

# TPM1033



Регулятор для систем вентиляции



Руководство по эксплуатации

# Содержание

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Указания по безопасному применению.....                                                         | 3  |
| Отказ от ответственности .....                                                                  | 3  |
| Используемые термины и аббревиатуры .....                                                       | 3  |
| Введение.....                                                                                   | 4  |
| 1 Назначение.....                                                                               | 5  |
| 1.1 Алгоритм 01 .....                                                                           | 6  |
| 1.2 Алгоритм 02 .....                                                                           | 7  |
| 1.3 Алгоритм 03 .....                                                                           | 8  |
| 1.4 Алгоритм 04 .....                                                                           | 9  |
| 1.5 Алгоритм 05 .....                                                                           | 10 |
| 2 Перечень входных и выходных сигналов .....                                                    | 11 |
| 3 Индикация и управление.....                                                                   | 12 |
| 3.1 Основные элементы управления.....                                                           | 12 |
| 3.2 Структура меню.....                                                                         | 13 |
| 3.3 Главный экран .....                                                                         | 14 |
| 3.4 Экран «Быстрая настройка» .....                                                             | 15 |
| 3.5 Секретность .....                                                                           | 15 |
| 4 Управление установкой.....                                                                    | 16 |
| 4.1 Режимы работы .....                                                                         | 16 |
| 4.2 Определение сезона .....                                                                    | 17 |
| 4.2.1 Дежурный режим в летний период .....                                                      | 17 |
| 4.2.2 Дежурный режим в зимний период .....                                                      | 18 |
| 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 Описание алгоритма работы .....                                                               | 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 |
| 5.5.1 Контроль обратного теплоносителя .....                                                    | 27 |
| 5.5.2 Режимы работы узла.....                                                                   | 29 |
| 5.6 Управление электрическим нагревателем .....                                                 | 31 |
| 5.7 Управление водяным охладителем .....                                                        | 32 |
| 5.8 Управление ККБ .....                                                                        | 33 |
| 5.9 Использование недельных таймеров и таймера День/Ночь.....                                   | 34 |
| 5.10 Условия коррекции уставки температуры приточного воздуха<br>(каскадное регулирование)..... | 35 |
| 5.11 Список аварий .....                                                                        | 36 |
| 5.12 Журнал аварий.....                                                                         | 38 |
| 5.13 Сброс настроек .....                                                                       | 38 |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 6 Сетевой интерфейс .....                   | 39 |
| 6.1 Сетевой интерфейс .....                 | 39 |
| 6.2 Карта регистров .....                   | 40 |
| 7 Меры безопасности .....                   | 41 |
| 8 Монтаж .....                              | 41 |
| 9 «Быстрая» замена .....                    | 42 |
| 10 Первое включение .....                   | 42 |
| 11 Схема подключения.....                   | 43 |
| 11.1 Монтаж электрических цепей.....        | 43 |
| 11.2 Схема подключения Алгоритм 01 .....    | 44 |
| 11.3 Схема подключения Алгоритм 02 .....    | 45 |
| 11.4 Схема подключения Алгоритм 03 .....    | 46 |
| 11.5 Схема подключения Алгоритм 04 .....    | 47 |
| 11.6 Схема подключения Алгоритм 05.....     | 48 |
| 12 Технические характеристики.....          | 49 |
| 13 Условия эксплуатации.....                | 50 |
| 14 Техническое обслуживание.....            | 50 |
| 15 Маркировка .....                         | 50 |
| 16 Упаковка .....                           | 50 |
| 17 Транспортирование и хранение .....       | 51 |
| 18 Комплектность .....                      | 51 |
| 19 Гарантийные обязательства.....           | 51 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка регулятора.....     | 52 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Установка времени и даты..... | 53 |

## 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.

**ВРГ** – верхняя рабочая граница.

**ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор.

**ККБ** – компрессорно-конденсаторный блок.

**ИМ** – исполнительный механизм.

**ТО** – водяной теплообменник нагрева (водяной калорифер).

**ТОэ** – электрический теплообменник нагрева (электрокалорифер).

**ТЭН** – термоэлектронагреватель.

**Фп** – фильтр приточный.

**НЗ** – нормально-закрытый.

**НО** – нормально-открытый.

**НРГ** – нижняя рабочая граница.

**ХО** – водяной охладитель.

**ХО фреон** – фреоновый охладитель.

**ШИМ** – широтно-импульсная модуляция.

**ЭКН** – электрический калорифер 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 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, требуемыми для выполнения этой работы, а также ознакомлен со всей документацией, связанной с данным прибором. 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 собранное оборудование» относится к устройству, сконструированному третьей стороной, в котором содержится или применяется прибор, описанный в руководстве.

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

**ТРМ1033-X-XX-XX**

#### Номинальное напряжение питания

**220** - 220 В переменного тока

**24** - 24 В постоянного тока

#### Тип системы и калорифера нагрева

**01** - приточная вентиляция с водяным калорифером нагрева;

**02** - приточная вентиляция с электрическим калорифером нагрева;

**03** - приточная вентиляция с водяным калорифером нагрева и водяным охладителем;

**04** - приточная вентиляция с водяным калорифером нагрева и фреоновым охладителем;

**05** - приточная вентиляция с электрическим калорифером нагрева и фреоновым охладителем;

#### Дополнительные узлы регулирования

**00** - нет

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

## 1 Назначение

Контроллер предназначен для погодозависимого управления системой приточной вентиляции (далее — «установка»).

ТРМ1033 в комплекте с датчиками и ИМ:

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

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор, выпущенный в соответствии с ТУ 26.51.70–020–46526536–2017.

## 1.1 Алгоритм 01

Контроллер для систем приточной вентиляции с водяным калорифером нагрева.

