ▸ Процедуру извлечения ротора из корпуса двигателя должен производить только обученный обслуживающий персонал. ▸ Как можно дальше убрать от ротора намагничивающиеся детали. ▸ Поддерживать порядок на месте монтажа. ▸ Соблюдать безопасное расстояние до электронных узлов не менее 0,3 м.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травмирования! ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

- ✓ Источник электропитания отсоединен, приняты меры против повторного подключения.
- ✓ Насос остыл до температуры окружающей среды.
- ✓ Емкость для сбора жидкости подставлена.
 1. Закрыть запорную арматуру.
 2. Отсоединить напорный и всасывающий патрубки от трубопровода.
 3. В зависимости от типоразмера насоса / двигателя удалить подпорки насосного агрегата.
 4. Извлечь весь насосный агрегат из трубопровода.

9 Неисправности: причины и способы устранения

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

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

- A** Насос не перекачивает жидкость
- B** Насос запускается, но затем сразу выключается
- C** Насос издает шум

C E01 по E17 Индикатор дисплея

I10, I14 Индикатор дисплея

Таблица 39: Справка по устранению неисправностей

Значение ошибки	Возможная причина	Способ устранения ⁹⁾
A	▪ Силовой выключатель выключен ▪ Предохранитель неисправен ▪ Неправильное электрическое подключение или подключение не выполнено (аварийный сигнал на дисплее)	▪ Проверить силовой выключатель. ▪ Проверить предохранитель. ▪ Проверить электрическое подключение насоса.
B	▪ Пропал контакт удаленного Вкл./Выкл. ▪ Перегрузка двигателя по току (аварийный сигнал на дисплее)	▪ Установить перемычку для функции удаленного Вкл./Выкл.
C	▪ Воздух в системе ▪ Запорная арматура закрыта	▪ Удалить воздух из системы и насоса. ▪ Открыть запорную арматуру.
E01	▪ Перегрев	▪ Дождаться остывания насоса и через несколько минут вручную кратковременно отключить напряжение. Проверить, происходит ли повторный пуск насоса. ▪ Убедиться в том, что температура перекачиваемой и окружающей среды соответствует допустимому температурному диапазону оборудования.
E02	▪ Перегрузка по току ▪ В случае паразитных токов дополнительно активируется аварийный сигнал E17.	▪ Прервать электропитание насоса на 1 минуту, затем повторно подключить.
E03	▪ Внутренняя неисправность	▪ Прервать электропитание насоса на 1 минуту, затем повторно подключить. ▪ Обновить микропрограммное обеспечение.

⁹⁾ Для устранения неисправностей деталей, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосном агрегате.

Значение ошибки	Возможная причина	Способ устранения ⁹⁾
E04	Ротор насоса заблокирован	- Прервать электропитание насоса на 1 минуту, затем повторно подключить. - Если насос остается заблокированным, надлежащим образом разобрать его и устранить причину блокировки.
E05	Достигнута предельная температура	- Во избежание повышения температуры внутри корпуса насос работает с пониженной частотой вращения. - После охлаждения насос возвращается в нормальное состояние. Если температура продолжает повышаться, на дисплее отображается ошибка E01. - Убедиться в том, что температура перекачиваемой и окружающей среды соответствует допустимому температурному диапазону оборудования.
E06	Неправильное напряжение	- Проверить, соответствует ли напряжение питания данным, указанным на заводской табличке. - Измерить напряжение электрической сети.
E08	- Неисправность двигателя - Неправильный угол ротора, вызванный, например, блокировкой ротора. - Неправильный угол ротора, вызванный паразитными токами. Аварийный сигнал E17 активен.	- Прервать электропитание насоса на 1 минуту, затем повторно подключить. - Если устранить неисправность / квитировать аварийные сигналы не удастся, необходимо передать двигатель на проверку в сервисную службу KSB.
E11	Обрыв провода термочувствительного элемента (терморезистор) в двигателе	Передать на проверку в сервисную службу KSB.
E12	Несовместимое микропрограммное обеспечение	Обновить микропрограммное обеспечение.
E13	Модель насоса не загружена. Насос выключается.	- Обновить микропрограммное обеспечение. - Загрузить типоразмер насоса согласно данным на заводской табличке.
E17	Паразитные токи	Устранить паразитные токи или снизить их воздействие.
I10	Обрыв кабеля управляющего сигнала 0–10 В (Насос не выключается. Настраивается с помощью KSB ServiceTool)	Проверить аналоговый управляющий сигнал 0-10 В.
I14	При двухнасосном режиме работы оба насоса запрограммированы как «левые». Насосы продолжают работать.	Выполнить обновление микропрограммного обеспечения для «правого» насоса.

