

TPM1033

Регулятор для систем
вентиляции



Руководство по эксплуатации



Содержание

| | | | |
|---|----|---|----|
| Указания по безопасному применению..... | 3 | 6 Сетевой интерфейс | 38 |
| Отказ от ответственности | 3 | 6.1 Сетевой интерфейс | 38 |
| Используемые термины и аббревиатуры | 3 | 6.2 Карта регистров | 39 |
| Введение..... | 4 | 7 Меры безопасности | 41 |
| 1 Назначение..... | 5 | 8 Монтаж | 42 |
| 1.1 Алгоритм 01 | 6 | 9 «Быстрая» замена | 43 |
| 1.2 Алгоритм 02 | 7 | 10 Первое включение | 44 |
| 1.3 Алгоритм 03 | 8 | 11 Схема подключения..... | 45 |
| 1.4 Алгоритм 04 | 9 | 11.1 Монтаж электрический цепей | 45 |
| 1.5 Алгоритм 05 | 10 | 11.2 Схема подключения Алгоритм 01 | 46 |
| 2 Перечень входных и выходных сигналов | 11 | 11.3 Схема подключения Алгоритм 02 | 47 |
| 3 Индикация и управление..... | 12 | 11.4 Схема подключения Алгоритм 03 | 48 |
| 3.1 Основные элементы управления..... | 12 | 11.5 Схема подключения Алгоритм 04 | 49 |
| 3.2 Структура меню прибора | 13 | 11.6 Схема подключения Алгоритм 05..... | 50 |
| 3.3 Главный экран прибора | 13 | 12 Технические характеристики..... | 51 |
| 3.4 Экран «Быстрая настройка» | 15 | 13 Условия эксплуатации..... | 53 |
| 3.5 Секретность | 15 | 14 Техническое обслуживание..... | 54 |
| 4 Управление установкой..... | 16 | 15 Маркировка | 55 |
| 4.1 Режимы работы | 16 | 16 Упаковка | 56 |
| 4.2 Определение сезона | 17 | 17 Транспортирование и хранение | 57 |
| 4.3 Дежурный режим в летний период | 18 | 18 Комплектность | 58 |
| 4.1 Дежурный режим в зимний период | 18 | 19 Гарантийные обязательства..... | 59 |
| 4.1.1 Водяной калорифер | 18 | ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка ПИ-регулятора..... | 60 |
| 4.1.2 Электрический калорифер | 18 | ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Установка времени и даты..... | 61 |
| 4.3 Запуск вентсистемы в летний период | 19 | | |
| 4.4 Запуск вентсистемы в зимний период..... | 20 | | |
| 4.4.1 Водяной калорифер зимой..... | 20 | | |
| 4.4.2 Электрический калорифер зимой..... | 21 | | |
| 4.5 Тестирование входных и выходных сигналов | 22 | | |
| 5 Алгоритм | 23 | | |
| 5.1 Настройка входов и выходов | 23 | | |
| 5.2 Управление воздушным клапаном притока..... | 25 | | |
| 5.3 Управление вентилятором притока | 26 | | |
| 5.4 Датчик давления на фильтре | 26 | | |
| 5.5 Управление водяным нагревателем | 27 | | |
| 5.6 Управление электрическим нагревателем | 30 | | |
| 5.7 Управление водяным охладителем | 31 | | |
| 5.8 Управление ККБ | 32 | | |
| 5.9 Использование недельных таймеров и таймера День/Ночь..... | 33 | | |
| 5.10 Условия коррекции уставки температуры приточного воздуха | 34 | | |
| 5.11 Список аварий | 35 | | |
| 5.12 Журнал аварий..... | 37 | | |
| 5.13 Сброс настроек | 37 | | |

Указания по безопасному применению

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ используется для предупреждения о непосредственной угрозе здоровью. Возможные последствия могут включать в себя смерть, постоянную или длительную нетрудоспособность.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ используется, чтобы предупредить о повреждении имущества и устройств. Возможные последствия могут включать в себя повреждения имущества, например, прибора или подключенных к нему устройств.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ используется, чтобы предупредить о потенциально опасной ситуации. Возможные последствия могут включать в себя незначительные травмы.



ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ используется для дополнения, уточнения, толкования основного текста раздела/подраздела и/или пояснения специфических аспектов работы с прибором.

Отказ от ответственности

Ни при каких обстоятельствах компания ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность, и не будут признавать за собой какие-либо обязательства, в связи с любым ущербом, который может возникнуть в результате установки или использования данного оборудования с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Для получения более подробной информации свяжитесь с компанией ООО «Производственное объединение ОВЕН» (контакты приведены в паспорте на прибор) и его контрагентами по применению изделий в условиях, критических в отношении жизни человека, или в условиях, когда требуется особо высокая надежность.

Используемые термины и аббревиатуры

PDS — датчик перепада давления.

Впр – вентилятор притока.

ВКп – воздушный входной клапан с обогревом.

ККБ – компрессорно-конденсаторный блок.

ТО – водяной теплообменник нагрева (водяной калорифер).

ТОэ – электрический теплообменник нагрева (электрокалорифер).

Фп – фильтр приточный.

ЭКН – электрический теплообменник нагрева (электрокалорифер).

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием контроллера систем вентиляции ТРМ1033, в дальнейшем по тексту именуемого «ТРМ1033» или «прибор».

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Настоящее руководство было составлено в расчете на то, что им будет пользоваться подготовленный и квалифицированный персонал, аттестованный по действующим стандартам, регламентирующим применение электрооборудования, а именно:

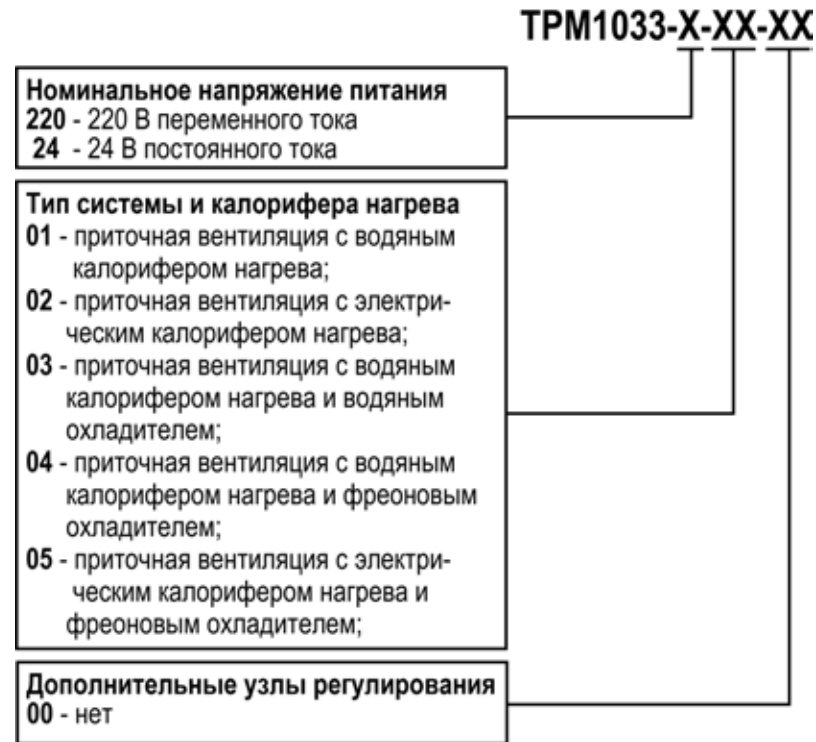
1. Любой инженер по вводу в эксплуатацию, или сервисному обслуживанию, должен быть подготовлен и обладать достаточной квалификацией, в соответствии с местными и государственными стандартами, требуемой для выполнения этой работы, а также ознакомлен со всей документацией, связанной с данным изделием. Техническое обслуживание должно выполняться в соответствии с установленными мерами безопасности.
2. Операторы полностью собранного оборудования (см. Примечание) должны быть ознакомлены с эксплуатационной документацией и установленными мерами безопасности, которые связаны с эксплуатацией полностью собранного оборудования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Понятие «полностью собранного оборудования» относится к устройству, сконструированному третьей стороной, в котором содержится или применяется изделие, описанное в руководстве.

Прибор изготавливается в различных модификациях, зашифрованных в коде полного условного обозначения:



Пример записи обозначения прибора при заказе: **ТРМ1033-24.03.00.**

1 Назначение

Контроллеры ТРМ1033 предназначены для управления системами приточной вентиляции. В комплекте с датчиками и исполнительными механизмами ТРМ1033:

- контролирует и регулирует температуру воздуха в помещении;
- контролирует и регулирует дополнительные параметры системы:
 - контролирует и регулирует температуру приточного воздуха;
 - контролирует и регулирует обратную воду (алгоритм с водяным калорифером нагрева);
- управляет основными узлами вентиляционных систем, осуществляет контроль исправности подключенного оборудования.

Руководство по эксплуатации распространяется на приборы, выпущенные в соответствии с ТУ

Прибор имеет сертификаты

1.1 Алгоритм 01

Контроллер для систем приточной вентиляции с водяным калорифером нагрева.

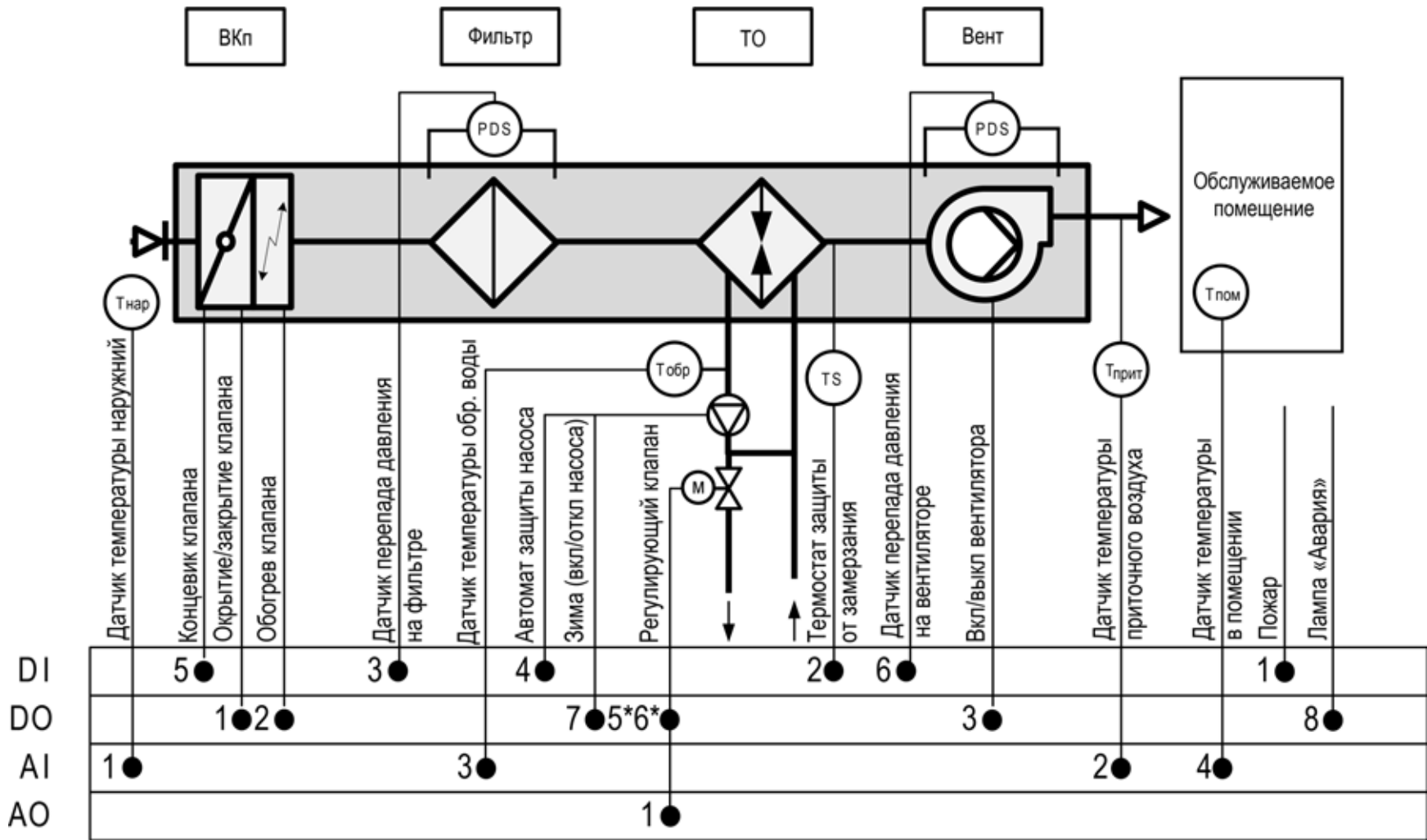


Рисунок 1.1 – Функциональная схема

1.2 Алгоритм 02

Контроллер для систем приточной вентиляции с электрическим калорифером нагрева.

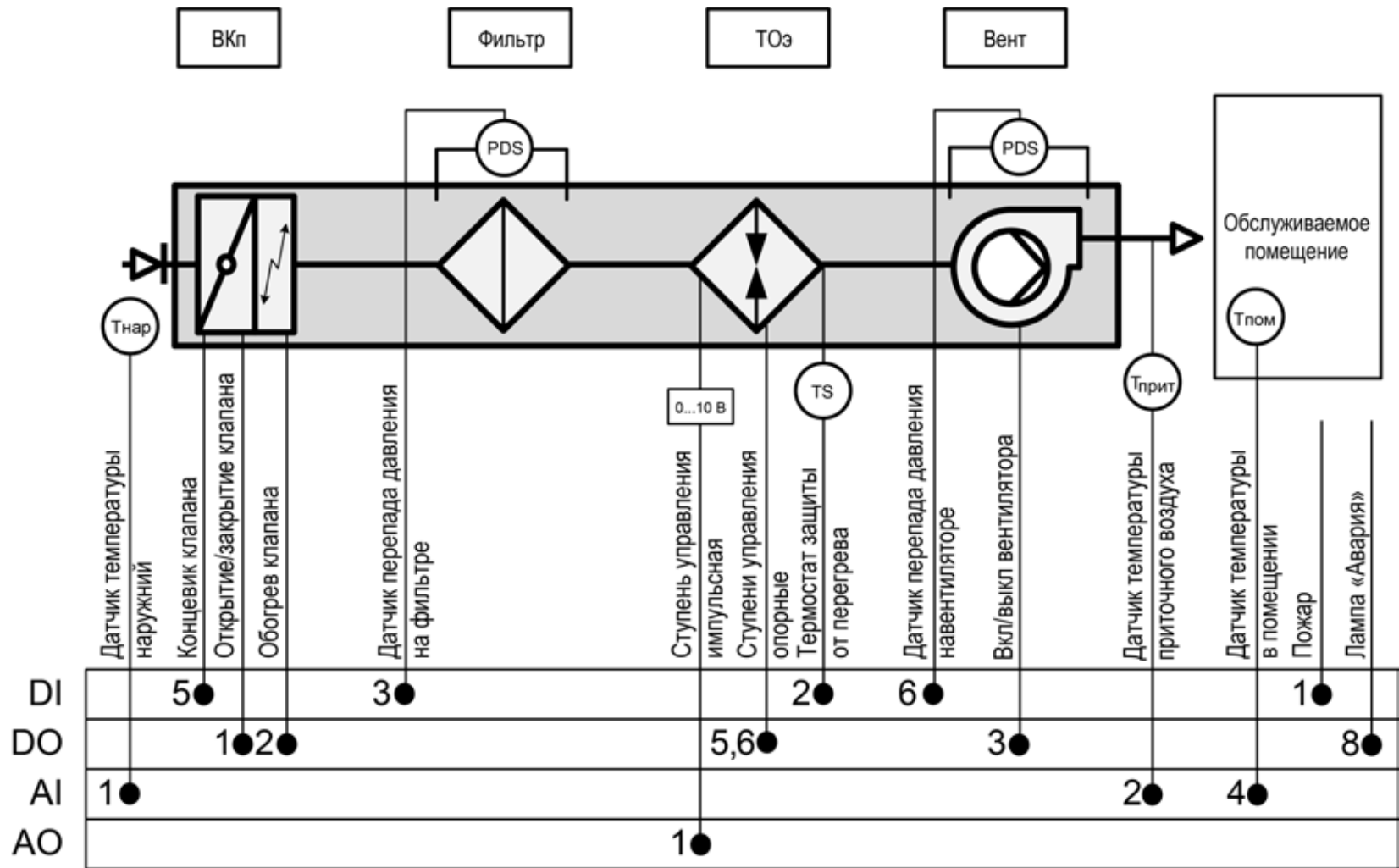


Рисунок 1.2 – Функциональная схема

1.3 Алгоритм 03

Контроллер для систем приточной вентиляции с водяным калорифером нагрева и водяным охладителем.