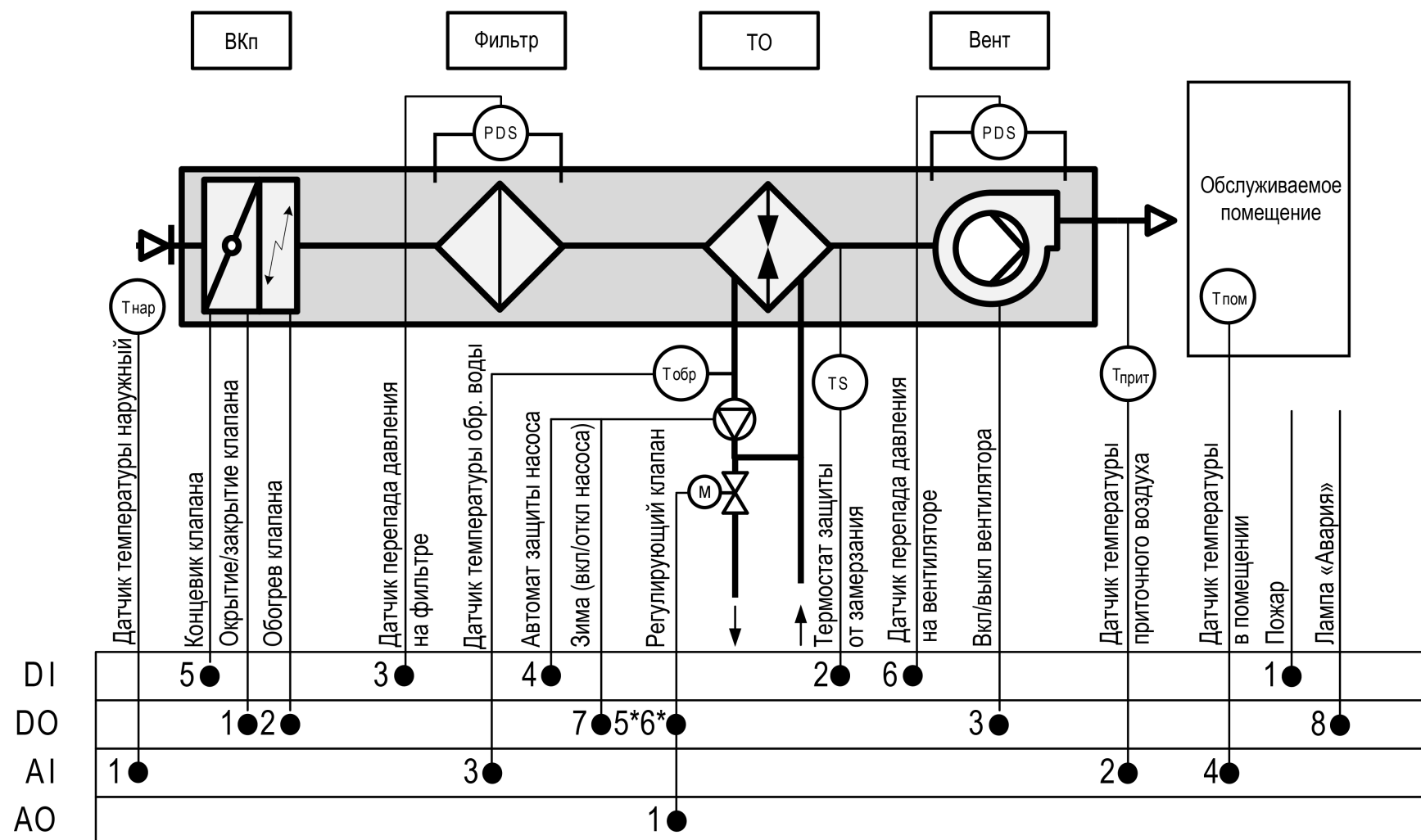


Рисунок 1.1 – Функциональная схема

## 1.2 Алгоритм 02

Контроллер для систем приточной вентиляции с электрическим калорифером нагрева.

