Библиотека СОК

KSB

Calio

Руководство по эксплуатации/ монтажу



CE

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Calio

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 2025-06-26

Содержание

Глоссарий **5**

1 Общие сведения **6**
1.1 Принцип действия 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
2.3 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 исполнение 16
4.6 Конструкция и принцип действия 18
4.7 Ожидаемые шумовые характеристики 19
4.8 Комплект поставки 19
4.9 Габаритные размеры и масса 19
4.10 Принадлежности 19

5 Установка / Монтаж **20**
5.1 Правила техники безопасности 20
5.2 Проверка перед началом установки 20
5.3 Монтаж насосного агрегата 21
5.4 Присоединение трубопровода 24
5.5 Монтаж защитной камеры / изоляции 25
5.6 Электрическое подключение 26
5.6.1 Подключение электрических кабелей 27

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации **36**
6.1 Ввод в эксплуатацию 36
6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию 36
6.1.2 Заполнение насоса и удаление воздуха 36
6.1.3 Включение 37
6.2 Границы рабочего диапазона 38
6.2.1 Частота включений 38
6.2.2 Температура окружающей среды 38
6.2.3 Минимальный подпор 38
6.2.4 Максимально допустимое рабочее давление 39
6.2.5 Перекачиваемая среда 39

6.3 Вывод из эксплуатации ... 40
6.3.1 Выключение ... 40
6.3.2 Мероприятия по выводу из эксплуатации ... 40
6.4 Повторный ввод в эксплуатацию ... 41
7 Обслуживание ... 42
7.1 Панель управления ... 42
7.1.1 Дисплей ... 43
7.2 Режимы работы ... 44
7.2.1 Рекомендации по настройке ... 44
7.2.2 Режим поддержания постоянного давления ... 45
7.2.3 Пропорциональное регулирование давления ... 47
7.2.4 Eco-Mode ... 49
7.2.5 Режим ручного регулирования ... 51
7.2.6 Регулирование дифференциального давления в зависимости от температуры ... 53
7.3 Функции ... 54
7.3.1 Удаленное включение/выключение (цифровой вход) ... 54
7.3.2 Внешний аналоговый сигнал 0 – 10 В пост. тока ... 54
7.3.3 Двухнасосный режим работы (DUAL) ... 56
7.3.4 Modbus ... 57
7.3.5 Линейные сигналы ... 62
7.3.6 Разблокировать рабочее колесо ... 62
7.3.7 Контроль температуры ... 62
7.3.8 Функции контроля ... 62
7.3.9 Сохранение параметров ... 63
7.3.10 Общие сообщения о неисправности ... 64
7.4 Расширенные функции ... 65
7.4.1 Блокировка панели управления ... 65
7.4.2 Пониженная подача в ночное время ... 66
7.4.3 Динамическое управление (Dynamic Control) ... 67
7.4.4 Удаление воздуха ... 69
7.4.5 Информация ... 70
7.5 Сброс к заводским настройкам ... 70
8 Плановое/профилактическое техническое обслуживание ... 71
8.1 Техническое обслуживание / надзор ... 71
8.2 Опорожнение / очистка ... 71
8.3 Демонтаж насосного агрегата ... 71
9 Неисправности: причины и способы устранения ... 73
10 Прилагаемая документация ... 75
10.1 Покомпонентный сборочный чертеж со спецификацией деталей ... 75
10.2 Схема электрических подключений ... 75
11 Декларация о соответствии стандартам ЕС ... 76
12 Декларация о соответствии стандартам ЕС ... 77
Указатель ... 79

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.

1157.821/13-RU

1 Общие сведения

1.1 Принцип действия

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.

В заводской табличке указан типоряд, наиболее важные рабочие параметры, а также серийный номер. Серийный номер служит для однозначного определения продукта и его идентификации при любых 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: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических данных насоса/насосного агрегата

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

1.4 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для выполнения действия
▷	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.

1157.821/13-RU

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

ОПАСНО

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.

1157.821/13-RU

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

1157.821/13-RU

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 кнопочного устройства срочного 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 6.3.2, Страница 40)
- 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 36)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за границами 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.

1157.821/13-RU

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.
- ▹ Грузозахватные средства должны быть натянуты и не провисать.
- ▹ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки.
- ▹ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
- ▹ Использовать проверенные и допущенные грузозахватные средства.

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

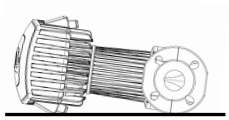


Рис. 3: Безопасное укладывание насосного агрегата

3.3 Хранение / консервация

ВНИМАНИЕ

Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении

Коррозия / загрязнение насоса / насосного агрегата!

- ▷ При хранении на отрытом воздухе или в неупакованном или упакованном виде насос / насосный агрегат и принадлежности 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 производится через длительное время после поставки, для хранения насоса / насосного агрегата рекомендуется принять следующие меры:

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

При правильном хранении в закрытом помещении обеспечивается защита в течение макс. 12 месяцев.
Новые насосы / насосные агрегаты проходят предварительную обработку на заводе-изготовителе.

Соблюдать при помещении на хранение бывшего в эксплуатации насоса / насосного агрегата предписания по выводу из эксплуатации . (⇨ Глава 6.3.2, Страница 40)

Таблица 4: Условия окружающей среды при хранении

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

- Хорошо проветривается
- Сухое помещение
- Без пыли
- Без ударов
- Без вибрации

1157.821/13-RU

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 насоса

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.



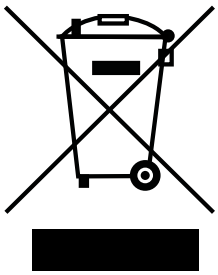
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.



Электро- или электронные устройства, отмеченные изображенным здесь символом, запрещается утилизировать вместе с бытовыми отходами по окончании срока службы.

Для утилизации обратиться в местные ответственные ведомства.

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

1157.821/13-RU

4 Описание

4.1 Общее описание

- Высокоэффективный циркуляционный насос системы отопления с плавным регулированием частоты вращения
- Несамовсасывающий насос с патрубками «в линию» со встроенным синхронным 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.

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. https://www.ksb.com/en-global/company/corporate-responsibility/reach.

4.3 Условное обозначение

Пример: Calio 40-180

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
Calio	Тип	
40	Присоединение	
	25	G 1 1/2
	30	G 2
	32	DN 32
	40	DN 40
	50	DN 50
	65	DN 65
	80	DN 80
	100	DN 100
180	Напор H[1)] [м]	
	180	Напор × 10 Пример: 18 м × 10 = 180

1157.821/13-RU

1 При подаче Q = 0 м³/ч)

4.4 Заводская табличка

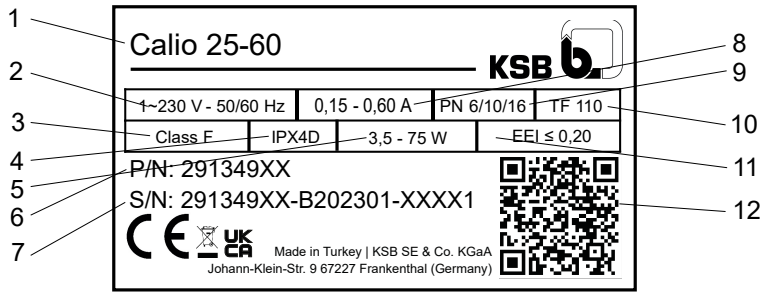


Рис. 4: Заводская табличка (пример)

1	Тип, типоразмер	7	Серийный номер изделия
2	Номинальное напряжение питающей сети, частота	8	Потребляемый ток
3	Класс нагревостойкости	9	Ступень давления
4	Степень защиты	10	Температурный класс
5	Подводимая мощность	11	Индекс энергоэффективности EEI
6	Номер материала	12	QR-код

Расшифровка серийного номера изделия

Пример: 291349XX-B202301-XXXX1

Таблица 6: Пояснения к серийному номеру изделия

Цифры	Значение
291349XX	Номер материала
2023	Год выпуска
01	Неделя выпуска
XXXX1	Порядковый номер

