

# **КОНТРОЛЛЕР ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА**

---

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



*Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!*



# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Введение .....</b>                                         | <b>3</b>  |
| <b>1 Техника безопасности.....</b>                            | <b>5</b>  |
| <b>2 Подготовка к использованию.....</b>                      | <b>6</b>  |
| 2.1 Упаковка и комплект поставки .....                        | 6         |
| 2.2 Осмотр при получении .....                                | 6         |
| 2.3 Состав оборудования .....                                 | 6         |
| 2.4 Технические характеристики.....                           | 7         |
| 2.5 Функциональные характеристики .....                       | 9         |
| 2.6 Хранение и транспортирование .....                        | 10        |
| <b>3 Механический монтаж.....</b>                             | <b>11</b> |
| 3.1 Требования, предъявляемые к месту установки .....         | 11        |
| 3.2 Габаритные и установочные размеры.....                    | 11        |
| 3.3 Варианты установки .....                                  | 12        |
| 3.3.1 Монтаж на дверцу шкафа управления .....                 | 12        |
| 3.3.2 Монтаж на DIN-рейку.....                                | 13        |
| <b>4 Электрический монтаж .....</b>                           | <b>15</b> |
| 4.1 Общая информация по подключению.....                      | 15        |
| 4.2 Подключение модулей расширения .....                      | 15        |
| 4.3 Подключение питания .....                                 | 16        |
| 4.4 Подключение входов и выходов .....                        | 16        |
| 4.4.1 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 1..... | 17        |
| 4.4.2 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 2..... | 22        |
| 4.4.3 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 3..... | 28        |
| 4.4.4 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 3..... | 34        |
| 4.4.5 Подключение интерфейса RS-485 .....                     | 41        |
| <b>5 Эксплуатация.....</b>                                    | <b>42</b> |
| 5.1 Органы управления и индикации.....                        | 42        |
| 5.2 Режимы работы.....                                        | 43        |
| 5.3 Описание интерфейса контроллера .....                     | 44        |
| 5.4 Экраны отображения .....                                  | 46        |
| 5.4.1 Общий экран .....                                       | 46        |
| 5.4.2 Контуры отопления.....                                  | 48        |
| 5.4.3 Контуры ГВС.....                                        | 51        |
| 5.4.4 Цикл работы насосных групп .....                        | 53        |

|           |                                                                |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.5       | Экраны настройки .....                                         | 55        |
| 5.5.1     | Главное меню .....                                             | 55        |
| 5.5.2     | Выбор контуров .....                                           | 56        |
| 5.5.3     | Выбор режима .....                                             | 56        |
| 5.5.4     | Время и дата .....                                             | 57        |
| 5.5.5     | Входы/выходы .....                                             | 58        |
| 5.5.6     | Настройки отопления .....                                      | 60        |
| 5.5.7     | Настройки ГВС .....                                            | 61        |
| 5.5.8     | Графики .....                                                  | 62        |
| 5.5.9     | Настройка насосов .....                                        | 64        |
| 5.6       | Ручное управление .....                                        | 65        |
| 5.7       | Журнал событий .....                                           | 66        |
| 5.8       | Подготовка к первому пуску и пробный запуск .....              | 67        |
| <b>6</b>  | <b>Сводная таблица настраиваемых параметров .....</b>          | <b>69</b> |
| <b>7</b>  | <b>Работа в системах диспетчеризации .....</b>                 | <b>75</b> |
| <b>8</b>  | <b>Техническое обслуживание .....</b>                          | <b>77</b> |
| 8.1       | Периодический осмотр и обслуживание .....                      | 77        |
| 8.2       | Информация об аварийных событиях и способы их устранения ..... | 78        |
| <b>9</b>  | <b>Утилизация .....</b>                                        | <b>81</b> |
| <b>10</b> | <b>Сведения об изготовителе .....</b>                          | <b>81</b> |

# ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту – Руководство, РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, техническими характеристиками, конструктивными особенностями, условиями эксплуатации, порядком работы и техническим обслуживанием Контроллера отопления и горячего водоснабжения для индивидуальных тепловых пунктов (далее по тексту Контроллер).

Данный документ предназначен для технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала.

Контроллер применяется для создания на его базе систем автоматизации индивидуальных тепловых пунктов.

Основные функции Контроллера:

- Поддержание температуры в контуре (контурах) отопления в соответствии с отопительным графиком. Коррекция графика отопления в выходные дни, а также в ночной период. Защита от превышения температуры обратной воды.
- Поддержание заданной уставки температуры в контуре (контурах) горячего водоснабжения.
- Управление регулирующими клапанами (сигнал 0...10В или "Больше"/"Меньше").
- Управление циркуляционными насосами контуров отопления и горячего водоснабжения, а также подпиточными насосами контура отопления. Контроль максимального времени работы подпиточных насосов.
- Режим чередования рабочего насоса для равномерного износа.
- Аварийный ввод резерва для каждой насосной группы.
- Защита всех насосных групп от сухого хода (пропадания воды в контуре).
- Запись аварийных ситуаций в энергонезависимый журнал с фиксацией времени возникновения аварии.
- Режим ручного управления исполнительными механизмами.
- Диспетчеризация по интерфейсу RS-485 и Ethernet.

Установка, подключение и обслуживание Контроллера должны производиться только квалифицированным персоналом, обладающим навыками и знаниями по работе с электрооборудованием и изучившим данное РЭ. Невыполнение требований, изложенных в настоящем Руководстве, и нарушение условий эксплуатации может привести к непредвиденным авариям, вплоть до выхода из строя оборудования, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика.

Сохраните данное Руководство для последующего технического обслуживания и настройки Контроллера.

Если у Вас возникли вопросы в ходе изучения РЭ, пожалуйста, свяжитесь с технической поддержкой для получения квалифицированной консультации.

В настоящем Руководстве приняты следующие условные обозначения и сокращения:

|                                                                                   |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Несоблюдение требований или неправильное обращение может привести к опасным ситуациям для персонала или вызвать повреждения материального имущества |
|  | Примечания, на которые следует обратить внимание                                                                                                    |
| РЭ                                                                                | Руководство по эксплуатации                                                                                                                         |
| АСУ ТП                                                                            | Автоматизированная система управления технологическим процессом                                                                                     |
| ИТП                                                                               | Индивидуальный тепловой пункт                                                                                                                       |
| ГВС                                                                               | Горячее водоснабжение                                                                                                                               |
| ПУЭ                                                                               | Правила устройства электроустановок                                                                                                                 |
| МС                                                                                | Модуль расширения МС-xxxx-xx-x                                                                                                                      |
| MR                                                                                | Модули расширения MRxxx-xx-x                                                                                                                        |
| АВР                                                                               | Аварийный ввод резерва                                                                                                                              |
| РД                                                                                | Реле давления                                                                                                                                       |
| РДД                                                                               | Реле дифференциального давления                                                                                                                     |
| НСХ                                                                               | Номинальная статическая характеристика                                                                                                              |

# 1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Не приступайте к установке, эксплуатации, техническому обслуживанию Контроллера до тех пор, пока не изучите информацию, описанную в данном Руководстве.

К проведению работ по монтажу или демонтажу, наладке, подключению и техническому обслуживанию допускается только квалифицированный персонал. Квалифицированным считается специалист, который:

- Обладает необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения данного вида работ.
- Имеет допуск к проведению работ на электроустановках с напряжением до 1000 В.
- Прошел инструктаж по технике безопасности.
- Ознакомлен с работой исполнительного оборудования тепловых пунктов.

Ответственность, компетенция и наблюдение за персоналом должно быть организовано заказчиком контроллера. Если персонал не обладает достаточными знаниями, он должен быть обучен.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Запрещается открывать Контроллер, производить какие-либо подключения к нему, дотрагиваться до его токоведущих частей при включенном напряжении питания.                                                                                                |
|    | После отключения питающего напряжения на клеммах в течение 10 секунд может оставаться опасный потенциал.                                                                                                                                               |
|    | Если питание контроллера отключено, на клеммах контроллера может быть опасное напряжение от внешних источников. Например, к клеммам выходов может быть подключено напряжение внешней сети.                                                             |
|  | Запрещается прикасаться к монтажной панели влажными руками во избежание поражения электрическим током.                                                                                                                                                 |
|  | Запрещается самостоятельно разбирать, модифицировать или ремонтировать Контроллер. Это может привести к выходу его из строя, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика. По вопросам, связанным с ремонтом необходимо обращаться к Поставщику. |
|  | Запрещается эксплуатировать Контроллер в условиях, не соответствующих изложенным в данном Руководстве требованиям.                                                                                                                                     |
|  | Необходимо предотвратить доступ посторонних лиц к Контроллеру                                                                                                                                                                                          |

## 2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 2.1 УПАКОВКА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Контроллер упакован в тару, выполненную из картона.

В комплект поставки входит:

- контроллер SMH4;
- клеммная колодка – 2 шт.;
- элементы крепления – 4шт.;
- уплотнитель – 1шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.

### 2.2 ОСМОТР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

При получении оборудования проверьте целостность упаковки, осторожно распакуйте Контроллер, проверьте комплектность, наличие возможных повреждений, появившихся во время транспортировки.

Убедитесь, что маркировка и состав полученного оборудования соответствует заказу.

В случае отсутствия или несоответствия каких-либо компонентов, наличия повреждений, необходимо сообщить о них представителю транспортной компании до принятия груза, если это возможно. В противном случае при обнаружении подобных проблем обратитесь к Поставщику.

### 2.3 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Состав необходимого для Контроллера оборудования определяется схемой его работы (см. таблицу 2.1). Подробное описание схем управления приведено в п. 2.5.

Список оборудования, необходимого для обеспечения работы Контроллера в соответствии со схемой работы приведен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Схемы работы контроллера**

| Схема работы | Наименование контроллера                             | Количество контуров |     |
|--------------|------------------------------------------------------|---------------------|-----|
|              |                                                      | Отопления           | ГВС |
| Схема 1      | «SMH4» Контроллер отопления и ГВС для ИТП по Схеме 1 | 1                   | 1   |
| Схема 2      | «SMH4» Контроллер отопления и ГВС для ИТП по Схеме 2 | 1                   | 2   |



| Схема работы | Наименование контроллера                             | Количество контуров |     |
|--------------|------------------------------------------------------|---------------------|-----|
|              |                                                      | Отопления           | ГВС |
| Схема 3      | «SMH4» Контроллер отопления и ГВС для ИТП по Схеме 3 | 2                   | 1   |
| Схема 4      | «SMH4» Контроллер отопления и ГВС для ИТП по Схеме 4 | 2                   | 2   |

**Таблица 2.2 – Необходимое оборудование для Контроллера**

| Оборудование                                                     | Схема 1 | Схема 2 | Схема 3 | Схема 4 |
|------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| MC-0201-01-0 Модуль расширения                                   | 1       | 1       | 1       | 1       |
| MR602-00-0 Модуль расширения                                     | –       | 1       | 1       | 1       |
| MR800-00-0 Модуль расширения                                     | –       | –       | –       | 1       |
| CB-MR-1.5 Кабель для подключения модулей MR к контроллеру, 1,5 м | –       | 1       | 1       | 1       |

**Таблица 2.3 – Дополнительное оборудование\***

| Наименование | Описание                                                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| MC-1.0       | Кабель для подключения модуля MC к контроллеру, длина 1 м |
| MC-2.0       | Кабель для подключения модуля MC к контроллеру, длина 2 м |



\* Кабель для подключения модуля MC необходим в том случае, если Контроллер монтируется отдельно. Схема работы не влияет на выбор кабеля, он выбирается в зависимости от необходимой длины.

## 2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Таблица 2.4 – Технические характеристики Контроллера**

| Схема:                                                             | 1                        | 2    | 3    | 4  |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|----|
| <b>Общие сведения</b>                                              |                          |      |      |    |
| Номинальное напряжение питания, В                                  | 24 постоянного тока      |      |      |    |
| Допустимый диапазон напряжения питания, В                          | 18...36 постоянного тока |      |      |    |
| Потребляемая мощность, Вт                                          | 15                       |      |      |    |
| Потребляемая мощность с учетом подключенных модулей расширения, Вт | 20                       | 23,4 | 23,4 | 27 |
| Класс защиты от поражения электрическим током                      | III                      |      |      |    |
| Масса контроллера, г                                               | не более 420             |      |      |    |

| Схема:                                                  | 1                                               | 2  | 3  | 4  |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----|----|----|
| Характеристики управляющих сигналов                     |                                                 |    |    |    |
| Интерфейс связи                                         | RS-485, Ethernet                                |    |    |    |
| Аналоговые входы                                        |                                                 |    |    |    |
| Количество аналоговых входов, шт.                       | 6                                               | 7  | 7  | 8  |
| Тип подключаемого датчика                               | 50М, Pt100, Pt1000                              |    |    |    |
| Дискретные входы                                        |                                                 |    |    |    |
| Количество дискретных входов, шт.                       | 11                                              | 13 | 13 | 13 |
| Тип подключаемого датчика                               | "сухой контакт"                                 |    |    |    |
| Аналоговые выходы                                       |                                                 |    |    |    |
| Количество аналоговых выходов, шт.                      | 2                                               | 3  | 3  | 4  |
| Тип аналоговых выходов                                  | 0...10 В                                        |    |    |    |
| Дискретные выходы                                       |                                                 |    |    |    |
| Тип дискретных выходов                                  | реле 5 А / транзистор 400 мА *                  |    |    |    |
| Количество дискретных выходов, шт.                      | 11                                              | 15 | 17 | 21 |
| Условия эксплуатации                                    |                                                 |    |    |    |
| Степень защиты корпуса Контроллера (по передней панели) | IP65                                            |    |    |    |
| Степень защиты корпуса модулей расширения               | IP20                                            |    |    |    |
| Температура окружающей среды, °С                        | 0...+55                                         |    |    |    |
| Относительная влажность, %                              | до 90<br>(без образования конденсата)           |    |    |    |
| Давление, мм рт. рт. / кПа                              | 526 / 70.1 (высота до 3000 м над уровнем моря)  |    |    |    |
| Помещение                                               | Без агрессивных веществ и токопроводящих частиц |    |    |    |



\* Контроллер и модули расширения имеют различные типы дискретных выходов. В разделе 4 приведены рекомендуемые схемы подключения. С другими вариантами схем подключения можно ознакомиться в эксплуатационной документации на соответствующее оборудование.



Каждый вход и выход контроллера имеет собственное назначение. Перед подключением ознакомьтесь со схемами подключения, приведенными в Разделе 4.

## 2.5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Таблица 2.5 – Функциональные возможности Контроллера в зависимости от схемы работы**

| Схема:                                                               | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Отопление</b>                                                     |   |   |   |   |
| Количество контуров отопления                                        | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Управление клапанами "Больше"/"Меньше"                               | • | • | • | • |
| Управление клапанами 0...10 В                                        | • | • | • | • |
| График отопления по шести точкам для каждого контура                 | • | • | • | • |
| График температуры обратной воды по шести точкам для каждого контура | • | • | • | • |
| Защита от превышения температуры обратной воды                       | • | • | • | • |
| Сдвиг графиков отопления в ночное время                              | • | • | • | • |
| Сдвиг графиков отопления в выходные дни                              | • | • | • | • |
| Автоматическое отключение отопления в летнем режиме                  | • | • | • | • |
| Выбор регулируемого параметра для контура отопления: Тпр., Тобр, ΔТ  | • | • | – | – |
| Сигнализация о выходе температуры в контуре за заданные границы      | • | • | • | • |
| <b>Горячее водоснабжение (ГВС)</b>                                   |   |   |   |   |
| Количество контуров ГВС                                              | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Управление клапанами "Больше"/"Меньше"                               | • | • | • | • |
| Управление клапанами 0...10 В                                        | • | • | • | • |
| Поддержание заданной уставки для каждого контура                     | • | • | • | • |
| Сигнализация о выходе температуры в контуре за заданные границы      | • | • | • | • |
| Отключение регулирования температуры при аварии обоих насосов        | • | • | • | • |
| <b>Насосные группы</b>                                               |   |   |   |   |
| Количество насосных групп отопления                                  | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Количество насосных групп ГВС                                        | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Количество насосных групп подпитки                                   | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Работа с одним или двумя насосами в группе                           | • | • | • | • |
| Чередование рабочего насоса для равномерного износа                  | • | • | • | • |
| Аварийный ввод резерва в случае выхода насоса из строя               | • | • | • | • |
| Защита от "сухого хода" для всех насосных групп                      | • | • | • | • |

| Схема:                                                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| Выбор типа датчика сухого хода (НО/НЗ)                                                                                | • | • | • | • |
| Отключение насосов при превышении температуры в контуре (для насосов ГВС)                                             | • | • | • | • |
| Контроль максимального времени непрерывной работы насосов (для насосов подпитки)                                      | • | • | • | • |
| <b>Датчики температуры</b>                                                                                            |   |   |   |   |
| Универсальные входы (50M, pt100, pt1000)                                                                              | • | • | • | • |
| <b>Внешние аварийные сигналы</b>                                                                                      |   |   |   |   |
| Количество входов для внешних аварийных сигналов                                                                      | 4 | 4 | 2 | – |
| <b>Журнал аварий</b>                                                                                                  |   |   |   |   |
| Сохранение аварийных сообщений в энергонезависимой памяти с фиксацией времени возникновения аварии (до 200 сообщений) | • | • | • | • |
| <b>Диспетчеризация</b>                                                                                                |   |   |   |   |
| RS-485 (Modbus RTU)                                                                                                   | • | • | • | • |
| Ethernet (Modbus TCP)                                                                                                 | • | • | • | • |

## 2.6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Контроллер необходимо хранить в заводской упаковке при соблюдении требований к условиям окружающей среды (см. таблицу 2.6). Помещение, где хранится Шкаф управления, должно быть защищено от токопроводящих частиц, агрессивных и загрязняющих веществ, газов и жидкостей.

Во время хранения Шкаф управления не должен быть установлен непосредственно на пол: рекомендуется хранить, установленным на поддон.

**Таблица 2.6 – Условия окружающей среды**

|                                 |                   |                                      |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Температура окружающего воздуха | Хранение          | от -40 °C до +65°C                   |
|                                 | Транспортирование |                                      |
| Относительная влажность         | Хранение          | 0...90% (без образования конденсата) |
|                                 | Транспортирование |                                      |

Транспортировку Контроллера в заводской упаковке допускается производить в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании должна быть обеспечена защита от атмосферных осадков. При этом должны соблюдаться условия, указанные в таблице 2.6.



Если Контроллер был перенесен из холодного помещения в теплое, перед началом проведения каких-либо работ необходимо выдержать его без упаковки в течение не менее 4 часов. Не подключайте питание до исчезновения всех видимых признаков наличия конденсата

## 3 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

### 3.1 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

Убедитесь, что место установки Контроллера соответствует условиям эксплуатации, описанным в Разделе 2.

В помещении недопустимо наличие агрессивных веществ, газов и жидкостей.

Место для установки должно быть легко доступно для эксплуатации, проведения осмотра и технического обслуживания Контроллера.

### 3.2 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Внешний вид, а также габаритные размеры Контроллера без модулей расширения представлены на рисунке 3.1.