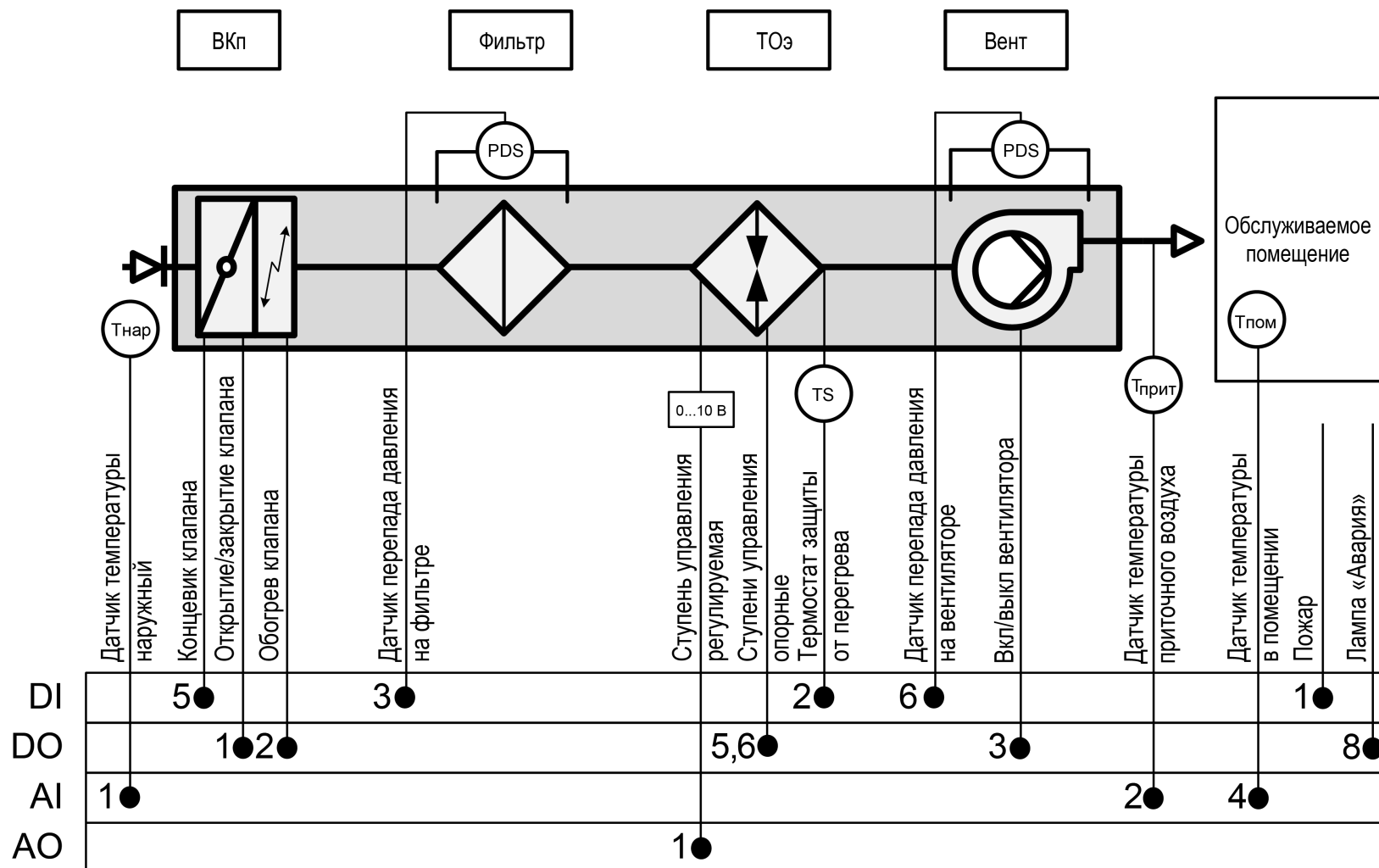


Рисунок 1.2 – Функциональная схема

## 1.3 Алгоритм 03

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

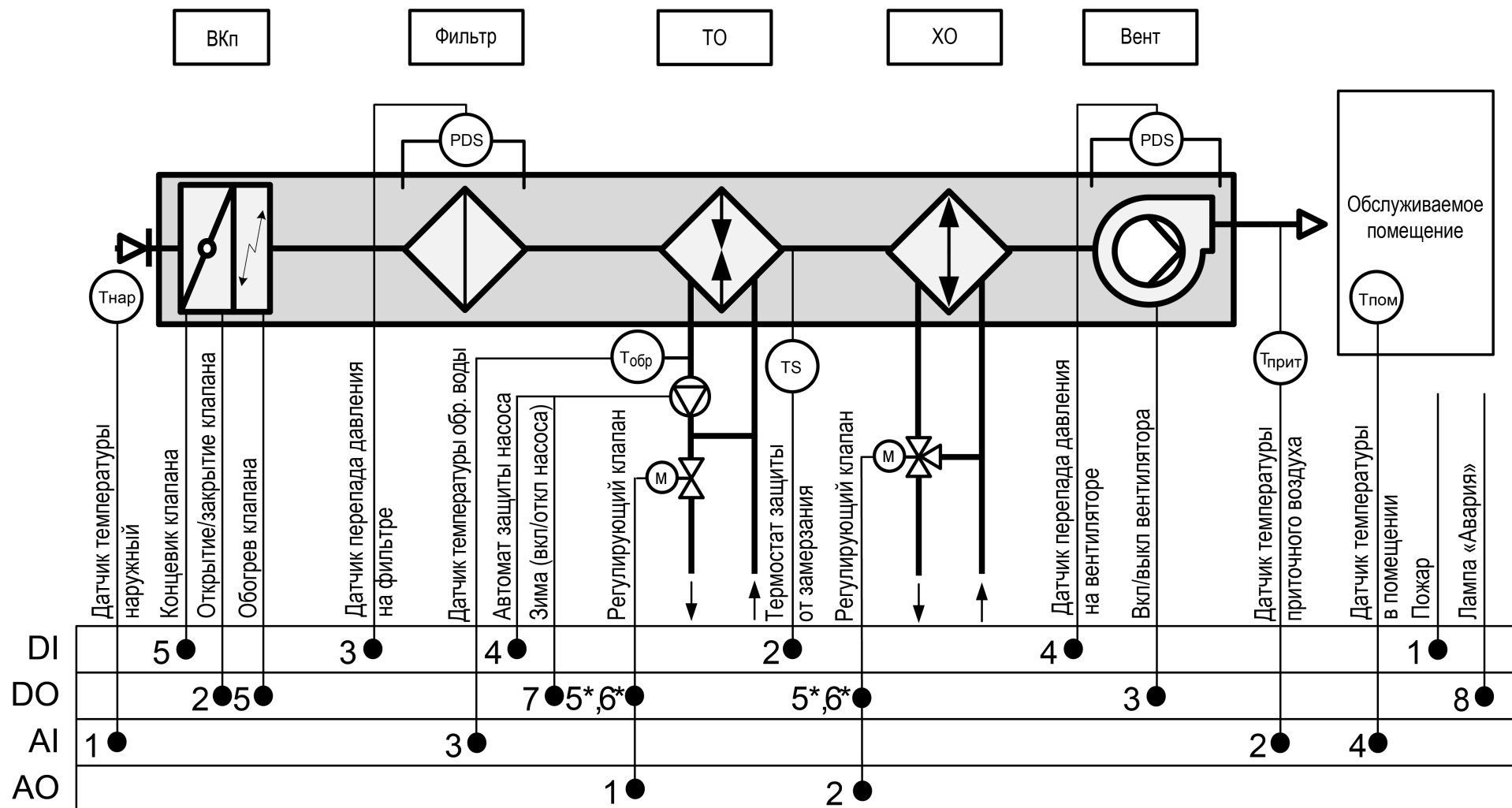


Рисунок 1.3 – Функциональная схема

## 1.4 Алгоритм 04

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

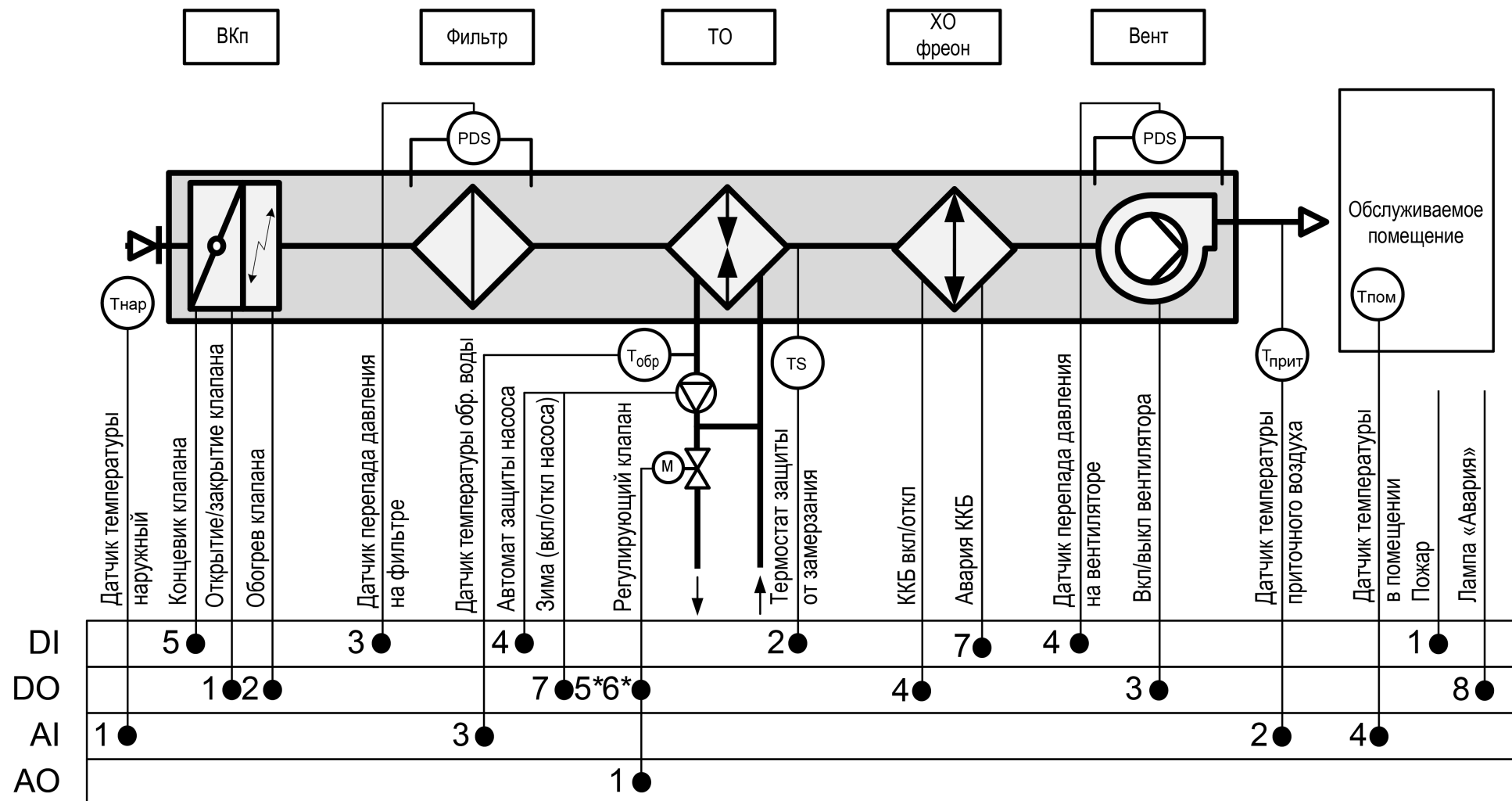


Рисунок 1.4 – Функциональная схема

## 1.5 Алгоритм 05

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

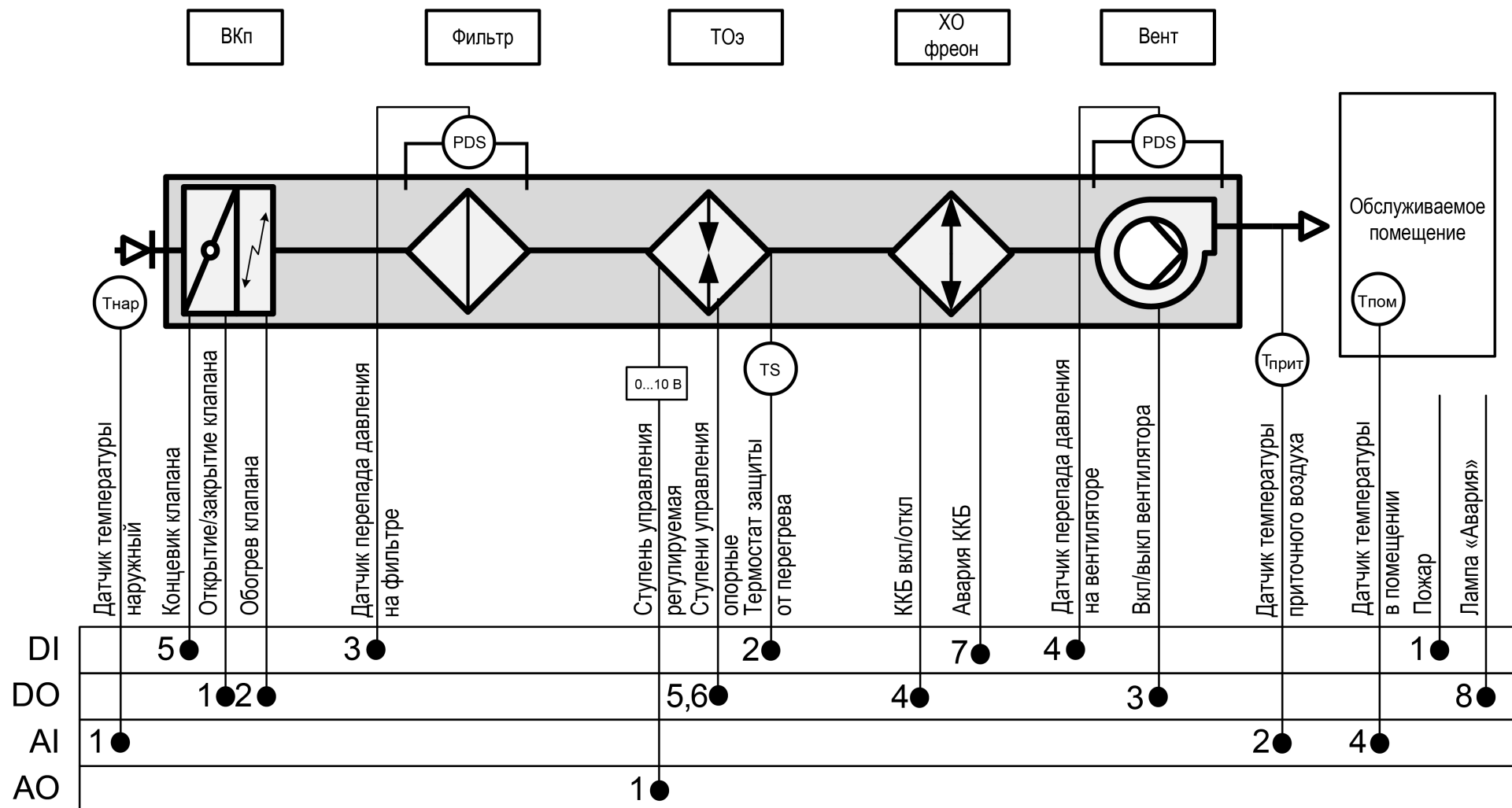


Рисунок 1.5 – Функциональная схема

## 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 |          | Старт/Стоп | Тнар     | Тприт   | Тобр | Тпом |
| № 2      | Пожар    | Перегрев | PDS Флтр | —        | ВКп.Конц | PDS Вент |          | Старт/Стоп | Тнар     | Тприт   | —    | Тпом |
| № 3      | Пожар    | Капилляр | PDS Флтр | Ав.Насос | ВКп.Конц | PDS Вент |          | Старт/Стоп | Тнар     | Тприт   | Тобр | Тпом |
| № 4      | Пожар    | Капилляр | PDS Флтр | Ав.Насос | ВКп.Конц | PDS Вент | Ав.ККБ   | Старт/Стоп | Тнар     | Тприт   | Тобр | Тпом |
| № 5      | Пожар    | Перегрев | PDS Флтр | —        | ВКп.Конц | PDS Вент | Ав.ККБ   | Старт/Стоп | 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 Нгрп |         |      |      |