4.5 Конструктивное исполнение

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
- Индекс энергоэффективности EEI ≤ 0,20[2)3)]

P1 < 400 Вт:

- Излучение помех EN 55014-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- Помехоустойчивость EN 55014-2

1157.821/13-RU

2 Calio 40-90: EEI = 0,22 и Calio 50-90: EEI = 0,21

3 Базовое значение для самых эффективных циркуляционных насосов: EEI ≤ 0,20

P1 > 400 Вт:

- Излучение помех EN 61800-3
- Помехоустойчивость EN 61800-3

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 (активизация только с помощью KSB ServiceTool)
- Пониженная подача в ночное время
- Динамическое управление (Dynamic Control)
- Включение/выключение дистанц.
- Функция разблокировки
- Функция самоудаления воздуха из корпуса насоса
- Плавный пуск
- Полная защита двигателя с интегрированной электроникой размыкания

Ручные функции

- Настройка режимов работы
- Настройка заданного значения напора
- 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

1157.821/13-RU

4.6 Конструкция и принцип действия

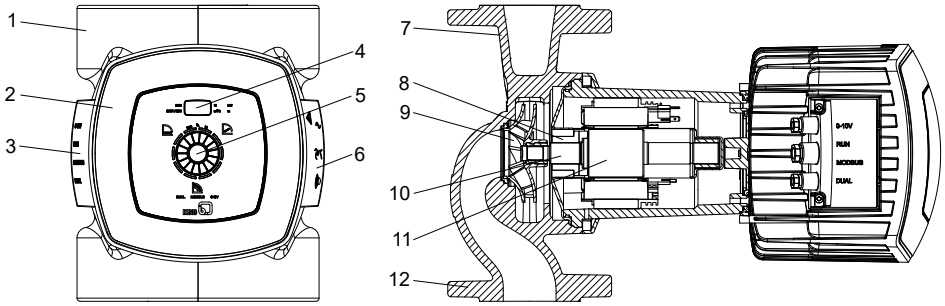


Рис. 5: Изображение насосного агрегата

1	Теплоизоляционная обкладка из двух частей	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).

1157.821/13-RU

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Средний уровень звукового давления < 45 дБ (A)[4)]

4.8 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат
- Теплоизоляционная обкладка из двух частей
- Плоские уплотнительные прокладки
- Подкладные шайбы
- Руководство по монтажу и эксплуатации

4.9 Габаритные размеры и масса

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

4.10 Принадлежности

- Коммуникационный модуль BACnet MS/TP
- Дистанционные элементы

1157.821/13-RU

4 Calio 100-60: < 49 дБ (A)

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.



⚠ ОПАСНО

Использование в хозяйственно-питьевом водоснабжении или пищевой промышленности

Опасность отравления!

- ▹ Запрещается использовать насос в хозяйственно-питьевом водоснабжении или пищевой промышленности.



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 °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.
- Данные на заводской табличке насосного агрегата проверены. Для успешной эксплуатации насосный агрегат должен соответствовать имеющейся сети электроснабжения. (⇨ Глава 4.4, Страница 16)
- Перекачиваемая среда относится к числу допустимых перекачиваемых сред. (⇨ Глава 6.2.5.1, Страница 39)

1157.821/13-RU

5.3 Монтаж насосного агрегата



⚠ ОПАСНО

Негерметичность насоса

Выход горячей перекачиваемой среды!

- ▹ Установить уплотнения, следить за правильным положением.



ВНИМАНИЕ

Проникновение жидкости в корпус электронного блока

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Установить насосный агрегат в трубопровод так, чтобы вал насоса располагался горизонтально, а сам агрегат не подвергался механическим напряжениям.
- ▹ Корпус электронного блока не должен быть направлен вверх или вниз.
- ▹ Ослабить винты с цилиндрической головкой и повернуть корпус электронного блока.



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. Следить за тем, чтобы из насосного агрегата не капала жидкость утечки.



УКАЗАНИЕ

При вертикальной установке насосного агрегата поток должен быть направлен вверх.



УКАЗАНИЕ

Чтобы избежать отложения грязи в насосе, не следует размещать насос в самой низкой точке установки.

Допустимые монтажные положения

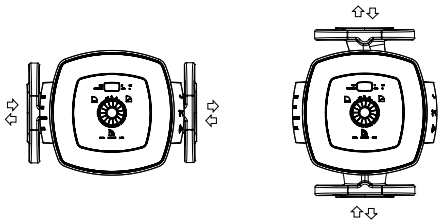


Рис. 6: Допустимые монтажные положения

Поворот корпуса электронного блока (по запросу)



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недостаточная устойчивость

Защемление рук и ног!

- ▹ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.



ВНИМАНИЕ

Неправильное поворачивание корпуса электронного блока

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ При поворачивании корпус электронного блока нельзя поднимать и за него нельзя тянуть.

Корпус электронного блока со встроенной панелью управления можно поворачивать. Показания на дисплее должны считываться при любых условиях. Позиционирование выполняется в демонтированном состоянии.

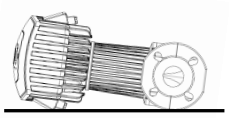


Рис. 7: Безопасная укладка насосного агрегата на хранение

✓ Приняты меры против опрокидывания насосного агрегата.

1. Отвернуть и уложить на хранение 4 винта с цилиндрической головкой между корпусом двигателя и корпусом насоса.
2. Повернуть корпус электронного блока в желаемое положение и сравнить результат с допустимыми монтажными положениями. При необходимости позиционировать заново.
3. Затянуть 4 винта с цилиндрической головкой подходящим инструментом. Момент затяжки = 7 – 9 Н.м.

Насос с резьбовым соединением

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 от руки с помощью подходящего инструмента.
5. Аккуратно вложить уплотнительную прокладку в противоположное резьбовое трубное соединение.
6. Затянуть резьбовое трубное соединение от руки с помощью подходящего инструмента.

1157.821/13-RU

Насос с фланцевым присоединением

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. Расположить подкладные шайбы на отверстиях фланца насоса.
4. Соединить фланец насоса и фланец трубопровода болтами с подкладными шайбами. Соблюдать моменты затяжки.
5. Тщательно уложить уплотнительную прокладку с противоположной стороны.
6. Соединить фланец насоса и фланец трубопровода болтами.
7. Затянуть болты с помощью подходящего инструмента. Соблюдать моменты затяжки.

Таблица 7: Момент затяжки в зависимости от ступени давления

PN	Резьба	Момент затяжки
[бар]		[Н.м]
6	M12	30
10/16	M16	70

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. Перед монтажом необходимо убедиться в том, что они не будут мешать опорожнению или демонтажу насоса.



УКАЗАНИЕ

Во избежание негативного влияния магнетита на насосный агрегат в трубопровод рекомендуется установить отделитель магнетита.

- ✓ Ведущий к насосу всасывающий /приточный трубопровод в режиме всасывания проложить с уклоном вверх, а в режиме притока — с уклоном вниз.
- ✓ Номинальные диаметры трубопроводов должны быть не меньше номинальных диаметров соответствующих патрубков насоса.
- ✓ Трубопроводы закреплены непосредственно перед насосом и присоединены без механических напряжений.

1. Резервуары, трубопроводы и присоединения тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).

1157.821/13-RU

5.5 Монтаж защитной камеры / изоляции



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Насос нагревается до температуры перекачиваемой среды

Опасность ожога!

- ▹ Изолировать корпус насоса / установить защитные устройства.



ВНИМАНИЕ

Аккумуляция тепла в корпусе двигателя и корпусе электронного блока

Перегрев насоса!

- ▹ Запрещается изолировать корпус двигателя и корпус электронного блока.
- ▹ Запрещается перекрывать отверстие для удаления конденсата с нижней стороны корпуса двигателя.

Режим обогрева

✓ Входящая в комплект поставки теплоизоляционная обкладка имеется в наличии.

1. Установить входящую в комплект поставки теплоизоляционную обкладку на корпус насоса.