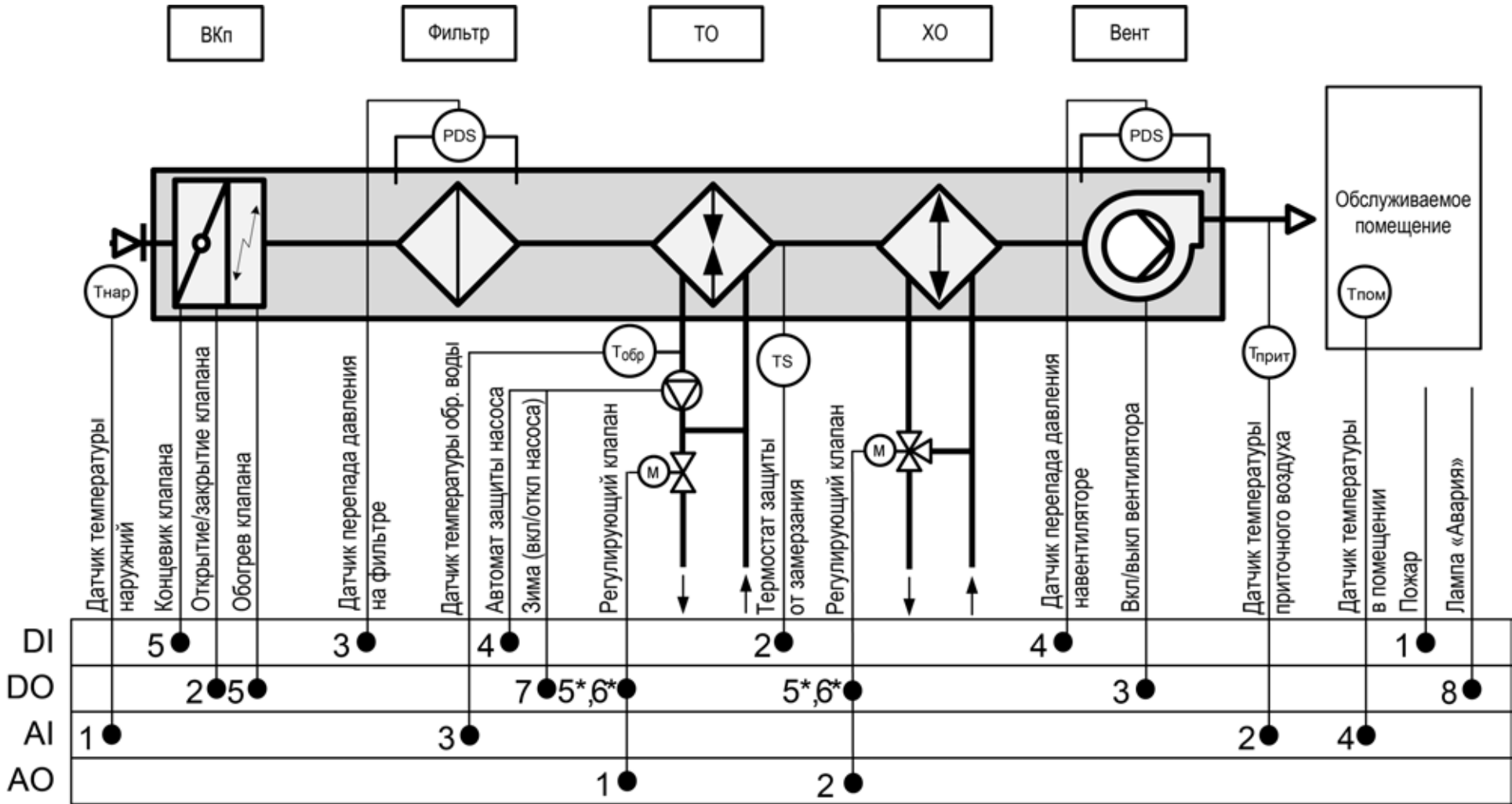


Рисунок 1.3 – Функциональная схема

1.4 Алгоритм 04

Контроллер для систем приточной вентиляции с водяным калорифером нагрева и фреоновым охладителем.

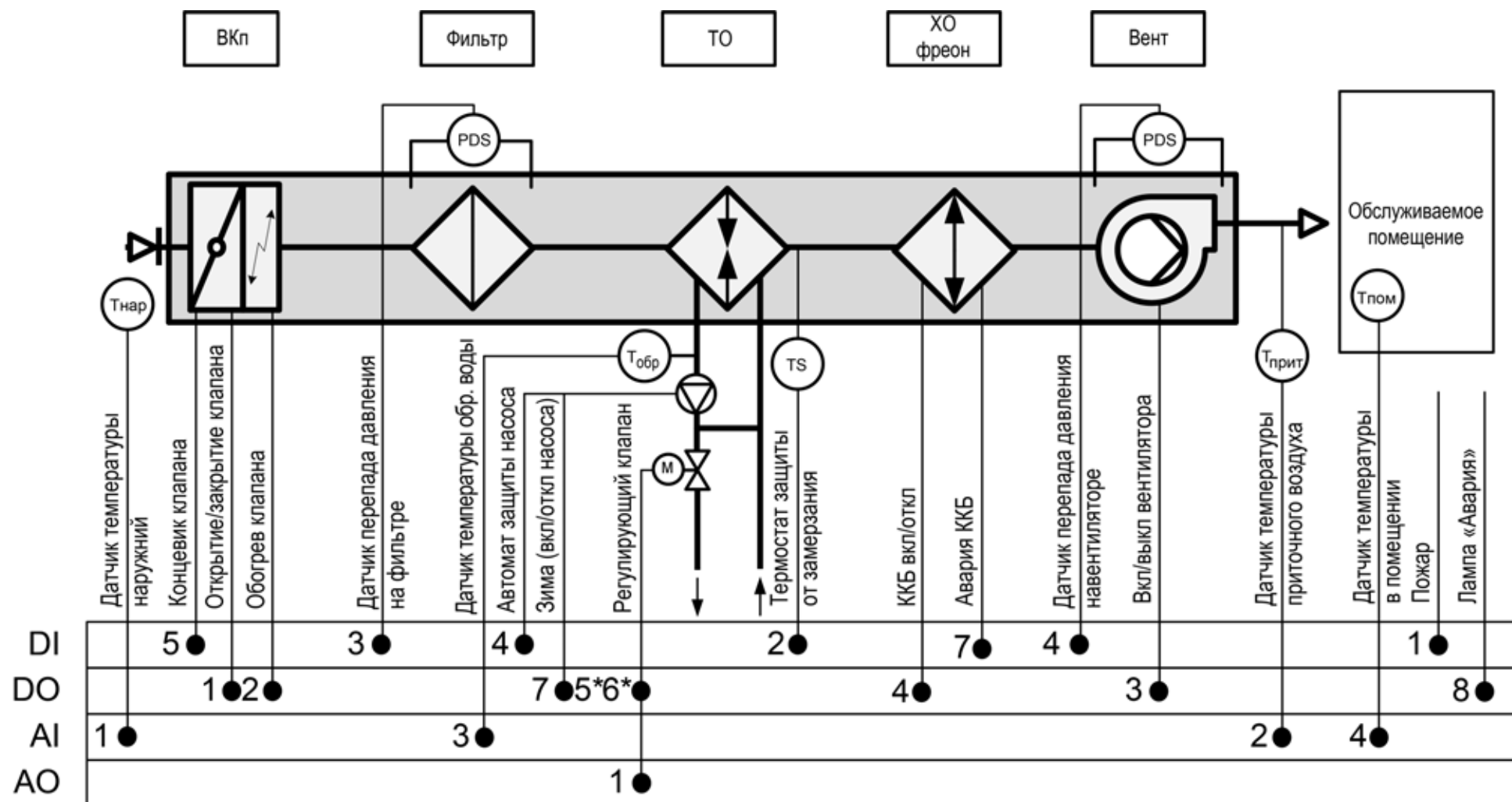


Рисунок 1.4 – Функциональная схема

1.5 Алгоритм 05

Контроллер для систем приточной вентиляции с электрическим калорифером нагрева и фреоновым охладителем.

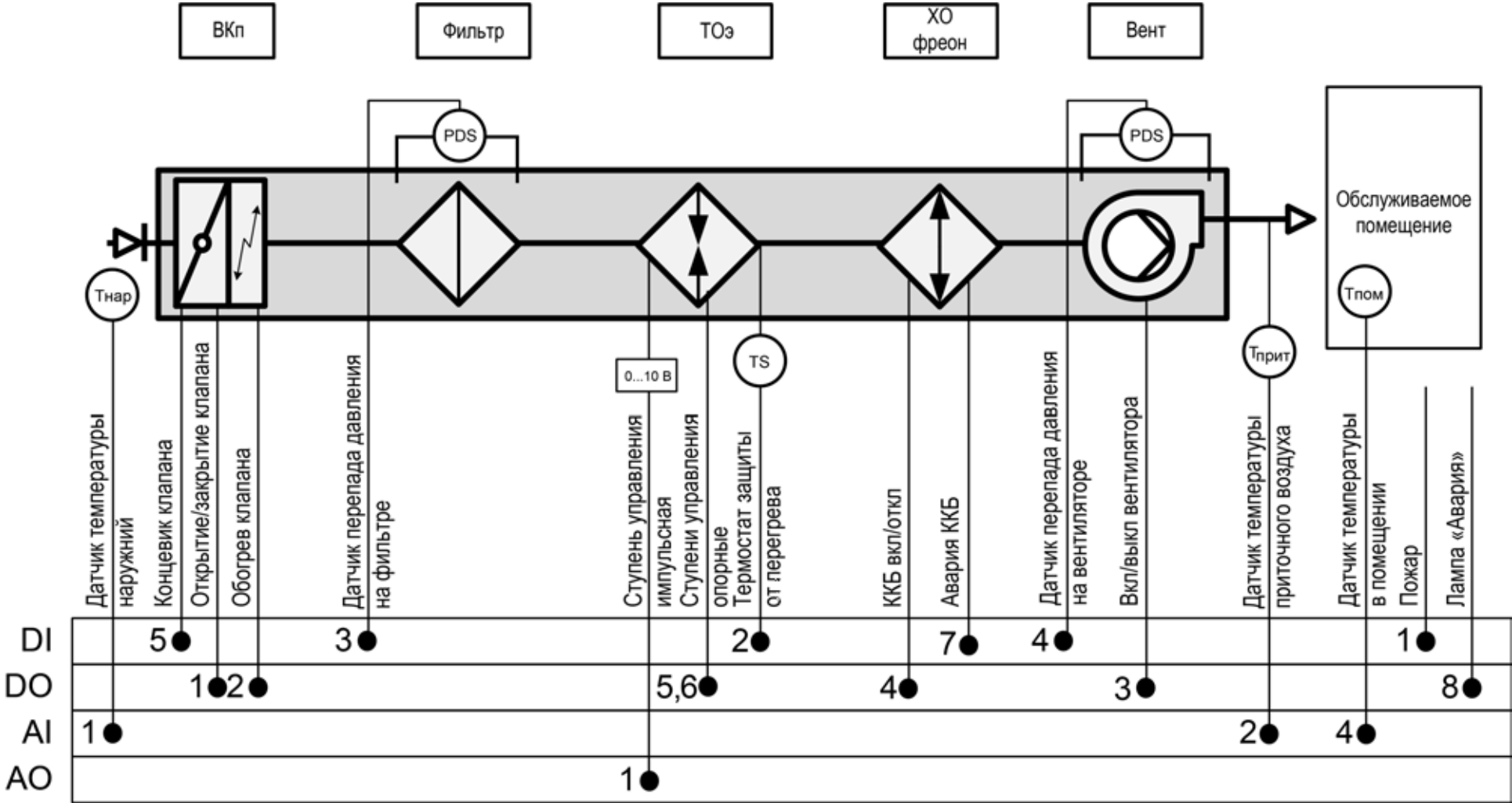


Рисунок 1.5 – Функциональная схема

2 Перечень входных и выходных сигналов

| Алгоритм | DI 1 | DI 2 | DI 3 | DI 4 | DI 5 | DI 6 | DI 7 | DI 8 | AI 1 | AI 2 | AI 3 | AI 4 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|---------|------|------|
| №1 | Пожар | Капилляр | PDS Флтр | Ав.Насос | ВКп.Конц | PDS Вент | | | Тнар | Тприт | Тобр | Тпом |
| №2 | Пожар | Перегрев | PDS Флтр | | ВКп.Конц | PDS Вент | | | Тнар | Тприт | | Тпом |
| №3 | Пожар | Капилляр | PDS Флтр | Ав.Насос | ВКп.Конц | PDS Вент | | | Тнар | Тприт | Тобр | Тпом |
| №4 | Пожар | Капилляр | PDS Флтр | Ав.Насос | ВКп.Конц | PDS Вент | Ав.ККБ | | Тнар | Тприт | Тобр | Тпом |
| №5 | Пожар | Перегрев | PDS Флтр | | ВКп.Конц | PDS Вент | Ав.ККБ | | Тнар | Тприт | | Тпом |
| | DO 1 | DO 2 | DO 3 | DO 4 | DO 5 | DO 6 | DO 7 | DO 8 | AO 1 | AO 2 | | |
| №1 | ВКп.Откр | ВКп.Обгр | Вп вкл | | КЗР откр | КЗР закр | Насос ТО | АвОбщ | КЗР Нагр | | | |
| №2 | ВКп.Откр | ВКп.Обгр | Вп вкл | | ЭКН Ст2 | ЭКН Ст3 | | АвОбщ | ЭКН Ст1 | | | |
| №3 | ВКп.Откр | ВКп.Обгр | Вп вкл | | КЗР откр | КЗР закр | Насос ТО | АвОбщ | КЗР Нагр | КЗР Охл | | |
| №4 | ВКп.Откр | ВКп.Обгр | Вп вкл | ККБ вкл | КЗР откр | КЗР закр | Насос ТО | АвОбщ | КЗР Нагр | | | |
| №5 | ВКп.Откр | ВКп.Обгр | Вп вкл | ККБ вкл | ЭКН Ст2 | ЭКН Ст3 | | АвОбщ | ЭКН Ст1 | | | |

Входы:

- Пожар - Датчик пожара (НЗ)
- Капилляр - Термостат защиты от замерзания, капиллярный термостат (НЗ)
- Перегрев - Защита калорифера по перегреву (НЗ)
- PDS Флтр - Датчик перепада давления на приточном фильтре (НО)
- Ав.Насос - Автомат защиты насоса (НЗ)
- ВКп.Конц - Концевой выключатель приточного воздушного клапана (НО)
- PDS Вент - Датчик перепада давления на приточном вентиляторе (НО)
- Ав.ККБ - ККБ неисправен (НЗ)
- Тнар - Температура наружного воздуха
- Тприт - Температура приточного воздуха
- Тобр - Температура обратной воды
- Тпом - Температура воздуха в помещении

Выходы:

- ВКп.Откр - Открыть приточный воздушный клапан
- ВКп.Обгр - Включить обогрев приточного воздушного клапана
- Вп вкл - Включить приточный вентилятор
- ККБ вкл - Включить ККБ
- КЗР откр – Команда на открытие клапана теплообменника
- КЗР закр - Команда на закрытие клапана теплообменника
- Насос ТО - Включить циркуляционный насос
- ЭКН Ст2 - Включить вторую ступень электрического калорифера
- ЭКН Ст3 - Включить третью ступень электрического калорифера
- АвОбщ - Включить сигнал аварии
- КЗР Нагр - Процент открытия клапана водяного нагревателя
- КЗР Охл - Процент открытия клапана водяного охладителя
- ЭКН Ст1 – Аналоговый сигнал 0...10 В на управление мощностью первой ступени электрического калорифера

3 Индикация и управление

3.1 Основные элементы управления

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления (см. [рисунок 3.1](#)):

- двухстрочный индикатор 16-разрядный ЖКИ;
- два светодиода;
- шесть кнопок.

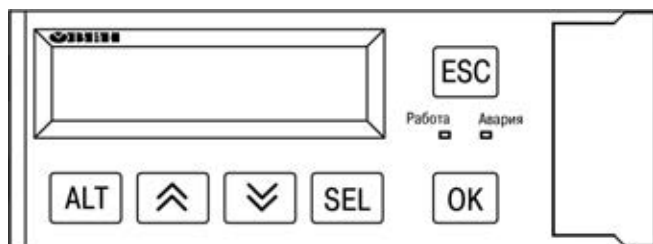


Рисунок 3.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 3.1 - Назначение кнопок

| Кнопка | Назначение |
|---|---|
|   | Смещение видимой области вверх или вниз. Перемещение по пунктам меню |
|  | Применяется в комбинациях с другими кнопками. При удержании более 6 секунд — переход в системное меню |
|  | Выбор параметра |
|  | Сохранение измененного значения |
|  | Выход/отмена. При удержании более 6 секунд выход из системного меню. Возврат на «Стартовый экран» |
|  +  | Переход со «Стартового экрана» в меню. Перемещение по экрану |
|  +  | Переход в меню Аварии |
|  +  или  +  | Изменение редактируемого разряда (выше или ниже) |

Таблица 3.2 - Назначение светодиодов










| Режим | Светодиод «Работа» | Светодиод «Авария» |
|----------------|--------------------|--------------------|
| Дежурный режим | - | - |
| Рабочий режим | Светится | - |
| Тест Вх/Вых | - | Мигает |
| Авария | - | Светится |



ПРИМЕЧАНИЕ

Доступ к некоторым пунктам меню защищен паролем. Значение паролей настраивается (**Секретность/Пароль**). При значении **0**, ввод пароля отключен (по умолчанию отключен).

Для редактирования значений следует:

1. При помощи кнопки  выбирается нужный параметр (выбранный параметр начинает мигать).
2. При помощи кнопок  и  устанавливается нужное значение.
При работе с числовыми параметрами комбинация кнопок  +  /  позволяет изменить редактируемый разряд.
3. Для:
 - сохранения значения параметра нужно нажать кнопку 
 - для сохранения значения и перехода к следующему параметру - 
 - для отмены - .