| № 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 Нгрп | КЗР Охл |      |      |
| № 4      | ВКп.Откр | ВКп.Обгр | Вп вкл   | ККБ вкл  | КЗР откр | КЗР закр | Насос ТО | АвОбщ      | КЗР Нгрп |         |      |      |
| № 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;
- Старт/Стоп — кнопка запуска/останова.

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 лампу «Авария»;
- КЗР Нгрп — 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 16-разрядный ЖКИ;
- два светодиода;
- шесть кнопок.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

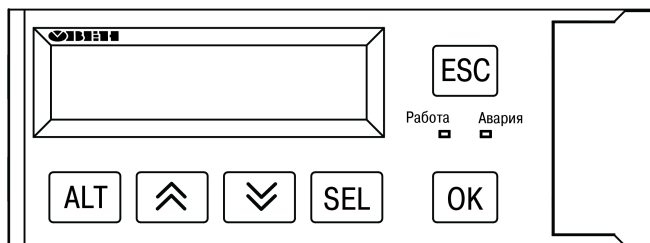


Рисунок 3.1 – Лицевая панель прибора

Для редактирования значений следует:

1. С помощью кнопки **SEL** выбрать нужный параметр (выбранный параметр начинает мигать).
2. С помощью кнопок **Up** и **Down** установить нужное значение. Во время работы с числовыми параметрами комбинация кнопок **ALT** + **Up** / **Down** меняет редактируемый разряд.
3. Для сохранения значения параметра:
  - следует нажать кнопку **OK**;
  - и перейти к следующему параметру следует нажать **SEL**, для отмены следует нажать **ESC**.

Таблица 3.1 - Назначение кнопок

| Кнопка                                              | Назначение                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Up</b> <b>Down</b>                               | Смещение видимой области вверх или вниз.<br>Перемещение по пунктам меню                               |
| <b>ALT</b>                                          | Применяется в комбинациях с другими кнопками. При удержании более 6 секунд — переход в системное меню |
| <b>SEL</b>                                          | Выбор параметра                                                                                       |
| <b>OK</b>                                           | Сохранение измененного значения                                                                       |
| <b>ESC</b>                                          | Выход/отмена. При удержании более 6 секунд выход из системного меню. Возврат на Главный экран         |
| <b>ALT</b> + <b>OK</b>                              | Переход с Главного экрана в меню. Перемещение по экрану                                               |
| <b>ALT</b> + <b>SEL</b>                             | Переход в меню Аварии                                                                                 |
| <b>ALT</b> + <b>Up</b> или <b>ALT</b> + <b>Down</b> | 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           |