Использование для холодных сред

1. Изолировать корпус насоса с помощью подходящих средств. Отверстие для удаления конденсата с нижней стороны корпуса двигателя не должно быть ничем перекрыто.

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 IEC 60364, а также действующие региональные предписания.



⚠ ОПАСНО

Электростатический заряд

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- Обеспечить уравнивание потенциалов насосного агрегата и фундамента.



⚠ 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.



⚠ 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 крышках клеммного отсека

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- В случае выполнения работ 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.
- Крышки клеммного отсека во время эксплуатации и выполнения работ по техническому обслуживанию должны оставаться закрытыми.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное подключение к электросети

Повреждение сети электроснабжения, короткое замыкание!

- Соблюдать технические условия подключения местных энергоснабжающих компаний.



ВНИМАНИЕ

Жидкость проникает во вводы проводов или аппаратуру электрической сети

Выход из строя электроники, короткое замыкание!

- Проложить электрические кабели в виде петли для стока.

1157.821/13-RU

УКАЗАНИЕ

Рекомендуется использовать стационарный электрический кабель подсоединения типа YSLY-JZ3×1 или аналогичный ему.

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

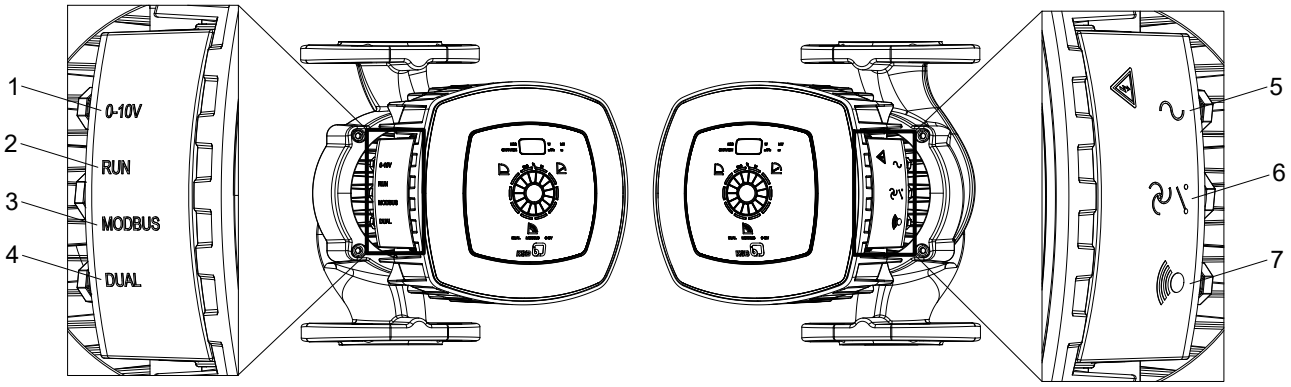


Рис. 8: Подключение электрических кабелей

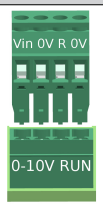
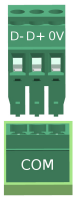
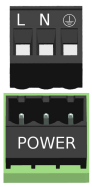
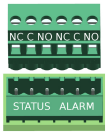
1	Порт для внешнего аналогового сигнала 0 – 10 В пост. тока	5	Подключение к 1-фазной электрической сети переменного тока, напряжение 230 В +/- 10 %, 50 Гц/60 Гц
2	Порт для сигнала удаленного Вкл./Выкл.	6	Порт для сообщений о режиме работы
3	Подключение к сети Modbus	7	Порт для общего сигнала неисправности
4	Порт для двухнасосного режима работы (DUAL)		

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

- ✓ Номинальное напряжение питающей сети соответствует указанному на заводской табличке.
- ✓ Источник электропитания отсоединен и защищен от повторного подключения.
- ✓ Имеется электрическая схема подключения. (⇨ Глава 10.2, Страница 75)

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 каплестока, 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 8: Значение символов

Функция	Символ	Клемм-ная па-ра	Сечение клемм	Обозна-чение клемм	Частота включе-ний	Нагруз-ка на контакт
Внешний аналоговый сигнал 0 – 10 В пост. тока	0 – 10 В		1,5 мм²	Vin = 0 – 10 В (+) 0 В = земля (-)	-	-
Сигнал для удаленного Вкл./Выкл. (клеммы соединены пере-мычкой на заводе-изготови-теле)	RUN		1,5 мм²	R = контакт RUN 0 В = земля	-	Макс.: 5 мА при замкнутом контакте
Сеть Modbus	Modbus		1,5 мм²	D+ = D+ D- = D-	-	-
Двухнасосный режим работы	DUAL		1,5 мм²	H = сигнал высокого уровня (+) L = сигнал низкого уровня (-)	-	-
Напряжение сети: 1-фазный переменный ток 230 В +/- 10 %, 50 Гц/60 Гц			1,5 мм²	⏚ = PE N = N L = L	(⇨ Гла-ва 6.2.1, Ст раница 38)	-
Сообщение о режиме работы			1,5 мм²	-	-	Мин.: 12 В пост. тока при 10 мА Макс.: 250 В при 1 А
Общий сигнал неисправности			1,5 мм²	-	-	Мин.: 12 В пост. тока при 10 мА Макс.: 250 В при 1 А

1157.821/13-RU

5.6.1.1 Напряжение сети

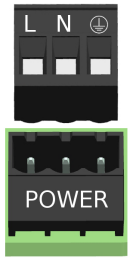


Рис. 9: Напряжение сети 1-фазн., 230 В перем. тока +/- 10 %, 50 Гц/60 Гц

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

✓ Имеется схема электрических подключений. (⇨ Глава 10.2, Страница 75)

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 (активна аварийная сигнализация).
- 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.

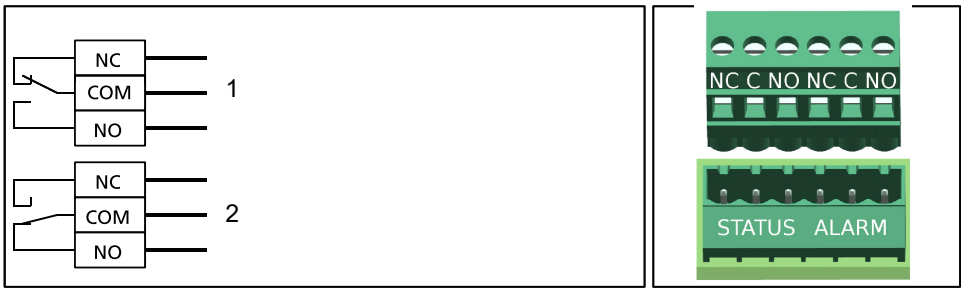


Рис. 10: Электрическая схема подключения, сообщение о режиме работы

1	Насос не работает (ротор не вращается) / аварийная сигнализация 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, нет токопроводящего соединения с COM

5.6.1.3 Общее сообщение о неисправности

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

- Общий сигнал неисправности = ротор не вращается, нет подачи (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 «Аварийная сигнализация» с клеммами NC / COM / NO.

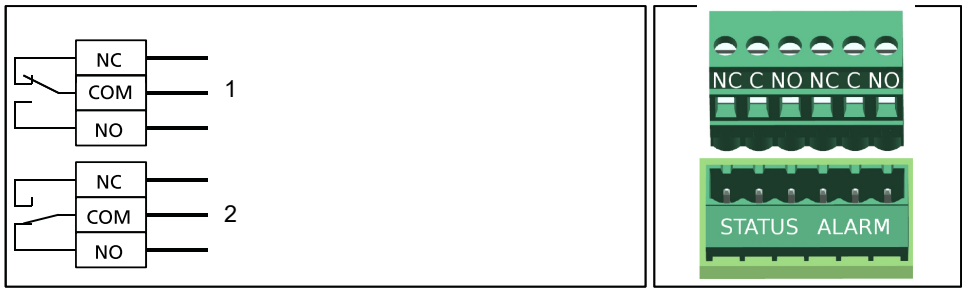


Рис. 11: Электрическая схема подключения, общий сигнал неисправности

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, нет токопроводящего соединения с COM

5.6.1.4 Внешний аналоговый сигнал 0-10 В пост. тока

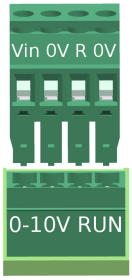


Рис. 12: Клеммная пара 0 – 10 В

Vin	0-10 В (+)
0 В	Земля (-)

Таблица 9: Технические данные

Параметр	Значение
Входной импеданс	> 150 кОм
Точность	1 % конечного значения
Задержка сигнала	< 10 мс
Разрешение	12 бит
Защита от неправильной полярности	Имеется

✓ Имеется электрическая схема подключения. (⇨ Глава 10.2, Страница 75)

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

1157.821/13-RU

5.6.1.5 Удаленное Вкл./Выкл.