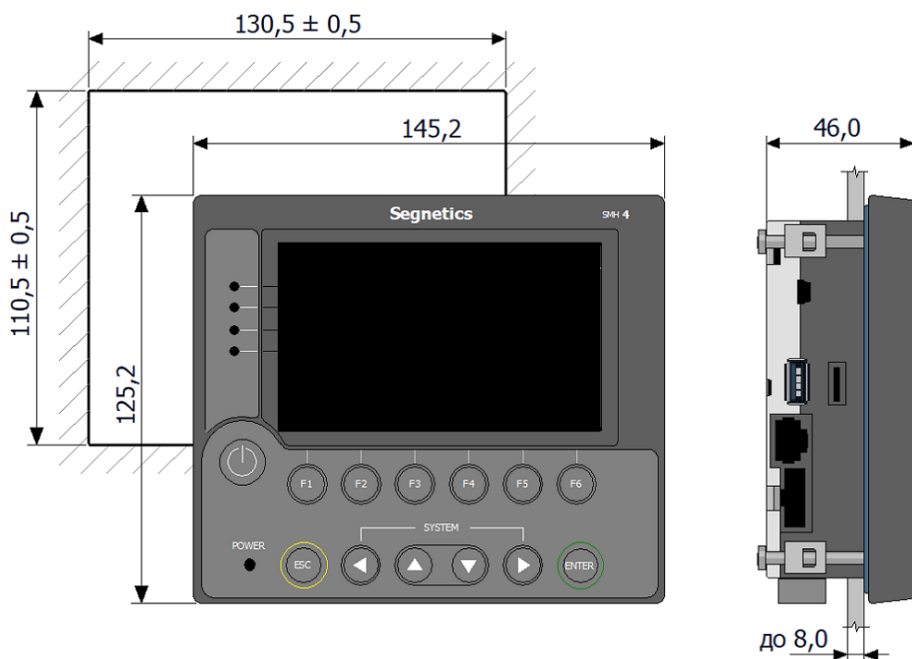


Рисунок 3.1 – Габаритные размеры Контроллера и установочного отверстия

Габаритные размеры Контроллера с подключенным модулем МС представлены на рисунке 3.2.

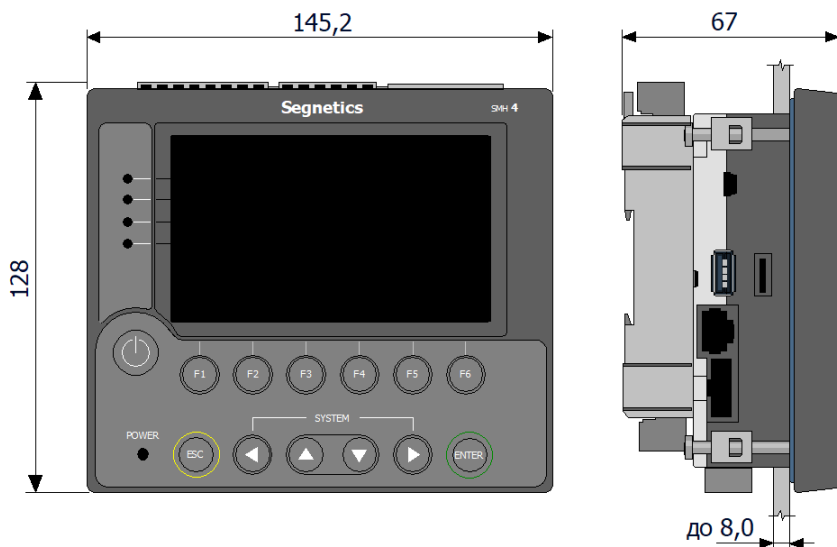


Рисунок 3.2 – Габаритные размеры Контроллера с подключенным модулем расширения MC

### 3.3 ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ

Для Контроллера SMH4 возможны следующие варианты установки:

- 1) Контроллер устанавливается на дверцу шкафа управления отдельно от модулей расширения.
- 2) Контроллер совместно с модулем расширения MC устанавливается на дверцу шкафа управления.
- 3) Контроллер совместно с модулем расширения MC устанавливается внутри шкафа на DIN-рейку.

#### 3.3.1 Монтаж на дверцу шкафа управления

Установка Контроллера SMH4 на дверцу шкафа управления может производиться как отдельно для Контроллера, так и для Контроллера с присоединенным к нему модулем расширения MC.

В первом случае все модули расширения монтируются внутри шкафа на DIN-рейку или монтажную панель. Соединение контроллера и модулей производится при помощи соответствующих кабелей (см. таблицы 2.2-2.3 и п.4.2).

Последовательность действий при монтаже на дверцу отдельно Контроллера:

- Сделать отверстие в дверце шкафа управления размерами 131x111 мм (см. рисунок 3.1).
- Установить уплотнитель в соответствующее гнездо в контроллере (см. рисунок 3.3), без уплотнителя класс защиты корпуса Контроллера снижается до IP54.

- Установить контроллер в отверстие дверцы шкафа.
- Установить в соответствующие гнезда 4 крепежных элемента, поставляемых в комплекте (см. рисунок 3.4).
- Отверткой затянуть винты с достаточным, но не чрезмерным усилием.

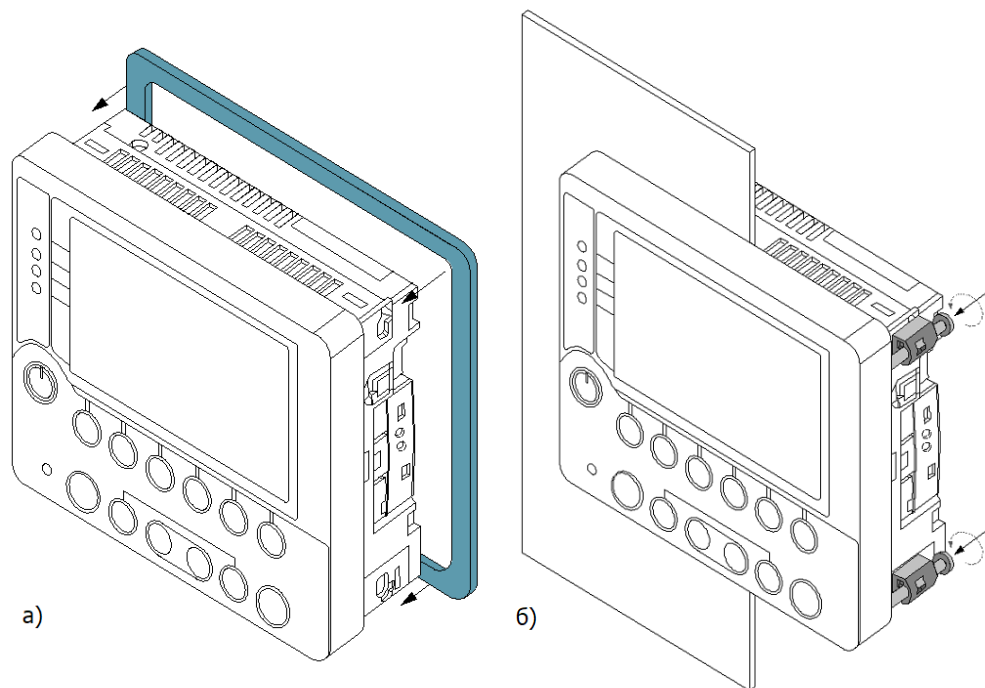


Рисунок 3.3 – Монтаж Контроллера на дверцу шкафа

При установке на дверцу шкафа Контроллера совместно с модулем МС подсоедините модуль к корпусу Контроллера. Убедитесь, что контроллер надежно закреплен на модуле. Дальнейшие действия по монтажу аналогичны действиям при установке только Контроллера, описанным выше.

### 3.3.2 Монтаж на DIN-рейку

Монтаж на DIN-рейку возможен только совместно с модулем МС.

Последовательность действий при монтаже на DIN-рейку Контроллера совместно с модулем МС (см. рисунок 3.4):

- Закрепить DIN-рейку.
- Снять верхние клеммы модуля МС для доступа к фиксаторам.
- Подсоединить модуль МС к корпусу Контроллера.
- Отщелкнуть два фиксатора на корпусе модуля МС.
- Зацепить модуль МС за нижнюю часть DIN-рейки.
- Прижать модуль к рейке и защелкнуть фиксаторы.

- Убедиться в том, что модуль МС надёжно закреплён за DIN-рейку, а контроллер надёжно закреплён на модуле.
- Установить на место верхние клеммы МС.

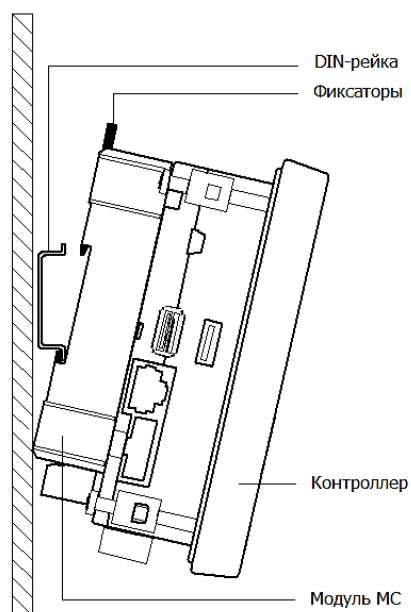


Рисунок 3.4 – Монтаж Контроллера и модуля МС на DIN-рейку



# 4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

## 4.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Перед началом работ по подключению Контроллера к питающей сети и внешним устройствам внимательно изучите информацию по технике безопасности, описанную в настоящем Руководстве. Работы должны выполняться квалифицированным специалистом (см. Раздел 1).

Монтаж и подключение следует планировать и выполнять в соответствии с местным законодательством и нормами, а также рекомендациями "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ). Соблюдайте меры безопасности.



Прежде, чем производить работы по подключению, необходимо убедиться, что главный рубильник (защитный автомат) отключен и все провода подводящие питание к месту установки контроллера обесточены.

Рекомендуемое сечение проводов, подключаемых к клеммам Контроллера, составляет 0,5 мм<sup>2</sup>. Максимальное сечение подключаемого провода 2,5 мм<sup>2</sup>.

Длина зачистки кабеля – 5...9 мм (рекомендуется 7 мм).

Возможно применение, как одножильного провода, так и многожильного. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

Прокладывайте кабели сигналов связи, а также кабель питания отдельно от силовых кабелей. Рекомендуемое минимальное расстояние от 300 мм.

Стремитесь к тому, чтобы длина кабелей связи и кабелей питания была минимально возможной.

Кабели для RS-485 и Ethernet обязательно должны быть экранированными.



Не допускайте появления некачественного контакта (не до упора вставленный разъем, не зажатый провод, неплотно обжатые наконечники, окисление контактов). В цепи питания это может привести к перегреву в месте соединения, в интерфейсных цепях возможно значительное увеличение уровня шума и снижение качества связи.

## 4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ РАСШИРЕНИЯ

Подключение модулей расширения к Контроллеру производится посредством соответствующих кабелей (см. таблицы 2.2-2.3). Модуль MC может крепиться непосредственно к Контроллеру. Расположение на корпусе Контроллера разъемов для подключения модулей MC и MR показано на рисунке 4.1.

При использовании Контроллера со схемой работы с применением нескольких модулей MR их соединение между собой производится при помощи кабеля, идущего в комплекте с модулем.

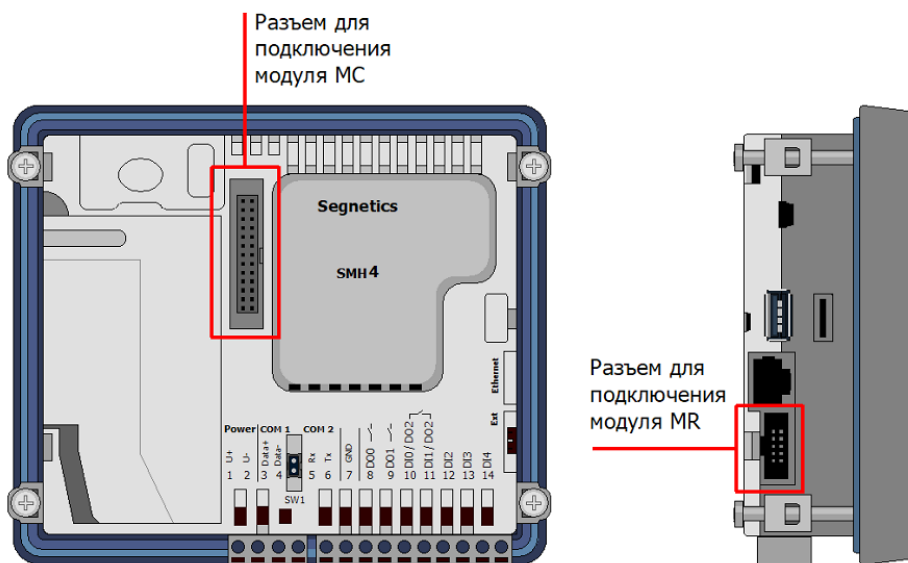


Рисунок 4.1 – Разъемы для подключения модулей расширения

### 4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Питание контроллера осуществляется напряжением  $\approx 24$  В. Подключение питания одинаково для контроллеров со всеми схемами работы. (см. рисунки 4.3, 4.5, 4.8 и 4.11).

Для питания используются клеммы 1 (U+) и 2 (U-) (см. рисунок 4.2).

Модули расширения MC и MR не требуют отдельного подвода питания.

Вход питания контроллера не имеет гальванической изоляции от остальных его электрических цепей кроме дискретных входов и интерфейсов RS-485, RS-232.

### 4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Расположение клемм Контроллера представлено на рисунке 4.1.

Подключение входов и выходов Контроллера и модулей расширения осуществляется в зависимости от схемы управления.

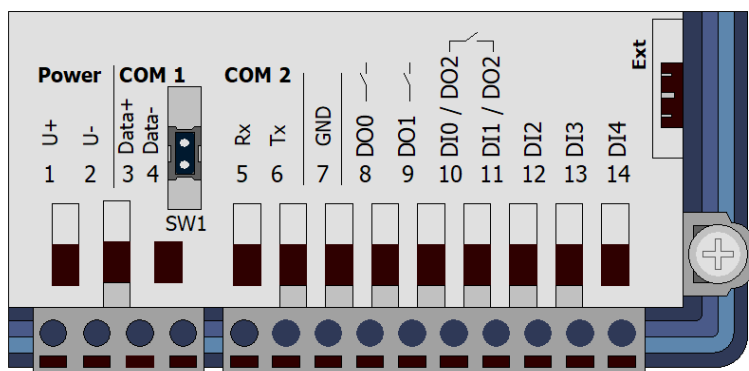


Рисунок 4.2 – Вид контроллера с расположением и маркировкой клемм

#### 4.4.1 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 1

При работе Контроллера по Схеме 1 подключение входов и выходов осуществляется как к Контроллеру (см. рисунок 4.3), так и к модулю MC (см. рисунок 4.4).

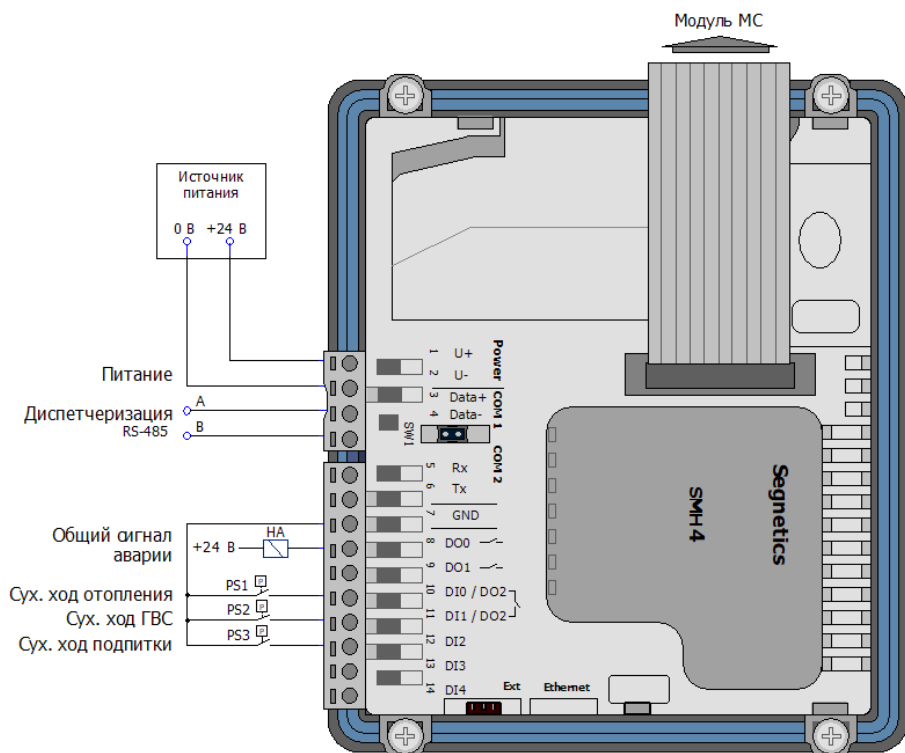


Рисунок 4.3 – Подключение входов и выходов Контроллера по Схеме 1

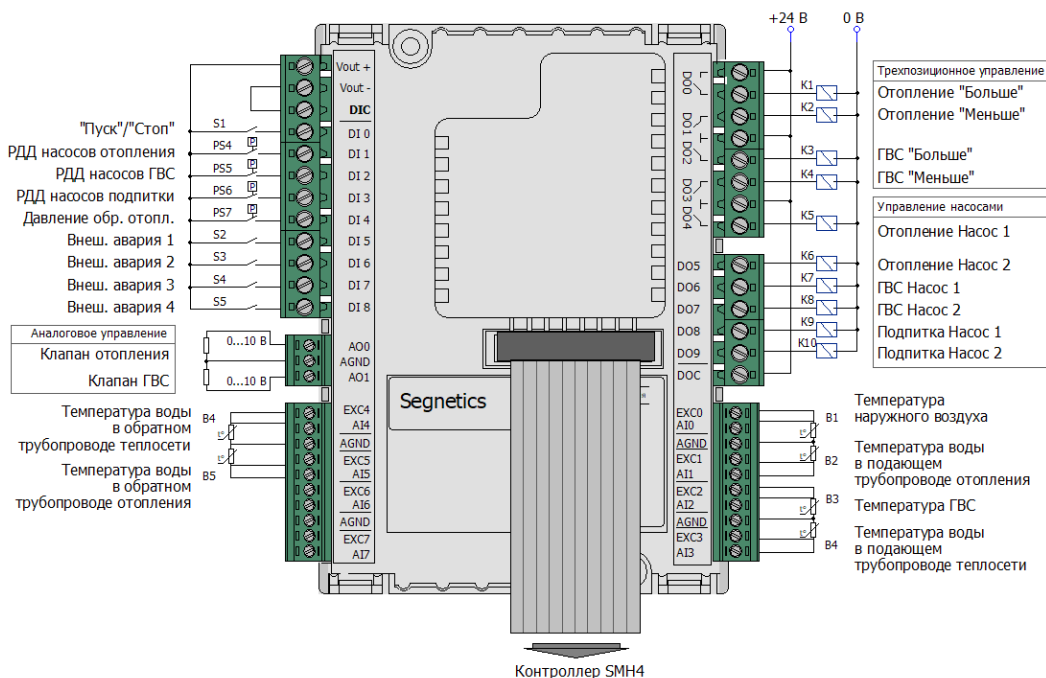


Рисунок 4.4 – Подключение входов и выходов модуля МС по Схеме 1

Назначения клемм Контроллера и модуля при работе по Схеме 1 описаны в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Назначение клемм Контроллера SMH4 при работе по Схеме 1

| Клемма                       | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Обозначение на рис. 4.3 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Дискретные входы SMH4</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
| DI0                          | Датчик сухого хода насосов отопления. Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.4).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – Нормальная работа.<br>Вход замкнут – Авария по сухому ходу | PS1                     |
| DI1                          | Датчик сухого хода насосов ГВС. Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.5).<br>Настройка по умолчанию: НЗ.<br>Вход разомкнут – Нормальная работа.<br>Вход замкнут – Авария по сухому ходу       | PS2                     |

| Клемма                 | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Обозначение на рис. 4.3 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DI2                    | Датчик сухого хода насосов подпитки. Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу | PS3                     |
| DI3                    | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                                                                | –                       |
| DI4                    | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                                                                | –                       |
| GND                    | Общая клемма для дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                             | –                       |
| Дискретные выходы SMH4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| DO0                    | Сигнал «Авария». Выход включается при любой из аварийных ситуаций (см. п. 8.2)                                                                                                                                                                                                                 | HA                      |
| DO1                    | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                                                                | –                       |