10 Прилагаемая документация

10.1 Покомпонентный сборочный чертеж со спецификацией деталей

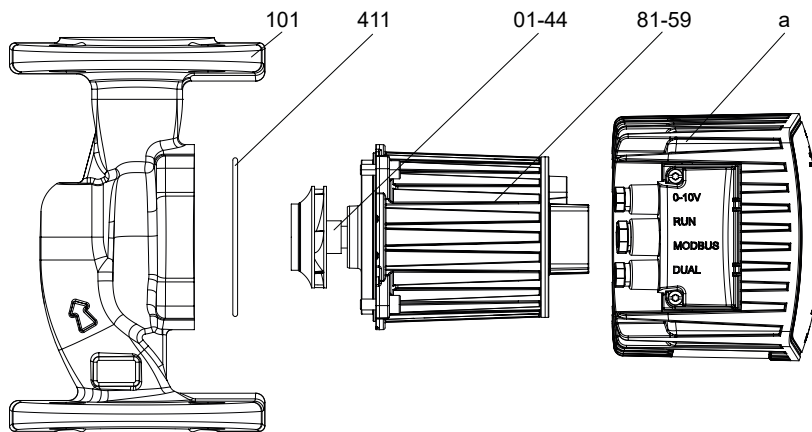


Рис. 29: Покомпонентный сборочный чертеж

Таблица 40: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
01-44	Ротор	101	Корпус насоса
81-59	Статор	411	Уплотнительное кольцо
a	Радиатор с преобразователем частоты		

10.2 Схема электрических подключений

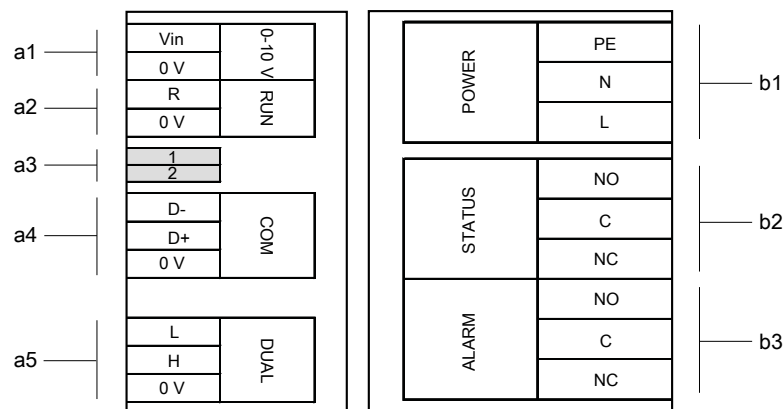


Рис. 30: Электрическая схема подключения

Подключения кабелей управления	
a1	Внешний 0-10 В
a2	Удаленное Вкл./Выкл.
a3	Оконечное сопротивление кабеля Modbus (DIP-переключатель)
a4	Modbus
a5	Двухнасосный режим работы
Подключения сетевого напряжения и общего сигнала неисправности	
b1	Напряжение сети 1-фазн., 230 В перем. тока +/- 10 %, 50 Гц/60 Гц
b2	Сообщение о режиме работы
b3	Общее сообщение о неисправности

11 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Ответственность за оформление данной декларации о соответствии стандартам ЕС несет исключительно изготовитель.

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Calio Therm

Начиная с серийного номера: xxxxxxxx-A202034-00001

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
 - Насос/ насосный агрегат: Директива о безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС
 - Электрические компоненты: 2011/65/ЕС Ограничение использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (RoHS)
 - 2014/30/ЕС: Электромагнитная совместимость (ЭМС)
 - 2014/35/ЕС: Электротехническое оборудование, предназначенное для использования в определенных диапазонах напряжения (низкое напряжение)

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - EN 809
 - EN 60335-1, EN 60335-2-51
 - EN 61000-6-1, EN 61000-6-3

Уполномоченный на подборку технической документации:

Jennifer Watson
Координатор проектов, насосные установки и приводы
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Франкенталь, 17.08.2020



Jochen Schaab

Руководитель отдела разработки насосных установок и приводов
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

Указатель

А

Автоматические функции 17

В

Ввод в эксплуатацию 34

Включение 35

Возврат 13

Вывод из эксплуатации 39

З

Заводская табличка 16

И

Использование по назначению 8

К

Комплект поставки 19

Консервация 12, 39

Конструкция 16

Н

Неисправности

Причины и способы устранения 71

О

Области применения 8

Обозначение предупреждающих знаков 7

Описание изделия 15

П

Перекачиваемая среда

Плотность 37

Повторный ввод в эксплуатацию 39

Подшипник 16

Право на гарантийное обслуживание 6

Пределы рабочего диапазона 36

Предупреждающие знаки 7

Привод 16

Присоединения 16

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 9

Режимы работы 17

Ручные функции 17

С

Случай неисправности 6

Сопутствующая документация 6

Т

Техника безопасности 8

Транспортировка 11

Трубопроводы 23

У

Условное обозначение 15

Установка/сборка 20

Утилизация 14

Ф

Функции сигнализации и индикации 17

Х

Хранение 12, 39



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com