3.2 Структура меню прибора

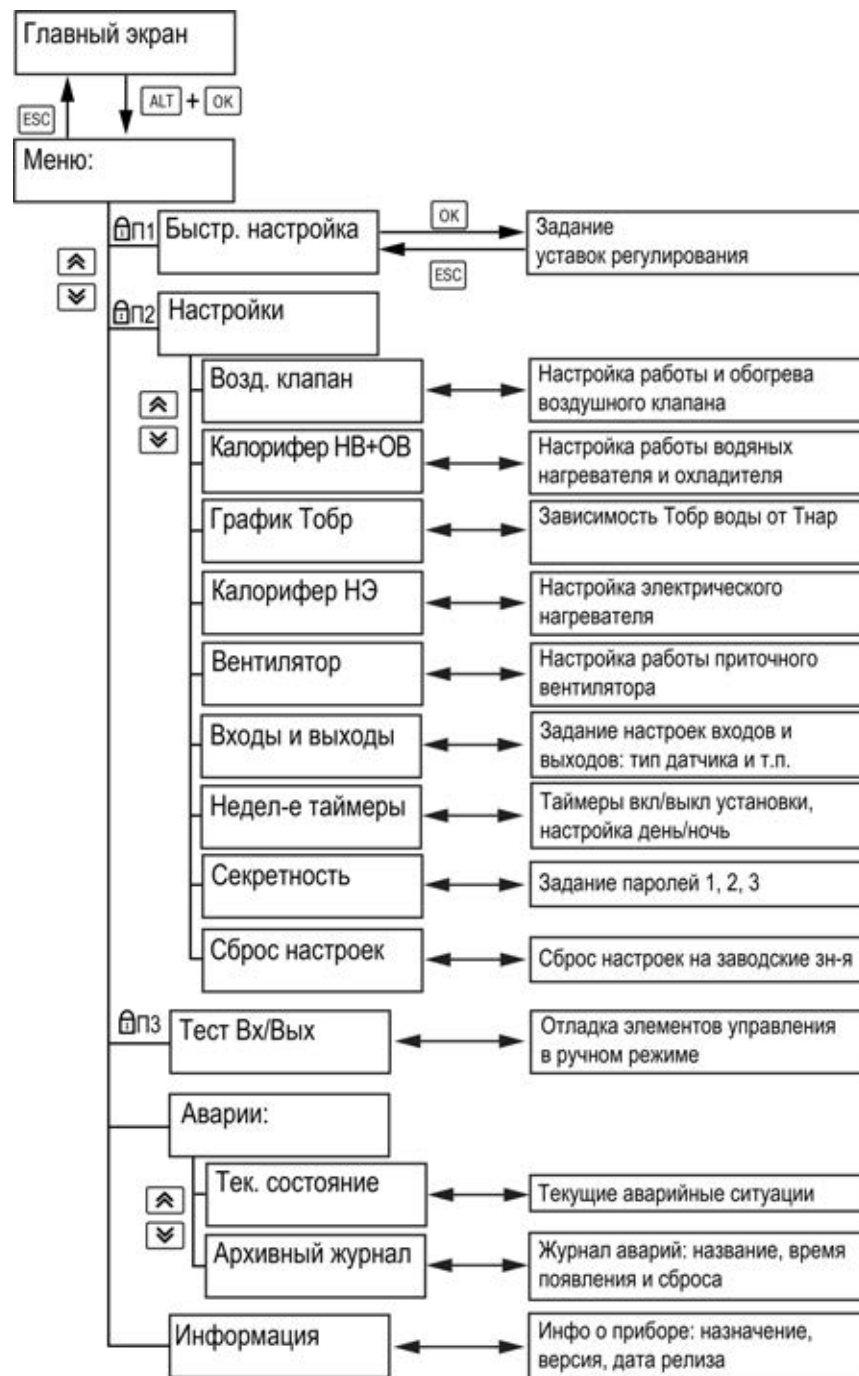


Рисунок 3.2 – Структура меню прибора



ПРИМЕЧАНИЕ





Здесь и далее данные всех модификаций. В зависимости от применяемого алгоритма, некоторые экраны и пункты могут отсутствовать.

3.3 Главный экран прибора

Таблица 3.3 - Главный экран

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|---|--|
| ДежРеж Прит:24,5 | Текущее состояние системы | ДежРеж, ПрогВК, ПрогТО, ПадУст, Продув, Работа, Авария, ТестIO |
| | Название температуры по которой осуществляется регулирование | Прит, Пом |
| | Текущее значение температуры по которой осуществляется регулирование | |
| Лето Уст: 25,0 | Текущий сезон | |
| | Наличие корректировок уставки | Уст, УстК |
| | Текущее значение уставки | |
| Управление: Стоп | Переключения режимов Старт/Стоп | Стоп, Пуск |
| Темп: Уст: Тек: | | |
| Прит:25,0 24,5 | Текущая уставка температуры приточного воздуха (после всех корректировок) | 0...99 |
| | Температура приточного воздуха | -100...495 |
| Обр: 60,3 63,4 | Уставка температуры обратной воды | 0...150 |
| | Температура обратной воды | 0...150 |
| Пом: 25,0 21,6 | Уставка температуры воздуха в помещении | 0...99 |

Продолжение таблицы 3.3

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|--|------------|
| | Температура воздуха в помещении | -100...495 |
| Нар: -10,5 | Температура наружного воздуха | |
| ВКп:Закр/Прогрев | Текущее положение воздушного клапана | Закр, Откр |
| | Наличие обогрева воздушного клапана | Обогрев |
| Вп: Стоп/Перепад | Текущее состояние приточного вентилятора | Стоп, Пуск |
| | Наличие перепада давления на приточном вентиляторе | Перепад |
| КЗР Нагрев: 0,00 | Процент открытия клапана теплообменника | 0...100 |
| КЗР Охл-е: 0,00 | Процент открытия клапана теплообменника | 0...100 |
| DO: ЗакрОткр | Клапан теплообменника меньше | Закр |
| | Клапан теплообменника больше | Откр |
| Калорифер Электр | | |
| Степень N1: 0 | Текущая мощность 1й ступени калорифера | 0...100 |
| Степень N2:Откл | Включить вторую ступень электрического калорифера | Вкл, Откл |
| Степень N3:Откл | Включить третью ступень электрического калорифера | Вкл, Откл |
| Аварии ->ALT+SEL | Информация: для перехода на экран аварий нажать сочетание кнопок  и  | |
| Меню ->ALT+OK | Информация: для перехода в главное меню нажать сочетание кнопок  и  | |

3.4 Экран «Быстрая настройка»

Пункт меню «Быстрая настройка» содержит параметры прибора, требующие частой корректировки.

Таблица 3.4 - Меню/ Быстрая настройка

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|--|------------|
| Быстр. Настройка | | |
| Уставки темп: | | |
| Прит: 25,0 | Уставка температуры приточного воздуха | 0...99 |
| Ночь.Прит: 15,0 | Уставка температуры приточного воздуха в ночной период времени | 0...99 |
| Гист.Прит 2,0 | 0 | 0...20 |
| Помещение: 25,0 | Уставка температуры воздуха в помещении | 0...99 |
| Зима/Лето: 8,0 | Температура наружного воздуха, соответствующая смене сезона с "Лето" на "Зима" | 0...99 |
| Сезон: Авто/Зима | Способ определения сезона | Авто, Ручн |
| | Кнопка переключения сезона / отображение текущего сезона | Зима, Лето |
| Задержка вкл ПО: | | |
| Т.ВклПО 5с | Задержка запуска работы алгоритма после подачи питания на прибор, в секундах | 0...600 |

3.5 Секретность



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию пароли не заданы.

При помощи пароля реализовано ограничение доступа к определенным группам настроек (**Меню: Настройки – Секретность**).

Пароли блокируют доступ:

- Пароль 1 — к группе **Быстр.Настройка**;
- Пароль 2 — к группе **Настройки**;
- Пароль 3 — к группе **Тест Вх/Вых**.

Для сброса паролей следует выполнить действия:

- перейти в Меню прибора;
- нажать комбинацию кнопок (**ALT** + **ESC**);
- набрать пароль **118** и подтвердить сброс.

Таблица 3.5 - Меню/ Настройки/ Секретность

| Экран | Описание | Диапазон |
|-------------|--|---------------------|
| Секретность | | |
| Пароль 1: 0 | Пароль доступа в меню Быстр. Настройка | 0 - нет 1...9999 |
| Пароль 2: 0 | Пароль доступа в меню Настройки | 0 - нет 1...9999 |
| Пароль 3: 0 | Пароль доступа в меню Тест Вх/Вых | 0 - нет 1...9999 |

4 Управление установкой

4.1 Режимы работы

После загрузки контроллер переходит в **Дежурный** режим. При первом запуске подается команда «Сброс аварий», пока не произойдет первый переход в режим **Работа**.

Для перехода из **Дежурного** режима в **Работа** необходимо либо с главного экрана переключить режимы (см. [рисунок 4.1](#)) либо подать команду на запуск по сети.

Обратный переход производится аналогично или автоматически по расписанию при использовании недельных таймеров (см [раздел 5.9](#)).

Режим **Работа** предполагает последовательное выполнение следующих действий:

- **Прогрев ВК** - производится обогрев воздушной заслонки на время $t_{\text{прогр ВКп}}$;
- **Прогрев ТО** - прогрев водяного калорифера нагрева;
- **Пад. Уставка** - для безударного перехода в режим работы (только для алгоритмов с водяным калорифером нагрева);
- **Работа** - производится поддержание температуры по уставкам;
- **Продув** - используется для исключения случаев перегрева калорифера при выключении установки (только для алгоритмов с электрическим калорифером).

Для перехода из **Дежурного** или **Авария** в режим **Тест** необходимо переключить **Меню / Тест Вх/Вых / Режим: Авто** → **Тест**. Обратный переход производится аналогично.

В режим **Авария** переход со всех режимов происходит по возникновении критической аварии (см. [раздел 5.11](#)). Обратный переход производится либо по устранению причины аварии, либо после подачи команды «Сброс Аварии» (**Меню / Аварии / Тек. Состояние/ Сброс Аварий** → **Сбросить**).

Выбранный режим сохраняется и после отключения питания. (*Исключение:* режим **Тест** - прибор перейдет в режим **Дежурный**).

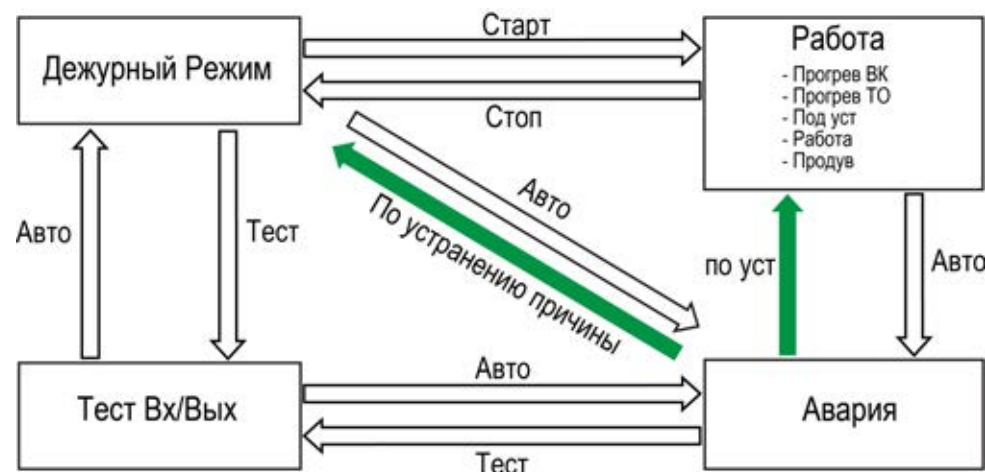


Рисунок 4.1 – Режимы работы

4.2 Определение сезона

Работа прибора зависит от текущего сезона (см. [рисунок 4.2](#)): **Зима** или **Лето**. Определение сезона осуществляется следующими способами:

- задается вручную (**Быстр. настройка/Сезон: Ручн/Зима**);
- определяется автоматически (**Быстр. настройка/Сезон: Авто/Зима**) в зависимости от температуры наружного воздуха **Т_{Зима/лето}** (**Быстр. настройка Зима/Лето: 8.0**).

В случае ручного задания, выбранное значение $T_{\text{зима}}/T_{\text{лето}}$ сохраняется после выключения питания.

В автоматическом режиме переключение в **Зиму** происходит при снижении температуры ниже заданного порога (см. [рисунок 4.2](#)).

Обратное переключение в **Лето** происходит, когда температура наружного воздуха превысила заданный порог более чем на **Т_{Зима/лето} + $\Delta_{\text{лето}}$** , где $\Delta_{\text{лето}} = 3^\circ\text{C}$. $\Delta_{\text{лето}}$ является нередактируемым параметром.

Если выбран режим **Зима**:

- процедура прогрева нагревателя во время запуска будет активна независимо от наружной температуры;
- насосы в контурах водяных нагревателей включены;
- нагрев разрешен;
- охлаждение запрещено.

Если выбран режим **Лето**:

- насосы в контурах нагревателей выключены;
- нагрев запрещен;
- охлаждение разрешено.

Если выбран режим **Лето**, но наружная температура ниже значения параметра **Т_{Зима/лето} + $\Delta_{\text{лето}}$** — включение установки блокируется и будет сформирована авария.

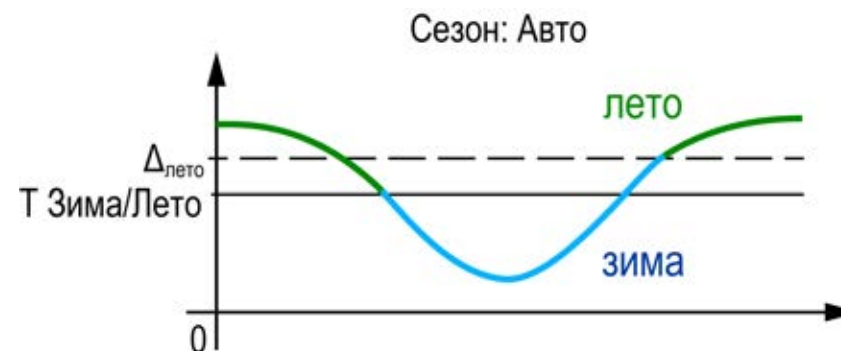


Рисунок 4.2 – Определение сезона

4.3 Дежурный режим в летний период

В **Дежурном** режиме при сезоне **Лето** контроллер производит следующие действия:

- все исполнительные механизмы выключены.
- отслеживаются возможные аварийные ситуации.

4.1 Дежурный режим в зимний период

4.1.1 Водяной калорифер

В Дежурном режиме в при сезоне **Зима** контроллер производит следующие действия:

- для защиты от замораживания контролируется температура обратной воды $T_{обр}$ (**Меню/Настройки/Калорифер НВ/Обр.Вода/Темп.мин**). Вычисляется по графику (**Меню/Настройки/График $T_{обр}$**)
- при $T_{обр} < T_{обр\ ав}$, клапан открывается на 100 %, прогревая калорифер.
- при достижении уставки $T_{уст\ обр} - \Delta_{обр}$, где $\Delta_{обр}$ задается в параметрах **Меню/Настройки/Калорифер НВ/Обр.вода/Делт. граф/ $T_{уст.обр}$** , клапан продолжает быть в открытом положении на время $t_{пр. калор.}$, потом полностью закрывается.
- заслонки и вентилятор выключены, насос циркуляции включен.
- отслеживаются возможные аварийные ситуации.

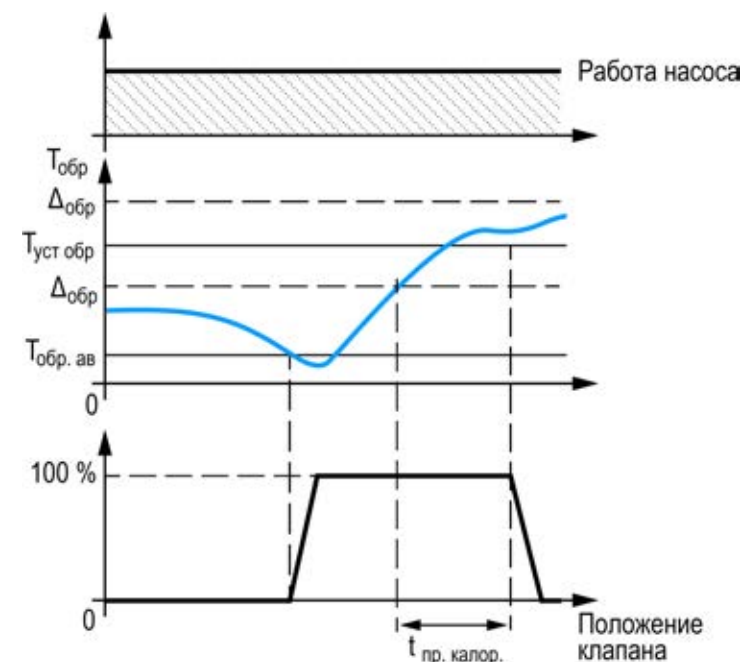


Рисунок 4.3 – Дежурный режим в зимний период

4.1.2 Электрический калорифер

При дежурном режиме в зимний период контроллер производит следующие действия:

- Все исполнительные механизмы выключены.
- Отслеживаются возможные аварийные ситуации.

4.3 Запуск вентсистемы в летний период

После перевода контроллера в режим **Работа**, открывается воздушная заслонка. Далее, с задержкой $t_{\text{зап. вент.}}$, запускается вентилятор приточного воздуха (**Меню/ Настройки/ Вентилятор/Задержки/Включения**).

Для алгоритмов с ККБ:

ККБ включается одновременно с открытием воздушной заслонки. Регулирование температуры происходит по датчику температуры в помещении ($T_{\text{пом}}$). При $T_{\text{пом}} > T_{\text{уст. пом}} + \Delta_{\text{пом}}$ включается ККБ, при $T_{\text{пом}} < T_{\text{уст. пом}} - \Delta_{\text{пом}}$, ККБ выключается. $T_{\text{уст. пом}}$ задается в **Меню/ Быстр.настройка/ Уставки/Темп. Помещение**



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию датчик температуры в помещении не подключен. Для его включения необходимо зайти в **Меню/Настройки/Входа и выхода/Тпом Исп в упр Да**. Без датчика в помещении алгоритм не запустится!

Для алгоритмов с водяным охладителем:

По истечении времени $t_{\text{зап. вент.}}$ контроллер начинает регулировать температуру воздуха, путем открытия или закрытия клапана водяного охладителя. Регулирование температуры происходит приточном датчику температуры ($T_{\text{прит}}$). При $T_{\text{прит}} > T_{\text{уст. прит}} + \Delta_{\text{прит}}$ клапан открывается. При $T_{\text{прит}} < T_{\text{уст. прит}} - \Delta_{\text{прит}}$ клапан закрывается.