**Таблица 4.2 – Назначение клемм модуля MC-0201-01-0 при работе по Схеме 1**

| Клемма                        | Описание                                                                                                                                                                  | Обозначение на рис. 4.3 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные входы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                           |                         |
| DI0                           | Режим работы.<br>Для переключения режимов работы должна применяться кнопка (переключатель) с фиксацией.<br>Вход разомкнут – Режим "Стоп".<br>Вход замкнут – Режим "Пуск"  | S1                      |
| DI1                           | Реле перепада давления насосов отопления. Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим | PS4                     |
| DI2                           | Реле перепада давления насосов ГВС. Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим       | PS5                     |
| DI3                           | Реле перепада давления насосов подпитки. Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим  | PS6                     |

| Клемма                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DI4                            | Реле давления на обратном трубопроводе контура отопления. Используется для определения падения давления в обратном трубопроводе и включения насосов подпитки. Тип сигнала реле (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – Нормальное давление.<br>Вход замкнут – Пониженное давление | PS7                     |
| DI5                            | Внешний сигнал аварии 1.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                             | S1                      |
| DI6                            | Внешний сигнал аварии 2.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                             | S2                      |
| DI7                            | Внешний сигнал аварии 3.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                             | S3                      |
| DI8                            | Внешний сигнал аварии 4.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                             | S4                      |
| GND                            | Общая клемма для дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | –                       |
| Дискретные выходы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |
| DO0                            | Клапан отопления, сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                            | K1                      |
| DO1                            | Клапан отопления, сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                            | K2                      |
| DO2                            | Клапан ГВС, сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | K3                      |
| DO3                            | Клапан ГВС, сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | K4                      |
| DO4                            | Отопление Насос 1 – Сигнал включения первого насоса контура отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                               | K5                      |
| DO5                            | Отопление Насос 2 – Сигнал включения второго насоса контура отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                               | K6                      |
| DO6                            | ГВС Насос 1 – Сигнал включения первого насоса контура ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | K7                      |
| DO7                            | ГВС Насос 2 – Сигнал включения второго насоса контура ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | K8                      |
| DO8                            | Подпитка Насос 1 – Сигнал включения первого насоса подпитки                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | K9                      |

| Клемма                         | Описание                                                              | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DO9                            | Подпитка Насос 2 – Сигнал включения второго насоса подпитки           | K10                     |
| DOC                            | Общая клемма для дискретных выходов                                   | –                       |
| Аналоговые входы MC-0201-01-0  |                                                                       |                         |
| AI0                            | Датчик температуры наружного воздуха                                  | B1                      |
| AI1                            | Датчик температуры воды в контуре отопления (в подающем трубопроводе) | B2                      |
| AI2                            | Датчик температуры воды в контуре ГВС                                 | B3                      |
| AI3                            | Датчик температуры воды из теплосети (в подающем трубопроводе)        | B4                      |
| AI4                            | Датчик температуры воды, возвращаемой в теплосеть                     | B5                      |
| AI5                            | Датчик температуры воды в контуре отопления                           | B6                      |
| AI6                            | Зарезервировано                                                       | –                       |
| AI7                            | Зарезервировано                                                       | –                       |
| Аналоговые выходы MC-0201-01-0 |                                                                       |                         |
| AO1                            | Регулирующий клапан отопления, аналоговый сигнал управления (0...10В) |                         |
| AO2                            | Регулирующий клапан ГВС, аналоговый сигнал управления (0...10В)       |                         |



К модулю MC могут быть подключены как клапаны с трехпозиционным управлением "Больше"/"Меньше" (используются выходы DO0, DO1, DO2, DO3), так и клапаны с аналоговым управлением 0...10В (используются выходы AO0, AO1). Аналоговые и дискретные выходы работают параллельно.

#### 4.4.2 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 2

При работе Контроллера по Схеме 2 подключение входов и выходов осуществляется к Контроллеру (см. рисунок 4.5) и к модулям МС (см. рисунок 4.6) и MR (см. рисунок 4.7).

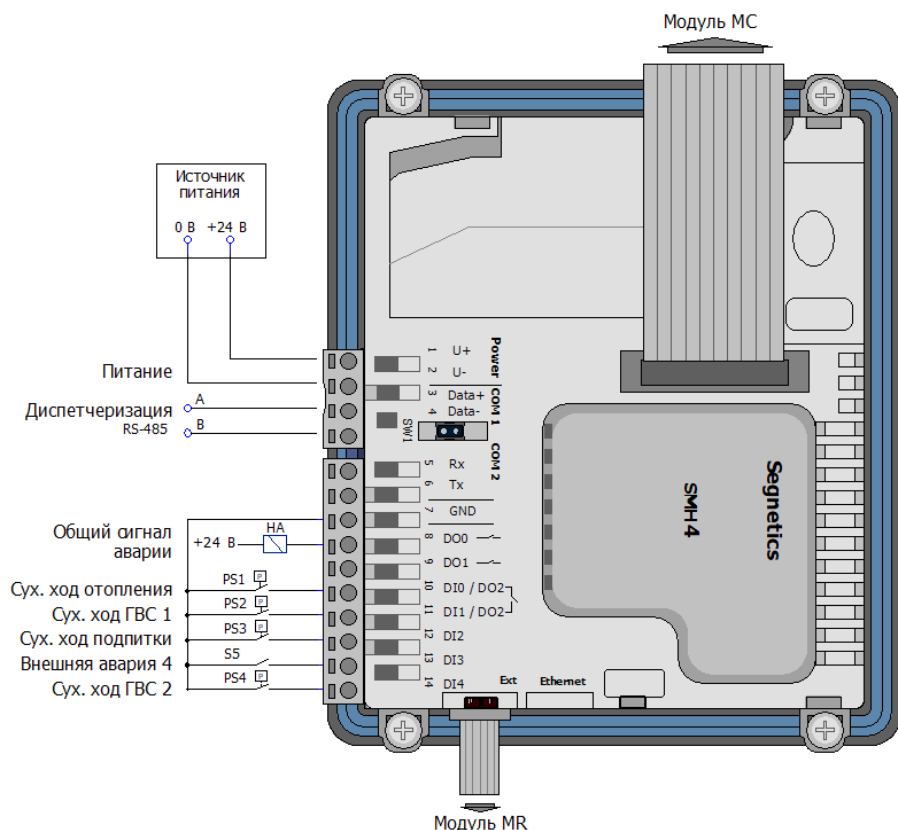


Рисунок 4.5 – Подключение входов и выходов Контроллера по Схеме 2



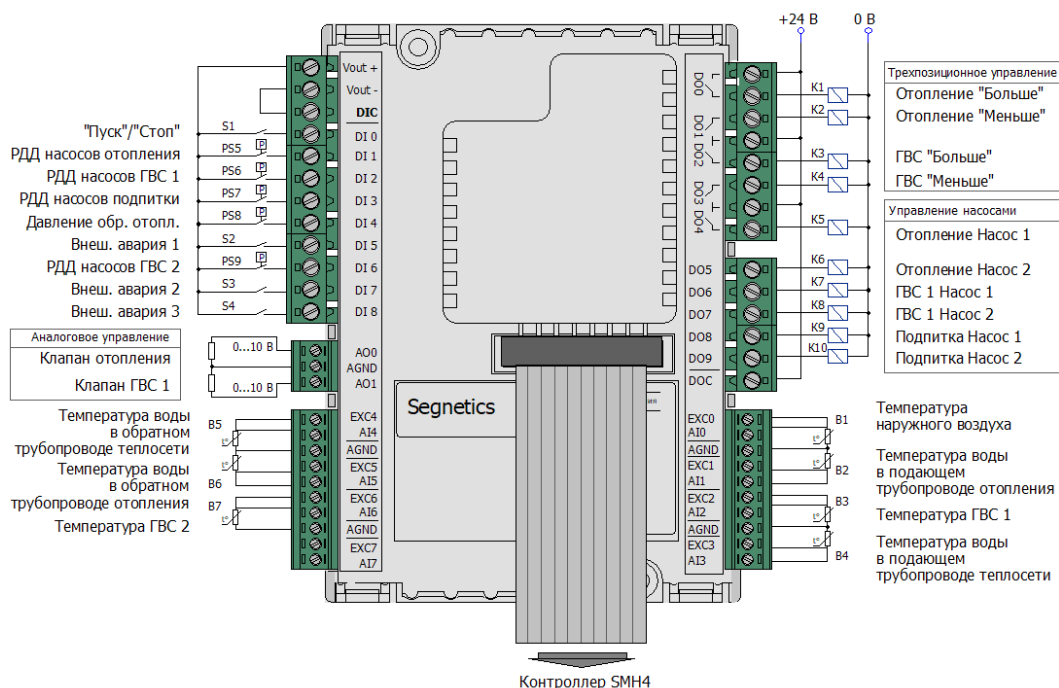


Рисунок 4.6 – Подключение входов и выходов модуля MS по Схеме 2

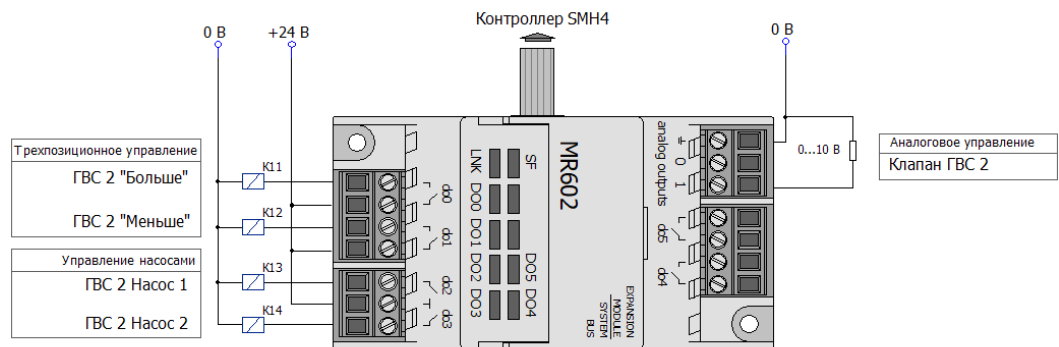


Рисунок 4.7 – Подключение входов и выходов модуля MR по Схеме 2

Назначения клемм Контроллера и модулей при работе по Схеме 1 описаны в таблице 4.3 и 4.5.

**Таблица 4.3 – Назначение клемм Контроллера SMH4 при работе по Схеме 2**

| Клемма                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обозначение на рис. 4.3 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Дискретные входы SMH4</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
| DI0                           | Датчик сухого хода насосов отопления. Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.4).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу         | PS1                     |
| DI1                           | Датчик сухого хода насосов ГВС (контур 1).<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.5).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу | PS2                     |
| DI2                           | Датчик сухого хода насосов подпитки. Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу          | PS3                     |
| DI3                           | Внешний сигнал аварии 4.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                 | S5                      |
| DI4                           | Датчик сухого хода насосов ГВС (контур 2).<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.5).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу | PS4                     |
| GND                           | Общая клемма для дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                      | –                       |
| <b>Дискретные выходы SMH4</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
| DO0                           | Сигнал "Авария". Выход включается при любой из аварийных ситуаций (см. п. 8.2)                                                                                                                                                                                                                          | HA                      |
| DO1                           | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                                                                         | –                       |

**Таблица 4.4 – Назначение клемм модуля MC-0201-01-0 при работе по Схеме 2**

| Клемма                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Обозначение на рис. 4.3 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные входы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| DI0                           | Режим работы.<br>Для переключения режимов работы должна применяться кнопка (переключатель) с фиксацией.<br>Вход разомкнут – Режим "Стоп".<br>Вход замкнут – Режим "Пуск"                                                                                                                                                                                               | S1                      |
| DI1                           | Реле перепада давления насосов отопления. Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                              | PS5                     |
| DI2                           | Реле перепада давления насосов ГВС (контур 1).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                      | PS6                     |
| DI3                           | Реле перепада давления насосов подпитки. Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                               | PS7                     |
| DI4                           | Реле давления на обратном трубопроводе контура отопления. Используется для определения падения давления в обратном трубопроводе и включения насосов подпитки.<br>Тип сигнала реле (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – Нормальное давление.<br>Вход замкнут – Пониженное давление | PS8                     |
| DI5                           | Внешний сигнал аварии 1.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                                | S2                      |
| DI6                           | Реле перепада давления насосов ГВС (контур 2).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                      | PS9                     |
| DI7                           | Внешний сигнал аварии 2.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                                | S3                      |

| Клемма                         | Описание                                                                                | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DI8                            | Внешний сигнал аварии 3.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария | S4                      |
| GND                            | Общая клемма для дискретных входов                                                      | –                       |
| Дискретные выходы MC-0201-01-0 |                                                                                         |                         |
| DO0                            | Клапан отопления, сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана отопления                | K1                      |
| DO1                            | Клапан отопления, сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана отопления                | K2                      |
| DO2                            | Клапан ГВС (контур 1), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана ГВС                 | K3                      |
| DO3                            | Клапан ГВС (контур 1), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана ГВС                 | K4                      |
| DO4                            | Отопление Насос 1 – Сигнал включения первого насоса контура отопления                   | K5                      |
| DO5                            | Отопление Насос 2 – Сигнал включения второго насоса контура отопления                   | K6                      |
| DO6                            | ГВС (контур 1) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса первого контура ГВС            | K7                      |
| DO7                            | ГВС (контур 1) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса первого контура ГВС            | K8                      |
| DO8                            | Подпитка Насос 1 – Сигнал включения первого насоса подпитки                             | K9                      |
| DO9                            | Подпитка Насос 2 – Сигнал включения второго насоса подпитки                             | K10                     |
| DOC                            | Общая клемма для дискретных выходов                                                     | –                       |
| Аналоговые входы MC-0201-01-0  |                                                                                         |                         |
| AI0                            | Датчик температуры наружного воздуха                                                    | B1                      |
| AI1                            | Датчик температуры воды в контуре отопления (в подающем трубопроводе)                   | B2                      |
| AI2                            | Датчик температуры воды в контуре ГВС 1                                                 | B3                      |
| AI3                            | Датчик температуры воды из теплосети (в подающем трубопроводе)                          | B4                      |
| AI4                            | Датчик температуры воды, возвращаемой в теплосеть (в обратном трубопроводе)             | B5                      |

| Клемма                         | Описание                                                                    | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| AI5                            | Датчик температуры воды в контуре отопления (в обратном трубопроводе)       | B6                      |
| AI6                            | Датчик температуры воды в контуре ГВС 2                                     | B7                      |
| AI7                            | Зарезервировано                                                             | –                       |
| Аналоговые выходы MC-0201-01-0 |                                                                             |                         |
| AO1                            | Регулирующий клапан отопления, аналоговый сигнал управления (0...10В).      | –                       |
| AO2                            | Регулирующий клапан ГВС (контур 1), аналоговый сигнал управления (0...10В). | –                       |



К модулю MC могут быть подключены как клапаны с трехпозиционным управлением "Больше"/"Меньше" (используются выходы DO0, DO1, DO2, DO3), так и клапаны с аналоговым управлением 0...10В (используются выходы AO0, AO1). Аналоговые и дискретные выходы работают параллельно.

**Таблица 4.5 – Назначение клемм модуля MR-0602-00-0 при работе по Схеме 2**

| Клемма                           | Описание                                                                     | Обозначение на рис. 4.3 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные выходы MR – 0602-00-0 |                                                                              |                         |
| DO0                              | Клапан ГВС (контур 2), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана ГВС      | K13                     |
| DO1                              | Клапан ГВС (контур 2), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана ГВС      | K14                     |
| DO2                              | ГВС (контур 2) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса второго контура ГВС | K11                     |
| DO3                              | ГВС (контур 2) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса второго контура ГВС | K12                     |
| DO4                              | Зарезервировано                                                              | –                       |
| DO5                              | Зарезервировано                                                              | –                       |
| Аналоговые выходы MR – 0602-00-0 |                                                                              |                         |
| AO0                              | Зарезервировано                                                              | –                       |
| AO1                              | Регулирующий клапан ГВС (контур 2), аналоговый сигнал управления (0...10В)   | –                       |

#### 4.4.3 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 3

При работе Контроллера по Схеме 3 подключение входов и выходов осуществляется к Контроллеру (см. рисунок 4.8) и к модулям MC (см. рисунок 4.9) и MR (см. рисунок 4.10).