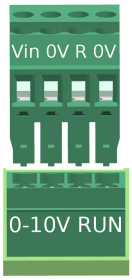


Рис. 13: Клеммная пара RUN

R	Сигнал 5 В (+)
0 В	Земля (-)

✓ Имеется электрическая схема подключения. (⇨ Глава 10.2, Страница 75)

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. Затянуть уплотнительные 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 B согласно TIA 485-A).
2. Подключить оконечное сопротивление 120 Ом на первом и последнем абоненте шины Modbus.

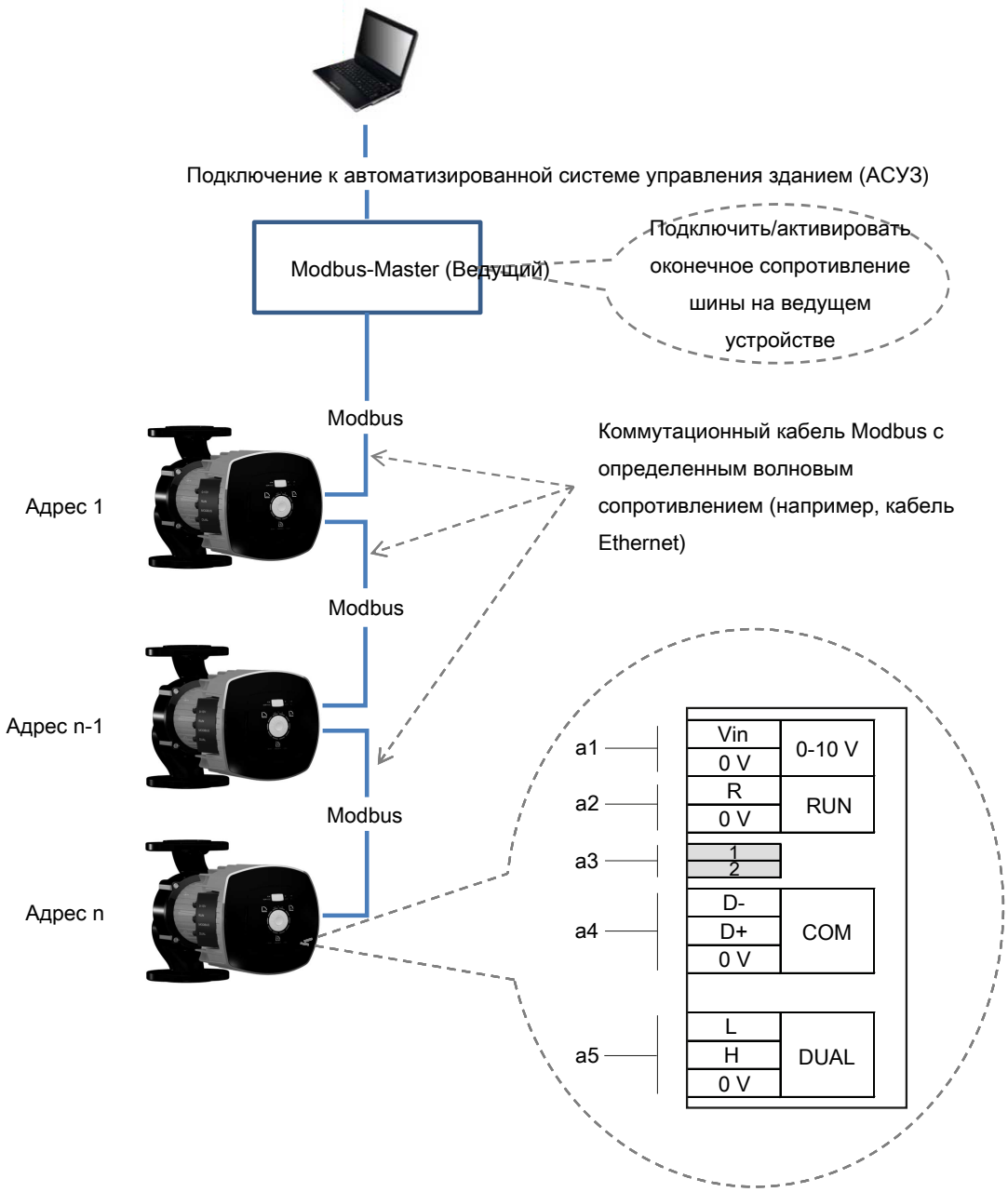


Рис. 14: Кабельное соединение насосных агрегатов через Modbus

Подключение к системам шин Modbus

Таблица 10: Технические данные интерфейса Modbus

Параметр	Значение
Сечение клемм	1,5 мм²
Интерфейс	RS485 (TIA-485A), оптически изолированный
Подключение шины	0,5 мм², экранированная витая пара
Длина кабеля	▪ ≤ 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 B согласно TIA 485-A)

1157.821/13-RU

Параметр	Значение
Скорость передачи данных	4800, 9600, 38400, 57600, 115200 бод (19200 бод = заводская настройка)
Протокол	Стандарт Modbus RTU
Формат данных	▪ 8 бит данных ▪ Паритет ЧЕТНЫЙ / НЕЧЕТНЫЙ / ОТСУТСТВУЕТ ▪ 1 стоповый бит
Адрес Modbus	Возможен выбор с ID #1 по #247 (ID #17 = заводская настройка)

✓ Номинальное напряжение питающей сети соответствует указанному на заводской табличке.

✓ Источник электропитания отсоединен и защищен от повторного подключения.

✓ Имеется электрическая схема подключения.

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. Подключить соответствующий шинный кабель к клеммной паре 3-клеммной колодки Modbus и соединить с заземлением.
   ⇨ Клеммы предназначены для жил сечением до 1,5 мм^2.
6. Установить крышку клеммного отсека и зафиксировать ее 2 винтами.
7. 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.

1. Снять крышку клеммного отсека.
2. 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

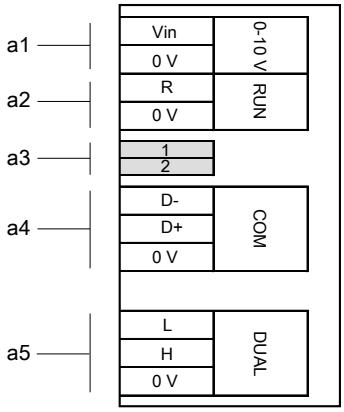


Рис. 15: Схема расположения клемм для подключения кабеля передачи данных Modbus

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 11: Описание обозначений клемм

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

Таблица 12: Настройка оконечных сопротивлений Modbus

Положение DIP-переключателей 1 и 2	Статус
ВКЛ.	Оконечное сопротивление Modbus активно
ВЫКЛ.	Оконечное сопротивление Modbus неактивно

УКАЗАНИЕ

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

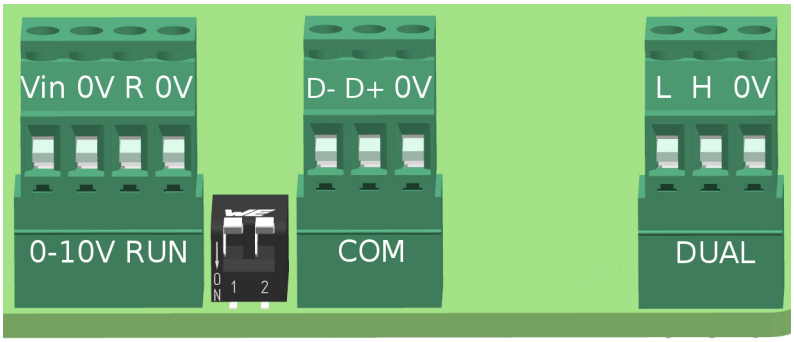


Рис. 16: Изображение клемм

1157.821/13-RU

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.