$T_{\text{уст. прит}}$ задается в **Меню/ Быстр.настройка/ Уставки/Прит**

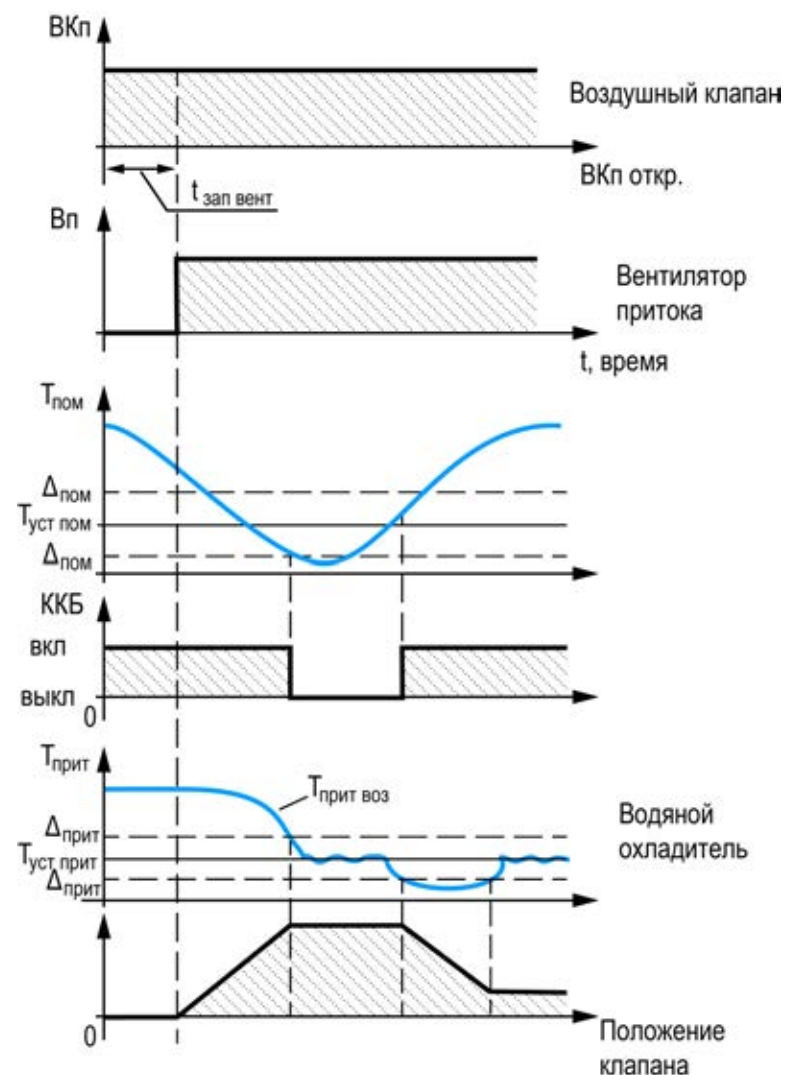


Рисунок 4.4 – Запуск вентсистемы в летний период

4.4 Запуск вентсистемы в зимний период

4.4.1 Водяной калорифер зимой

При дежурном режиме в зимний период контроллер производит следующие действия:

1. После перевода контроллера в режим **Работа**, включается обогрев воздушной заслонки на время $t_{пр\ ВКп}$. Заслонка считается прогретой.
2. По истечении времени $t_{пр\ ВКп}$, контроллер включит прогрев калорифера. Клапан открывается на 100 %, прогревая калорифер до расчетной температуры $T_{обр\ расч} = T_{уст.обр} \pm \Delta$, далее включается задержка прогрева $t_{прогр}$.
3. По истечении времени $t_{прогр}$, открывается воздушная заслонка.
4. С задержкой $t_{зап\ вент.}$, запускается вентилятор приточного воздуха.
5. После открытия воздушного клапана, уставка температуры начинает плавно снижаться к номинальному значению.

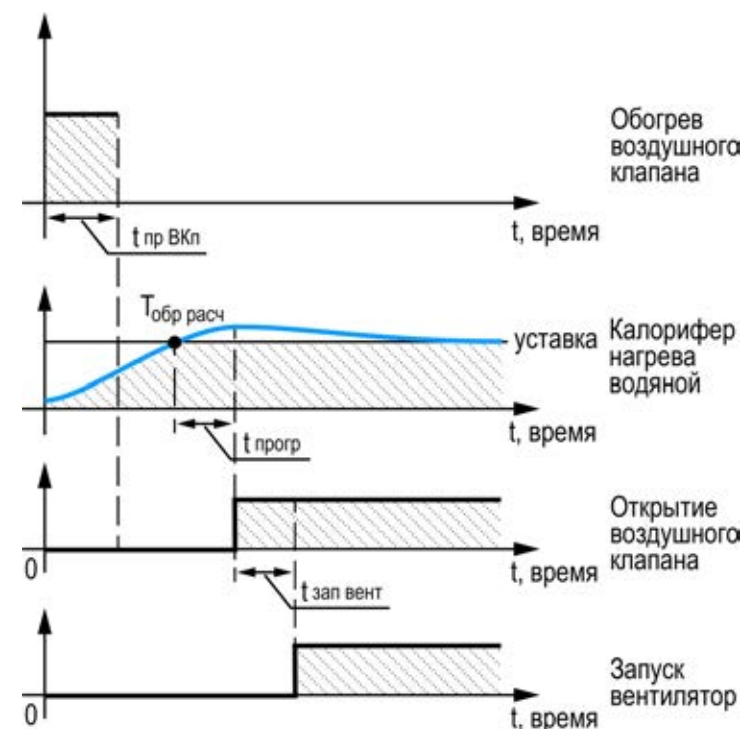


Рисунок 4.5 – Запуск вентсистемы в зимний период

4.4.2 Электрический калорифер зимой

При сезоне Зима контроллер выполняет действия:

1. После перевода контроллера в режим **Работа**, включается обогрев воздушной заслонки на время $t_{\text{прогр ВКл}}$. Заслонка считается обогретой.
2. По истечении времени $t_{\text{обогр ВКл}}$, включаются ТЭНы калорифера нагрева.
3. Одновременно с включением ТЭНов, отрывается воздушная заслонка.
4. С задержкой $t_{\text{зап вент.}}$, запускается вентилятор приточного воздуха.
5. После запуска вентилятора, уставка температуры начинает плавно снижаться к номинальному значению.

При выключении контроллера, формируется задержка $t_{\text{продув}}$ для отключения вентилятора и воздушного клапана. Что позволяет снизить температуры ТЭНов электронагревателя до безопасных значений.

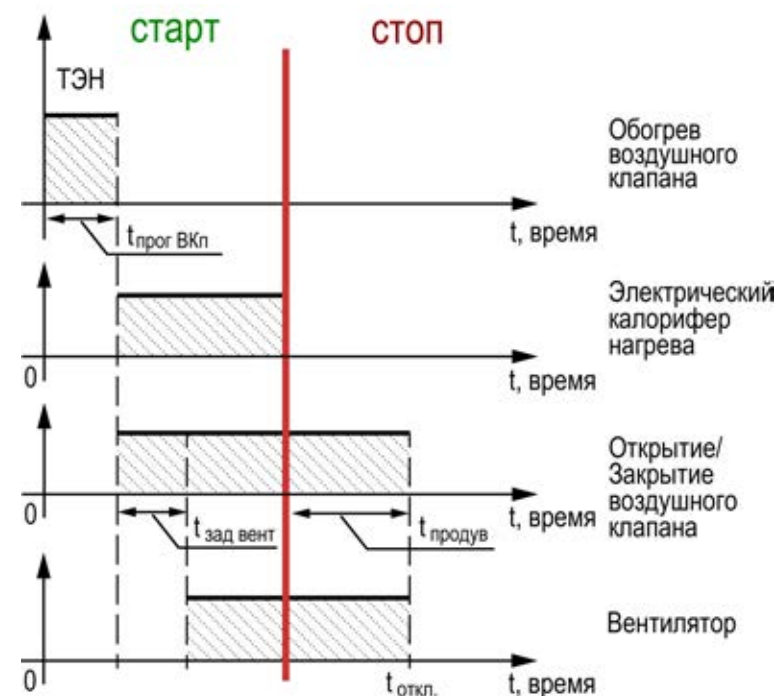


Рисунок 4.6 – Работа электрокалорифера

4.5 Тестирование входных и выходных сигналов

**ВНИМАНИЕ**

Данная возможность предусмотрена только для пусконаладки. **Не следует оставлять контроллер в тестовом режиме без наблюдения, это может привести к повреждению оборудования!**

Реализованы следующие возможности проверки:

- работоспособности дискретных и аналоговых датчиков;
- срабатывание и правильность подключения исполнительных механизмов.

Таблица 4.1 - Меню/Тест Вх/Вых

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------|--|------------|
| Тест Вх/Вых | | |
| Режим: Авто | Переход в тестовый режим | Авто, Тест |
| Выходы | | |
| DO 1:ВКп.Откр-0 | Открыть приточный воздушный клапан | |
| DO 2:ВКп.Обгр-0 | Включить обогрев приточного воздушного клапана | |
| DO 3:Вент.пр -0 | Включить приточный вентилятор | |
| DO 4:ККБ вкл -0 | Включить ККБ | |
| DO 5:ЭКН Ст2 -0 | Включить 2ю ступень электрического калорифера | |
| DO 6:ЭКН Ст3 -0 | Включить 3ю ступень электрического калорифера | |
| DO 5:КЗР откр-0 | Открыть клапан | |
| DO 6:КЗР закр-0 | Закрыть клапан | |
| DO 7:Насос ТО-0 | Включить циркуляционный насос ТО | |
| DO 8:АвОбщ -0 | Включить сигнал аварии. | |
| АО 1:ЭКН Ст1 -0 | Включить 1ю ступень электрического калорифера | |
| АО1:КЗР Нагр-0 | Открыть клапан нагрева | |
| АО 2:КЗР Охл -0 | Открыть клапан охлаждения | |
| DI 1:Пожар -0 | | |

Продолжение таблицы 4.1

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|---|-------------------------------|
| DI 2:Термостат0 | Датчик пожара (НЗ) | 1 - норма, 0 - авария |
| DI 3:PDS Флтр-0 | Защита калорифера по перегреву (НЗ) | 1 - норма, 0 - авария |
| DI 4:Ав.Насос-0 | Датчик перепада давления на приточном фильтре (НО) | 0 - норма, 1 - авария |
| DI 5:ВКп.Конц-0 | Автомат защиты насоса (НЗ) | 1 - норма, 0 - авария |
| DI 6:PDS.Вент-0 | Концевой выключатель приточного воздушного клапана (НО) | 0 - открыт, 1 - закрыт |
| DI 7:Ав.ККБ -0 | Датчик перепада давления на приточном вентиляторе (НО) | 0 - нет перепада, 1 - есть |
| AI 1 Тнар: -10,3 | ККБ неисправен (НЗ) | 1 - норма, 0 - авария |
| AI 2 Тприт: 18,3 | Температура наружного воздуха | |
| AI 2 Тприт: 18,3 | Температура приточного воздуха | |
| AI 3 Тобр: 60,3 | Температура обратной воды | |
| AI 4 Тпом: 21,6 | Температура воздуха в помещении | |

5 Алгоритм

5.1 Настройка входов и выходов

Прибор работает со следующими типами резистивных датчиков температуры: PT1000, PT100, NTC10K, Ni1000. Тип датчика задается для каждого входа отдельно. Если измеренное значение отличается от фактического, то рекомендуется ввести поправку: $T'_{изм} = T_{изм} + \Delta$ (Параметр **Сдвиг** для каждого входа отдельно).

В алгоритмах с водяным нагревателем и/или водяным охладителем предусмотрено два типа управления регулирующим клапаном:

- дискретное (сигналы «КЗР открыть» и «КЗР закрыть»);
- аналоговое (сигналы «КЗР нагрев» и «КЗР охлаждение»).

Тип управления для каждого нагревателя задается отдельно. Если выбрано аналоговое управление, то рассчитанный в алгоритме процент открытия клапана преобразуется в сигнал $X \dots 10 \text{ В}$, где X - минимальное напряжение, задается в настройках (типовые значения: 0 В, 0,5 В, 2 В - зависят от типа привода клапана).

Если выбрано дискретное управление, то для достижения соответствия между расчетным и фактическим положениями клапана сервопривода подаются импульсы «КЗР открыть» или «КЗР закрыть» определенной длительности. Приращению процента открытия клапана от 0 до 100 соответствует импульс длительностью, равной времени полного хода сервопривода (Параметр ПВХ).

Приращение определяется как разница между новым рассчитанным и текущим значениями. Для предотвращения лишних колебаний, импульс на сервопривод подается только, если его длительность больше минимального времени хода (**МВХ**). Если рассчитанный процент равен **100**, то это соответствует открытому положению клапана. И на сервопривод подается команда «КЗР открыть». Если рассчитанный процент равен **0**, то это соответствует закрытому положению клапана. И на сервопривод подается команда «КЗР закрыть».

В алгоритмах с электрическим нагревателем предусмотрено два типа управления ТЭНами:

- ШИМ;
- Аналоговое управление.

Если выбран режим аналогового управления, то расчетная мощность будет преобразована в выходной сигнал 0...10 В.

Если выбран режим ШИМ, то на выходе будут формироваться импульсы с заданным периодом (**Период ШИМ**).

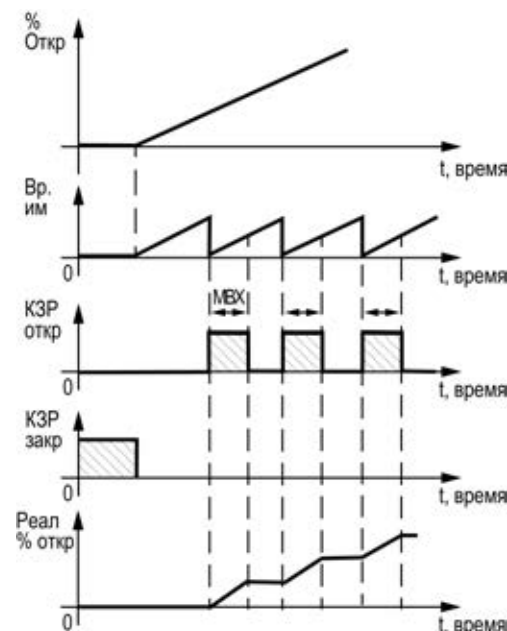


Рисунок 5.1 – Работа КЗР

Таблица 5.1 - Меню/ Настройки/ Входы и Выходы

| Экран | Описание | Диапазон |
|----------------|--|-------------------------------|
| Входа и Выхода | | |
| Тнар: PT1000 | Тип датчика температуры наружного воздуха | PT1000, PT100, NTC10K, Ni1000 |
| Сдвиг: 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |
| Тприт: PT1000 | Тип датчика температуры приточного воздуха | PT1000, PT100, NTC10K, Ni1000 |
| Сдвиг: 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |
| Тобр: PT1000 | Тип датчика температуры обратной воды | PT1000, PT100, NTC10K, Ni1000 |
| Сдвиг: 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |

Продолжение таблицы 5.1

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------|--|--|
| Тпом: РТ1000 | Тип датчика температуры воздуха в помещении | РТ1000, РТ100, NTC10K, Ni1000 |
| Исп. В упр: Нет | Вкл/выкл функцию поддержания температуры в помещении | Да, Нет |
| Сдвиг: 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |
| КЗР Нагрев: | | |
| Тип упр: Дискр | Тип управляющего сигнала на клапан | Аналог, Дискр |
| Мин напр: 0,0В | Напряжение при мощности 0 (0, 0.5, 2 В) | 0...2 |
| ПВХ: 60,0с | Полное время хода задвижки, в секундах | 0...600 |
| МВХ: 1,0с | Минимальное время хода задвижки, в секундах | 0...60 |
| КЗР Охлажд: | | |
| Тип упр: Дискр | Тип управляющего сигнала на клапан | Аналог, Дискр |
| Мин напр: 0,0В | Напряжение при мощности 0 (0, 0.5, 2 В) | 0...2 |
| ПВХ: 60,0с | Полное время хода задвижки, в секундах | 0...600 |
| МВХ: 1,0с | Минимальное время хода задвижки, в секундах | 0...60 |
| Калорифер Ст1: | | |
| Тип упр: ШИМ | Тип управления первой ступенью калорифера | ШИМ, Аналог |
| Период ШИМ: 10с | Период ШИМ, в секундах | 0...60 |

5.2 Управление воздушным клапаном притока

В зимний период, перед открытием воздушного клапана его необходимо прогреть. Тип обогрева задается в настройках прибора (**Меню/Настройки/Возд.Клапан/Обогрев**) **Перим** или **ТЭН**.

Обогрев может быть периметрическим или с помощью ТЭНа. При периметрическом обогреве выход будет замкнут постоянно.

Если выбран тип **ТЭН**, то обогрев производится каждый раз перед открытием и длится заданное время **$t_{\text{прог ВКл}}$ (Вр.обогрева)**, по истечению которого клапан считается прогретым. Если выбран тип **Перим**, то обогрев включен постоянно.

При периметрическом обогреве только при запуске в зимнее время включится задержка **$t_{\text{прог ВКл}}$** .



ПРИМЕЧАНИЕ

В летний период обогрев не производится.

При необходимости, можно включить контроль положения воздушного клапана (**Концевик: Да**). При открытии и закрытии он срабатывает не позже заданного времени **$t_{\text{откр ВКл}}$** (параметр **Вр.открытия**).

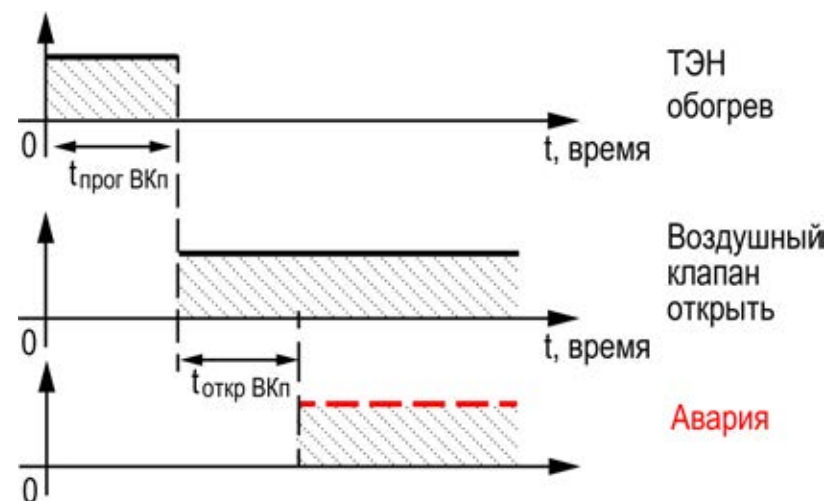


Рисунок 5.2 – Работа воздушного клапана притока

Таблица 5.2 - Меню/ Настройки/ Возд.Клапан

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|--|------------|
| Воздушный клапан | | |
| Обогрев: ТЭН | Выбор типа обогрева воздушного клапана | ТЭН, Перим |
| Концевик: Нет | Наличие концевого выключателя | Нет, Есть |
| Вр.обогрева: 10с | Время прогрева клапана при помощи ТЭН | 0..900 |
| Вр.открытия: 5с | Время открытия клапана | 0..900 |

5.3 Управление вентилятором притока

Вентилятор запускается после открытия воздушного клапана, с учетом задержки на $t_{\text{прог ВКп}}$ (Меню/Настройки/Вентилятор/Задержки/Включение). Для контроля работоспособности вентилятора, сигнал от датчика перепада давления должен появиться не позже заданного времени **PDS Вкл.**

После остановки вентилятора за время, заданное параметром **PDS Выкл** в контроллер должен поступить сигнал об окончании работы.