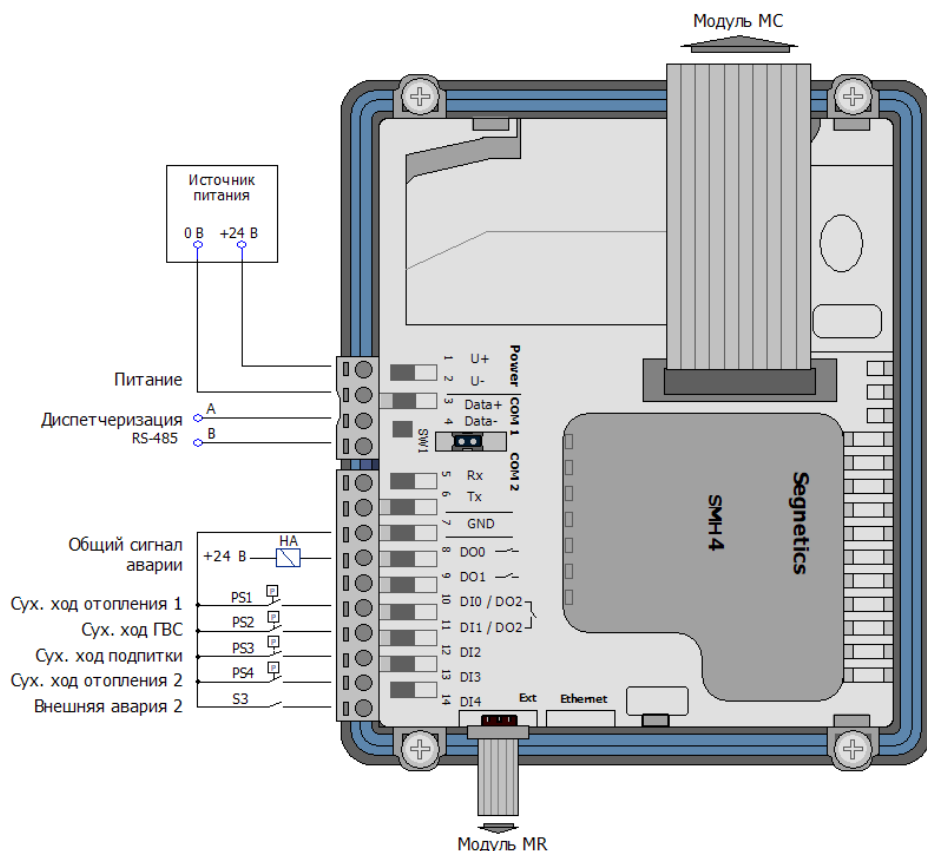


Рисунок 4.8 – Подключение входов и выходов Контроллера по Схеме 3

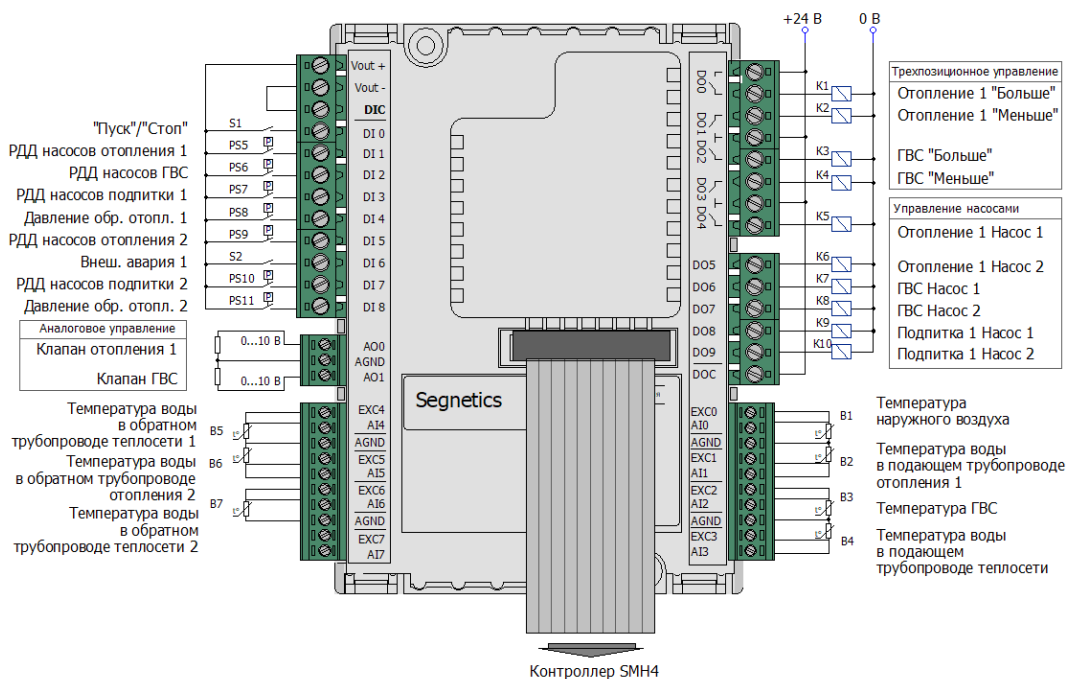


Рисунок 4.9 – Подключение входов и выходов модуля MC по Схеме 3

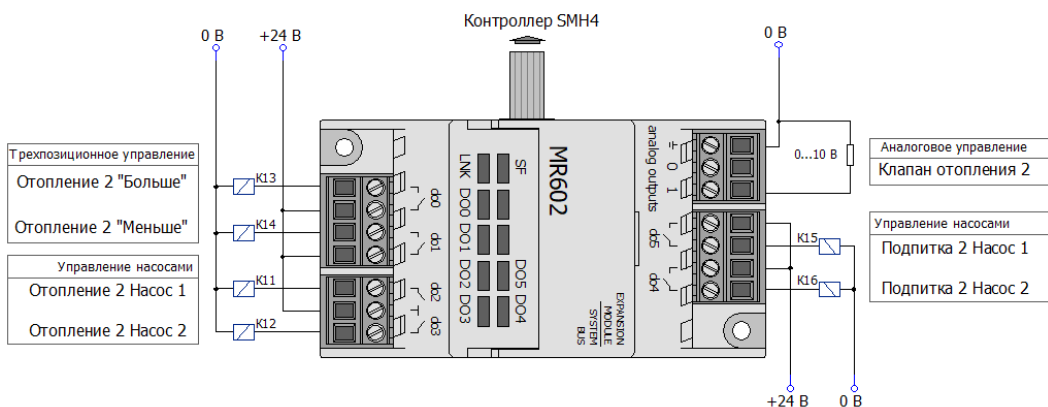


Рисунок 4.10 – Подключение входов и выходов модуля MR по Схеме 3

Назначения клемм Контроллера и модулей при работе по Схеме 3 описаны в таблицах 4.6–4.8.

**Таблица 4.6 – Назначение клемм Контроллера SMH4 при работе по Схеме 3**

| Клемма                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Обозначение на рис. 4.3 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Дискретные входы SMH4</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
| DI0                           | Датчик сухого хода насосов отопления (контур 1).<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.4).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу | PS1                     |
| DI1                           | Датчик сухого хода насосов ГВС.<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.5).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу                  | PS2                     |
| DI2                           | Датчик сухого хода насосов подпитки.<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу             | PS3                     |
| DI3                           | Датчик сухого хода насосов отопления (контур 2).<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.4).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу | PS4                     |
| DI4                           | Внешний сигнал аварии 2.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                       | S3                      |
| GND                           | Общая клемма для дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                            | –                       |
| <b>Дискретные выходы SMH4</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
| DO0                           | Сигнал "Авария". Выход включается при любой из аварийных ситуаций (см. п. 8.2)                                                                                                                                                                                                                                | HA                      |
| DO1                           | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                                                                               | –                       |



**Таблица 4.7 – Назначение клемм модуля MC-0201-01-0 при работе по Схеме 3**

| Клемма                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Обозначение на рис. 4.3 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные входы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| DI0                           | Режим работы.<br>Для переключения режимов работы должна применяться кнопка (переключатель) с фиксацией.<br>Вход разомкнут – Режим "Стоп".<br>Вход замкнут – Режим "Пуск"                                                                                                                                                                                                          | S1                      |
| DI1                           | Реле перепада давления насосов отопления (контур 1).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                           | PS5                     |
| DI2                           | Реле перепада давления насосов ГВС.<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                            | PS6                     |
| DI3                           | Реле перепада давления насосов подпитки 1.<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                     | PS7                     |
| DI4                           | Реле давления на обратном трубопроводе контура отопления (контур 1). Используется для определения падения давления в обратном трубопроводе и включения насосов подпитки.<br>Тип сигнала реле (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – Нормальное давление.<br>Вход замкнут – Пониженное давление | PS8                     |
| DI5                           | Реле перепада давления насосов отопления (контур 2).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                           | PS9                     |
| DI6                           | Внешний сигнал аварии 1.<br>Вход разомкнут – нормальный режим.<br>Вход замкнут – авария                                                                                                                                                                                                                                                                                           | S2                      |
| DI7                           | Реле перепада давления насосов подпитки 2.<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                     | PS10                    |

| Клемма                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DI8                            | Реле давления на обратном трубопроводе контура отопления (контур 2). Используется для определения падения давления в обратном трубопроводе и включения насосов подпитки.<br>Тип сигнала реле (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – Нормальное давление.<br>Вход замкнут – Пониженное давление | PS11                    |
| GND                            | Общая клемма для дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | –                       |
| Дискретные выходы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| DO0                            | Клапан отопления (контур 1), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                               | K1                      |
| DO1                            | Клапан отопления (контур 1), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                               | K2                      |
| DO2                            | Клапан ГВС, сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | K3                      |
| DO3                            | Клапан ГВС, сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | K4                      |
| DO4                            | Отопление (контур 1) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса контура отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | K5                      |
| DO5                            | Отопление (контур 1) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса контура отопления                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | K6                      |
| DO6                            | ГВС Насос 1 – Сигнал включения первого насоса первого контура ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | K7                      |
| DO7                            | ГВС Насос 2 – Сигнал включения второго насоса первого контура ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | K8                      |
| DO8                            | Подпитка 1, Насос 1 – Сигнал включения первого насоса подпитки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | K9                      |
| DO9                            | Подпитка 1, Насос 2 – Сигнал включения второго насоса подпитки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | K10                     |
| DOC                            | Общая клемма для дискретных выходов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | –                       |
| Аналоговые входы MC-0201-01-0  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| AI0                            | Датчик температуры наружного воздуха                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B1                      |
| AI1                            | Датчик температуры воды в контуре отопления 1 (в подающем трубопроводе)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B2                      |
| AI2                            | Датчик температуры воды в контуре ГВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B3                      |
| AI3                            | Датчик температуры воды из теплосети 1 (в подающем трубопроводе)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B4                      |

| Клемма                         | Описание                                                                         | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| AI4                            | Датчик температуры воды, возвращаемой в теплосеть (контур 1)                     | B5                      |
| AI5                            | Датчик температуры воды в контуре отопления 2 (в обратном трубопроводе)          | B6                      |
| AI6                            | Датчик температуры воды, возвращаемой в теплосеть (контур 2)                     | B7                      |
| AI7                            | Зарезервировано                                                                  | —                       |
| Аналоговые выходы MC-0201-01-0 |                                                                                  |                         |
| AO1                            | Регулирующий клапан отопления (контур 1), аналоговый сигнал управления (0...10В) | —                       |
| AO2                            | Регулирующий клапан ГВС, аналоговый сигнал управления (0...10В)                  | —                       |



К модулю MC могут быть подключены как клапаны с трехпозиционным управлением "Больше"/"Меньше" (используются выходы DO0, DO1, DO2, DO3), так и клапаны с аналоговым управлением 0...10В (используются выходы AO0, AO1). Аналоговые и дискретные выходы работают параллельно.

**Таблица 4.8 – Назначение клемм модуля MR-0602-00-0 при работе по Схеме 3**

| Клемма                           | Описание                                                                                 | Обозначение на рис. 4.3 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные выходы MR – 0602-00-0 |                                                                                          |                         |
| DO0                              | Клапан отопления (контур 2), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана отопления      | K13                     |
| DO1                              | Клапан отопления (контур 2), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана отопления      | K14                     |
| DO2                              | Отопление (контур 2) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса второго контура отопления | K15                     |
| DO3                              | Отопление (контур 2) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса второго контура отопления | K16                     |
| DO4                              | Подпитка (контур 2) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса второго контура подпитки   | K11                     |
| DO5                              | Подпитка (контур 2) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса второго контура подпитки   | K12                     |
| Аналоговые выходы MR – 0602-00-0 |                                                                                          |                         |
| AO0                              | Зарезервировано                                                                          | —                       |
| AO1                              | Регулирующий клапан отопления (контур 2), аналоговый сигнал управления (0...10В)         | —                       |

#### 4.4.4 Подключение входов и выходов при работе по Схеме 3

При работе Контроллера по Схеме 4 подключение входов и выходов осуществляется к Контроллеру (см. рисунок 4.11) и к модулям МС (см. рисунок 4.12) и MR (см. рисунок 4.13-4.14).

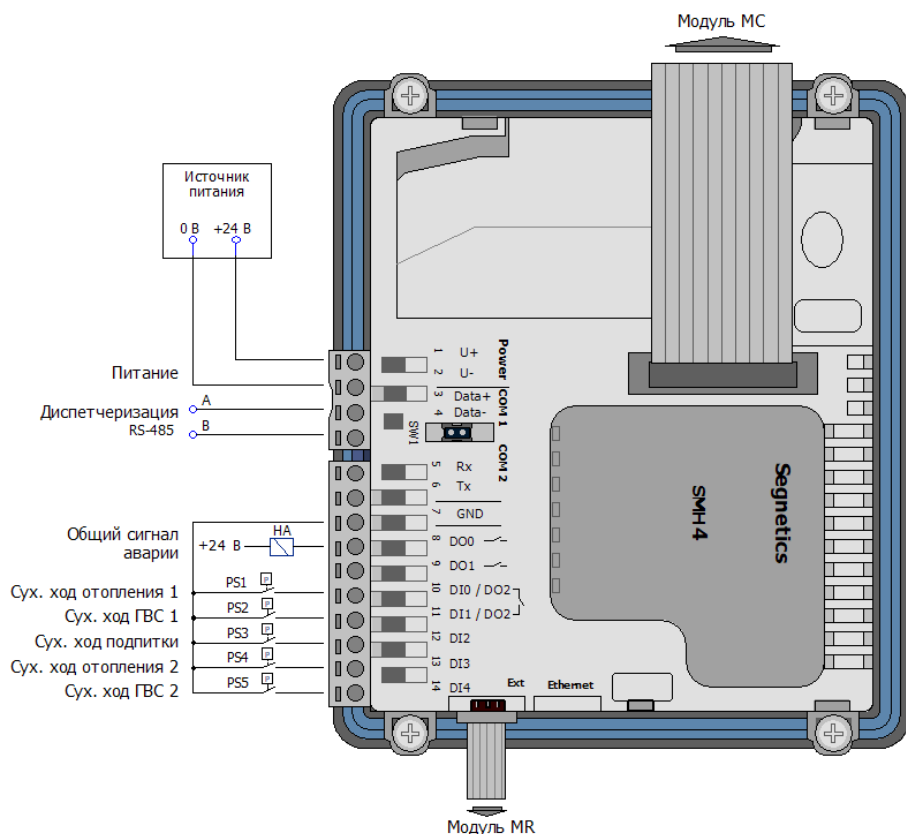


Рисунок 4.11 – Подключение входов и выходов Контроллера по Схеме 4

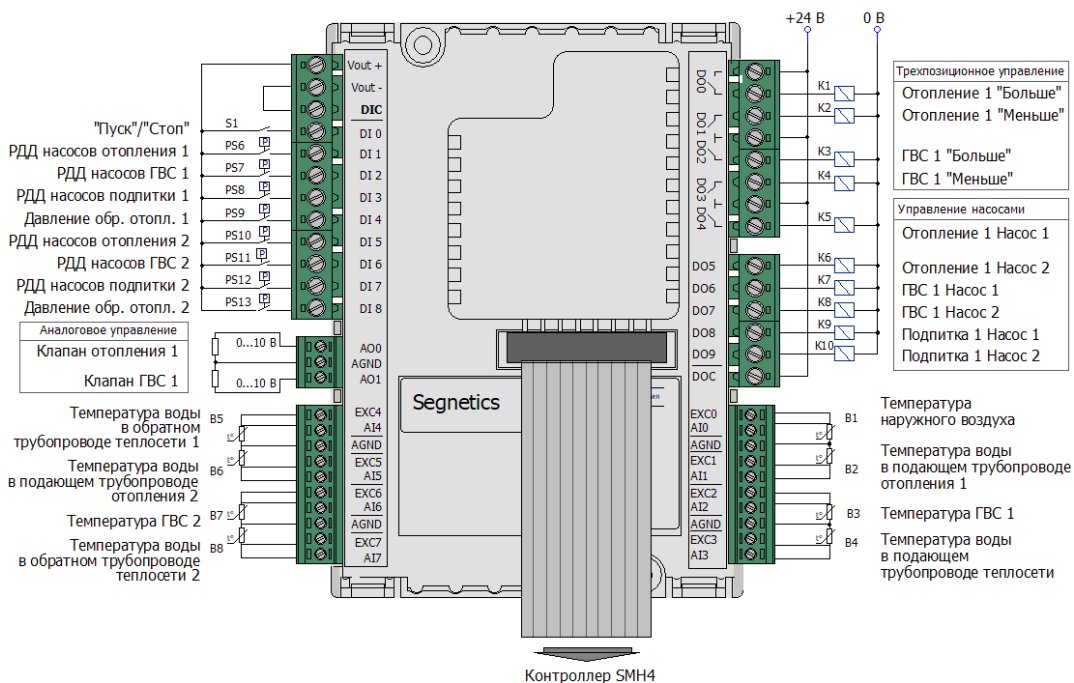


Рисунок 4.12 – Подключение входов и выходов модуля МС по Схеме 4

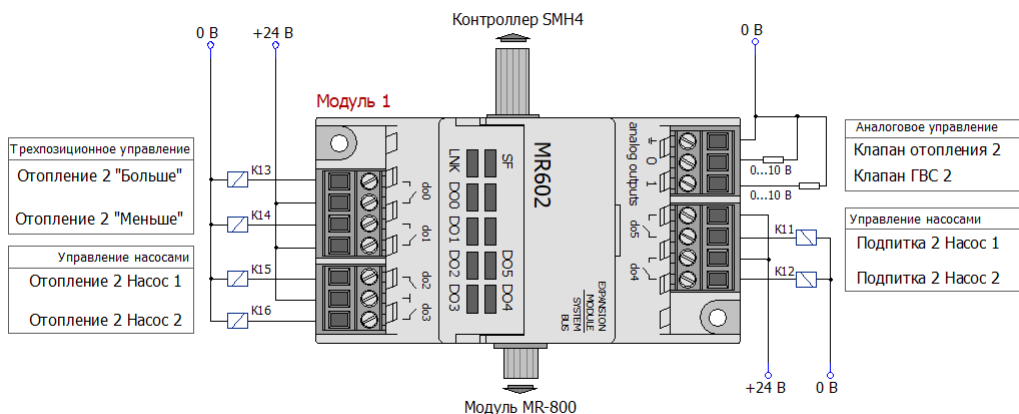


Рисунок 4.13 – Подключение входов и выходов модуля MR-602 по Схеме 4



| Клемма                 | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Обозначение на рис. 4.3 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DI2                    | Датчик сухого хода насосов подпитки.<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу             | PS3                     |
| DI3                    | Датчик сухого хода насосов отопления (контур 2).<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.4).<br>Настройка по умолчанию: НЗ.<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу | PS4                     |
| DI4                    | Датчик сухого хода насосов ГВС (контур 2).<br>Сигнал для отключения насосов по сухому ходу.<br>Тип сигнала датчика (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.5).<br>Настройка по умолчанию: НЗ:<br>Вход разомкнут – нормальная работа.<br>Вход замкнут – авария по сухому ходу       | PS5                     |
| GND                    | Общая клемма для дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                            | –                       |
| Дискретные выходы SMH4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
| DO0                    | Сигнал "Авария". Выход включается при любой из аварийных ситуаций (см. п. 8.2)                                                                                                                                                                                                                                | HA                      |
| DO1                    | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                                                                               | –                       |

**Таблица 4.10 – Назначение клемм модуля MC-0201-01-0 при работе по Схеме 4**

| Клемма                        | Описание                                                                                                                                                                                | Обозначение на рис. 4.3 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные входы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                                         |                         |
| DI0                           | Режим работы.<br>Для переключения режимов работы должна применяться кнопка (переключатель) с фиксацией.<br>Вход разомкнут – Режим "Стоп".<br>Вход замкнут – Режим "Пуск"                | S5                      |
| DI1                           | Реле перепада давления насосов отопления (контур 1).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим | PS6                     |

| Клемма                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DI2                            | Реле перепада давления насосов ГВС (контур 1).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                 | PS7                     |
| DI3                            | Реле перепада давления насосов подпитки 1.<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                     | PS8                     |
| DI4                            | Реле давления на обратном трубопроводе контура отопления (контур 1). Используется для определения падения давления в обратном трубопроводе и включения насосов подпитки.<br>Тип сигнала реле (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ.<br>Вход разомкнут – Нормальное давление.<br>Вход замкнут – Пониженное давление | PS9                     |
| DI5                            | Реле перепада давления насосов отопления (контур 2).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                           | PS10                    |
| DI6                            | Реле перепада давления насосов ГВС (контур 2).<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                 | PS11                    |
| DI7                            | Реле перепада давления насосов подпитки 2.<br>Используется для определения неисправности насоса.<br>Вход разомкнут – Перепада нет, авария.<br>Вход замкнут – Нормальный режим                                                                                                                                                                                                     | PS12                    |
| DI8                            | Реле давления на обратном трубопроводе контура отопления (контур 2). Используется для определения падения давления в обратном трубопроводе и включения насосов подпитки.<br>Тип сигнала реле (НО или НЗ) может быть настроен из меню контроллера (см. таблицу 6.6).<br>Настройка по умолчанию: НЗ.<br>Вход разомкнут – Нормальное давление.<br>Вход замкнут – Пониженное давление | PS13                    |
| GND                            | Общий вывод дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | –                       |
| Дискретные выходы MC-0201-01-0 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |



| Клемма                         | Описание                                                                                 | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DO0                            | Клапан отопления (контур 1), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана отопления      | K1                      |
| DO1                            | Клапан отопления (контур 1), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана отопления      | K2                      |
| DO2                            | Клапан ГВС (контур 1), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана ГВС (контур 1)       | K3                      |
| DO3                            | Клапан ГВС (контур 1), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана ГВС. (контур 1)      | K4                      |
| DO4                            | Отопление (контур 1) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса первого контура отопления | K5                      |
| DO5                            | Отопление (контур 1) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса первого контура отопления | K6                      |
| DO6                            | ГВС (контур 1) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса первого контура ГВС             | K7                      |
| DO7                            | ГВС (контур 1) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса первого контура ГВС             | K8                      |
| DO8                            | Подпитка 1, Насос 1 – Сигнал включения первого насоса подпитки (контур 1)                | K9                      |
| DO9                            | Подпитка 1, Насос 2 – Сигнал включения второго насоса подпитки (контур 1)                | K10                     |
| DOC                            | Общий вывод дискретных выходов                                                           | –                       |
| Аналоговые входы MC-0201-01-0  |                                                                                          |                         |
| AI0                            | Датчик температуры наружного воздуха                                                     | B1                      |
| AI1                            | Датчик температуры воды в контуре отопления 1 (в подающем трубопроводе)                  | B2                      |
| AI2                            | Датчик температуры воды в контуре ГВС 1                                                  | B3                      |
| AI3                            | Датчик температуры воды из теплосети (в подающем трубопроводе)                           | B4                      |
| AI4                            | Датчик температуры воды, возвращаемой в теплосеть (контур 1)                             | B5                      |
| AI5                            | Датчик температуры воды в контуре отопления 2 (в обратном трубопроводе)                  | B6                      |
| AI6                            | Датчик температуры воды в контуре ГВС 1                                                  | B7                      |
| AI7                            | Датчик температуры воды, возвращаемой в теплосеть (контур 2)                             | B8                      |
| Аналоговые выходы MC-0201-01-0 |                                                                                          |                         |
| AO1                            | Регулирующий клапан отопления (контур 1), аналоговый сигнал управления (0...10В)         | –                       |

| Клемма | Описание                                                                   | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| AO2    | Регулирующий клапан ГВС (контур 1), аналоговый сигнал управления (0...10В) | –                       |



К модулю МС могут быть подключены как клапаны с трехпозиционным управлением "Больше"/"Меньше" (используются выходы DO0, DO1, DO2, DO3), так и клапаны с аналоговым управлением 0...10В (используются выходы AO0, AO1). Аналоговые и дискретные выходы работают параллельно.