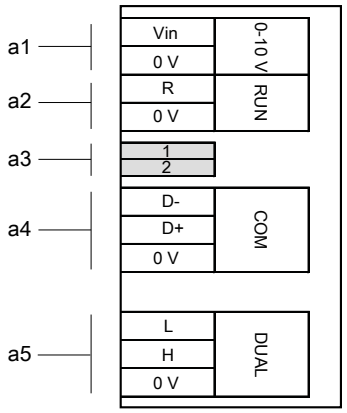


Рис. 17: Схема расположения клемм для двухнасосного режима работы

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 в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Насосный агрегат правильно подключен к электрической сети со всеми защитными устройствами. (⇨ Глава 5.6, Страница 26)
- Трубопроводная система со стороны установки очищена. (⇨ Глава 5.4, Страница 24)
- Всасывающий трубопровод и, при необходимости, предвключенный резервуар заполнены перекачиваемой средой.
- Крышки клеммного отсека закрыты и зафиксированы болтами.

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 37)
4. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
5. Удалить воздух из насоса. (⇨ Глава 7.4.4, Страница 69)

1157.821/13-RU

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 среды)

Опасность ожога!

- ▹ Не прикасаться к горячим поверхностям.
- ▹ Использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.



ВНИМАНИЕ

Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки

Повреждение насоса!

- ▹ Немедленно отключить насос/насосный агрегат.
- ▹ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

✓ Трубопровод стороны установки очищен.

✓ Из насосного агрегата, всасывающего трубопровода и, при необходимости, предвключенного резервуара удален воздух и они заполнены перекачиваемой средой.

✓ Трубопроводы заполнения перекачиваемой средой и трубки выпуска воздуха закрыты.

1. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть или частично приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить насосный агрегат.

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!

- ▷ Ни при каких условиях не превышать указанную частоту включения.
- ▷ Интервал между включениями ни при каких обстоятельствах не должен быть меньше 3 минут.

Максимальное количество включений по напряжению питания:

- Максимум 20 включений в час
- Максимум 20 включений за 24 часа

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 13: Допустимые температуры окружающей среды в зависимости от температуры перекачиваемой среды

Температура перекачиваемой среды	Допустимая температура окружающей среды
[°C]	[°C]
≤ +90	+40
> +90	+30

6.2.3 Минимальный подпор

Минимальный подпор $p_{мин.}$ во всасывающем патрубке насоса необходим для предотвращения кавитационного шума при заданной максимальной температуре перекачиваемой среды $T_{макс.}$.

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

1157.821/13-RU

Таблица 14: Минимальный подпор $p_{мин.}$ в зависимости от температуры перекачиваемой среды $T_{макс.}$

Температура перекачиваемой среды	Минимальный подпор
[°C]	[бар]
≤ 80	0,5
От 81 до 95	1,5
От 96 до 110	2,5

6.2.4 Максимально допустимое рабочее давление



ВНИМАНИЕ

Превышение допустимого рабочего давления

Повреждение соединений, уплотнений, подключений!

- ▷ Не превышайте рабочее давление, указанное в техпаспорте.

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

6.2.5 Перекачиваемая среда

6.2.5.1 Допустимые перекачиваемые среды



⚠ ОПАСНО

Использование в хозяйственно-питьевом водоснабжении или пищевой промышленности

Опасность отравления!

- ▷ Запрещается использовать насос в хозяйственно-питьевом водоснабжении или пищевой промышленности.



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.

- Вода систем отопления согласно VDI 2035
- Высоковязкие среды (водно-гликолевая смесь, макс. соотношение 1:1)

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 15: Предельные значения температуры перекачиваемой среды

Допустимая температура перекачиваемой среды	Значение
Максимум	+110 °C
Минимум	-10 °C

Температура перекачиваемой среды влияет на минимальное давление на входе. (⇨ Глава 6.2.3, Страница 38)

6.3 Вывод из эксплуатации

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 насосный агрегат.

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.

Насос / насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

✓ Насос опорожнен надлежащим образом (⇨ Глава 8.2, Страница 71) и соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса.

1. Соблюдать дополнительные указания и учитывать приведенные сведения. (⇨ Глава 3, Страница 11)

1157.821/13-RU

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 36) и учитывать предельные значения рабочего диапазона (⇨ Глава 6.2, Страница 38) .

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса / насосного агрегата также выполнить мероприятия по техническому обслуживанию / текущему ремонту. (⇨ Глава 8, Страница 71)

7 Обслуживание

7.1 Панель управления

Все настройки выполняются с помощью панели управления на передней панели корпуса.
Панель управления состоит из экрана, регулировочного колесика и кнопки управления.
Заданное значение изменяется пошагово вращением регулировочного колесика до минимального значения 0 %. Заданное значение отображается на дисплее в виде числа.
Вокруг регулировочного колесика размещено 10 сегментов светодиодного индикатора, которые обозначают заданные значения в диапазоне 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.

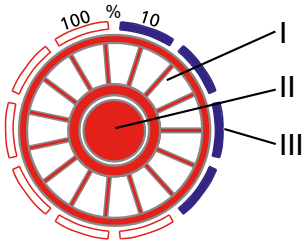


Рис. 18: Элемент управления

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

Обзор настроек

Таблица 16: 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 44)
Функции	Удерживать кнопку управления нажатой в течение 5 секунд	(⇨ Глава 7.3, Страница 54)
Расширенные функции[5)]	Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд	(⇨ Глава 7.4, Страница 65)
Сброс к заводским настройкам.	Удерживать кнопку управления нажатой 30 секунд	(⇨ Глава 7.5, Страница 70)

1157.821/13-RU

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. 19: Дисплей

Символы

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

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

Таблица 17: Описание символов

Символ	Описание	Единица измерения
m^3/h	Рассчитанная подача ▪ Символ светится. ▪ На дисплее отображается значение подачи.	m^3/ч
W	Измеренная подводимая 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 активной 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	V DC

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 ▪ На дисплее отображается номер ошибки (E01 - E17).	-

7.2 Режимы работы

7.2.1 Рекомендации по настройке

Насосный агрегат располагает гидравлическим устройством регулирования для настройки заданного напора и подчиненным устройством регулирования частоты вращения. Фиксация заданного напора производится на основе установленного 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, например в двухтрубных системах, рекомендуется использовать режим пропорционального регулирования давления (Δp-v). Этот режим работы, в отличие от режима поддержания постоянного давления (Δp-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 (Δp-c) (например, для теплых полов). В случае возникновения шумов при незначительном расходе необходимо выбрать режим пропорционального регулирования давления (Δp-v).
Выбор заданного значения напора (настройка) зависит от характеристик трубопровода установки и теплопотребления. Обычно на заводе настраивается режим пропорционального регулирования давления (Δp-v) и средняя мощность (50% заданного значения).

1157.821/13-RU

7.2.2 Режим поддержания постоянного давления

Применение

- 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.

Функция

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

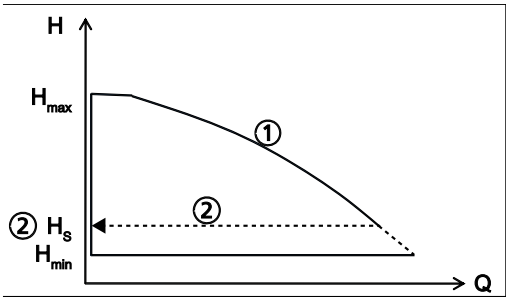


Рис. 20: Функция поддержания постоянного давления

Настройка

Чтобы дисплей перешел в активный режим, следует нажать 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 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 a: сохранение текущего заданного значения ▪ Нажать кнопку управления.
	Этап 4 b: 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.