## 3.2 Структура меню

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

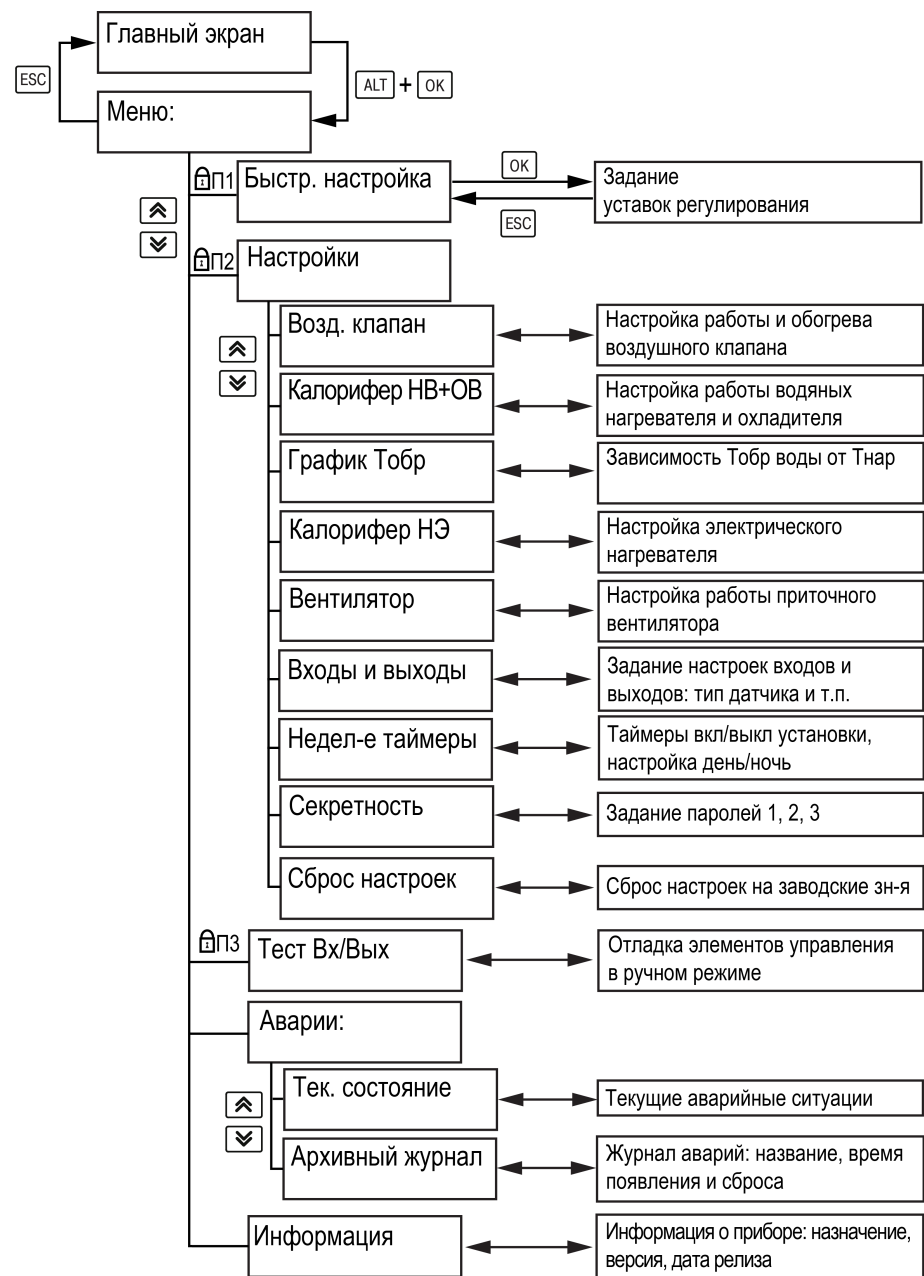


Рисунок 3.2 – Структура меню прибора

## 3.3 Главный экран

Таблица 3.3 - Главный экран

| Экран            | Описание                                                                  | Диапазон                                                                            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ДежРеж Прит:24,5 | Текущее состояние системы                                                 | ДежРеж,<br>ПрогВК,<br>ПрогТО,<br>ПадУст,<br>Продув,<br>Работа,<br>Авария,<br>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                                                                              |
|                  | Температура воздуха в помещении                                           | -100...495                                                                          |
| Нар: —10,5       | Температура наружного воздуха                                             |                                                                                     |
| ВКл: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                                                                             |

## Продолжение таблицы 3.3

| Экран            | Описание                                                                                                                                                                                                                                   | Диапазон  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| DO: ЗакрОткр     | Клапан теплообменника меньше                                                                                                                                                                                                               | Закр      |
|                  | Клапан теплообменника больше                                                                                                                                                                                                               | Откр      |
| Калорифер Электр |                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Ступень N1: 0    | Текущая мощность первой ступени калорифера                                                                                                                                                                                                 | 0...100   |
| Ступень N2:Откл  | Включить вторую ступень электрического калорифера                                                                                                                                                                                          | Вкл, Откл |
| Ступень 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     |
| 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.

С помощью пароля ограничивается доступ 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<br>1...9999 |
| Пароль 2: 0 | Пароль доступа в меню Настройки        | 0 — нет<br>1...9999 |
| Пароль 3: 0 | Пароль доступа в меню Тест Вх/Вых      | 0 — нет<br>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 режим **Работа** следует:

- с Главного экрана переключить режимы (**Управление: Стоп → Старт**);
- 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** — 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** — поддержание температуры по уставкам;
- **Продув** — используется для исключения случаев перегрева калорифера в случае выключения установки (только для алгоритмов с электрическим калорифером).

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

В режим **Авария** переход со всех режимов происходит в случае возникновения критической аварии (см. [раздел 5.11](#)). Обратный переход производится либо после устранения 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**).

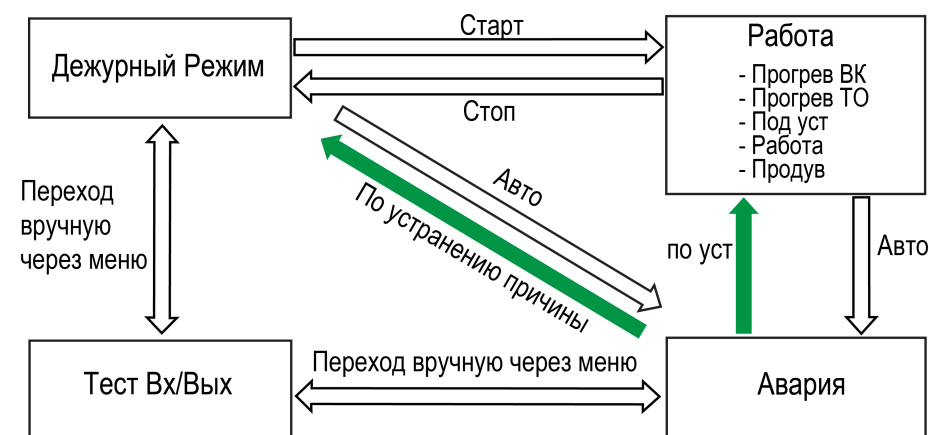


Рисунок 4.1 – Режимы работы

## 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<sub>Зима/лето</sub>** (**Быстр. настройка Зима/Лето: 8.0**).

В случае ручного задания, выбранное значение режима сохраняется после выключения питания.

В автоматическом режиме переключение в сезон **Зима** происходит в случае снижения температуры ниже заданного порога (см. [рисунок 4.2](#)).

Обратное переключение в сезон **Лето** происходит, когда температура наружного воздуха превысила заданный порог более, чем на **Т<sub>Зима/лето</sub> + Δ<sub>лето</sub>**, где **Δ<sub>лето</sub> = 3 °C**. **Δ<sub>лето</sub>** является не редактируемым 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.

### 4.2.1 Дежурный режим в летний период

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

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

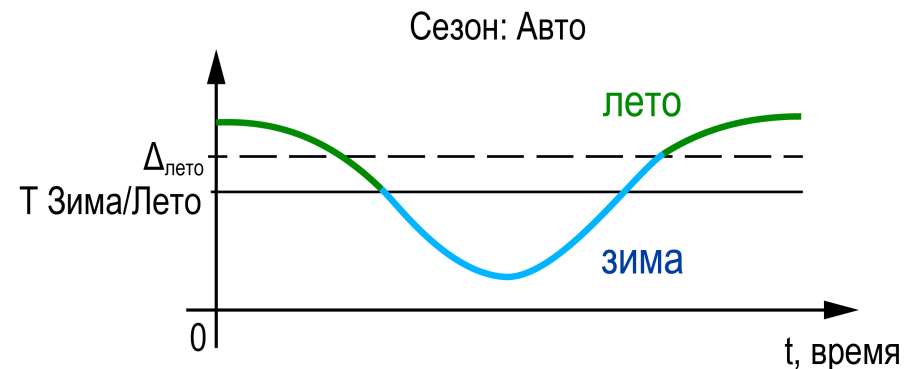


Рисунок 4.2 – Определение сезона

## 4.2.2 Дежурный режим в зимний период

### 4.2.2.1 Водяной калорифер

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

- для защиты от замораживания контролируется температура обратной воды  $T_{обр}$ ;
- если  $T_{обр} < НРГ$ , клапан открывается на 100 %, прогревая калорифер;
- в случае достижения уставки **ВРГ** клапан продолжает быть в открытом на время  $t_{пр. калор.}$ , затем полностью закрывается.
- заслонки и вентилятор выключены, насос циркуляции включен;
- отслеживаются возможные аварийные ситуации:
  - $ВРГ = T_{обр} + \Delta_{обр}$ ;
  - $НРГ = T_{обр} - \Delta_{обр}$ .