Для контроля средней продолжительности работы устройства между отказами предусмотрен параметр **Наработка**, который измеряется в часах. Таймер наработки вентилятора можно сбросить (Меню/Настройки/Вентилятор/Сброс нароб).

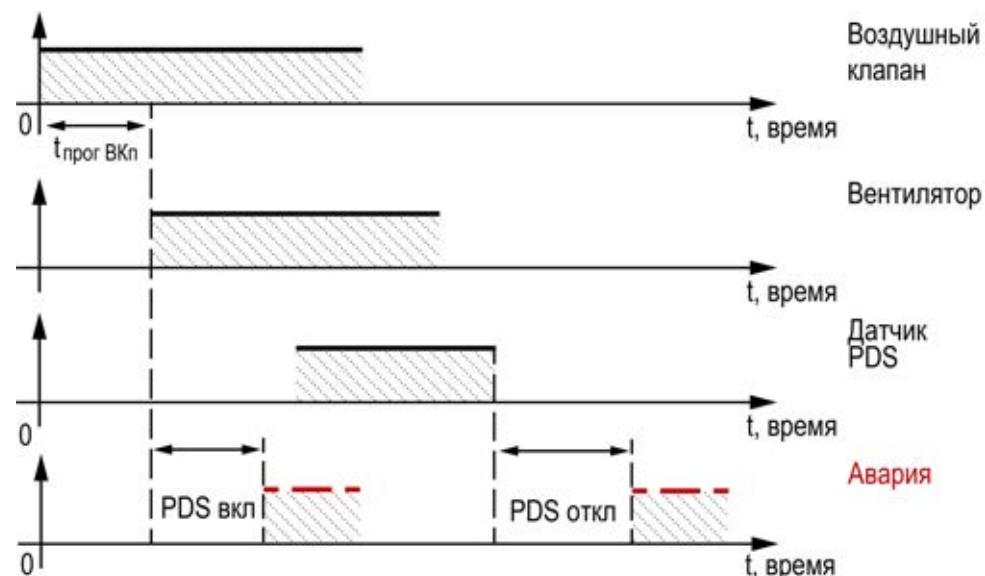


Рисунок 5.3 – Управление вентилятором притока

5.4 Датчик давления на фильтре

Засорение фильтра приводит к возникновению перепада давления на нем. Для исключения ложных срабатываний действует временная не редактируемая задержка, равная 5 секундам.

Таблица 5.3 - Меню/ Настройки/ Вентилятор

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------|--|-----------|
| Вентилятор | | |
| Задержки | | |
| Включения 5с | Время задержки запуска вентилятора после подачи команды на открытие ВКп, в секундах | 0...900 |
| PDS Вкл 5с | Допустимое время отсутствия сигнала от датчика перепада давления после запуска вентилятора, в секундах | 0...600 |
| PDS Откл 5с | Допустимое время наличия сигнала от датчика перепада давления после остановки вентилятора, в секундах | 0...600 |
| Наработка: 0ч | Время наработки приточного вентилятора, в часах | 0...65535 |
| Сброс нароб:Нет | Сброс таймера наработки вентилятора | Да, Нет |

5.5 Управление водяным нагревателем

Предусмотрено плавное управление приводом клапана водяного калорифера для регулирования температуры приточного воздуха.

Прогрев ТО (прогрев теплообменника):

При прогреве калорифера происходит разогрев до температуры, рассчитанной по графику. Для этого прибор выдает сигнал на 100 % КЗР. Это обеспечит максимальную циркуляцию теплоносителя через калорифер, прогревая его до расчетной температуры $T_{обр\ расч}$ (согласно графику $T_{обр}$, **Настройки/График $T_{обр}$**). Далее действует задержка прогрева $t_{прогр}$ (**Настройки/Калорифер НВ/Время прогрева /Деж.реж или Раб.режим**).

«Падающая» уставка:

После окончания прогрева, калорифер разогревается до температуры превышающей $T_{уст\ прит}$. Чтобы исключить повторный прогрев калорифера или «провал» по температуре $T_{прит}$ активируется режим «Падающая уставка». «Падающая» уставка характеризуется: начальной температурой $T_{пад}$ (**Меню/Настройка/Калорифер НВ/Плавный выход/Темп. Тпр**) и временем действия $t'_{пр}$ (**Настройка/Калорифер НВ/Плавный выход/Время**). На время действия «падающей» уставки, действительная $T_{уст\ прит}$ будет заменена на $T_{пад}$, которая линейно изменяется от температуры $T_{прит}$ до $T_{уст\ прит}$ в течение задаваемого времени $t'_{пр}$ (**Время**).

Работа:

После прогрева калорифера, прибор начинает регулировать температуру приточного воздуха по уставке $T_{уст\ прит}$. Одновременно контролируя обратную воду согласно заданному графику $T_{обр}$ (**Настройки/ График $T_{обр}$**).

Если температура обратного теплоносителя вышла за допустимый предел $T_{обр} > T_{обр. max}$ (расчетная температура по графику $T_{обр} + \Delta$), то для возвращения температуры обратной воды в допустимый диапазон, контроллер вычисляет новую уставку приточного воздуха. При данном режиме на главном экране прибора появится скорректированная уставка $УстК$.

Уставка приточного воздуха рассчитывается по формуле с [рисунка 5.4](#), где Δ (**Настройки/Калорифер НВ/Обр. Вода/Делт. Граф**) разница между текущей температурой обратного теплоносителя и $T_{обр\ max}$, K_v (**Настройки/Калорифер НВ/Обр. Вода/Влияние**) - коэффициент влияния перегрева обратной воды на уставку температуры приточного воздуха.

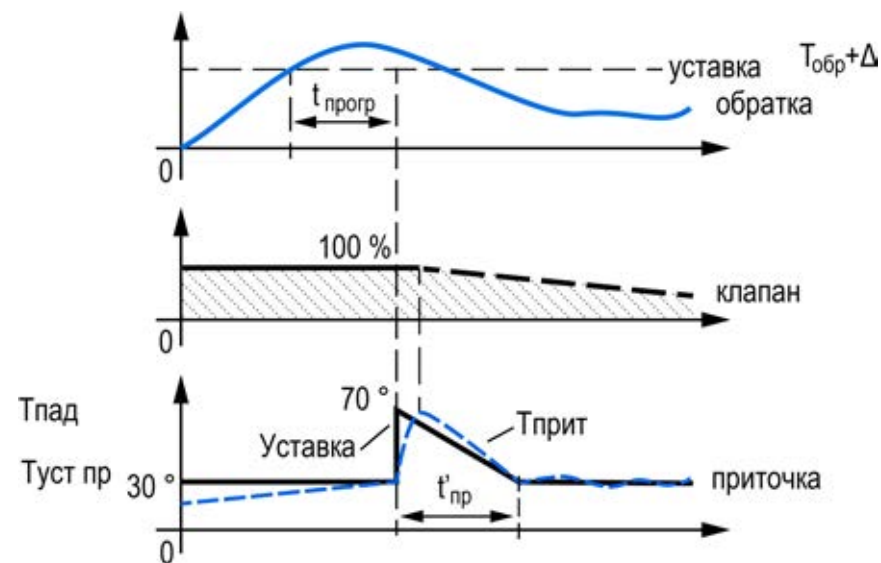
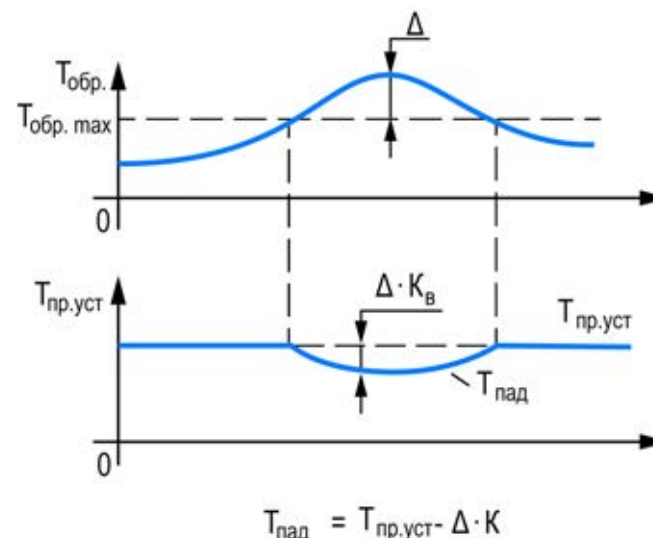


Рисунок 5.4 – Работа водяного нагревателя



$$T_{пад} = T_{пр.уст} - \Delta \cdot K$$

Рисунок 5.5 – Работа водяного нагревателя 2

Выходная мощность нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха $T_{\text{прит}}$. Подробнее о настройке ПИ-регулятора см. [Приложение](#).

$$Y_i = K_{\text{П}} \cdot \left(E_i + \frac{\Delta t_{\text{изм}}}{T_{\text{и}}} \sum_{j=0}^i E_j \right)$$

, где

Y_i выходная мощность нагревателя.

$K_{\text{П}}$ пропорциональный коэффициент (Настройки/Калорифер НВ/ПИ-регулятор/ $K_{\text{П}}$);

$T_{\text{и}}$ время интегрирования (Настройки/Калорифер НВ/ПИ-регулятор/ $T_{\text{и}}$);

E_i разность между уставкой и текущим значением $T_{\text{прит}}$;

$\Delta t_{\text{изм}}$ время дискретизации (1 сек).

Таблица 5.4 - Меню/ Настройки/ График Тобр

| Экран | Описание | Диапазон |
|----------------|---|----------|
| График Тобр | | |
| Кол.тчек: 2 | Количество точек | 2...4 |
| Тнар Тобр | | |
| 1) -40,0 110,0 | Температура наружного воздуха, точка №1 | -60...60 |
| | Температура обратной воды, точка №1 | 0...150 |
| 2) 5,0 50,0 | Температура наружного воздуха, точка №2 | -60...60 |
| | Температура обратной воды, точка №2 | 0...150 |
| 3) 5,0 50,0 | Температура наружного воздуха, точка №3 | -60...60 |
| | Температура обратной воды, точка №3 | 0...150 |
| 4) 5,0 50,0 | Температура наружного воздуха, точка №4 | -60...60 |
| | Температура обратной воды, точка №4 | 0...150 |

Таблица 5.5 - Меню/ Настройки/ Калорифер НВ

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------|---|----------|
| Калорифер НВ | | |
| Регулирование: | | |
| | | |
| Время прогрева: | Время прогрева калорифера в дежурном режиме, в секундах | 0...6000 |
| Деж.реж: 10с | Время прогрева калорифера перед стартом, в секундах | 0...6000 |
| Раб.реж: 10с | | |
| ПИ-регулятор: | Пропорциональный коэффициент | 0...9999 |
| Кп: 5,000 | Время интегрирования | 0...9999 |

Продолжение таблицы 5.5

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------|---|----------|
| Ти: 60,00 | | |
| Плавный выход: | | |
| Время: 20с | Время падения уставки температуры приточного воздуха, в секундах | 0...3600 |
| Темп.Тпр: 70,0 | Уставка падения температуры приточного воздуха | 0...200 |
| Защиты: | | |
| Время прогрева: | | |
| Максимум: 20м | Максимальное допустимое время прогрева калорифера, в минутах | 0...1200 |
| После Ав: 10с | Время прогрева калорифера после аварии, в секундах | 0...6000 |
| Врм 3х Ав: 120м | Время мониторинга 3х перезапусков, в минутах | 0...6000 |
| Обр.вода: | | |
| Темп.мин: 15,0 | Аварийная температура обратной воды | 0...100 |
| Делт.граф: 5,0 | Допустимое отклонение температуры обратной воды | 0...20 |
| Влияние: 3,0 | Коэффициент влияния перегрева обратной воды на уставку температуры приточного воздуха | 0...9 |

5.6 Управление электрическим нагревателем

Алгоритмом предусмотрено управление до 3х ступеней нагревателя (**Кол-во ступеней**).

Выходная мощность электрического нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха **T_{прит}**. Подробнее о настройке ПИ-регулятора см. [раздел](#).

$$Y_i = K_{\Pi} \cdot \left(E_i + \frac{\Delta t_{\text{изм}}}{T_{\text{и}}} \sum_{j=0}^i E_j \right)$$

, где

Y_i выходная мощность нагревателя;

K_{Π} пропорциональный коэффициент (**Кп**);

$T_{\text{и}}$ время интегрирования (**Ти**);

E_i разность между уставкой и текущим значением $T_{\text{прит}}$;

$\Delta t_{\text{изм}}$ время дискретизации (1 сек).

Первая ступень управляется плавно. Вторая и третья ступени являются опорными и управляются дискретными сигналами.

Для защиты от частого включения опорных ступеней используется гистерезис, равный 10 % мощности. Т.е. вторая ступень включится, когда выходная мощность достигнет 105 %, выключится когда снизится до 95 % (205 % и 195 % для третьей ступени, соответственно).

Для предотвращения перегрева ТЭНов производится продув в течение заданного времени (**Продув**) при переходе в **Дежурный** режим.

Если **T_{прит}** поднимется выше максимально допустимого значения (**Темп. Авар**) или срабатывает защитный термостат (вход DI 2), то прибор переходит в **Аварийный** режим и включается продувка. Подробнее об авариях см. [Приложение](#).

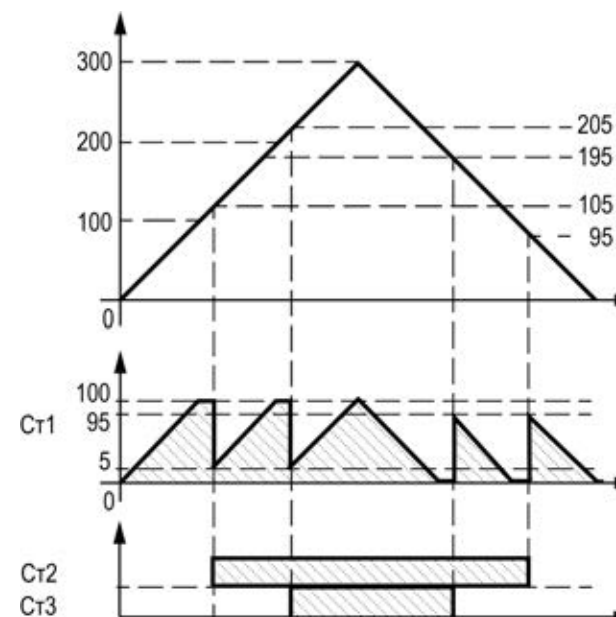


Рисунок 5.6 – Управление электрическим нагревателем

Таблица 5.6 - Меню/ Настройки/ Калорифер НЭ

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|---|----------|
| Калорифер НЭ | | |
| Кол-во ступ: 3 | Количество ступеней нагревателя | 1...3 |
| ПИ-регулятор: | | |
| Кп: 5,000 | Пропорциональный коэффициент | 0...9999 |
| Ти: 60,00 | Время интегрирования | 0...9999 |
| Продув: 30с | Время продува ТЭНов после их выключения, в секундах | 0...6000 |
| Темп.Авар: 115,0 | Максимально допустимая температура приточного воздуха | 0...200 |

5.7 Управление водяным охладителем

Регулятор температуры приточного воздуха формирует управляющий сигнал для электропривода клапана в контуре водяного калорифера охлаждения.



ВНИМАНИЕ

Если используется установка с дискретным управлением водяного калорифера нагрева и охлаждения, то следует учитывать, что одни и те же выходные элементы используются на нагрев и для охлаждения (см. [раздел 11.4](#)).

При изменении потребности в охлаждении с помощью клапана, изменяется температура воды в контуре калорифера, что вызывает изменение теплоотдачи теплообменника.

Выходная мощность нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха $T_{\text{прит}}$.

Подробнее о настройке ПИ-регулятора см. [Приложение](#).

$$Y_i = K_{\text{П}} \cdot \left(E_i + \frac{\Delta t_{\text{изм}}}{T_{\text{и}}} \sum_{j=0}^i E_j \right)$$

, где

Y_i выходная мощность нагревателя.

$K_{\text{П}}$ пропорциональный коэффициент (**Меню/Настройки/Калорифер НО/ПИ-регулятор/ КП**);

$T_{\text{и}}$ время интегрирования (**Меню/Настройки/Калорифер НО/ПИ-регулятор/ Ки**);

E_i разность между уставкой и текущим значением $T_{\text{прит}}$;

$\Delta t_{\text{изм}}$ время дискретизации (1 сек).

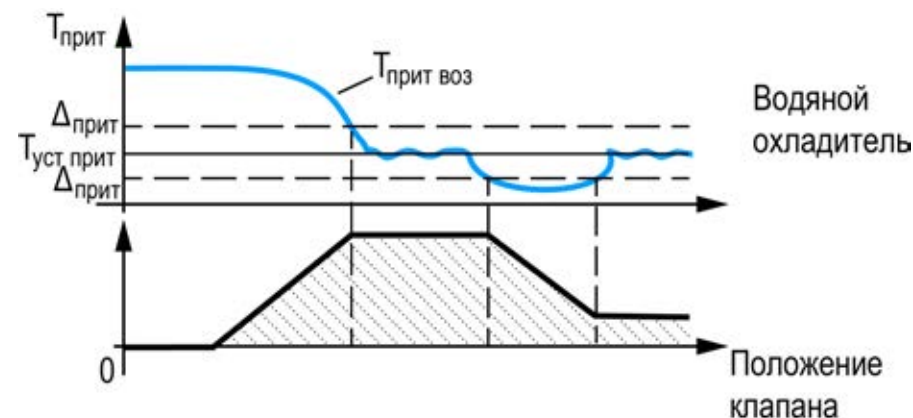


Рисунок 5.7 – Управление водяным нагревателем

Таблица 5.7 - Меню/ Настройки/ Калорифер НВ+ОВ

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------|------------------------------|----------|
| Калорифер НВ+ОВ | | |
| ПИ-рег.охлажд: | | |
| Кп: 5,000 | Пропорциональный коэффициент | 0...9999 |
| Ти: 60,000 | Время интегрирования | 0...9999 |

5.8 Управление ККБ

Регулятор температуры приточного воздуха формирует управляющий сигнал для ККБ или охлаждающей установки с фреоном.