**Таблица 4.11 – Назначение клемм модуля MR-0602-00-0 при работе по Схеме 4**

| Клемма                           | Описание                                                                                 | Обозначение на рис. 4.3 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные выходы MR – 0602-00-0 |                                                                                          |                         |
| DO0                              | Клапан отопления (контур 2), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана отопления      | K13                     |
| DO1                              | Клапан отопления (контур 2), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана отопления      | K14                     |
| DO2                              | Отопление (контур 2) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса второго контура отопления | K15                     |
| DO3                              | Отопление (контур 2) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса второго контура отопления | K16                     |
| DO4                              | Подпитка (контур 2) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса второго контура подпитки   | K11                     |
| DO5                              | Подпитка (контур 2) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса второго контура подпитки   | K12                     |
| Аналоговые выходы MR – 0602-00-0 |                                                                                          |                         |
| AO0                              | Регулирующий клапан отопления (контур 2), аналоговый сигнал управления (0...10В)         | –                       |
| AO1                              | Регулирующий клапан ГВС (контур 2), аналоговый сигнал управления (0...10В)               | –                       |

**Таблица 4.12 – Назначение клемм модуля MR-0800-00-0 при работе по Схеме 4**

| Клемма                           | Описание                                                                     | Обозначение на рис. 4.3 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Дискретные выходы MR – 0800-00-0 |                                                                              |                         |
| DO0                              | Клапан ГВС (контур 2), сигнал "Больше" – Сигнал на открытие клапана ГВС      | K17                     |
| DO1                              | Клапан ГВС (контур 2), сигнал "Меньше" – Сигнал на закрытие клапана ГВС      | K18                     |
| DO2                              | ГВС (контур 2) Насос 1 – Сигнал включения первого насоса второго контура ГВС | K19                     |

| Клемма | Описание                                                                     | Обозначение на рис. 4.3 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| DO3    | ГВС (контур 2) Насос 2 – Сигнал включения второго насоса второго контура ГВС | K20                     |
| DO4    | Зарезервировано                                                              | –                       |
| DO5    | Зарезервировано                                                              | –                       |

#### 4.4.5 Подключение интерфейса RS-485

Подключение интерфейса RS-485 к Контроллеру производится к его клеммам 3 (Data +) и 4 (Data -) (см. рисунок 4.1) экранированным кабелем типа "витая пара" для защиты от влияния помех. Волновое сопротивление кабеля должно составлять 100-120 Ом. Схема подключения не зависит от Схемы работы Контроллера (см. рисунки 4.3, 4.5, 4.8 и 4.11).

Следует иметь в виду, что при использовании кабеля длиной более 2-3 метров рекомендуется использование терминальных резисторов 120 Ом на обоих концах кабеля.

В управляющем контроллере предусмотрена перемычка для подключения встроенного терминального резистора. Гнездо для перемычки находится в нижней части на обратной стороне контроллера, его расположение обведено контуром на рисунке 4.12.

Для подключения резистора необходимо установить перемычку. По умолчанию она отсутствует.

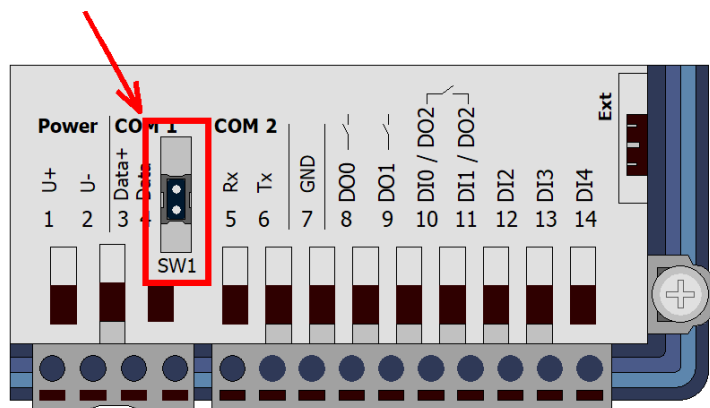


Рисунок 4.15 – Расположение перемычки для подключения терминального резистора

При необходимости подключения кабеля длиной от 500 метров следует использовать повторители интерфейса RS-485.

# 5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

## 5.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ



Рисунок 5.1 – Лицевая панель Контроллера SMH4

Контроллер (см. рисунок 5.1) оснащен сенсорным экраном, светодиодными индикаторами и механическими кнопками. Описание функций механических кнопок приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Механические кнопки управляющего контроллера

| Кнопка                                                                              | Название                      | Описания                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | Функциональные кнопки F1...F6 | Служат для переключения между экранами отображения     |
|  | Кнопка "ESC"                  | Возврат в Общий экран или предыдущий экран отображения |
|  | Кнопка "ENTER"                | Подтверждение ввода                                    |

| Кнопка                                                                            | Название                                        | Описания  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
|  | Кнопки "Вверх",<br>"Вниз", "Влево",<br>"Вправо" | Навигация |

При дальнейших упоминаниях в данном РЭ под перечисленными в таблице 5.1 названиями следует понимать именно механические кнопки клавиатуры контроллера.

Для программных органов управления будут даны отдельные пояснения касательно их вида и расположения на экране.



При нажатии экранных и механических кнопок не следует прикладывать чрезмерного усилия!

Органами индикации Контроллера являются светодиодные индикаторы состояния на его лицевой панели (см. рисунок 5.1). Назначение светодиодной индикации описано в таблице 5.2.

**Таблица 5.2 – Описание светодиодов Контроллера SMH4**

| Обозначение на рис. 5.2 | Назначение                                                                                                |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                       | Светодиод "POWER".<br>Горит зеленым цветом, когда на контроллер подано питание                            |
| 2                       | Миганием красного цвета сигнализирует об аварии                                                           |
| 3                       | Горит зеленым цветом, когда контроллер находится в режиме "Пуск"                                          |
| 4                       | Миганием зеленого цвета сигнализирует о предпусковом закрытии регулирующих клапанов (см. п. 5.5.6, 5.5.7) |

## 5.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

В таблице 5.3 приведены основные режимы работы, предусмотренные программой Контроллера.

**Таблица 5.3 – Режимы работы ШУ КОНТУР**

| Режим             | Описание                                                                                                         |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "Стоп"            | Активна индикация, но управление производится только по командам из меню <b>Ручное управление</b> (п. 5.6)       |
| "Пуск"            | Подано питание на контроллер, активны все алгоритмы автоматического управления. Также возможно ручное управление |
| Ручное управления | Активируется для каждого устройства отдельно (см. п. 5.6)                                                        |

## 5.3 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА КОНТРОЛЛЕРА

Описание интерфейса, приведенное далее, в основном дано для Контроллеров с работой по Схеме 4. Исключением является **Общий экран** (см. п. 5.2.1). В нем отдельно даны описания экранов контроллеров, работающих по Схеме 1 и Схеме 4, поскольку **Общий экран** первых имеет отличия в масштабе некоторых частей интерфейса от всех остальных схем.

В остальном интерфейсы контроллеров со всеми схемами работы идентичны: контуры, их настройки и индикаторы, отсутствующие в моделях по Схеме 1 - 3 не выводятся на экран.

При наличии в Схеме только одного контура отопления и/или ГВС этот контур не будет иметь нумерации и будет назван просто "Отопление" или "ГВС".

При ручном отключении одного или нескольких контуров в соответствующем меню (см. п. 5.5.2) уставки для этого контура примут значение "ОТКЛ", а кнопки ручного управления (п. 5.6) станут не видны. Также над пиктограммами насосов в экранах состояния контуров появится надпись "ОТКЛЮЧЕНО". Настройки присутствующих в Схеме контуров, тем не менее, останутся активны: их можно будет изменить и они будут корректно сохранены в энергонезависимой памяти контроллера.

Остальные различия в экранах и алгоритмах работы Контроллеров в зависимости от Схемы, при их наличии, отдельно отражены в соответствующих описаниях экранов и алгоритмов.

Навигация в программе (см. рисунок 5.2) производится посредством нажатия на соответствующие области экрана и с помощью механических кнопок клавиатуры контроллера.

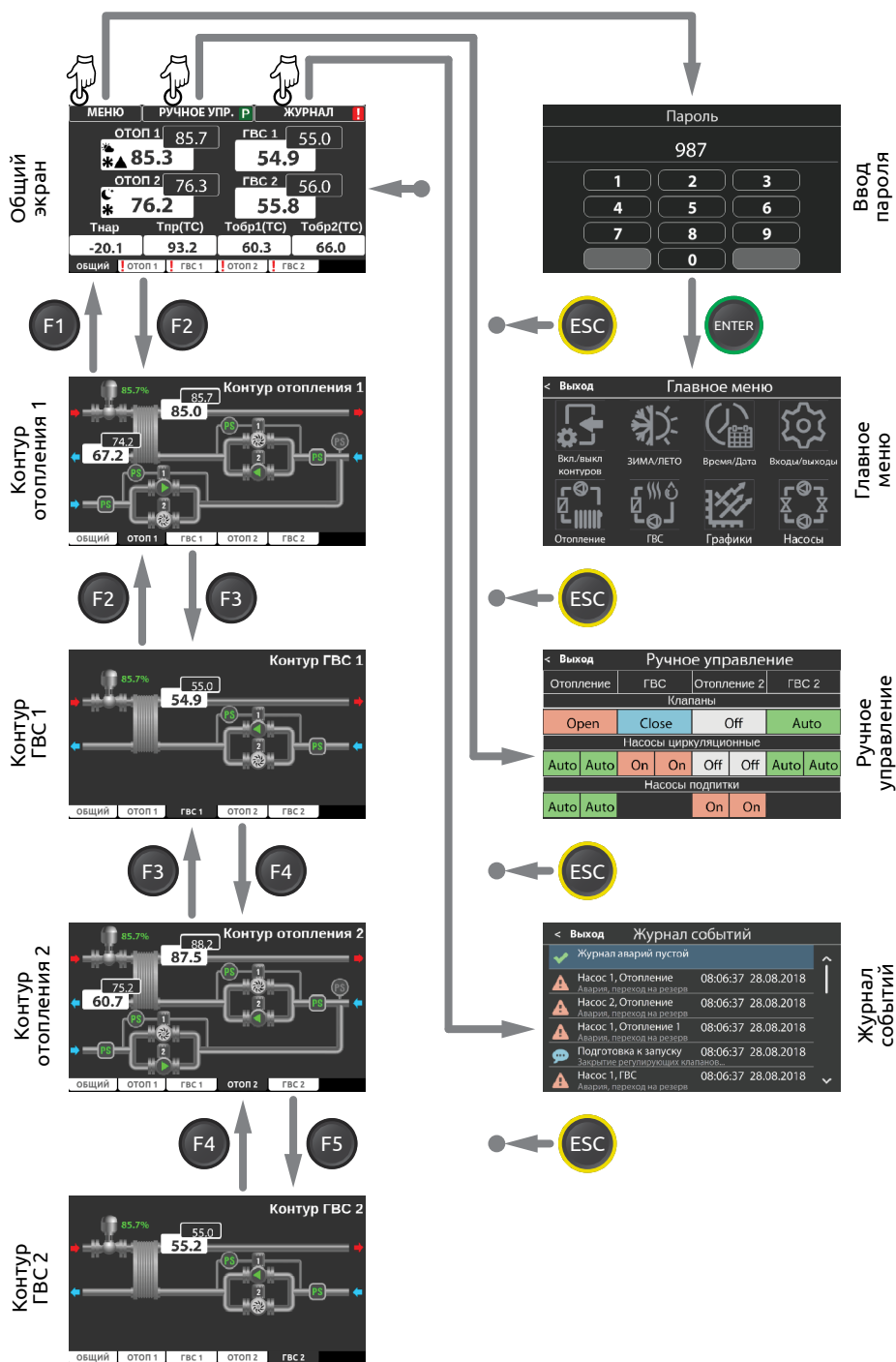


Рисунок 5.2 – Схема навигации меню Контроллера

## 5.4 ЭКРАНЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

### 5.4.1 Общий экран

При подаче питания на Контроллер загорается светодиод "Power" и отображается экран загрузки, после чего контроллер отобразит **Общий экран** программы.

На **Общий экран** выводится основная информация о состоянии технологического процесса для оператора и кнопки для перехода на другие экраны (настройки, контуры и др.).

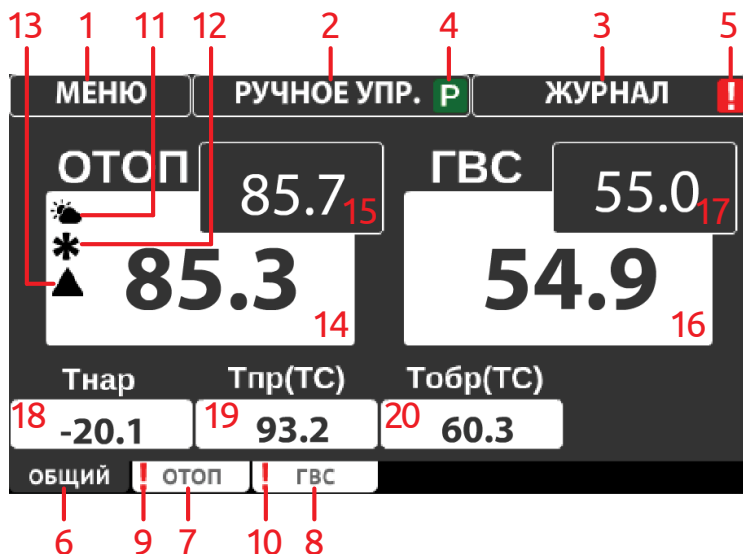


Рисунок 5.3 – Общий экран программы Контроллера, работающего по Схеме 1

На рисунке 5.3 представлен **Общий экран** для Контроллера, работающего по Схеме 1, где:

- 1 – кнопка перехода в меню;
- 2 – кнопка перехода на экран ручного управления;
- 3 – кнопка перехода в журнал аварий и предупреждений;
- 4 – индикатор ручного режима;
- 5 – индикатор активности журнала;
- 6 – индикатор Общего экрана;
- 7 – индикатор экрана "Контур отопления";
- 8 – индикатор экрана "Контур ГВС";
- 9 – индикатор аварии в контуре отопления;
- 10 – индикатор аварии в контуре ГВС;
- 11 – индикатор режима день/ночь;
- 12 – индикатор режима будний/выходной день;
- 13 – индикатор режима управления по разности температур;



- 14 – индикатор температуры (разности температур) в контуре отопления;
- 15 – уставка отопления;
- 16 – индикатор температуры ГВС;
- 17 – уставка температуры ГВС;
- 18 – индикатор температуры наружного воздуха;
- 19 – индикатор температуры подаваемой воды из теплосети;
- 20 – индикатор температуры обратной воды в теплосеть.



Рисунок 5.4 – Общий экран программы Контроллера, работающего по Схемам 2...4

На рисунке 5.4 представлен **Общий экран** для Контроллера, работающего по Схемам 2...4, где:

- 1 – кнопка перехода в меню;
- 2 – кнопка перехода на экран ручного управления;
- 3 – кнопка перехода в журнал аварий и предупреждений;
- 4 – индикатор ручного режима;
- 5 – индикатор активности журнала;
- 6 – индикатор Общего экрана;
- 7 – индикатор экрана "Контур отопления 1";
- 8 – индикатор экрана "Контур ГВС 1";
- 9 – индикатор экрана "Контур отопления 2";
- 10 – индикатор экрана "Контур ГВС 2";
- 11 – индикатор аварии в контуре отопления 1;
- 12 – индикатор аварии в контуре ГВС 1;

- 13 – индикатор аварии в контуре отопления 2;
- 14 – индикатор аварии в контуре ГВС 2;
- 15 – индикатор режима день/ночь контура отопления 1;
- 16 – индикатор режима будний/выходной день контура отопления 1;
- 17 – индикатор режима управления по разности температур;
- 18 – индикатор режима день/ночь контура отопления 2;
- 19 – индикатор режима будний/выходной день контура отопления 2;
- 20 – индикатор температуры (разности температур) в контуре отопления 1;
- 21 – уставка отопления 1;
- 22 – индикатор температуры ГВС 1;
- 23 – уставка температуры ГВС 1;
- 24 – индикатор температуры в контуре отопления 2;
- 25 – уставка отопления 2;
- 26 – индикатор температуры ГВС 2;
- 27 – уставка температуры ГВС 2;
- 28 – индикатор температуры наружного воздуха;
- 29 – индикатор температуры подаваемой воды из теплосети;
- 30 – индикатор температуры обратной воды в теплосеть из контура отопления 1;
- 31 – индикатор температуры обратной воды в теплосеть из контура отопления 2.

#### 5.4.2 Контуров отопления

Для перехода к экранам мнемосхем систем отопления и ГВС служат функциональные кнопки контроллера F2...F5. Переход осуществляется из **Общего экрана** (п. 5.4.1), либо из другой мнемосхемы.

Переход на мнемосхему контура отопления производится кнопкой F2. Если в модификации присутствуют два контура отопления, то F2 переводит оператора на первый контур, а F4 – на второй. При этом визуальнo мнемосхемы обоих контуров не различаются.

На рисунке 5.5 представлен контур отопления, где:

- 1 – клапан отопления;
- 2 – температура в подающем трубопроводе отопления;
- 3 – уставка температуры отопления;
- 4 – температура в обратном трубопроводе теплосети;
- 5 – уставка температуры обратной воды в теплосеть;
- 6 – реле сухого хода отопления;
- 7 – реле дифференциального давления отопления;
- 8 – насос отопления №1;
- 9 – насос отопления №2;

- 10 – реле низкого давления в контуре отопления;
- 11 – реле сухого хода подпитки;
- 12 – реле дифференциального давления подпитки;
- 13 – насос подпитки №1;
- 14 – насос подпитки №2.