$T_{обр}$  вычисляется по графику **Меню/Настройки/График Тобр.**

$\Delta_{обр}$  задается в параметрах **Меню/Настройки/Калорифер НВ/Обр. вода/Делт. граф/Туст.обр.**

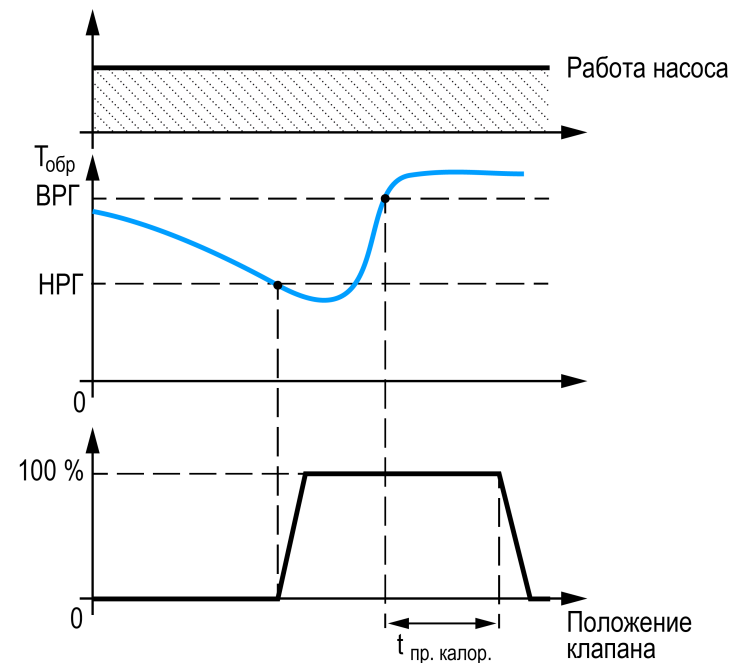


Рисунок 4.3 – Дежурный режим в зимний период

### 4.2.2.2 Электрический калорифер

В **Дежурном** режиме при сезоне **Зима** 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 ( $T_{\text{пом}}$ ). Если  $T_{\text{пом}} > T_{\text{уст пом}} + \Delta_{\text{пом}}$  включается ККБ, если  $T_{\text{пом}} < T_{\text{уст пом}} - \Delta_{\text{пом}}$ , ККБ выключается.  $T_{\text{уст пом}}$  задается в **Меню/Быстр.настройка/Уставки/Темп. Помещение**.

$\Delta_{\text{пом}}$  — не редактируемый параметр равный 0,5 °С.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию датчик температуры в помещении не подключен. Для его включения следует 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 ( $T_{\text{прит}}$ ). Если  $T_{\text{прит}} > T_{\text{уст.прит}} + \Delta_{\text{прит}}$  — клапан открывается. Если  $T_{\text{прит}} < T_{\text{уст.прит}} - \Delta_{\text{прит}}$  — клапан закрывается.

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

$\Delta_{\text{прит}}$  — не редактируемый параметр равный 0,5 °С.

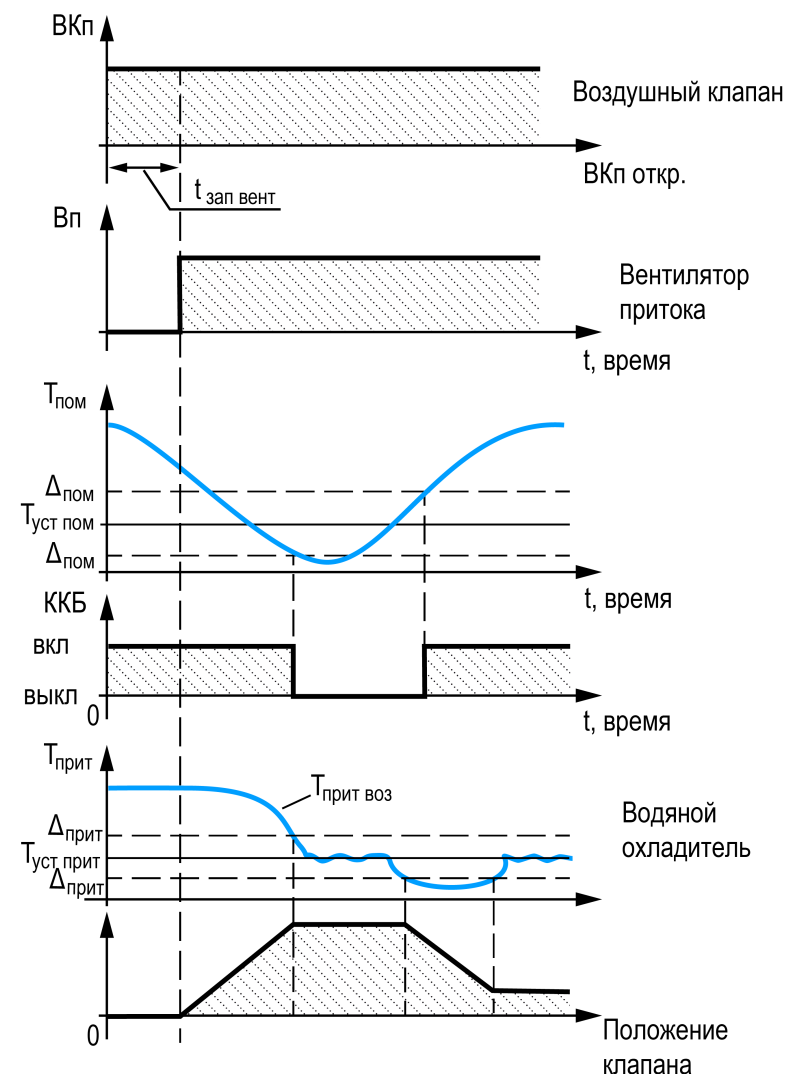


Рисунок 4.4 – Запуск вентсистемы в летний период

## 4.4 Запуск вентсистемы в зимний период

### 4.4.1 Водяной калорифер зимой

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

1. После перевода контроллера в режим **Работа**, включается обогрев воздушной заслонки на время **t<sub>пр ВКл</sub>**. Заслонка считается прогретой.
2. По истечении времени **t<sub>пр ВКл</sub>**, контроллер включит прогрев калорифера. Клапан открывается на 100 %, прогревая калорифер до расчетной температуры **ВРГ**, далее включается задержка прогрева **t<sub>прогр</sub>**.
3. По истечении времени **t<sub>прогр</sub>**, открывается воздушная заслонка.
4. С задержкой **t<sub>зап вент.</sub>**, запускается вентилятор приточного воздуха.
5. После открытия воздушного клапана, уставка температуры начинает плавно снижаться к номинальному значению.

$$\text{ВРГ} = T_{\text{обр}} + \Delta_{\text{обр}}$$

$T_{\text{обр}}$  вычисляется по графику **Меню/Настройки/График Тобр**.