Для исключения возможности переохлаждения помещения, для установки с ККБ, датчик температуры в помещении является обязательным, так как регулировка происходит именно по его показаниям.

При $T_{\text{пом}} > T_{\text{уст пом}} + \text{гистерезис } 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ включается ККБ, при $T_{\text{пом}} < T_{\text{уст пом}} - \text{гистерезис } 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ККБ выключается.

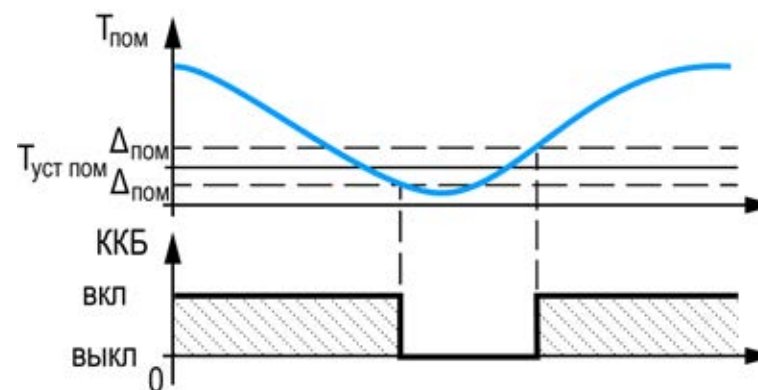


Рисунок 5.8 – Управление ККБ

5.9 Использование недельных таймеров и таймера День/Ночь

В приборе предусмотрено три недельных таймера:

- **День/Ночь**

Позволяет задать ночной период времени, в который происходит смена уставки температуры приточного воздуха, а функция поддержания температуры в помещении отключается. Данный таймер работает ежедневно. На главном экране прибора, появляется скорректированная уставка **УстК**, где буква К означает скорректированное значение.

- **Смена 1 и Смена 2**

Позволяют задать часы работы вентсистемы с учетом дня недели. Управление вентсистемой происходит в заданные в настройках часы только при запущенном алгоритме.

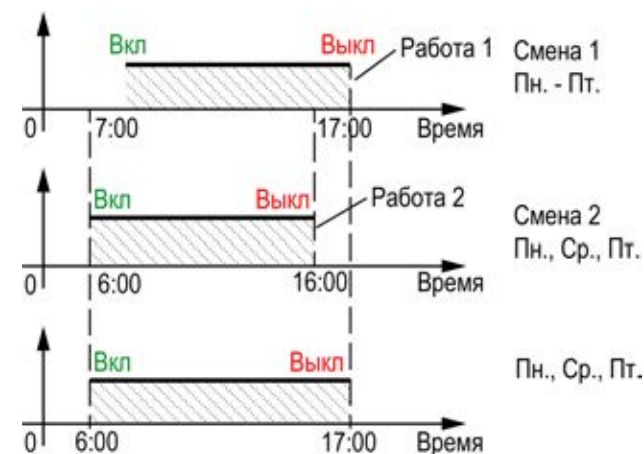


Рисунок 5.9 – Использование таймеров

По умолчанию все таймеры выключены.

Включаются таймеры в настройках прибора (**Меню/Настройка/Недельные таймеры**). Потом задается время действия таймера (**Меню/Настройка/Недельные таймеры/Вкл или Выкл**).

Любой таймер работает только в выбранные дни недели (**Меню/Настройка/Недельные таймеры/Дни нед**).

Если **Смена 1** и **Смена 2** работают в одни и те же дни недели, результирующее значение высчитывается по логическому ИЛИ.

Поведение таймера в зависимости от настроек показано на [рисунке 5.9](#).

Таблица 5.8 - Меню/ Настройки/ Недельные таймеры

| Экран | Описание | Диапазон |
|-------------------|--|-----------------------------------|
| Недел-е таймеры: | | |
| Смена 1: Не исп | Вкл/выкл недельный таймер "Смена 1" | Не исп, Исп-ся |
| Вкл в: 7: 0 | Время включения вентустановки | 00:00 ... 23:59 |
| Выкл в: 17: 0 | Время выключение вентустановки | 00:00 ... 23:59 |
| Дни нед: Пн-Пт | Дни недели в которые будет происходить включение | Все, Пн-Пт, Сб-Вс, ПнСрПт, ВтЧтСб |
| Смена 2: Не исп | Вкл/выкл недельный таймер "Смена 2" | Не исп, Исп-ся |
| Вкл в: 9: 0 | Время включения вентустановки | 00:00 ... 23:59 |
| Выкл в: 16: 0 | Время выключение вентустановки | 00:00 ... 23:59 |
| Дни нед: Сб-Вс | Дни недели, в которые будет происходить включение | Все, Пн-Пт, Сб-Вс, ПнСрПт, ВтЧтСб |
| День/Ночь: Не исп | Вкл/выкл функцию изменения уставки температуры приточного воздуха в ночное время суток | Не исп, Исп-ся |

Продолжение таблицы 5.8

| Экран | Описание | Диапазон |
|---------------|--------------------------|-----------------|
| День с: 8: 0 | Время наступления "дня" | 00:00 ... 23:59 |
| Ночь с: 16: 0 | Время наступления "ночи" | 00:00 ... 23:59 |

5.10 Условия коррекции уставки температуры приточного воздуха

Регулирование температуры в помещении возможно, если установлен и сконфигурирован датчик температуры в помещении (**Меню/Настройки/Входа и выхода/Тпом Исп. в упр**).

Для поддержания требуемой температуры воздуха в контролируемом помещении используется каскадное регулирование. При таком регулировании ПИ-регулятор вычисляет уставку с поправочным коэффициентом.

Уставка приточного воздуха рассчитывается по формуле с [рисунка 5.10](#), где Δ — разница между текущей температурой в помещении и $T_{\text{пом}}$ в помещении и уставкой температуры в помещении $T_{\text{уст пом}}$ (**Меню/Быстрая настройка/Помещение**).

Контроллер формирует уставку $T'_{\text{уст прит}}$ с учетом датчика в помещении. На главном экране прибора, появляется скорректированная уставка УстК, где буква К означает скорректированное значение.

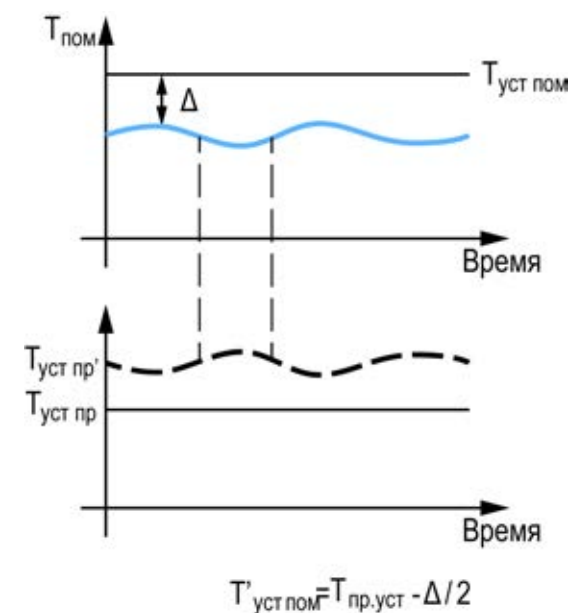


Рисунок 5.10 – Каскадное регулирование

5.11 Список аварий

Список аварий:

1. **Пожар Условие:** Сработал дискретный датчик пожара.
Реакция: Переход в аварийный режим, выключение всех исполнительных механизмов.
Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.
2. **Несправен ВКп Условие:** После подачи команды на открытие / закрытие воздушного клапана не появился / не пропал сигнал от концевого выключателя.
Реакция: Переход в аварийный режим.
Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.
3. **Неисправен приточный вентилятор Условие:** После подачи команды на открытие / закрытие воздушного клапана не появился / не пропал сигнал от концевого выключателя.
Реакция: Переход в аварийный режим.
Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.
4. **Перегрев ТОэ Условие:** Сработал термостат или температура приточного воздуха превысила допустимое значение (Параметр №xx).
Реакция: Переход в аварийный режим, одновременно включается Продув.
Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.
5. **Неисправен насос теплообменника (Насос ТО) Условие:** Сработал автомат защиты насоса.
Реакция: Переход в аварийный режим, выключение всех исполнительных механизмов, кроме клапана, который по умолчанию открыт на 15 %, для исключения возможности обмороживания водяного калорифера.
Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.
6. **Замерз водяной теплообменник (Замерз Т) Условие:** Сработал термостат или температура обратной воды опустилась ниже **Темп. мин** (Параметр №xx)
Реакция: Переход в аварийный режим. Закрываются заслонки и останавливается вентилятор, клапан работает на 100 % до устранения причины аварии, насос работает.
Сброс: автоматический, по устранению причины с задержкой в 10 сек
7. **3 перезапуска по аварии Замерз Т (3 перезап) Условие:** 3 раза сработал термостат или температура обратной воды опустилась ниже **Темп. мин**.
Реакция: Переход в аварийный режим. Закрываются заслонки и останавливается вентилятор, клапан работает на 100 % до устранения причины аварии, насос работает.
Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.
8. **Неисправен ККБ Условие:** Сработал автомат защиты ККБ.
Реакция: Переход в аварийный режим. При аварии ККБ зимой она не учитывается и индикации нет. При переходе в летний режим авария учитывается. При переходе с режима **Лето (авария ККБ)** – **Зима (авария ККБ)** авария учитывается.
Сброс: автоматический, по устранению причины с задержкой в 10 сек.
9. **Неисправен датчик температуры приточного воздуха Условие:** Значение сигнала от датчика температуры находится вне допустимого для выбранного типа диапазона.
Реакция: Переход в аварийный режим.
Сброс: автоматический, по устранению причины с задержкой в 10 сек.
10. **Неисправен датчик температуры наружного воздуха Условие:** Значение сигнала от датчика температуры находится вне допустимого для выбранного типа диапазона.
Реакция: Переход в аварийный режим.
Сброс: автоматический, по устранению причины с задержкой в 10 сек.
11. **Неисправен датчик температуры воздуха в помещении Условие:** Значение сигнала от датчика температуры находится вне допустимого для выбранного типа диапазона.
Реакция: Выключение режима поддержания заданной температуры в помещении. Мигание светодиода «Авария».

Сброс: автоматический, по устранению причины с задержкой в 10 сек.

12. **Засорен фильтр Фп Условие:** Во время работы вентилятора сработал датчик перепада давления на время больше заданного (Параметр Nxxx).

Реакция: Мигание светодиода «Авария».

Сброс: ручной, при установке соответствующего параметра в меню контроллера (**Аварии** → **Сброс аварий**) или по сети RS-485.

Таблица 5.9 - Аварии

| Экран | Диапазон |
|-----------------|------------------------------|
| Аварии | |
| Состояние:Норма | |
| Сброс Аварий | Норма, Авария |
| Пожар: Норма | Сброс Аварий, Сбросить |
| ВКп: Норма | Норма, Авария |
| Вп: Норма | Норма, Авария |
| Перегрев: Норма | Норма, Авария |
| Насос ТО: Норма | Норма, Авария |
| Замерз В: Норма | Норма, Авария |
| Замерз Т: Норма | Норма, Авария |
| Прогрев: Норма | Норма, Авария |
| з перезап:Норма | Норма, 1 раз, 2 раза, Авария |
| ККБ: Норма | Норма, Авария |
| Дат.Тприт:Норма | Норма, Авария |
| Дат.Тнар: Норма | Норма, Авария |
| Дат.Тобр: Норма | Норма, Авария |
| Дат.Тпом: Норма | Норма, Авария |
| Фильтр: Норма | Норма, Авария |

5.12 Журнал аварий

Аварийные события фиксируются в журнал.

В него заносятся следующие параметры:

- краткое название аварии;
- время, когда она случилась;
- время, когда произошел сброс аварии.

Журнал рассчитан на 24 записи.

Последнее событие находится в начале журнала под номером 1.

При заполнении журнала наиболее старые записи удаляются.

Для пролистывания журнала на экране необходимо указать номер записи.

5.13 Сброс настроек



ВНИМАНИЕ

Данная команда не распространяется на значения паролей, параметры даты и времени и сетевые настройки прибора.

Сброс параметров на заводские значения осуществляется подачей команды в меню **Сброса настроек**.

Таблица 5.10 - Меню/ Аварии/ Архивный журнал

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|--|-------------------------|
| Аварии: Журнал | | |
| 1> Вкл | Номер записи в журнале событий для отображения | 1...24 |
| | Краткое название аварии | |
| Дата фиксации: | | |
| ДДМММГГ чч:мм:сс | Дата и время возникновения аварии | |
| Дата квитир-ния: | | |
| ДДМММГГ чч:мм:сс | Дата и время пропадания аварии | |
| Сброс журнала | Сброс журнала аварий | Сброс журнала, Сбросить |

Таблица 5.11 - Меню/ Настройки/ Сброс настроек

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------|--------------------------------------|----------|
| Сброс настроек | | |
| на заводские:Нет | Сброс настроек на заводские значения | Нет, Да |

6 Сетевой интерфейс

6.1 Сетевой интерфейс



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для корректной работы прибора вносить изменения в параметры «Прибор», «Входы», «Выходы» ЗАПРЕЩЕНО!

В контроллере установлен модуль интерфейса RS-485 для организации работы по протоколу Modbus в режиме Slave.

Для работы контроллера в сети RS-485 следует установить его сетевые настройки в системном меню контроллера с помощью кнопок и индикатора на лицевой панели (см. [рисунок 6.1](#)).

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

- чтение состояния входов/выходов;
- запись состояния выходов;
- чтение/запись сетевых переменных.

Прибор работает по протоколу Modbus в одном из двух режимов: Modbus-RTU или Modbus-ASCII, автоматически распознает режим обмена RTU/ASCII. Адреса регистров, тип переменных параметров, доступных по протоколу Modbus, приведены в разделе *Карта регистров*.

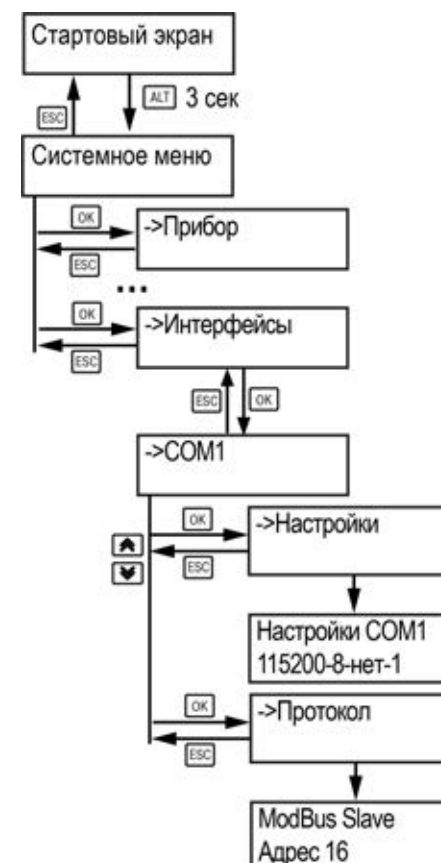


Рисунок 6.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

6.2 Карта регистров

| Рег. | Тип | Чт./Зап. | Описание |
|--------|------|----------|---|
| 512 | word | R | Битовая маска дискретных входов |
| 512.0 | bool | R | Датчик пожара (НЗ) |
| 512.1 | bool | R | Защита калорифера от обмерзания (НЗ) |
| 512.2 | bool | R | Защита калорифера по перегреву (НЗ) |
| 512.3 | bool | R | Датчик перепада давления на приточном фильтре (НО) |
| 512.4 | bool | R | Автомат защиты насоса (НЗ) |
| 512.5 | bool | R | Концевой выключатель приточного воздушного клапана (НО) |
| 512.6 | bool | R | Датчик перепада давления на приточном вентиляторе (НО) |
| 512.7 | bool | R | ККБ неисправен (НЗ) |
| 514 | word | R | Битовая маска дискретных выходов |
| 514.0 | bool | R | Открыть приточный воздушный клапан |
| 514.1 | bool | R | Включить обогрев приточного воздушного клапана |
| 514.2 | bool | R | Включить приточный вентилятор |
| 514.6 | bool | R | Клапан теплообменника больше |
| 514.7 | bool | R | Клапан теплообменника меньше |
| 514.10 | bool | R | Включить вторую ступень электрического калорифера |
| 514.11 | bool | R | Включить третью ступень электрического калорифера |
| 514.12 | bool | R | Включить циркуляционный насос |
| 514.13 | bool | R | Открыть вытяжной воздушный клапан |
| 514.14 | bool | R | Включить ККБ |
| 514.15 | bool | R | Включить сигнал аварии |
| 516 | real | R | Температура наружного воздуха |
| 518 | real | R | Температура приточного воздуха |
| 520 | real | R | Температура обратной воды |
| 522 | real | R | Температура воздуха в помещении |