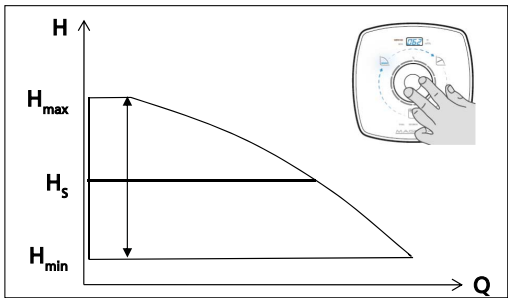


Рис. 21: Настройка режима поддержания постоянного давления

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 заданный напор.
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 67)
  - 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 напора в диапазоне допустимой подачи между $^1/_2\ H_S$ и H_S (заводская настройка).

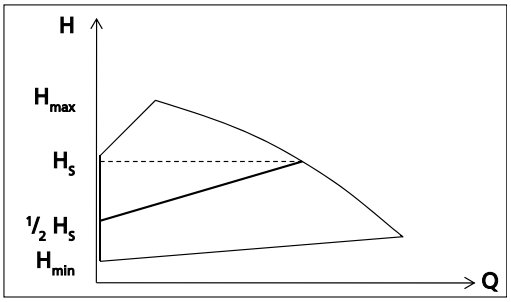


Рис. 22: Функция пропорционального регулирования давления

Настройка

Для перевода дисплея в активный режим 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, то дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 19: 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 нужный режим работы. ▪ Символ светится синим цветом. 

	Шаг 3: активация режима пропорционального регулирования давления ▪ Нажать кнопку управления. – Количество мигающих светодиодных сегментов указывает на последнее настроенное заданное значение.
	Этап 4 a: сохранение текущего заданного значения ▪ Нажать кнопку управления.
	Этап 4 b: 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.

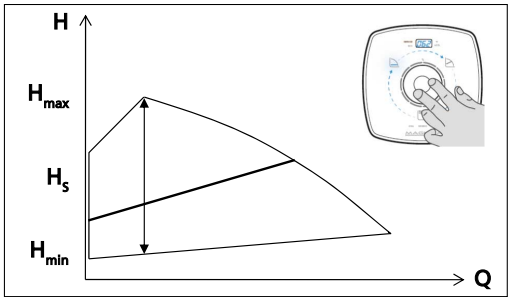


Рис. 23: Настройка режима пропорционального регулирования давления

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 Eco является более экономичной альтернативой режиму пропорционального регулирования давления. В режиме Eco 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:

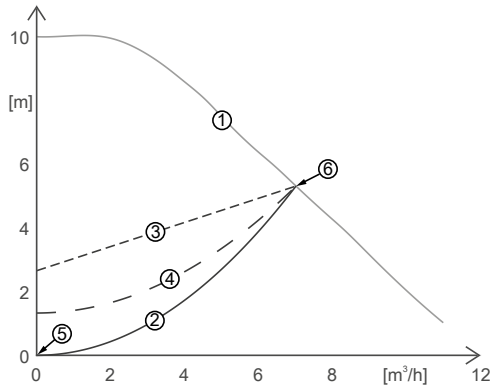


Рис. 24: Режим Eco и режим пропорционального регулирования давления на примере типоразмера 25-100

1	Максимальная граница рабочего диапазона	4	Характеристика регулирования в режиме Eco (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 Eco, то характеристика регулирования в режиме Eco (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 Eco (4). Благодаря этому обеспечивается достаточное снабжение во всем рабочем диапазоне при значительно меньшей потребляемой мощности. Рекомендуется использовать режим Eco вместо режима пропорционального регулирования давления. Экономия энергии составляет максимум 53 %, а в среднем 36 %. На приведенном ниже рисунке показана экономия энергии:

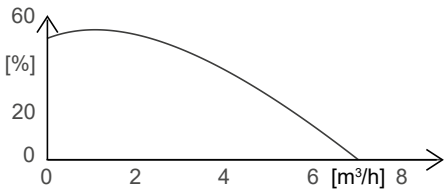


Рис. 25: Потенциал экономии в режиме Eco по сравнению с режимом пропорционального регулирования давления на примере типоразмера 25-100

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 20: Настройка режима Eco 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 Eco ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать желаемый режим работы. ▪ Символ светится зеленым цветом. 
	Этап 3: активация режима Eco ▪ Нажать кнопку. – Количество мигающих светодиодных сегментов указывает на последнее настроенное заданное значение.
	Этап 4 a: сохранение текущего заданного значения ▪ Нажать кнопку.
	Этап 4 b: 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».

1157.821/13-RU

7.2.5 Режим ручного регулирования

Функция

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

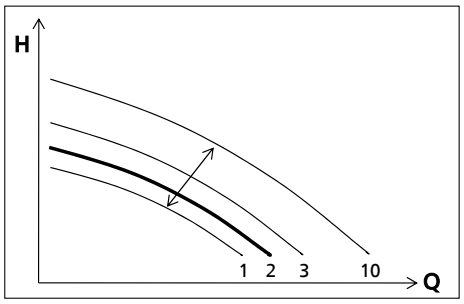


Рис. 26: Режим ручного регулирования, ступень частоты вращения 2

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.

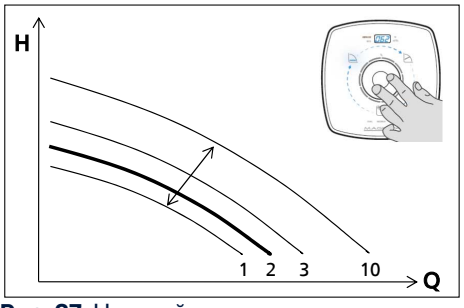


Рис. 27: Настройка режима ручного регулирования

Таблица 21: 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 a: сохранение текущего заданного значения ▪ Нажать кнопку управления.
	Этап 4 b: 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 22: Частота вращения

Типоразмер	Частота вращения	
	Минимальная частота вращения Заданное значение 0 %	Максимальная частота вращения Заданное значение 100 %
	[об/мин]	[об/мин]
25-40	1000	2900
25-60	1000	3500
25-80	1000	4000
25-100	1000	4500
30-40	1000	2900
30-60	1000	3500
30-80	1000	4000
30-100	1000	4500
30-120	1000	4000
32-40	1000	2900
32-60	1000	3500
32-80	1000	4000
32-100	1000	4500
32-120	1000	4000
40-40	1000	3200
40-60	1000	3700
40-70	1000	3900
40-80	1000	3600
40-90	1000	4500
40-100	1000	4000

1157.821/13-RU

Типоразмер	Частота вращения	
	Минимальная частота вращения Заданное значение 0 %	Максимальная частота вращения Заданное значение 100 %
	[об/мин]	[об/мин]
40-120	1000	2900
40-180	1000	3500
50-40	1000	3200
50-60	1000	3300
50-80	1000	3500
50-90	1000	4500
50-100	1000	2750
50-120	1000	2930
50-150	1000	3260
50-180	1000	3600
65-60	1000	3100
65-120	1000	3200
80-80	1000	2400
100-60	1000	2100

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 23: 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 пост. 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 пост. 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 Eco. 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 24: 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.

1157.821/13-RU

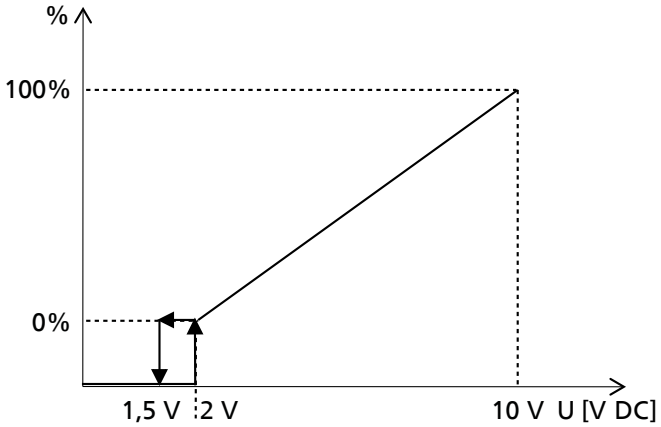


Рис. 28: Аналоговый сигнал 0 – 10 В для ввода заданного значения на насосном агрегате

Настройка границ и параметров с применением 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, то дисплей снова переходит в спящий режим.