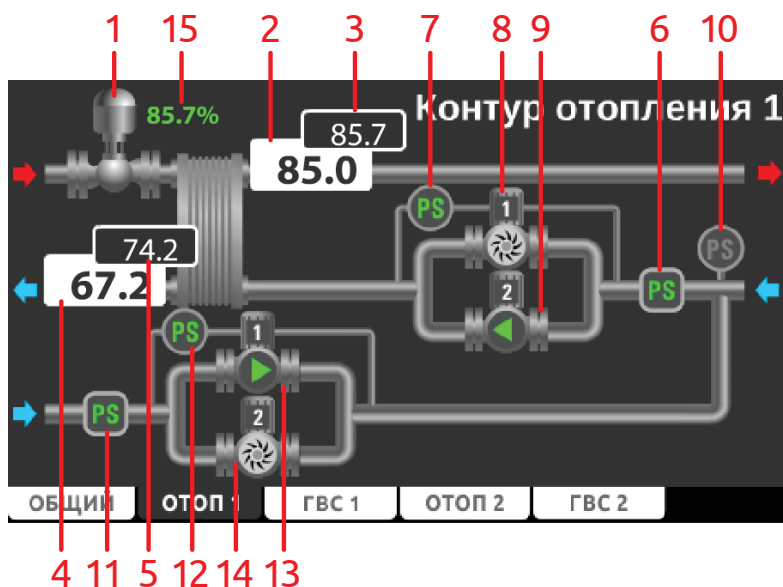


Рисунок 5.5 – Контур отопления

В процессе работы изображения на мнемосхеме могут принимать вид, представленный в таблице 5.4 и таблице 5.6 (см. п. 5.4.4).

**Таблица 5.4 – Внешний вид и описание изображений на мнемосхеме контура отопления**

|  |                                            |
|--|--------------------------------------------|
|  | Клапан удерживает положение                |
|  | Клапан открывается                         |
|  | Клапан закрывается                         |
|  | Превышение времени работы насосов подпитки |

|                                                                                   |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Оборудование управляется в ручном режиме                                                           |
|  | Температура (на белом фоне) и уставка (на сером фоне) в данной точке (отопление или обратная вода) |
|  | Регулирование по разности температур (см. параметр 1.10, таблица 6.1)                              |

Алгоритм работы контура отопления:

- После пуска системы контроллер выдерживает время в 5 сек. и начинает процедуру закрытия клапанов. Клапан отопления будет закрываться в течение времени, установленного в параметре 1.4 (см. таблицу 6.1).
- Насосы отопления запускаются в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 5.4.4.
- При падении давления в трубопроводе отопления автоматически включится подпитка. Насосы подпитки также работают по алгоритму п. 5.4.4, однако для них заложена дополнительная опция остановки по времени работы (параметр 6.8, см. таблицу 6.6). Если насосы работают слишком долго, это может говорить о прорыве трубы отопления. В этом случае насосы необходимо остановить.
- При превышении заданного времени непрерывной работы насосы остановятся, будет создано аварийное событие в Журнале событий. Напротив насосной группы появится соответствующий знак (см. таблицу 5.4) и кнопка RST.
- При нажатии и удержании кнопки RST более 3-х секунд время работы насосов будет сброшено.
- Регулирование контура отопления производится клапаном. Уставка температуры отопления и температуры обратной воды задается на экране **График отопления** (см. п. 5.5.8). Регулирование осуществляется ПИД-Регулятором с выходом типа "Больше"/"Меньше" или аналоговым выходом 0...10 В. Его настройки приведены в группе параметров 1 (см. таблицу 6.1).
- После начала регулирования в течение времени, задаваемого в параметре 1.8 (см. таблицу 6.1) контроллер не будет выдавать аварию по отклонению от уставки, давая возможность контуру войти в рабочий режим. Если по прошествии этого времени температура в точке регулирования упадет ниже, или поднимется выше уставки на значение, заданное в параметре 1.7 (см. таблицу 6.1), контроллер создаст соответствующее событие в **Журнале** и выдаст сигнал аварии. Данная авария может быть отключена (см. параметр 1.7, таблица 6.1).
- В случае, если оба насоса отопления отключатся по аварии, клапан будет управляться согласно параметру 1.9 (см. таблицу 6.1).
- При превышении температуры обратной воды по графику клапан автоматически закроется и вернется в рабочий режим только когда температура

упадет ниже уставки по графику на значение, заданное в параметре 3.1 (см. таблицу 6.3).

- Для контуров отопления модификаций С1 и С2 возможно регулирование отопления не только по температуре подачи в контур отопления, но и по температуре обратной воды или разности температур. Выбор регулируемой температуры производится в параметре 1.10 (см. таблицу 6.1).
- При выборе регулирования по температуре обратной воды индикатор уставки температуры переместится к индикатору температуры обратной воды. При выборе регулирования по разности температур между индикаторами прямой и обратной воды появится индикатор разности температур со знаком треугольника (см. таблицу 5.4). Индикатор уставки при этом переместится к индикатору разности температур.

### 5.4.3 Контур ГВС

Переход на мнемосхему контура ГВС производится кнопкой F3. Если в модификации присутствуют два контура отопления, то F3 переводит оператора на первый контур, а F5 – на второй. При этом визуальнo мнемосхемы обоих контуров не различаются.

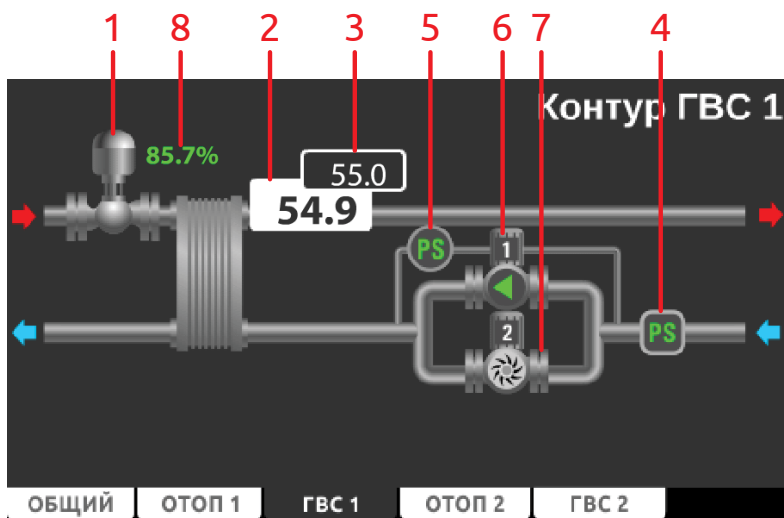


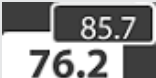
Рисунок 5.6 – Контур ГВС

Мнемосхема контура ГВС представлена на рисунке 5.6, где:

- 1 – клапан ГВС;
- 2 – температура в подающем трубопроводе ГВС;
- 3 – уставка температуры ГВС;
- 4 – реле сухого хода ГВС;
- 5 – реле дифференциального давления ГВС;
- 6 – насос ГВС №1;
- 7 – насос ГВС №2.

В процессе работы изображения на мнемосхеме могут принимать вид, представленный в таблице 5.5 и таблице 5.6 (см. п. 5.4.4).

**Таблица 5.5 – Внешний вид и описание изображений на мнемосхеме контура ГВС**

|                                                                                   |                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|  | Клапан удерживает положение                                         |
|  | Клапан открывается                                                  |
|  | Клапан закрывается                                                  |
|  | Оборудование управляется в ручном режиме                            |
|  | Температура (на белом фоне) и уставка (на сером фоне) в контуре ГВС |

Алгоритм работы контура ГВС:

- После пуска системы контроллер выдерживает время в 5 сек. и начинает процедуру закрытия клапанов. Клапан ГВС будет закрываться в течение времени, установленного в параметре 2.5 (см. таблицу 6.2).
- Насосы ГВС запускаются в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 5.4.4.
- Регулирование контура ГВС производится клапаном. Уставка температуры ГВС задается в параметре 2.1 (см. таблицу 6.2). Регулирование осуществляется ПИД-Регулятором с выходом типа "Больше"/"Меньше" или аналоговым выходом 0...10 В. Его настройки приведены в группе параметров 2 (см. Раздел 6).
- После начала регулирования в течение времени, задаваемого в параметре 2.9 (см. таблицу 6.2), контроллер не будет выдавать аварию по отклонению от уставки, давая возможность контуру войти в рабочий режим. Если по прошествии этого времени температура в контуре упадет ниже или поднимется выше уставки на значение, заданное в параметре 2.8 (см. таблицу 6.2), контроллер создаст соответствующее событие в Журнале и выдаст сигнал аварии. Данная авария может быть отключена (см. параметр 2.8, таблица 6.2).
- В случае, если оба насоса ГВС отключатся по аварии, клапан будет управляться согласно параметру 2.10 (см. таблицу 6.2).

#### 5.4.4 Цикл работы насосных групп

Насосная группа с датчиками представлена на рисунке 5.7, где:

1 – реле дифференциального давления;

2 – насос 1;

3 – насос 2;

4 – реле сухого хода.

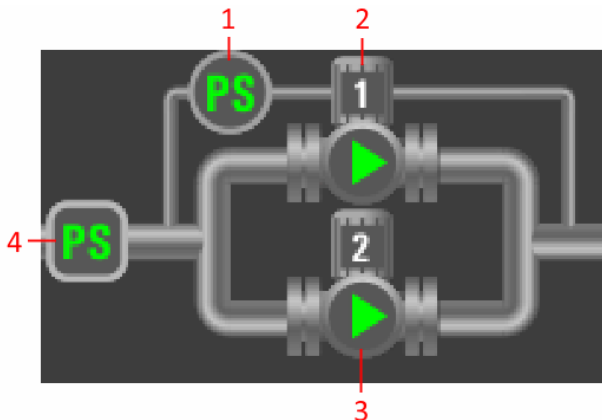


Рисунок 5.7 – Насосная группа с датчиками

Визуальное отображение состояния насосных групп представлено на немосхемах контуров (см. п. 5.4.2, 5.4.3).

Для всех насосных групп системы (отопление, ГВС, подпитка) в контроллер заложен общий алгоритм пуска, чередования и защиты. Алгоритмы работы контуров (см. п.5.4.2-5.4.3) в целом накладываются на алгоритмы работы насосных групп.

После пуска системы контроллер запускает первый насос группы через время, задаваемое в параметре "Задержка перед запуском" (см. таблицы 6.4-6.6). Далее по прошествии времени "Защита срабатывания РД" (см. таблицы 6.4-6.6) оценивается наличие перепада давления на насосе. Указанный параметр активен только при пуске системы. В дальнейшем задержка реакции на состояние РДД определяется параметром "Защита от дребезга РД" (см. таблицы 6.4-6.6).

Если сигнала с РДД нет, насос останавливается, создается аварийное событие в **Журнале событий**, задействуется аварийная индикация и сигнализация. По прошествии времени "Задержка при переключ. нас." (см. таблицы 6.4-6.6) включается второй насос.

Если оба насоса отключаются по аварии, также создается соответствующее событие.

Если хоть один из насосов остановлен по аварии, на экране напротив группы появится кнопка RST. Нажатие на нее в течение 3-х секунд сбросит аварию и позволит повторно запустить оборудование после устранения причины аварии.

Если контроллер получает сигнал сухого хода, насосы будут остановлены по прошествии времени "Сухой ход, задержка" (см. таблицы 6.4-6.6) и не запустятся, пока не поступит сигнал наличия воды.



Для систем с двумя контурами отопления (Схема С3...С4) предусмотрен общий датчик сухого хода для насосов подпитки обоих контуров.

Если система работает в нормальном режиме, активно чередование насосов по времени "Интервал работы Нх". Если в системе есть только один насос, в программе необходимо задать интервал работы насоса 2 равный нулю. В этом случае чередование и ввод резервного насоса не будут осуществляться.

Изображения насосных групп приведены в таблице 5.6.

**Таблица 5.6 – Внешний вид и описание изображений насосных групп**

|                                                                                     |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|    | Насос остановлен                         |
|    | Насос запущен                            |
|    | Насос отключен по аварии                 |
|    | Сброс аварии                             |
|   | Давление в норме                         |
|  | Пониженное давление                      |
|  | Труба заполнена                          |
|  | Сухой ход                                |
|  | Оборудование управляется в ручном режиме |
|   | Насосы выключены (контур отключен)       |



## 5.5 ЭКРАНЫ НАСТРОЙКИ

### 5.5.1 Главное меню

Нажатие кнопки перехода в меню на основном экране (кнопка 1, рисунок 5.3, 5.4) переключает интерфейс оператора на окно **Ввода пароля** (рисунок 5.8). Пароль для входа в меню настроек – 987, вводится на экране контроллера.

Подтверждение ввода пароля производится нажатием кнопки "ENTER". Если в процессе ввода пароля была допущена ошибка, следует вернуться на **Общий экран** нажатием кнопки "ESC" и повторить вход в меню.

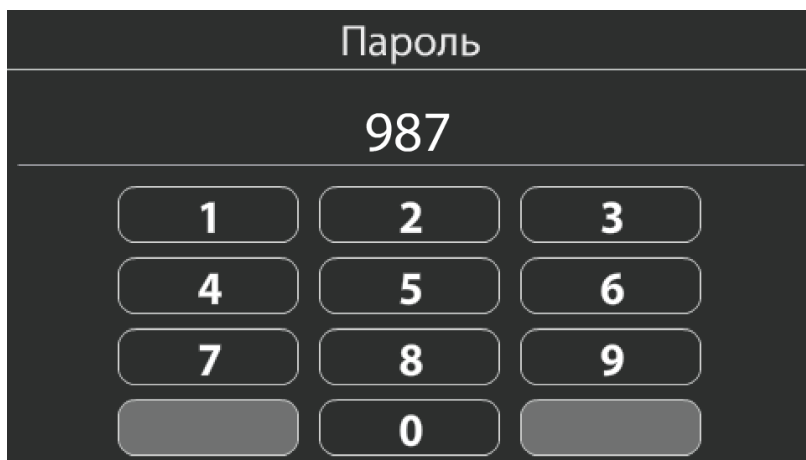


Рисунок 5.8 – Экран ввода пароля

После успешного ввода пароля программа перейдет в **Главное меню** (см. рисунок 5.9).

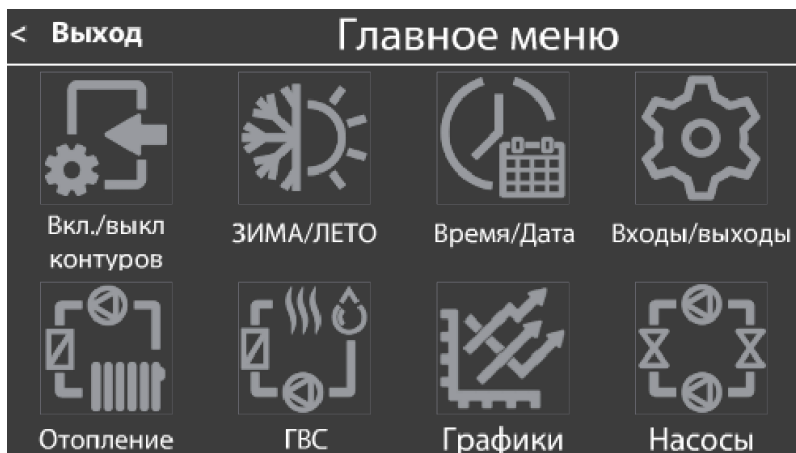


Рисунок 5.9 – Главное меню

Все пункты **Главного меню** имеют названия, размещенные под пиктограммами, переход в соответствующий пункт производится нажатием на пиктограмму

н ад названием пункта. Возврат на **Общий экран** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера.

### 5.5.2 Выбор контуров

При нажатии на пиктограмму с названием "Вкл./выкл контуров" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Выбор контуров** (см. рисунок 5.10).

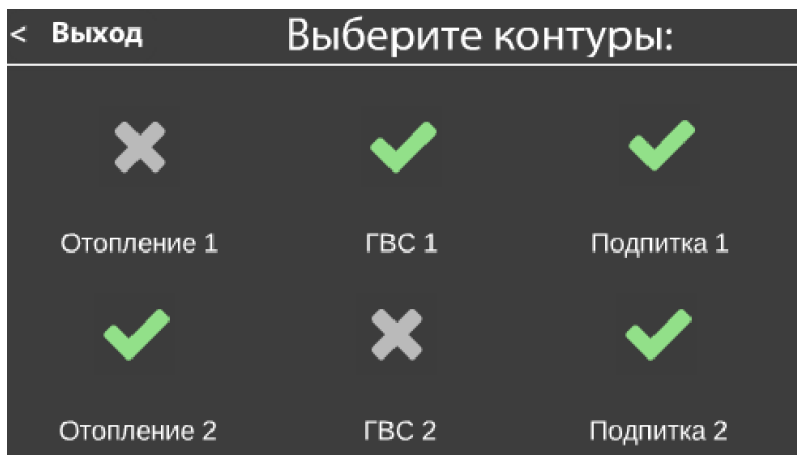


Рисунок 5.10 – Выбор контуров

На данном экране отображены все доступные в данной модификации контуры отопления, ГВС и подпитки. По умолчанию все контуры включены и обозначены пиктограммой . Переключение активности контура производится нажатием на соответствующую пиктограмму.

Отключенный контур обозначается пиктограммой .

Отключение любого контура приведет к остановке всего относящегося к нему оборудования и замене значений уставок на **Общем экране** и экране контура на "ОТКЛ". Пиктограммы насосов контура будут закрыты надписью "ОТКЛЮЧЕНО". Также из экрана **Ручного управления** пропадут кнопки для соответствующего контура.

Возврат в Главное меню производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

### 5.5.3 Выбор режима

При нажатии на пиктограмму с названием "ЗИМА/ЛЕТО" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Выбор режима** (см. рисунок 5.11). Текущий режим работы отопления отображен пиктограммой и надписью по центру экрана. Переключение режима производится нажатием на пиктограмму.

Возможные режимы работы: зима, лето, авто.

При выборе режима "АВТО" на экране отобразятся поля выбора дат начала и окончания отопительного периода. В верхней строке задается дата начала, в нижней – окончания. В этом режиме контроллер будет автоматически переключать

чатся на алгоритм "ЗИМА" в дату начала и "ЛЕТО" в дату окончания периода.

В режиме "ЗИМА" активны все алгоритмы работы контроллера. В режиме "ЛЕТО" контроллер отключает контуры отопления.

По нажатию на поле номера дня на экране отобразится цифровая клавиатура для ввода дня. Сохранение введенного числа производится нажатием кнопки "ENTER", отмена ввода – кнопкой "ESC".

Месяц выбирается нажатием на поле месяца – по нажатию месяц сменится на следующий за установленным.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

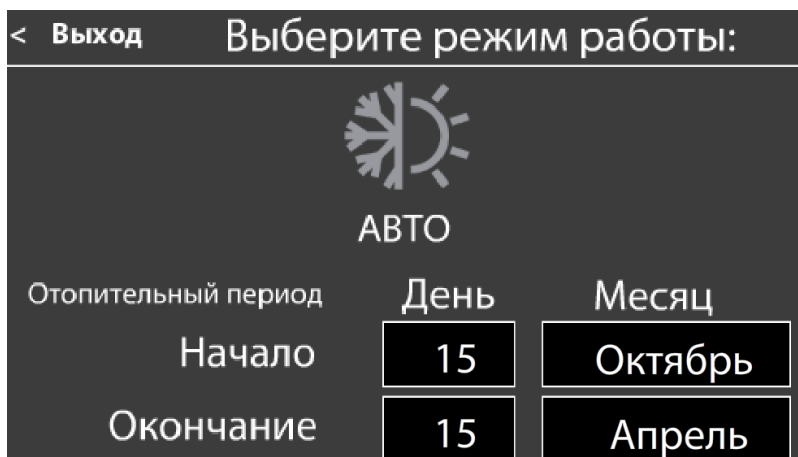


Рисунок 5.11 – Выбор режима

#### 5.5.4 Время и дата

При нажатии на пиктограмму с названием "Время/Дата" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Время и дата** (см. рисунок 5.12).