| Рег. | Тип | Чт./Зап. | Описание |
|-------|------|----------|--|
| 524 | real | R | Показания влажности |
| 526 | real | R | Текущая мощность 1й ступени калорифера |
| 526 | real | R | Процент открытия клапана на обратном теплоносителе |
| 528 | real | R | Процент открытия клапана на охладителе |
| 530 | real | R | Положение клапана рециркуляции |
| 532 | word | W | Командное слово |
| 532.0 | bool | W | Перейти в режим Старт |
| 532.1 | bool | W | Задать в ручную сезон Зима |
| 532.2 | bool | W | Сбросить все аварии |
| 532.3 | bool | W | Способ определения сезона: по температуре наружного воздуха |
| 533 | word | W | Командное слово 2 |
| 533.0 | bool | W | Перейти в режим "Стоп" |
| 533.1 | bool | W | Задать в ручную сезон "Лето" |
| 533.2 | bool | W | |
| 533.3 | bool | W | Способ определения сезона: в ручную |
| 534 | word | R | Код состояния системы |
| 535 | word | R | Код состояния системы 2 |
| 535.0 | bool | R | Переключения режимов "Старт"/"Стоп" / Текущее положение селектора режимов "Старт"/"Стоп" |
| 535.1 | bool | R | Кнопка переключения сезона / отображение текущего сезона |
| 535.2 | bool | R | Способ определения сезона |
| 535.3 | bool | R | Вкл/выкл функцию поддержания температуры в помещении |
| 535.4 | bool | R | Время суток - ночь |
| 536 | word | R | Код состояния приточного вентилятора |
| 544 | word | R | Слово состояний - Аварии |
| 544.0 | bool | R | Сработал дискретный датчик пожара |

| Рег. | Тип | Чт./Зап. | Описание |
|--------|------|----------|---|
| 544.1 | bool | R | После подачи команды на открытие / закрытие воздушного клапана не появился / не пропал сигнал от концевого выключателя |
| 544.3 | bool | R | После подачи команды на запуск / остановку вентилятора не появился / не пропал сигнал от датчика перепада давления. Пропал сигнал от датчика во время работы. |
| 544.6 | bool | R | Сработал термостат или температура приточного воздуха превысила допустимое значение |
| 544.7 | bool | R | Температура обратной воды ниже аварийного значения |
| 544.8 | bool | R | Сработал термостат защиты калорифера от замерзания |
| 544.9 | bool | R | Неудалось прогреть калорифер за допустимое время |
| 544.10 | bool | R | Случилось три аварии по угрозе замерзания калорифера за заданный промежуток времени |
| 544.11 | bool | R | Поступил сигнал ККБ неисправен |
| 544.12 | bool | R | Сработал автомат защиты насоса |
| 544.13 | bool | R | Во время работы вентилятора сработал датчик перепада давления на фильтре на время больше заданного |
| 545 | | | Слово состояний - Аварии 2 |
| 545.0 | bool | R | Значение сигнала от датчика температуры приточного воздуха находится вне допустимого для выбранного типа диапазона |
| 545.1 | bool | R | Значение сигнала от датчика температуры наружного воздуха находится вне допустимого для выбранного типа диапазона |
| 545.2 | bool | R | Значение сигнала от датчика температуры обратного теплоносителя находится вне допустимого для выбранного типа диапазона |
| 545.3 | bool | R | Значение сигнала от датчика температуры воздуха в помещении находится вне допустимого для выбранного типа диапазона |
| 546 | real | RW | Уставка температуры приточного воздуха |

| Рег. | Тип | Чт./Зап. | Описание |
|------|------|----------|---|
| 548 | real | RW | Уставка температуры приточного воздуха в ночной период времени |
| 550 | real | RW | Уставка температуры воздуха в помещении |
| 552 | real | R | Уставка температуры обратной воды |
| 554 | real | RW | Температура наружного воздуха, соответствующая смене сезона с "Лето" на "Зима" |
| 556 | real | RW | Пропорциональный коэффициент |
| 558 | real | RW | Время интегрирования |
| 560 | real | RW | Пропорциональный коэффициент |
| 562 | real | RW | Время интегрирования |
| 564 | word | RW | Время прогрева клапана при помощи ТЭН |
| 565 | word | RW | Время задержки запуска вентилятора после подачи команды на открытие ВКп, в секундах |
| 566 | word | RW | Время продува ТЭНов после их выключения, в секундах |
| 567 | word | RW | Время прогрева калорифера перед стартом, в секундах |
| 568 | word | RW | Время прогрева калорифера в дежурном режиме, в секундах |
| 569 | word | RW | Время падения уставки температуры приточного воздуха, в секундах |
| 570 | real | RW | Уставка падения температуры приточного воздуха |

7 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, согласно ГОСТ IEC 61131-2-2012, прибор должен относиться к классу II.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением, опасным для жизни человека. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование прибора при наличии в атмосфере кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

8 Монтаж



ОПАСНОСТЬ

Монтаж должен производить только обученный специалист с допуском на проведение электромонтажных работ. При проведении монтажа следует использовать индивидуальные защитные средства и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 1000 В.

При размещении прибора следует учитывать меры безопасности, представленные в [разделе 7](#).

Монтаж прибора производится в шкафу, конструкция которого должна обеспечивать защиту от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.



ПРИМЕЧАНИЕ

Монтировать и подключать нужно только предварительно сконфигурированный прибор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

Монтаж прибора на DIN-рейке осуществляется в следующей последовательности:

1. Произвести подготовку на DIN-рейке места для установки прибора в соответствии с размерами прибора (см. [рисунок 8.2](#)).
2. Прибор установить на DIN-рейку.
3. Прибор с усилием прижать к DIN-рейке до фиксации защелки.
4. Осуществить монтаж внешних устройств с помощью ответных клеммников, входящих в комплект прибора.

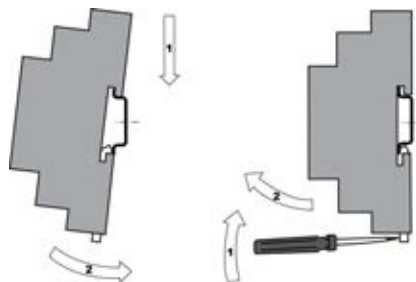


Рисунок 8.1 – Монтаж и демонтаж прибора

Демонтаж прибора осуществляется в следующей последовательности:

1. Отсоединить съемные части клемм от прибора (см. [рисунок 9.1](#)).
2. В проушину защелки вставить острие отвертки.
3. Защелку отжать, после чего прибор отвести от DIN-рейки.

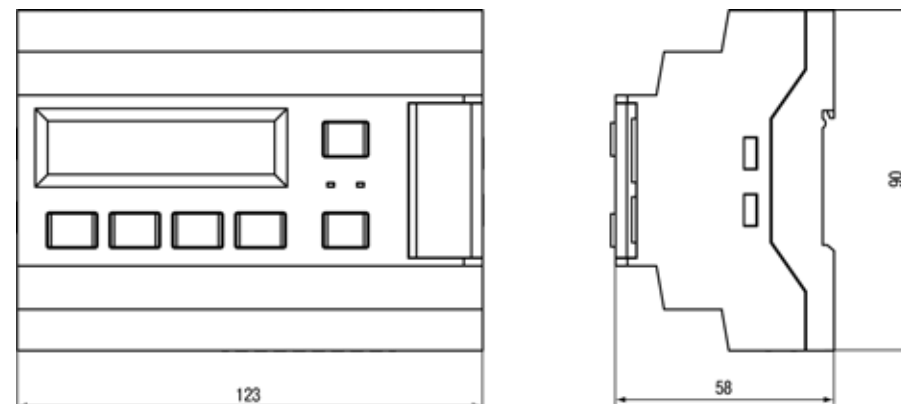


Рисунок 8.2 – Габаритный чертеж прибора

9 «Быстрая» замена

Конструкция клемм прибора позволяет осуществить оперативную замену прибора без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.

Последовательность замены прибора следующая:

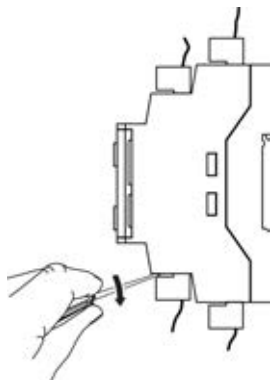


Рисунок 9.1 – Отсоединение съемных частей клемм

1. Обесточить все линии связи подходящие к прибору, в том числе линии питания;
2. Съемная часть каждой из клемм отделяется от прибора вместе с подключенными внешними линиями связи при помощи отвертки или другого подходящего инструмента;
3. Прибор снимается с DIN-рейки, а на его место устанавливается другой с предварительно удаленными разъемными частями клемм;
4. К установленному прибору подсоединяются разъемные части клемм с подключенными внешними линиями связи.

10 Первое включение



ОПАСНОСТЬ

После распаковки прибора следует убедиться, что при транспортировке прибор не был поврежден.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °С, то перед включением и началом работ необходимо выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону в течение не менее 30 мин.

Действия при первом включении следующие:

1. Подключить прибор к источнику питания.



ВНИМАНИЕ

Перед подачей питания на прибор следует проверить правильность подключения напряжения питания и его уровень.

Для приборов с питанием от постоянного напряжения:

- при напряжении ниже 19 В работа прибора не гарантируется (прибор прекращает функционировать, однако, из строя не выходит);
- при превышении напряжения питания до уровня 30 В возможен выход прибора из строя.

2. Подключить исполнительные механизмы.
3. Подать питание на прибор.
4. Проверить корректность работы подключенных устройств (см. [раздел 4.5](#)).
5. Снять питание.

11 Схема подключения

11.1 Монтаж электрических цепей

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Все подключения производить при отключенном питании прибора и всех подключенных к нему устройств. Иначе возможно повреждение прибора или подключенных устройств.

Питание прибора следует осуществлять переменным или постоянным напряжением в зависимости от модификации прибора.

Подключение к сети переменного тока следует осуществлять от сетевого фидера, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение прибора от сети.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Питание каких либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, сечением не более 0,75 мм², концы которых перед подключением следует зачистить и залудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т. е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

11.2 Схема подключения Алгоритм 01

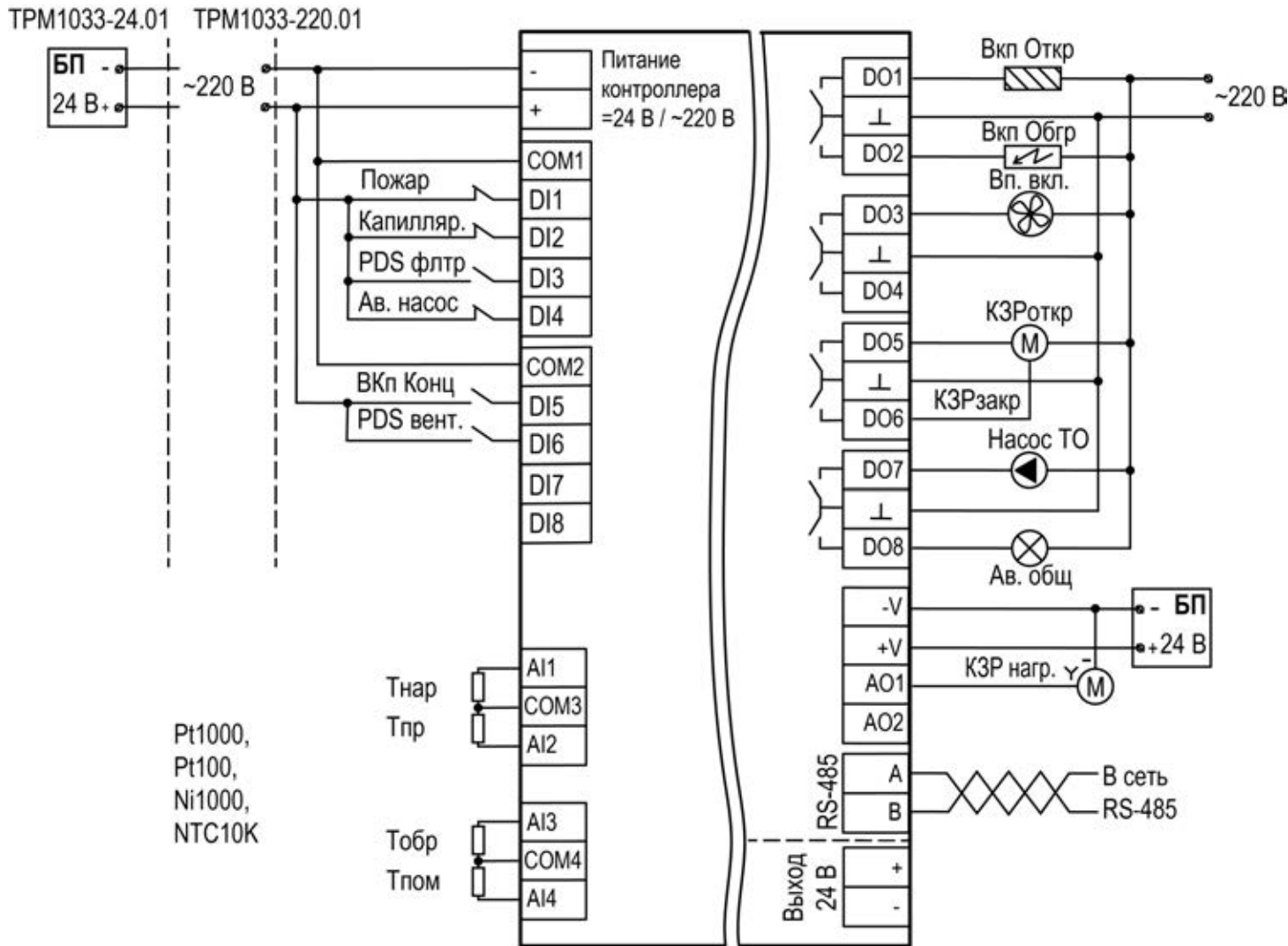


Рисунок 11.1 – Схема подключения Алгоритм 01 (Система с водяным калорифером нагрева)

11.3 Схема подключения Алгоритм 02

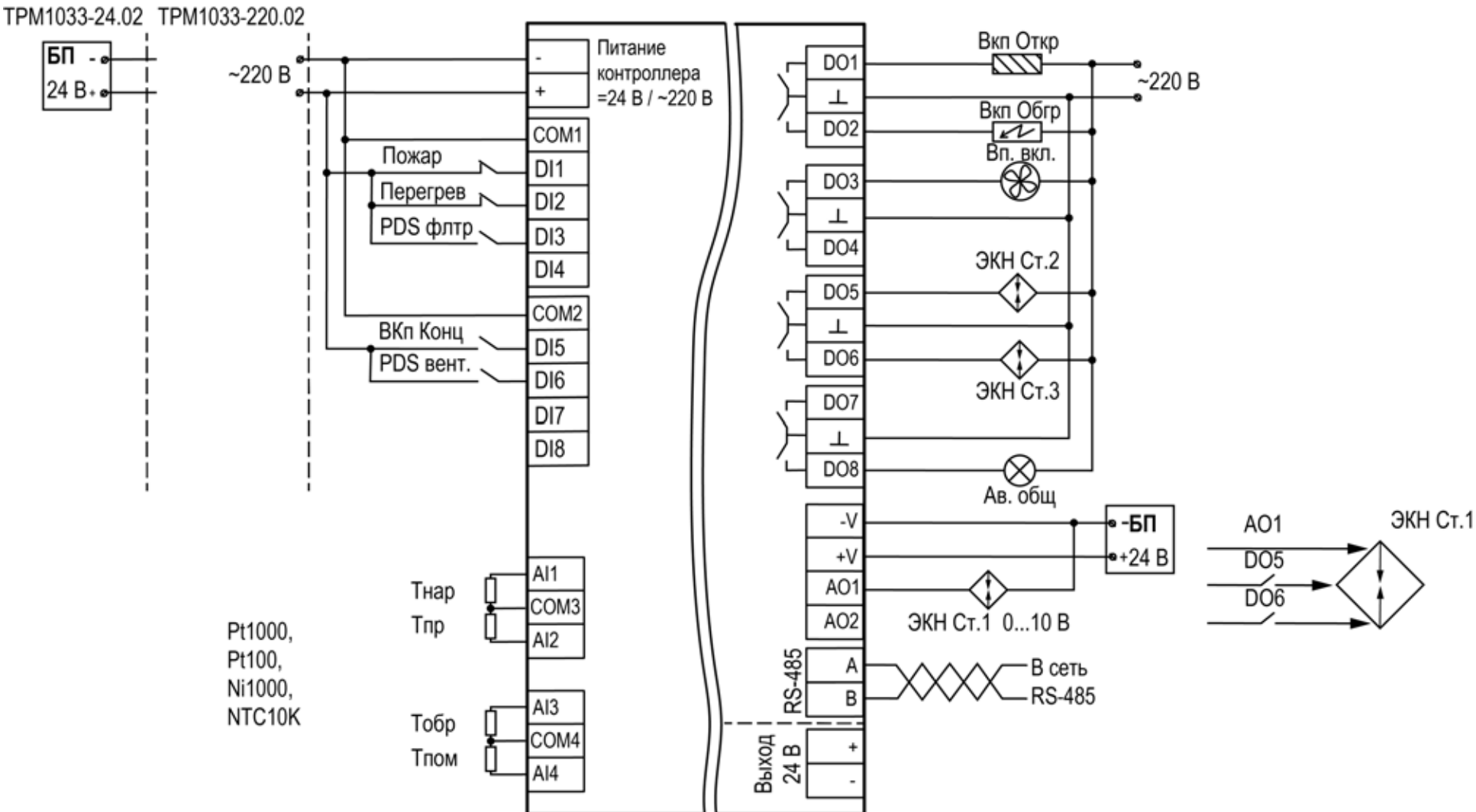


Рисунок 11.2 – Схема подключения Алгоритм 02 (Система с электрическим калорифером нагрева)