Таблица 25: Включение и выключение 0 – 10 В

	Этап 1: активация функций (DUAL, Modbus, 0 – 10 В) ▪ Удерживать кнопку управления нажатой в течение 6 с – Область выбора для функций активна.
	Этап 2: выбор 0 – 10 В ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужную функцию. ▪ Символ светится. **0 – 10 В**
	Этап 3: активация / деактивация функции 0 – 10 В ▪ Нажать кнопку управления. – 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 26: 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 пускается, а первый насос (duty) отключается.

Режим работы резервного насоса

В случае выхода активного насоса (duty) из строя автоматически пускается 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.

1157.821/13-RU

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 27: 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 28: 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 $м^3$/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	$м^3$	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 Eco 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 29: 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 30: 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		

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

Значение ошибки	Описание	Bit
E17	Паразитные потоки	0
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 31: Пояснения к обозначениям

Символ	Пояснение
✗	Настройка возможна
-	Настройка невозможна

Таблица 32: Возможности настройки насосных агрегатов

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

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:

1157.821/13-RU

Таблица 33: 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.

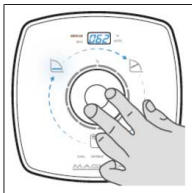
Настройка

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 34: 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) отрабатывает 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

1157.821/13-RU

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 35: 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.

1157.821/13-RU

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 36: Блокировка / разблокировка панели управления

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



УКАЗАНИЕ

Выбор режима работы и функций, а также сброс к заводским настройкам 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 37: 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.

1157.821/13-RU

7.4.3 Динамическое управление (Dynamic Control)

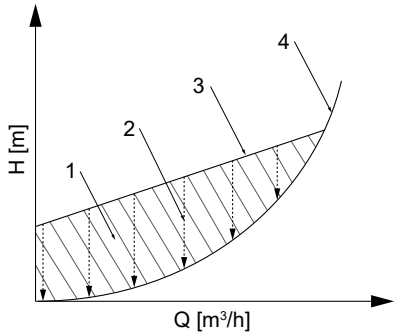


Рис. 29: Принцип динамического управления

1	Избыточное потребление электроэнергии	3	Характеристика регулирования
2	Динамическое управление	4	Минимальная рабочая характеристика установки H/Q

Принцип действия

Динамическое управление (2) распознает ситуацию, когда выбранная характеристика регулирования (3) проходит выше минимальной характеристики установки H/Q [8)] (4). Система управления сдвигает характеристику регулирования вниз, и потребляемая мощность автоматически уменьшается. Для обеспечения достаточного снабжения насосный агрегат переключается на более высокую характеристику регулирования, когда достигается минимальная рабочая характеристика установки H/Q насоса. 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 рабочую характеристику H/Q насоса. См. техническое описание.
  - Рекомендуется дополнительно активировать режим динамического управления. Даже при оптимальной настройке заданного значения возможно чрезмерное редуцирование термостатными вентилями при определенных погодных условиях. Динамическое управление позволяет дополнительно оптимизировать рабочую точку.
- Если характеристика системы неизвестна:
  - Задать стандартные настройки и активировать функцию динамического управления. Насосный агрегат автоматически распознает характеристику системы при помощи регулирования частоты вращения и оптимизирует рабочую точку.

Настройки

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

Использование функции динамическое управление с основными настройками:

8 Характеристика установки H/Q при полностью открытых термостатных вентилях

Таблица 38: Подключение и отключение функции динамическое управление (Dynamic Control)

	Этап 1: активация дополнительной функции ▪ Удерживать кнопку управления нажатой в течение 10 секунд – Область выбора для дополнительных функций активна.
	Этап 2: выбор функции динамическое управление (Dynamic Control) ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужную функцию. **dc0 / dc1**
	Этап 3: активация режима настройки ▪ Нажать кнопку управления.
	Этап 4: активация / деактивация динамического управления (Dynamic Control) ▪ Повернуть регулировочное колесико и выбрать нужный статус. – dc0 = динамическое управление (Dynamic Control) деактивировано. – dc1 = динамическое управление (Dynamic Control) активировано.
	Этап 5: подтверждение настроек ▪ Нажать кнопку управления. – Символ светится зеленым цветом. **ECO**

1157.821/13-RU

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 39: 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 40: 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 Сброс к заводским настройкам

При сбросе к заводским настройкам настраиваются следующие параметры:

Таблица 41: Заводская настройка

Параметр	Значение
Режим работы	Пропорциональное регулирование давления
Функции	Деактивируются функции Dual, Modbus, 0 – 10 В
Заданные значения	50 %
Параметр Modbus — скорость передачи данных в бодах	19200 бод
Параметр Modbus — ID ведомого устройства	17
Параметр Modbus — паритет	Четный

Таблица 42: Сброс к заводским настройкам

	Этап 1: активация сброса ▪ Удерживать кнопку управления нажатой в течение 30 секунд. – Символ светится. **don**
	Этап 2: подтвердить сброс ▪ Отпустить кнопку управления. – Символ гаснет. – Заводские настройки насосного агрегата восстановлены.

8 Плановое/профилактическое техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание / надзор



УКАЗАНИЕ

Ремонт насоса разрешается выполнять только нашим авторизованным сервис-партнерам.
Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу «https://www.ksb.com/en-global/contact».

Насосный агрегат практически не требует технического обслуживания.
После продолжительного простоя насосного агрегата или в случае сильного загрязнения системы возможна блокировка ротора насоса.

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 крышках клеммного отсека

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- ▹ В случае выполнения работ 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.
- ▹ Крышки клеммного отсека во время эксплуатации и выполнения работ по техническому обслуживанию должны оставаться закрытыми.



⚠ ОПАСНО

Сильное магнитное поле в области ротора насоса

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 защемления при извлечении ротора насоса!

Сильное магнитное поле может резко вернуть ротор насоса в исходное положение!

Риск притягивания намагничивающихся деталей, расположенных рядом с ротором насоса!

- ▹ Процедуру извлечения ротора из корпуса электронного блока 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.

1157.821/13-RU

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 Отображение на дисплее

I10, I14 Отображение на дисплее

Таблица 43: 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. (⇨ Глава 6.1.2, Страница 36) ▪ 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 удается, необходимо передать двигатель на проверку в сервисную службуKSB.
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.	▪ Восстановление заводских настроек. (⇨ Глава 7.5, Страница 70) ▪ Обновить микропрограммное обеспечение. ▪ Загрузить типоразмер насоса согласно данным на заводской табличке.
E17	▪ Паразитные потоки	▪ Устранить паразитные токи или снизить их воздействие.
I10	▪ Обрыв кабеля управляющего сигнала 0–10 В (Насос не выключается. Настройка 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.