Выбор изменяемого параметра производится нажатием на него. Изменение выбранного параметра производится на появившейся на экране цифровой клавиатуре. Подтверждение ввода осуществляется кнопкой "ENTER" Контроллера.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

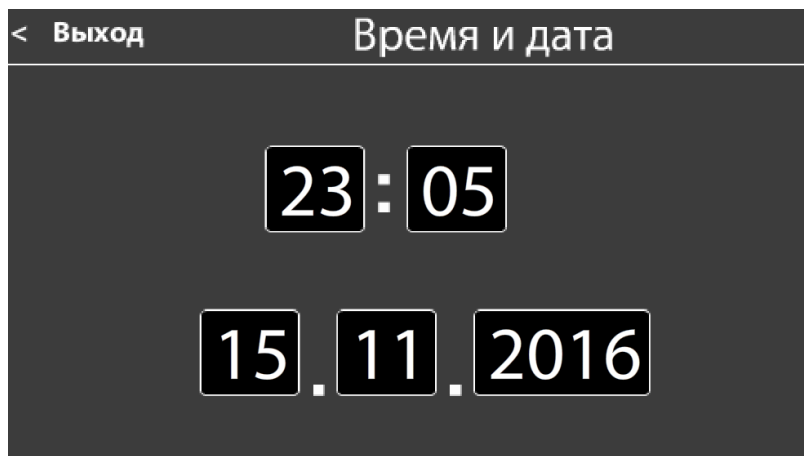


Рисунок 5.12 – Время и дата

### 5.5.5 Входы/выходы

При нажатии на пиктограмму с названием "Входы/выходы" программа перейдет на экран **Входы/выходы** (см. рисунок 5.13).

На этом экране выбирается группа параметров для настройки: **Типы датчиков** (см. рисунок 5.14), **Коррекция показаний** (см. рисунок 5.15) и **Аварийная сигнализация** (см. рисунок 5.16). Нажатие на пиктограммы этих групп переводит пользователя на соответствующий экран.

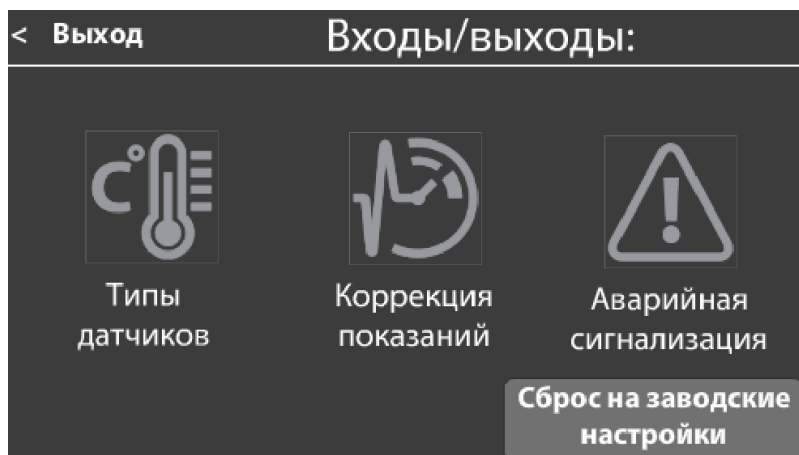


Рисунок 5.13 – Входы / выходы

Также доступна опция сброса на заводские настройки. При нажатии соответствующей кнопки на экране контроллера отобразится поле ввода пароля, идентичное п. 5.5.1. Пароль – 0718. При успешном вводе пароля программа покажет предупреждение о том, что сброс производится только в режиме "Стоп". Необходимо перевести систему в режим "Стоп" и нажатием кнопки "Сброс на заводские настройки" подтвердить сброс.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "ESC". Выбор типа датчика (см. рисунок 5.14) производится нажатием на соответствующее поле. Доступно 4 варианта настройки: 50М, Pt100, Pt1000, Выкл. При выключении датчика, задействованного в регулировании какого-либо из контуров соответствующий контур отключится.

| < Выход               |        | Типы датчиков: |        |
|-----------------------|--------|----------------|--------|
| Тнар                  | pt100  | Тобр1(ТС)      | 50М    |
| Тпр(Отоп1)            | pt1000 | Тпр(Отоп2)     | 50М    |
| Тгвс1                 | 50М    | Тгвс2          | pt1000 |
| Тпр(ТС)               | 50М    | Тобр2(ТС)      | 50М    |
| <b>Коррекция &gt;</b> |        |                |        |

Рисунок 5.14 – Типы датчиков

Из данного меню возможен быстрый переход на экран **Коррекция показаний** (см. рисунок 5.15) нажатием кнопки "Коррекция".

Возврат в меню **Входы/выходы** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

| < Выход   |                 | Коррекция показаний: |     |
|-----------|-----------------|----------------------|-----|
| Тнар      | 0.0             | Тобр(ТС)             | 0.0 |
| Тпр(Отоп) | 0.0             | Тобр(Отоп)           | 0.0 |
| Тгвс      | 0.0             |                      | 0.0 |
| Тпр(ТС)   | 0.0             |                      | 0.0 |
| < Датчики | Вр.фильтрации,с |                      | 2   |

Рисунок 5.15 – Коррекция показаний

В экране **Коррекция показаний** возможен ввод коррекции для каждого отдельного датчика и выбор времени усреднения показаний. Редактирование нужного параметра производится нажатием на его поле и вводом значения на цифровой клавиатуре. Значение коррекции прибавляется к измеренному значению и далее

используется в алгоритмах регулирования и в индикации.

Повышение времени фильтрации увеличивает время реакции системы на изменение температуры, но позволяет избежать рывков в регулировании из-за помех или случайного изменения величины.

Из данного меню возможен быстрый переход на экран **Типы датчиков** нажатием кнопки "Датчики".

Возврат в меню **Входы/выходы** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

В экране **Аварийная сигнализация** (см. рисунок 5.16) задается время включенного и выключенного состояния аварийного выхода при возникновении аварии.

При задании времени выключенного состояния "0" аварийный выход при возникновении аварии будет постоянно замкнут. При задании времени включенного состояния "0" аварийный выход никогда не будет замыкаться.

|                              |   |                |  |
|------------------------------|---|----------------|--|
| < Выход                      |   | Выход "АВАРИЯ" |  |
| Время включенного состояния  | 2 | с              |  |
| Время выключенного состояния | 2 | с              |  |

Рисунок 5.16 – Аварийная сигнализация

### 5.5.6 Настройки отопления

При нажатии на пиктограмму с названием "Отопление" программа перейдет на экран **Регулятор отопления** (см. рисунки 5.17, 5.18).

В случае, если Схемой работы предусмотрено два контура отопления, появится экран выбора контура 1 или 2. Параметры настройки контуров отопления описаны в Разделе 6 (см. таблицу 6.1).



Для модификаций с двумя контурами отопления набор настроек регулирования одинаков для каждого контура.

|                                |     |                     |  |
|--------------------------------|-----|---------------------|--|
| < Выход                        |     | Регулятор отопления |  |
| Хр (Полоса пропорциональности) | 50  | °C                  |  |
| Ti (Интегральная составляющая) | 150 | с                   |  |
| Td (Дифф. составляющая)        | 0   | с                   |  |
| Полное время хода клапана      | 150 | с                   |  |
| Минимальное время хода клапана | 1   | с                   |  |
| Далее >                        |     |                     |  |

Рисунок 5.17 – Настройки отопления, экран 1

|                                   |        |                     |  |
|-----------------------------------|--------|---------------------|--|
| < Выход                           |        | Регулятор отопления |  |
| Зона нечувствительности           | 0.1    | °C                  |  |
| Макс. отклонение от уставки       | 0.0    | °C                  |  |
| Задержка после запуска            | 120    | мин                 |  |
| Реакция клапана на авар. 2-х нас. | Работа |                     |  |
| Регулируемый параметр             | Тпр    |                     |  |
| < Назад                           |        |                     |  |

Рисунок 5.18 – Настройки отопления, экран 2

### 5.5.7 Настройки ГВС

При нажатии на пиктограмму с названием "ГВС" программа перейдет на экран **Настройка ГВС** (рисунок 5.19, 5.20).

В случае, если Схемой работы предусмотрено два контура ГВС, появится экран выбора контура 1 или 2. Параметры, настраиваемые для контуров ГВС описаны в Разделе 6 (см. таблицу 6.2).



Для модификаций с двумя контурами ГВС набор настроек регулирования одинаков для каждого контура.

|                                |  |               |    |
|--------------------------------|--|---------------|----|
| < Выход                        |  | Регулятор ГВС |    |
| Уставка ГВС                    |  | 55            | °C |
| Хр (Полоса пропорциональности) |  | 50            | °C |
| Ti (Интегральная составляющая) |  | 150           | с  |
| Td (Дифф. составляющая)        |  | 0             | с  |
| Полное время хода клапана      |  | 150           | с  |
| Далее >                        |  |               |    |

Рисунок 5.19 – Настройки ГВС, экран 1

|                                   |  |               |     |
|-----------------------------------|--|---------------|-----|
| < Выход                           |  | Регулятор ГВС |     |
| Минимальное время хода клапана    |  | 1             | с   |
| Зона нечувствительности           |  | 0.1           | °C  |
| Макс. отклонение от уставки       |  | 0.0           | °C  |
| Задержка после запуска            |  | 120           | мин |
| Реакция клапана на авар. 2-х нас. |  | Работа        |     |
| < Назад                           |  |               |     |

Рисунок 5.20 – Настройки ГВС, экран 2

### 5.5.8 Графики

При нажатии на пиктограмму с названием "Графики" программа перейдет на экран **График отопления и обратной воды** (рисунок 5.21).

На данном экране производится установка графика отопления и графика обратной воды.

Параметры, настройка которых возможна в данном меню описаны в Разделе 6 (см. таблицу 6.3).





Рисунок 5.21 – График отопления и обратной воды

Установка отопительного графика определяет уставку температуры отопления и предел температуры воды, возвращаемой в теплосеть. Автоматически изменяющаяся в соответствии с графиком в зависимости от наружной температуры уставка температуры отопления позволяет более экономично использовать энергию от теплосети и не перегревать отопление в теплые дни.

Переключение между графиками производится кнопкой снизу слева. В зависимости от выбранного графика кнопка меняет цвет и надпись (см. таблицу 5.7)

**Таблица 5.7 – Варианты переключения между графиками**

|                |                                              |
|----------------|----------------------------------------------|
| <b>Гр.отоп</b> | Активно редактирование графика отопления     |
| <b>Гр.обр</b>  | Активно редактирование графика обратной воды |

Задание каждого графика производится по 6 точкам. Точки выбираются кнопками F1...F6 на клавиатуре контроллера. Кнопки "Вверх" и "Вниз" сдвигают точку по вертикальной оси (Тотоп., Тобр.), кнопки "Влево" и "Вправо" сдвигают выбранную точку по горизонтальной оси (Тнаруж.) для обоих графиков. При нажатии на кнопку "Все точки" сдвиг будет применяться сразу ко всем точкам обоих графиков, при этом кнопка станет красной. Отключение этого режима производится повторным нажатием кнопки.

Для удобства пользования графиком сверху справа указывается номер выбранной точки и ее положение на графике.

При нажатии кнопки "Далее" пользователь переходит в меню **Смещение графика** (рисунок 5.22).

| < Выход                  |                            | Смещение графика |      |
|--------------------------|----------------------------|------------------|------|
| Гистерезис обратной воды | 5                          | °C               |      |
| Сдвиг графика ночью      | -5                         | °C               |      |
| Сдвиг графика в выходные | 0                          | °C               |      |
| Режим "Ночь" с           | 20                         | ч. до            | 8 ч. |
| Выходные                 | ПН  ВТ  СР  ЧТ  ПТ  СБ  ВС |                  |      |
| < Назад                  |                            |                  |      |

Рисунок 5.22 – Настройки графика отопления

### 5.5.9 Настройка насосов

При нажатии на пиктограмму с названием "Насосы" программа перейдет на экран **Настройка насосов** (рисунок 5.23).

| < Выход     |       | Выберите насосную группу: |  |
|-------------|-------|---------------------------|--|
|             |       |                           |  |
| Отопление 1 | ГВС 1 | Подпитка                  |  |
|             |       |                           |  |
| Отопление 2 | ГВС 2 | Подпитка 2                |  |

Рисунок 5.23 – Выбор контура для настройки

На данном окне производится выбор контура для настройки его насосов. Список настраиваемых параметров одинаков для первого и второго контуров, если их два, подробное описание параметров в Разделе 6 (см. таблицы 6.4-6.6).

## 5.6 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Нажатие кнопки "Ручное упр." на основном экране (кнопка 2, рисунок 5.3, 5.4) переключает интерфейс оператора на экран **Ручное управление** (см. рисунок 5.24).

|                       |      |                   |    |             |     |       |      |
|-----------------------|------|-------------------|----|-------------|-----|-------|------|
| < Выход               |      | Ручное управление |    |             |     |       |      |
| Отопление             |      | ГВС               |    | Отопление 2 |     | ГВС 2 |      |
| Клапаны               |      |                   |    |             |     |       |      |
| Open                  |      | Close             |    | Off         |     | Auto  |      |
| Насосы циркуляционные |      |                   |    |             |     |       |      |
| Auto                  | Auto | On                | On | Off         | Off | Auto  | Auto |
| Насосы подпитки       |      |                   |    |             |     |       |      |
| Auto                  | Auto |                   |    | On          | On  |       |      |

Рисунок 5.24 – Ручное управление

Окно ручного управления позволяет принудительно запускать и останавливать оборудование в обход алгоритмов управления (см. таблицы 5.8-5.9)

**Таблица 5.8 – Возможные состояния для клапанов**

|       |                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------|
| Auto  | Автоматическое управление. Клапан управляется алгоритмом |
| Open  | Принудительно открыт                                     |
| Close | Принудительно закрыт                                     |
| Off   | Выключен                                                 |

При принудительном отключении клапана он останется в том состоянии, в котором был на момент выключения.

**Таблица 5.9 – Возможные состояния для насосов:**

|      |                                                         |
|------|---------------------------------------------------------|
| Auto | Автоматическое управление. Насос управляется алгоритмом |
| On   | Принудительно включен                                   |
| Off  | Принудительно выключен                                  |

Время реакции контроллера на изменение режима работы в данном меню составляет 5 секунд. Это сделано для защиты от случайного нажатия. Если хоть одна единица оборудования переведена в ручной режим, на **Общем экране** отобразится соответствующий символ (см. рисунок 5.4-5.5, символ 4).

При отключении одного или нескольких контуров кнопки для этих контуров не будут отображаться на экране, а все оборудование контура перейдет в режим "Выключено".

Принудительное отключение какого-либо контура (п. 5.5.2) приведет к отключению всего входящего в него оборудования, даже если оно было включено в ручном режиме.



Следует помнить, что при включении устройства в ручном режиме игнорируются алгоритмы защиты и регулирования, связанные с данным устройством.

## 5.7 ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Нажатие кнопки "Журнал" на основном экране (кнопка 3, рисунок 5.3, 5.4) переключает интерфейс оператора на экран **Журнал событий** (см. рисунок 5.25).

<

Выход

Журнал событий

✓

Журнал аварий пустой

⚠

Насос 1, Отопление

08:06:37 28.08.2018

Авария, переход на резерв

⚠

Насос 2, Отопление

08:06:37 28.08.2018

Авария, переход на резерв

⚠

Насос 1, Отопление 1

08:06:37 28.08.2018

Авария, переход на резерв

💬

Подготовка к запуску

08:06:37 28.08.2018

Закрытие регулирующих клапанов...

⚠

Насос 1, ГВС

08:06:37 28.08.2018

Авария, переход на резерв

↑

↓

Рисунок 5.25 – Журнал событий

В журнале отображаются основные события, влияющие на работу программы. К ним относятся аварийные ситуации и запись о запуске контроллера в рабочий режим. Все сообщения снабжены кратким пояснением. Вместимость журнала событий 200 сообщений.

Полный список возможных событий, их причины и способы устранения аварий приведены в п. 8.2.

Для очистки Журнала аварий следует при открытом экране журнала удерживать кнопку ENTER в течение 5 секунд.

## 5.8 ПОДГОТОВКА К ПЕРВОМУ ПУСКУ И ПРОБНЫЙ ЗАПУСК



Перед запуском убедитесь, что подключения к контроллеру выполнены корректно.

В качестве подготовки к первому пуску необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Ознакомиться с данным руководством.
- 2) Произвести установку Контроллера и модулей расширения (см. Раздел 3).
- 3) Произвести подключение питания, входов и выходов согласно схемам подключения (см. Раздел 4).
- 4) Подать питание.

### Пробный запуск

- 1) Перейти в **Главное меню** контроллера с **Общего экрана**, нажав кнопку "Меню". Пароль для входа в меню "987".
  - а) Перейти к пункту меню **Выбор контуров** и отключить те контуры регулирования, которые не нужны при работе.
  - б) Перейти к пункту меню **Входы/выходы** и выбрать типы подключенных датчиков, задать для них коррекцию, если это необходимо.
  - в) Перейти к пункту меню **Время/дата** и настроить текущую дату и время.
  - г) Задать параметры регулирования контуров в экранах **Отопление**, **ГВС** и **Графики** в соответствии с характеристиками регулирующих клапанов и необходимыми уставками температуры в контурах.
  - д) Задать параметры работы насосных групп в пункте меню **Насосы**. Особое внимание следует уделить пунктам: "Время работы Н1" и "Время работы Н2", т.к. по умолчанию оно задано равным 1440 мин (24 часа). Задайте необходимое время в данных параметрах в соответствии с характеристиками насосов и реле давления/сухого хода.
- 2) Выйти из меню при помощи кнопки "ESC".
- 3) Перейти во вкладку **Ручного управления**. Для этого необходимо на главном экране нажать кнопку "Ручное упр.". Проверить срабатывание всех исполнительных механизмов в ручном режиме. После этого выйти из ручного управления при помощи кнопки "ESC" или "Выход".
- 4) На главном экране проверить показания всех аналоговых датчиков (температуры и давления). Необходимо удостовериться, что их показания соответствуют действительности. В случае неправильных показаний или отображения символов "выкл" проверить выбор типа датчика (см. пункт 1б). Если вместо показаний датчика отображаются символы "----", проверить схему подключения и работоспособность самого датчика.
- 5) При помощи кнопок **F2...F5**, расположенных под экраном, необходимо перейти последовательно к экранам всех используемых контуров регулирования. На этих экранах также желательно проверить срабатывание датчиков-реле давления насосов.

- 6) После выполнения предыдущих пунктов необходимо перевести переключатель "Пуск/Стоп" в положение "Пуск".
- 7) После запуска системы в **Журнале событий** отобразится текстовое предупреждение об автоматическом закрытии регулирующих клапанов. Необходимо дождаться окончания отсчета таймера. При этом насосы запустятся сразу после включения режима "Пуск" (с задержкой, заданной в настройках).
- 8) После отсчета времени перед запуском система переключится в автоматический режим функционирования (регулирование температуры).
- 9) При возникновении аварийных ситуаций во вкладке **Журнал событий** появятся соответствующие записи.