11.4 Схема подключения Алгоритм 03

TPM1033-24.03 TPM1033-220.03

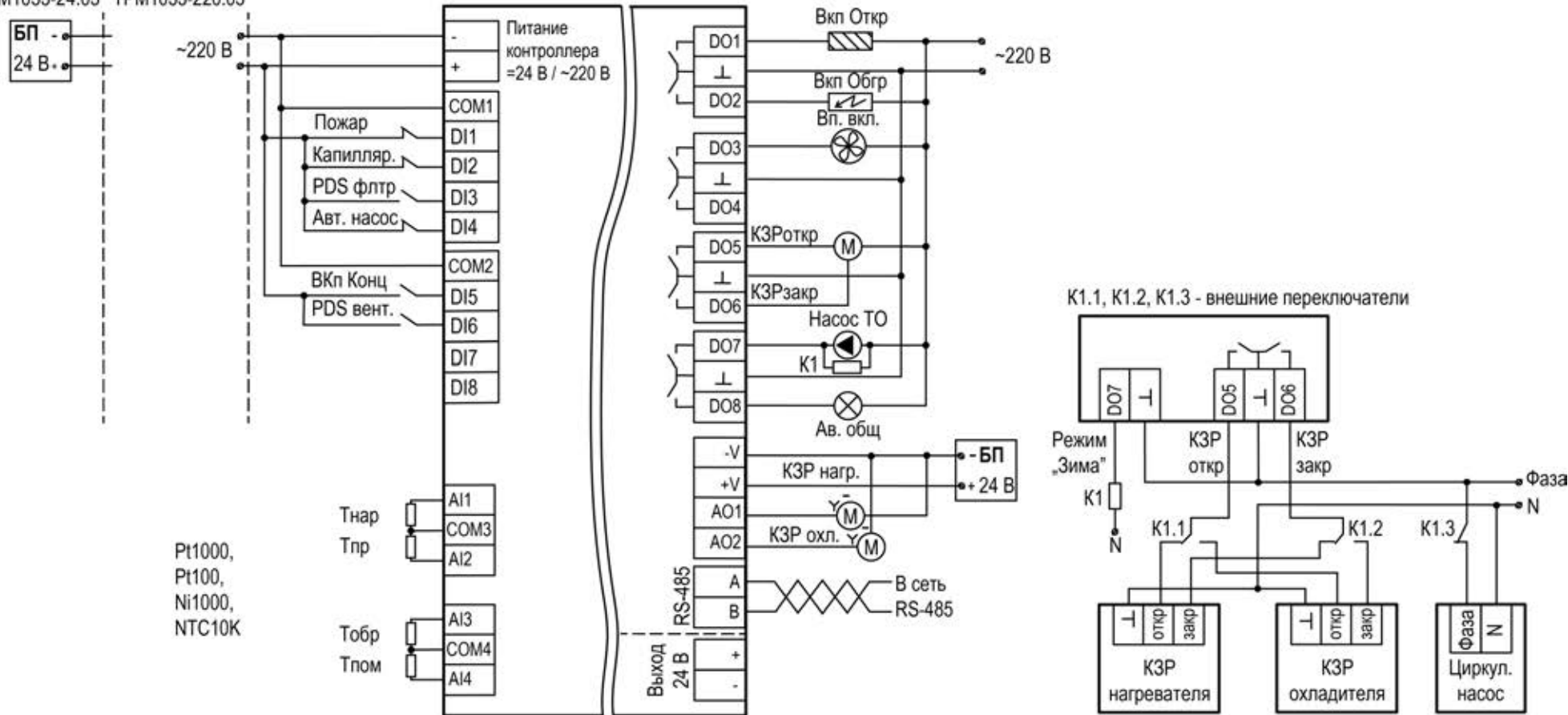


Рисунок 11.3 – Схема подключения Алгоритм 03 (Система с водяным калорифером нагрева и водяным охладителем)

11.5 Схема подключения Алгоритм 04

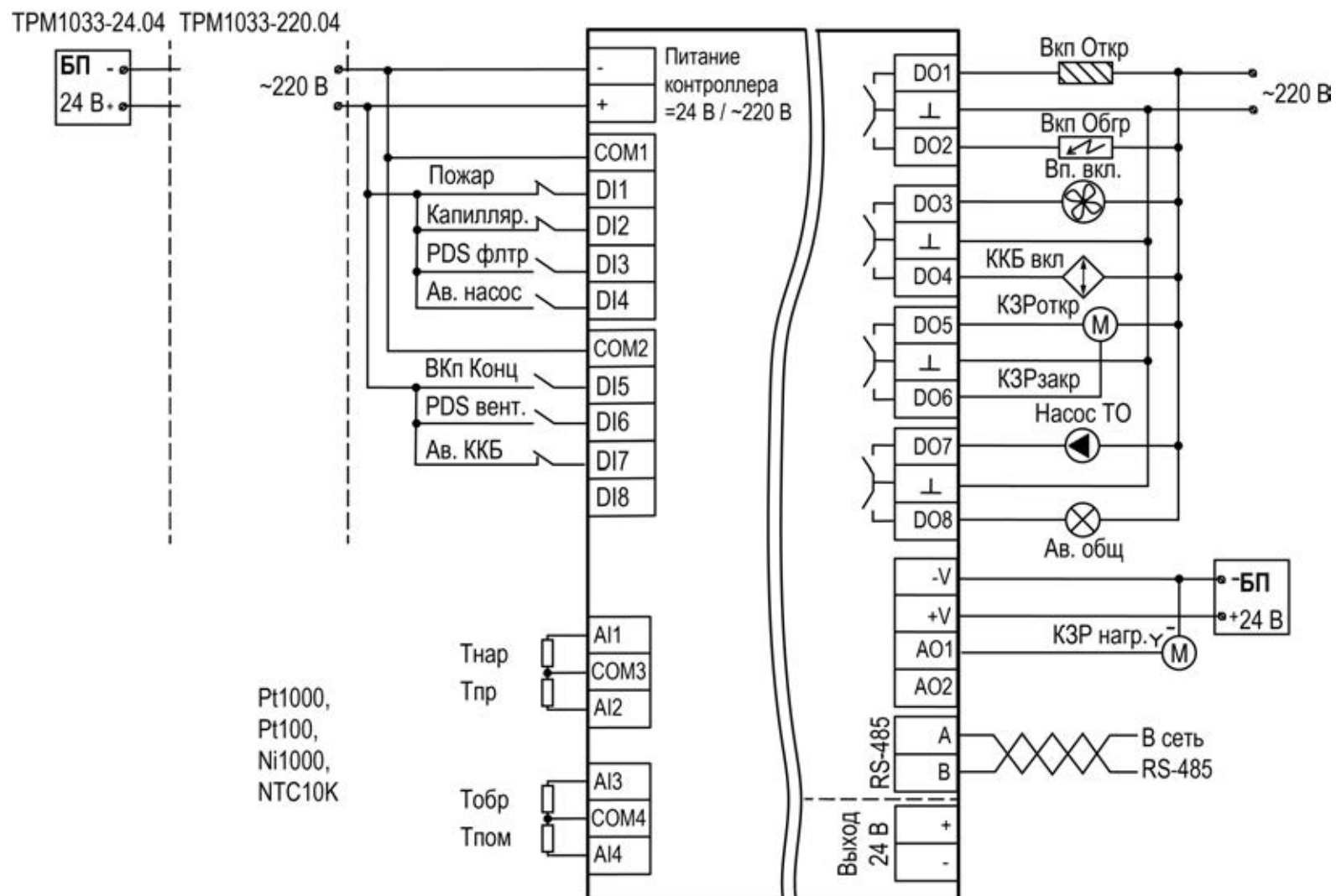


Рисунок 11.4 – Схема подключения Алгоритм 04 (Система с водяным калорифером нагрева и фреоновым охладителем)

11.6 Схема подключения Алгоритм 05

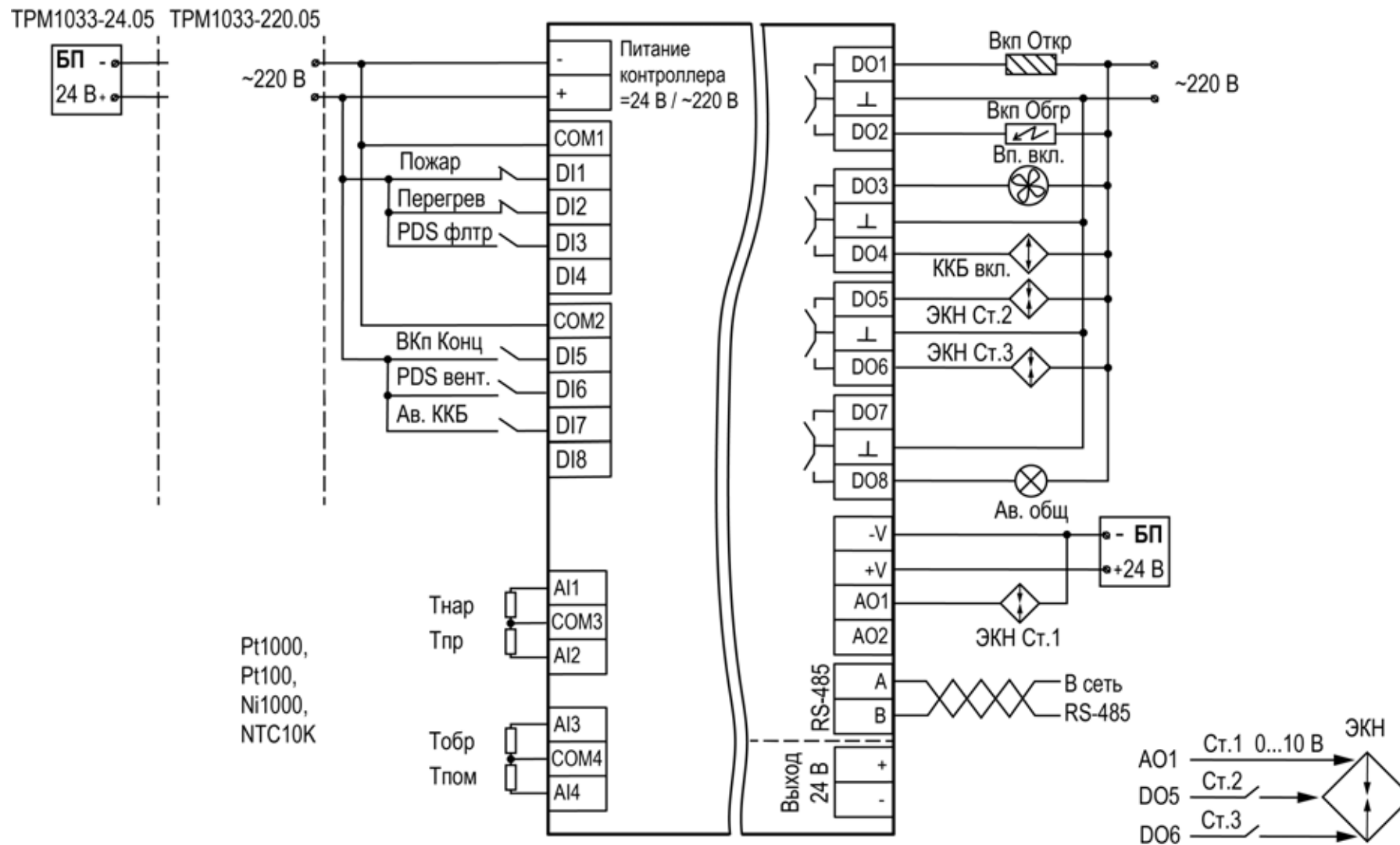


Рисунок 11.5 – Схема подключения Алгоритм 05 (Система с электрическим калорифером нагрева и фреоновым охладителем)

12 Технические характеристики

Таблица 12.1 - Характеристики прибора

| Наименование | Значение | |
|---|--|------------------------------------|
| | ТРМ1033-220.XX. XX | ТРМ1033-24.XX. XX |
| Питание | | |
| Диапазон напряжения питания | 94...264 В (номинальное 120/230 В, при 47...63 Гц) | 19...30 В (номинальное 24 В) |
| Гальваническая развязка | есть | |
| Электрическая прочность изоляции между входом питания и другими цепями | 2830 В | 1780 В |
| Потребляемая мощность, не более | 17 ВА | 10 Вт |
| Встроенный источник питания | есть | - |
| Выходное напряжение встроенного источника питания постоянного тока | 24 ± 3 В | - |
| Ток нагрузки встроенного источника питания, не более | 100 мА | - |
| Электрическая прочность изоляции между выходом питания и другими цепями | 1780 В | - |
| Дискретные входы | | |
| Количество входов | 8 | |
| Напряжение «логической единицы» | 159...264 (переменный ток) В | 15...30 (постоянный ток) В |
| Ток «логической единицы» | 0,75...1,5 мА | 5 (при 30 В) мА |
| Напряжение «логического нуля» | 0...40 В | минус 3...плюс 5 |
| Подключаемые входные устройства | Датчики типа «сухой контакт», коммутационные устройства (контакты реле, кнопок и т.д.) | |
| Гальваническая развязка | Групповая, по 4 входа (1–4 и 5–8) («общий минус») | |

Продолжение таблицы 12.1

| Наименование | Значение | |
|---|---|----------------------|
| | ТРМ1033-220.XX. XX | ТРМ1033-24.XX. XX |
| Электрическая прочность изоляции: между группами входов между другими цепями | 1780 В 2830 В | |
| Аналоговые входы | | |
| Количество входов | 4 | |
| Тип измеряемых сигналов | РТ1000, РТ100, NTC10K, Ni1000 | |
| Время опроса входов | 10 мс | |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении | ±0,5 % | |
| Дискретные выходы | | |
| Количество выходных устройств, тип | 8 э/м реле (нормально-разомкнутые) | |
| Коммутируемое напряжение в нагрузке: для цепи постоянного тока, не более для цепи переменного тока, не более | 30 (резистивная нагрузка) В 250 (резистивная нагрузка) В | |
| Допустимый ток нагрузки, не более | 5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и cosφ >0,95; 3 А при напряжении не более 30 В постоянного тока | |
| Гальваническая развязка | Групповая по 2 реле (1-2;3-4;5-6;7-8) | |
| Электрическая прочность изоляции: между другими цепями между группами выходов | 2830 В 1780 В | |
| Аналоговые выходы | | |
| Количество выходных устройств, тип | 2 ЦАП «параметр-напряжение» | |
| Диапазон генерации тока | 0...10 В | |
| Напряжение питания | 15...30 В, питание внешнее | |

Продолжение таблицы 12.1

| Наименование | Значение | |
|--|---|------------------|
| | ТРМ1033-220.XX.XX | ТРМ1033-24.XX.XX |
| Гальваническая развязка | есть (групповая) | |
| Электрическая прочность изоляции | 2830 В | |
| Индикация и элементы управления | | |
| Тип дисплея | текстовый монохромный ЖКИ с подсветкой, 2х16 символов | |
| Индикаторы | два светодиодных индикатора (красный и зеленый) | |
| Кнопки | 6 шт. | |
| Корпус | | |
| Тип корпуса | Для крепления на DIN-рейку (35 мм) | |
| Габаритные размеры | 123 x 90 x 58 мм | |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96 | IP20 | |
| Масс прибора, не более (для всех вариантов исполнений) | 0,6 кг | |
| Средний срок службы | 8 лет | |

13 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений)
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931–2008.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ Р 52931– 2008 (частота вибрации от 10 до 55 Гц).

По устойчивости к воздействию атмосферного давления прибор относится к группе Р1 по ГОСТ Р 52931–2008.

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ30804.6.2-2013.

По уровню излучения радиопомех (помехоземиссии) прибор соответствует нормам, установленным для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22–97).

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

- для переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.11-2013 (степень жесткости PS2);
- для постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61131-2-2012 – длительность прерывания напряжения питания до 10 мс включительно, длительность интервала от 1 сек и более.

14 Техническое обслуживание

Обслуживание прибора при эксплуатации заключается в его техническом осмотре. При выполнении работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в [разделе 7](#).

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса, а также его клеммных колодок от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку крепления на DIN-рейке;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

15 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (ЕАС);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (ЕАС);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

16 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

17 Транспортирование и хранение

Прибор транспортируется в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150–69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до +75 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Перевозка осуществляется в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150–69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

18 Комплектность

| Наименование | Количество |
|--|------------|
| Контроллер* | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| Паспорт и Гарантийный талон | 1 экз. |
| Комплект клеммных соединителей | 1 к-т |
| Кабель USB - miniUSB | 1 шт. |
| * Исполнение в соответствии с заказом. | |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия.

19 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **12 месяцев** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Настройка ПИ-регулятора

Настройка ПИ — регулятора производится с целью подобрать его коэффициенты для текущих установок таким образом, чтобы регулятор поддерживал температуру воздуха согласно заданной уставке.

Для расчета управляющего сигнала на выходе цифрового ПИД-регулятора используется формула:

$$Y_i = K_{\Pi} \cdot \left(E_i + \frac{\Delta t_{\text{изм}}}{T_{\text{и}}} \sum_{j=0}^i E_j \right)$$

Y_i — выходная мощность нагревателя.

K_{Π} — пропорциональный коэффициент (**Кп**);

$T_{\text{и}}$ — время интегрирования (**Ти**);

E_i — разность между уставкой и текущим значением $T_{\text{прит}}$;

$\Delta t_{\text{изм}}$ — время дискретизации (1 сек).

Ручная настройка осуществляется итерационным методом с оценкой процесса по двум показателям:

- наличие колебаний;
- наличие перехода графика регулируемой величины через уставку.

Обнуляются все коэффициенты и итерационно увеличиваются K_{Π} .

Фиксируется поведение системы для каждого значения коэффициента. Для большей наглядности необходимо фиксировать поведение системы в виде графика.

Если, например, система очень медленно выходит на нужное значение — следует увеличивать K_{Π} . Если система начинает сильно колебаться относительно нужной величины то, коэффициент слишком велик, его следует уменьшить. Если эта рекомендация не помогает, то перейти к настройке других составляющих.

В некоторых случаях (каких?), помогает зануление одной составляющей и дальнейшая настройка ПИ- или ПД-регулятора.

Правила, которые могут помочь при настройке:

- Увеличение пропорционального коэффициента приводит к увеличению быстродействия, но снижение устойчивости системы.

- Увеличение дифференциальной составляющей также приводит к значительному увеличению быстродействия.
- Дифференциальная составляющая призвана устранить затухающие колебания, возникающие при использовании только пропорциональной составляющей.
- Интегральная составляющая должна устранять остаточное рассогласование системы при настроенных пропорциональной и дифференциальной составляющих.

Приложение Б. Установка времени и даты



ВНИМАНИЕ

Настройка часов реального времени осуществляется на заводе при изготовлении прибора. Производить коррекцию необходимо только если параметры даты и времени не соответствуют действительному значению.

В приборе реализованы энергонезависимые часы реального времени, время и дата поддерживаются даже при отключении основного питания.

Просмотр и редактирование текущего времени и даты доступны из меню Системного меню - Часы.



Рисунок Б.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

Центральный офис: 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

Тел.: (495) 641-11-56 (многоканальный)

Факс: (495) 728-41-45

www.owen.ru

Отдел сбыта: sales@owen.ru

Группа тех. поддержки: support@owen.ru

Рег.

Зак. №