1157.821/13-RU

10 Прилагаемая документация

10.1 Покомпонентный сборочный чертеж со спецификацией деталей

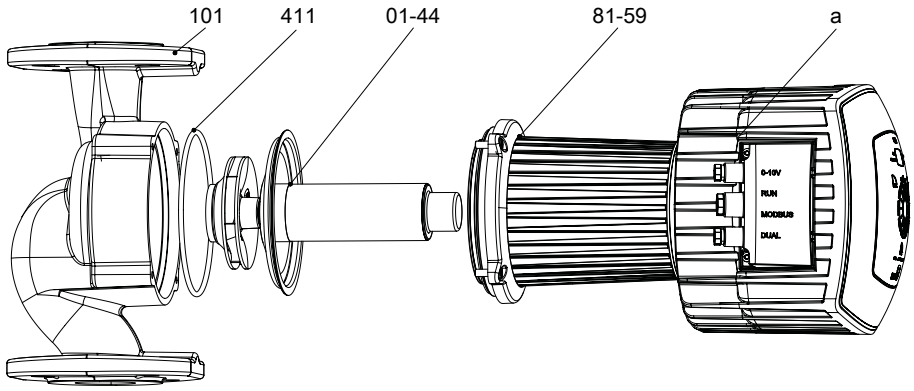


Рис. 30: Покомпонентный сборочный чертеж

Таблица 44: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
01-44	Ротор	101	Корпус насоса
81-59	Статор	411	Уплотнительная прокладка
a	Радиатор вкл. преобразователь частоты		

10.2 Схема электрических подключений

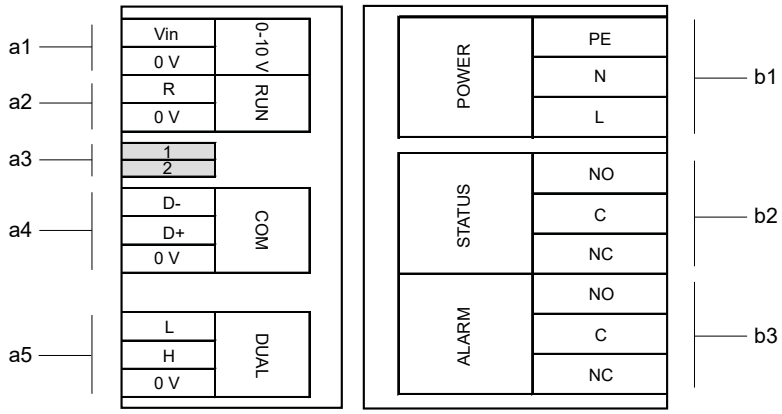


Рис. 31: Электрическая схема подключения

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, Calio Z

Начиная с серийного номера: xxxxxxxx-A201920-00001

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
  - 2006/42/EC: Директива о безопасности машин и оборудования
    (Цели защиты Директивы 2014/35/EC “Низковольтное оборудование” соблюдаются.)
  - 2009/125/EC: Директива о создании основы для установления требований к экологическому проектированию продукции, связанной с энергопотреблением (Директива об экологическом проектировании), Регламент № 641/2009 и/или 622/2012
  - 2011/65/EC: Ограничение использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (RoHS)
  - 2014/30/EC: Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
  - EN 809:1998+A1:2009/AC:2010
  - EN 60335-1:2012+AC:2014+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2019+A2:2019+A15:2021
  - EN 60335-2-51:2003+A1:2008+A2:2012
  - EN 61800-3:2004+A1:2012[10)]
  - EN 16297-1:2012, EN 16297-2:2012
- применялись следующие международные стандарты:
  - EN 55014-1:2021, EN 55014-2:2021
  - EN 61000-3-2:2019+A1:2021, EN 61000-3-3:2013+A1:2019

Уполномоченный на составление технической документации:

Йохен Шааб
Product Development Pump Systems&Drives
KSB SE & Co. KGaA
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Франкенталь, 01.05.2025 г.



Йохен Шааб

Head of Product Development Pump Systems & Drives

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9

67227 Frankenthal

10 Для насосных агрегатов с P1_max > 400 Вт

12 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, Calio Z

Начиная с серийного номера: xxxxxxxx-B202301-00001

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
  - 2006/42/EC: Директива о безопасности машин и оборудования
    (Цели защиты Директивы 2014/35/EC “Низковольтное оборудование” соблюдаются.)
  - 2011/65/EC: Ограничение использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (RoHS)
  - 2014/30/EC: Электромагнитная совместимость (ЭМС)
- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
  - 2006/42/EC: Директива о безопасности машин и оборудования
    (Цели защиты Директивы 2014/35/EC “Низковольтное оборудование” соблюдаются.)
  - 2009/125/EC: Директива о создании основы для установления требований к экологическому проектированию продукции, связанной с энергопотреблением (Директива об экологическом проектировании), Регламент № 641/2009 и/или 622/2012
  - 2011/65/EC: Ограничение использования определенных опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании (RoHS)
  - 2014/30/EC: Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
  - EN 809:1998+A1:2009/AC:2010
  - EN 60335-1:2012+AC:2014+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2019+A2:2019+A15:2021
  - EN 60335-2-51:2003+A1:2008+A2:2012
  - EN 61800-3:2004+A1:2012[11)]
  - EN 16297-1:2012, EN 16297-2:2012
- применялись следующие международные стандарты:
  - EN 55014-1:2021, EN 55014-2:2021
  - EN 61000-3-2:2019+A1:2021, EN 61000-3-3:2013+A1:2019

Уполномоченный на составление технической документации:

Йохен Шааб
Product Development Pump Systems&Drives
KSB SE & Co. KGaA
Йохан-Кляйн-Штрассе 9
67227 Франкенталь (Германия)

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Франкенталь, 01.05.2025 г.



Йохен Шааб

11 Для насосных агрегатов с P1_max > 400 Вт

Head of Product Development Pump Systems & Drives

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9

67227 Frankenthal

Указатель

А
Автоматические функции 17

В
Ввод в эксплуатацию 36
Включение 37
Возврат 13
Вывод из эксплуатации 40

З
Заводская табличка 16

И
Использование по назначению 8

К
Комплект поставки 19
Консервация 12, 40
Конструкция 16

Н
Неисправности
    Причины и способы устранения 73

О
Области применения 8
Обозначение предупреждающих знаков 7
Описание изделия 15

П
Перекачиваемая среда
    Плотность 39
Повторный ввод в эксплуатацию 41
Подшипник 17
Подшипниковая опора 12
Право на гарантийное обслуживание 6
Пределы рабочего диапазона 38
Предупреждающие знаки 7
Привод 16
Присоединения 17

Р
Работы с соблюдением техники безопасности 9
Режимы работы 17
Ручные функции 17

С
Случай неисправности 6
сопутствующая документация 6

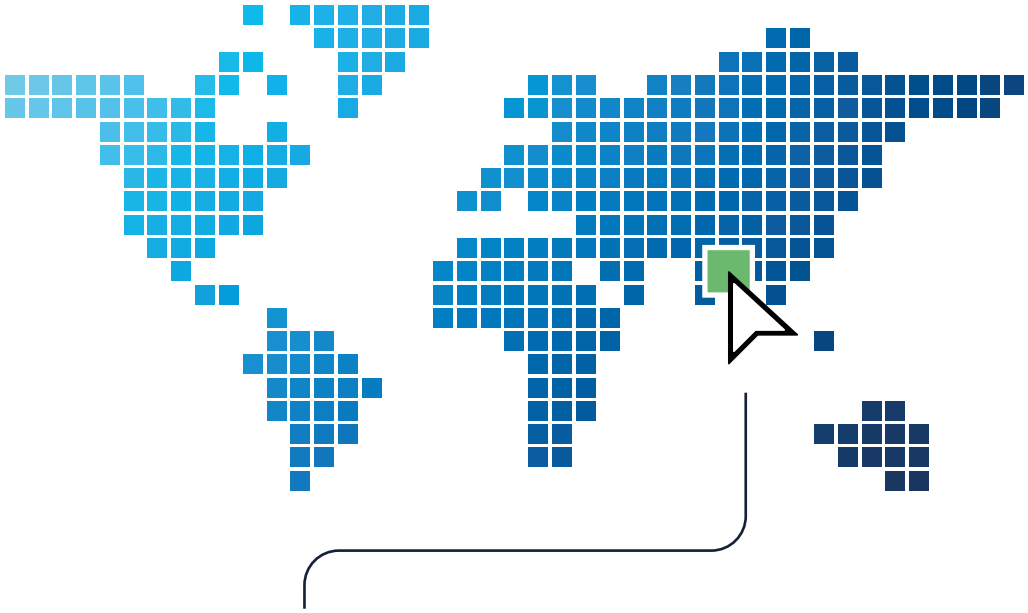
Т
Техника безопасности 8
Транспортировка 11
Трубопроводы 24

У
Условное обозначение 15
Установка/сборка 20
Утилизация 13

Ф
Функции сигнализации и индикации 17

Х
Хранение 40

1157.821/13-RU



Simply scan
the QR code
and find your
regional contact.
ksb.com/en-global/contact

1157.821/13-RU

KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com