## 6 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НАСТРАИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица 6.1 – Группа параметров 1. Настройки контуров отопления

| №   | Параметр                            | Диапазон значений   | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Хр                                  | 0...9999            | 50              | Полоса пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.2 | Ti                                  | 0...9999            | 150             | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.3 | Td                                  | 0...9999            | 0               | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.4 | Полное время хода клапана, сек      | 2...1000            | 150             | Время, требующееся клапану для перехода из одного крайнего положения в другое                                                                                                                                                                               |
| 1.5 | Минимальное время хода клапана, сек | 1...10              | 1               | Регулирование не осуществляется пока ПИД-регулятор не вернет время хода больше или равное установленному значению                                                                                                                                           |
| 1.6 | Зона нечувствительности, °C         | 0...5               | 0,1             | Регулирование не осуществляется, если отклонение измеренной температуры от уставки меньше установленного значения                                                                                                                                           |
| 1.7 | Макс. отклонение от уставки, °C     | 0...30              | 0               | При отклонении измеренной температуры от уставки на установленное значение выдается сигнал аварии. Значение "0" – сигнал аварии отключен.                                                                                                                   |
| 1.8 | Задержка после запуска, мин         | 1...9999            | 120             | Время после входа контроллера в режим "Работа" в течение которого не выдается авария по отклонению от уставки (параметр 1.7)                                                                                                                                |
| 1.9 | Реакция клапана на авар. 2-х нас.   | Работа /<br>Закрыть | Работа          | Выбор реакции клапана на выход из строя обоих насосов.<br>"Работа" – контроллер продолжит регулирование контура клапаном при отключении обоих насосов по аварии.<br>"Закрыть" – контроллер полностью закроет клапан при отключении обоих насосов по аварии. |

| №    | Параметр              | Диапазон значений  | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                 |
|------|-----------------------|--------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.10 | Регулируемый параметр | Тпр / Тобр / Тп-То | Тпр             | Выбор источника обратной связи для ПИД-регулятора.<br>Тпр – температура прямой воды,<br>Тобр – температура обратной воды,<br>Тп-То – разность температур |



Настройки Тобр и Тп-То доступны только для модификаций С1 и С2. В схемах С3 и С4 регулирование производится только по Тпр, изменение этой настройки недоступно.

**Таблица 6.2 – Группа параметров 2. Настройки контуров ГВС**

| №   | Параметр                             | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                     |
|-----|--------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Уставка ГВС, °C                      | 1...100           | 55              |                                                                                                                                              |
| 2.2 | Хр                                   | 0...9999          | 50              | Полоса пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                     |
| 2.3 | Ti                                   | 0...9999          | 150             | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                          |
| 2.4 | Td                                   | 0...9999          | 0               | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                       |
| 2.5 | Полное время хода клапана, сек.      | 2...1000          | 150             | Время, требующееся клапану для перехода из одного крайнего положения в другое                                                                |
| 2.6 | Минимальное время хода клапана, сек. | 1...10            | 1               | Регулирование не осуществляется пока ПИД-регулятор не вернет время хода больше или равное установленному значению                            |
| 2.7 | Зона нечувствительности, °C          | 0...5             | 0,1             | Регулирование не осуществляется, если отклонение измеренной температуры от уставки меньше установленного значения                            |
| 2.8 | Макс. отклонение от уставки, °C      | 0...30            | 0               | При отклонении измеренной температуры от уставки на установленное значение выдается сигнал аварии.<br>Значение "0" – сигнал аварии отключен. |
| 2.9 | Задержка после запуска, мин          | 1...9999          | 120             | Время после входа контроллера в режим "Работа" в течение которого не выдается авария по отклонению от уставки (параметр 2.8)                 |



| №    | Параметр                          | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.10 | Реакция клапана на авар. 2-х нас. | Работа / закрыть  | Работа          | Выбор реакции клапана на выход из строя обоих насосов.<br>"Работа" – контроллер продолжит регулирование контура клапаном при отключении обоих насосов по аварии.<br>"Закрыть" – контроллер полностью закроет клапан при отключении обоих насосов по аварии. |

**Таблица 6.3 – Группа параметров 3. Параметры графика отопления**

| №   | Параметр                     | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Гистерезис обратной воды, °C | -50...50          | 5               | При закрытии клапана по превышению температуры обратной воды клапан останется закрытым, пока Тобр не упадет ниже уставки по графику на значение гистерезиса |
| 3.2 | Сдвиг графика ночью, °C      | -50...50          | -5              | В период времени, заданный в поле "Режим "Ночь", график будет сдвинут на заданное значение                                                                  |
| 3.3 | Сдвиг графика в выходные, °C | -50...50          | 0               | В дни, активные в поле "Выходные", график будет сдвинут на заданное значение                                                                                |
| 3.4 | Режим "Ночь"                 | 0...23            | С 20 до 8       | Период активности режима "Ночь"                                                                                                                             |
| 3.5 | Выходные                     | Вкл/выкл          | Сб, вс          | Дни, для которых учитывается сдвиг графика в выходные                                                                                                       |

**Таблица 6.4 – Группа параметров 4. Параметры насосов отопления**

| №   | Параметр                     | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                   |
|-----|------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 | Интервал работы Н1, мин      | 1...30000         | 1440            | Длительность работы насоса до переключения на Н2                           |
| 4.2 | Интервал работы Н2, мин      | 1...30000         | 1440            | Длительность работы насоса до переключения на Н1                           |
| 4.3 | Задержка перед запуском, сек | 1...60            | 15              | Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим "Работа"        |
| 4.4 | Защита от дребезга РД, сек   | 1...60            | 5               | Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы |

| №   | Параметр                       | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.5 | Защита срабатывания РД, сек    | 1...60            | 15              | Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД                                                                                                                                                                                          |
| 4.6 | Задержка при перекл. нас., сек | 1...60            | 5               | Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого                                                                                                                                                                                 |
| 4.7 | Сухой ход, тип контакта        | НЗ/НО             | НЗ              | Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе.<br>"НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании.<br>"НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании. |
| 4.8 | Сухой ход, задержка, сек       | 1...60            | 5               | Задержка реакции алгоритма на срабатывание датчика сухого хода                                                                                                                                                                                  |

**Таблица 6.5 – Группа параметров 5. Параметры насосов ГВС**

| №   | Параметр                       | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                   |
|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | Интервал работы Н1, мин        | 1...30000         | 1440            | Длительность работы насоса до переключения на Н2                           |
| 5.2 | Интервал работы Н2, мин        | 1...30000         | 1440            | Длительность работы насоса до переключения на Н1                           |
| 5.3 | Задержка перед запуском, сек   | 1...60            | 15              | Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим "Работа"        |
| 5.4 | Защита от дребезга РД, сек     | 1...60            | 5               | Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы |
| 5.5 | Защита срабатывания РД, сек    | 1...60            | 15              | Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД                     |
| 5.6 | Задержка при перекл. нас., сек | 1...60            | 5               | Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого            |

| №   | Параметр                     | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.7 | Сухой ход, тип контакта      | НЗ/НО             | НЗ              | Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе.<br>"НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании.<br>"НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании. |
| 5.8 | Сухой ход, задержка, сек     | 1...60            | 5               | Задержка реакции алгоритма на срабатывание датчика сухого хода                                                                                                                                                                                  |
| 5.9 | Выключение при превыш. темп. | Да/Нет            | Нет             | Реакция насосов на превышение температуры ГВС (максимальное отклонение от уставки, параметр 2.8):<br>выключать или нет                                                                                                                          |

**Таблица 6.6 – Группа параметров 6. Параметры насосов подпитки**

| №   | Параметр                       | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 | Интервал работы Н1, мин        | 1...30000         | 1440            | Длительность работы насоса до переключения на Н2                                                                                                                                                                                                |
| 6.2 | Интервал работы Н2, мин        | 1...30000         | 1440            | Длительность работы насоса до переключения на Н1                                                                                                                                                                                                |
| 6.3 | Задержка перед запуском, сек   | 1...60            | 15              | Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим "Работа", если требуется подпитка                                                                                                                                                    |
| 6.4 | Защита от дребезга РД, сек     | 1...60            | 5               | Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы                                                                                                                                                                      |
| 6.5 | Защита срабатывания РД, сек    | 1...60            | 15              | Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД                                                                                                                                                                                          |
| 6.6 | Задержка при перекл. нас., сек | 1...60            | 5               | Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого                                                                                                                                                                                 |
| 6.7 | РД обратной воды, тип контакта | НЗ/НО             | НЗ              | Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе.<br>"НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании.<br>"НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании. |

| №    | Параметр                        | Диапазон значений | Знач. по умолч. | Описание                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.8  | Макс. время работы насосов, мин | 1...30000         | 1               | Если подпитка включена на время, больше установленного, насосы подпитки будут отключены, контроллер выдаст аварию                                                                                                                               |
| 6.9  | Сухой ход, тип контакта         | НЗ/НО             | НЗ              | Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе.<br>"НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании.<br>"НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании. |
| 6.10 | Сухой ход, задержка, сек        | 1...60            | 5               | Задержка реакции алгоритма на срабатывание датчика сухого хода подпитки и пониженное давление в контуре отопления                                                                                                                               |

## 7 РАБОТА В СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Контроллер поддерживает опрос по протоколу Modbus RTU посредством интерфейса RS-485 и по протоколу Modbus TCP посредством интерфейса Ethernet в Контроллерах, работающих по всем Схемам управления.

Для подключения интерфейса RS-485 служат соответствующие клеммы (см. п.4.4.5).

Интерфейс Ethernet подключается посредством разъема типа RJ-45, находящегося на боковой части корпуса контроллера (см. Рисунок 7.1).

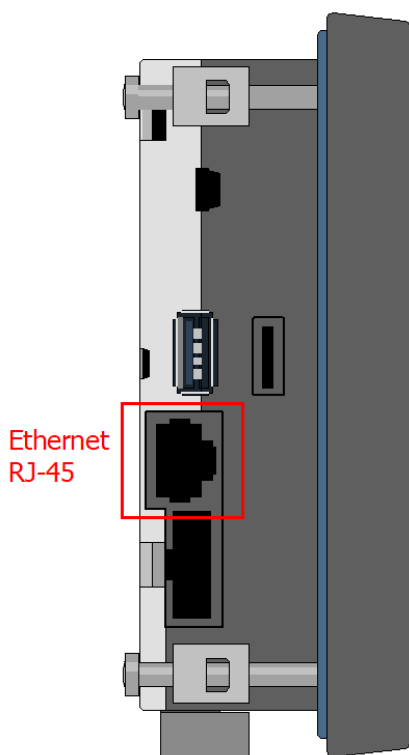


Рисунок 7.1 – Расположение разъема RJ-45

Подключение по интерфейсу Ethernet производится стандартным кабелем "витая пара". Если подключение производится напрямую к ПК, то следует использовать перекрёстный кабель (Cross-over). Если контроллер подключается через коммутатор (switch), то следует использовать прямой кабель (Direct Connection).

Параметры контроллера по умолчанию приведены в таблице 7.1.

**Таблица 7.1 – Сетевые параметры контроллера по умолчанию**

| Modbus RTU (RS-485, COM 1) |        | Modbus TCP (Ethernet) |               |
|----------------------------|--------|-----------------------|---------------|
| Сетевой адрес              | 1      | Сетевой адрес         | 1             |
| Скорость обмена            | 115200 | IP-адрес              | 192.168.0.213 |
| Четность                   | None   | Порт TCP              | 502           |
| Стоп биты                  | 2      |                       |               |
| Задержка (мс)              | 0      |                       |               |

Для изменения параметров связи по Modbus RTU нужно войти в системное меню контроллера, зажав одновременно кнопки "влево" и "вправо" на 1 секунду. В меню выбрать раздел "Сеть" → "Modbus" → "Настройки slave" → "Modbus RTU COM1".

Для изменения параметров связи по Modbus TCP в системном меню выбирается раздел "Сеть" → "Ethernet" → "Ethernet".

В таблице 7.2 приведены поддерживаемые команды Modbus.

**Таблица 7.2 – Поддерживаемые команды Modbus**

|        | Код       | Команда                                                                    |
|--------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| Чтение | 04 (0x04) | Чтение значений из нескольких регистров ввода (Read Input Registers)       |
| Запись | 16 (0x10) | Запись значений в несколько регистров хранения (Preset Multiple Registers) |

Полный список всех Modbus-регистров, готовый конфигурационный файл для Lectus OPC, а также файл карты памяти \*.map доступен для загрузки на сайте [www.kipservis.ru](http://www.kipservis.ru).

# 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

## 8.1 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ОБСЛУЖИВАНИЕ



Прежде чем приступать к каким-либо работам по техническому обслуживанию, изучите указания по Технике безопасности, изложенные в данном руководстве (см. Раздел 1).



Приступайте к работам только при отключенном напряжении питания.

Для нормальной эксплуатации Контроллера необходимо проводить плановый профилактический осмотр и периодическое обслуживание Контроллера. Все работы должны проводиться специально обученным и квалифицированным персоналом.

При проведении профилактического осмотра должны осуществляться следующие мероприятия:

- Внешний осмотр на предмет механических, тепловых и прочих повреждений.
- Очистку от пыли или иных загрязнений вентиляционных отверстий Контроллера.
- Проверку и, при необходимости, восстановление качественных электрических контактов в клеммных блоках.
- Контроль работы датчиков (корректность показаний датчиков температуры, срабатывание реле давления, реле перепада давления). Контроль работы подключенного к контроллеру оборудования и значений регулируемых температур.
- Осмотр проводов и кабелей на наличие механических повреждений, деформаций, разрывов и плохого контакта.

Соответствие параметров окружающей среды должно обеспечиваться постоянно.

Рекомендуемая периодичность проведения мероприятий по техническому обслуживанию – 3 месяца. В таблице 8.1 указаны основные проверяемые параметры.

При возникновении вопросов и обнаружении неполадок, обращайтесь к Поставщику.

**Таблица 8.1 – Основные проверки при периодическом обслуживании**

| Параметр                                                                                                                            | Способ проведения проверки                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Соответствие окружающей среды (температура, влажность, наличие пыли и других загрязняющих и агрессивных веществ, газов и жидкостей) | Визуальный осмотр, измерение параметров окружающей среды |
| Наличие загрязнений и пыли                                                                                                          | Визуальный осмотр                                        |

| Параметр                                                                                                   | Способ проведения проверки        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Соответствия напряжения питания                                                                            | Измерение напряжения мультиметром |
| Работа индикации                                                                                           | Визуальный осмотр                 |
| Наличие непонятных символов, пропадание символов                                                           | Визуальный осмотр                 |
| Правильность выполненных подключений                                                                       | Визуальный осмотр                 |
| Качество затяжки клемм                                                                                     | Визуальный осмотр                 |
| Качество изоляции, наличие повреждений, изменения цвета или повышенной температуры соединительных проводов | Визуальный осмотр                 |

## 8.2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЯХ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В таблице 8.2 приведен список возможных аварий из Журнала событий, их возможные причины и способы устранения.

| Сообщение из Журнала событий                        | Пояснение                                      | Возможные причины и способы их устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Журнал аварий пустой                                | Контроллер ни разу не был запущен              | Данное сообщение не является аварийным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Подготовка к запуску/<br>Закрытие клапанов          | Уведомление о закрытии клапанов перед запуском | Данное сообщение не является аварийным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Насос "№*", "контур"*/<br>Авария, переход на резерв | Нет сигнала от реле давления насосной группы   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность насоса: включите его в ручном режиме и проверьте работоспособность</li> <li>2. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле давления, попробуйте переключить его вручную</li> <li>3. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения</li> <li>4. Прорыв трубопровода: устраните утечку воды</li> </ol> |



| Сообщение из Журнала событий                          | Пояснение                                                                                | Возможные причины и способы их устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Насосы "контур"* / Сухой ход, работа приостановлена   | Нет сигнала от реле сухого хода                                                          | 1. Нет воды в контуре: проверьте, поступает ли вода из подпиточных трубопроводов<br>2. Неправильно настроен тип контакта реле (параметры насосов): поменяйте тип контакта<br>3. Прорыв трубопровода: проверьте, нет ли утечки воды<br>4. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения<br>5. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле сухого хода, попробуйте переключить его вручную |
| Насосы подпитки/ Превышено максимальное время работы  | Насосы работали дольше значения, заданного в параметре 6.8 (Макс. время работы насосов). | 1. Прорыв трубопровода: проверьте, нет ли утечки воды после насосов подпитки, устраните ее<br>2. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле давления, попробуйте переключить его вручную                                                                                                                                                                                                             |
| Обрыв датчика Тнар / Работа по максимальной уставке   | Нарушена связь с датчиком температуры наружного воздуха                                  | 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения<br>2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ                                                                                                                                                                                                                                              |
| Обрыв датчика "датчик"* / Регулятор "контур" отключен | Нарушена связь с датчиком температуры                                                    | 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения<br>2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ                                                                                                                                                                                                                                              |
| Обрыв датчика Тпр(ТС) / Индикация отключена           | Нарушена связь с датчиком температуры                                                    | 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения<br>2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ                                                                                                                                                                                                                                              |
| Обрыв датчика Тобр(ТС) / Защита по Тобр отключена     | Нарушена связь с датчиком температуры                                                    | 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения<br>2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ                                                                                                                                                                                                                                              |

| Сообщение из Журнала событий                             | Пояснение                                                                                | Возможные причины и способы их устранения                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внешняя авария<br>"№"* /<br>Замкнут аварийный вход       | Сработал один из входов внешней аварии                                                   | Возможные причины и методы их устранения зависят от назначения и места установки сработавшего реле, определяются пользователем                                                                                                                                                                                         |
| Превышение Т "датчик"* /<br>Выход температуры за границы | Отклонение на величину выше "Макс. отклонение от уставки"                                | 1. Некорректная работа контура: проверьте настройки ПИД-регулятора<br>2. Неисправность датчика температуры: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ<br>3. Некорректная работа регулирующего клапана: переключите его в ручной режим и проверьте работоспособность                        |
| Превышение Тобр(ТC)/<br>Клапан "отопления" закрыт        | Температура обратной воды в теплосеть превысила уставку на "Макс. отклонение от уставки" | 1. Недостаточный отбор тепла в контуре отопления: проверьте краны, ведущие к потребителям<br>2. Неисправность датчика температуры: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ<br>3. Некорректная работа регулирующего клапана: переключите его в ручной режим и проверьте работоспособность |
| Низкая Т "датчик"* /<br>Выход температуры за границы     | Отклонение на величину выше "Макс. отклонение от уставки"                                | 1. Некорректная работа контура: проверьте настройки ПИД-регулятора<br>2. Неисправность датчика температуры: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ<br>3. Некорректная работа регулирующего клапана: переключите его в ручной режим и проверьте работоспособность                        |

## 9 УТИЛИЗАЦИЯ

Контроллер подлежит демонтажу и утилизации после окончания срока службы, а также при невозможности или нецелесообразности ремонта при поломке или недопустимости дальнейшей эксплуатации.

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая Контроллер. Специальных требований по утилизации не предъявляется.

## 10 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

### Изготовитель

ООО «Segnetics»

Адрес: Россия, 199106, Санкт-Петербург, Шкиперский проток, д.14

Страна: Российская Федерация

### Поставщик:

ООО "КИП-Сервис"

Адрес: г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1

Тел.: (861) 255-97-54 (многоканальный)

**Для заметок**

**Для заметок**

**Для заметок**





## КИП-Сервис

---

*Офисы компании на территории*

*Российской Федерации*

тел.: 8 (800) 775-46-82

[order@kipservis.ru](mailto:order@kipservis.ru)

[kipservis.ru](http://kipservis.ru)



## МЕГАКИП

---

*Республика Беларусь*

тел.: +375 (212) 644-17-00

[order@megakip.by](mailto:order@megakip.by)

[megakip.by](http://megakip.by)



## МЕГАКИП

---

*Республика Казахстан*

тел.: 8-800-080-98-44

[order@megakip.kz](mailto:order@megakip.kz)

[megakip.kz](http://megakip.kz)