$\Delta_{\text{обр}}$  задается в параметрах **Меню/Настройки/Калорифер НВ/Обр. вода/Делт. граф/Туст.обр.**

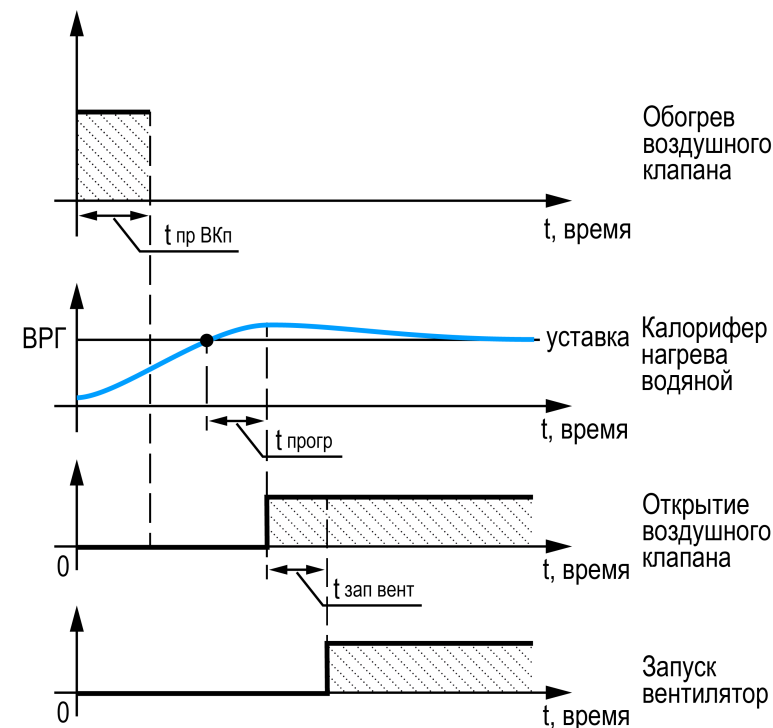


Рисунок 4.5 – Запуск вентсистемы в зимний период

#### 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  $t_{\text{прогр ВКп}}$ . Заслонка считается обогретой.
2. По истечении времени  $t_{\text{обогр ВКп}}$ , включаются ТЭН калорифера нагрева.
3. Одновременно с включением ТЭН, 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.

В случае выключения контроллера, формируется задержка  $t_{\text{продув}}$  для отключения вентилятора и воздушного клапана. Это позволяет снизить температуры ТЭН электронагревателя до безопасных значений.

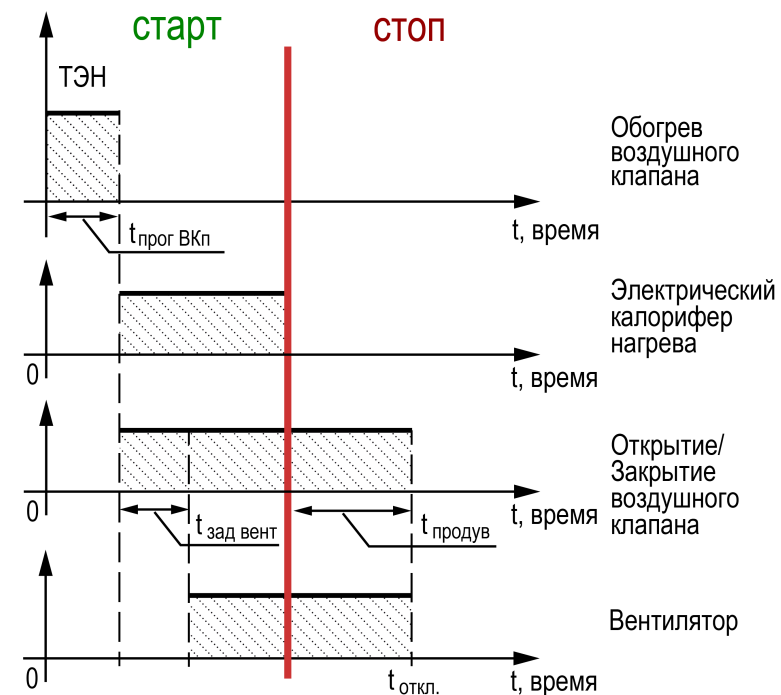


Рисунок 4.6 – Работа электрокалорифера

## 4.5 Тестирование входных и выходных сигналов

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 вторую ступень электрического калорифера       |                               |
| DO 6:ЭКН Ст3 -0 | Включить третью 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 первую ступень электрического калорифера       |                               |
| АО1:КЗР Нагр-0  | Открыть клапан нагрева                                  |                               |
| АО 2:КЗР Охл -0 | Открыть клапан охлаждения                               |                               |
| DI 1:Пожар -0   | Датчик пожара (НЗ)                                      | 1 — норма,<br>0 — авария      |
| DI 2:Термостат0 | Защита калорифера по перегреву (НЗ)                     | 1 — норма,<br>0 — авария      |
| DI 3:PDS Флтр-0 | Датчик перепада давления на приточном фильтре (НО)      | 0 — норма,<br>1 — авария      |
| DI 4:Ав.Насос-0 | Автомат защиты насоса (НЗ)                              | 1 — норма,<br>0 — авария      |
| DI 5:ВКп.Конц-0 | Концевой выключатель приточного воздушного клапана (НО) | 0 — открыт,<br>1 — закрыт     |
| DI 6:PDS.Вент-0 | Датчик перепада давления на приточном вентиляторе (НО)  | 0 — нет перепада,<br>1 — есть |
| DI 7:Ав.ККБ -0  | ККБ неисправен (НЗ)                                     | 1 — норма,<br>0 — авария      |

## Продолжение таблицы 4.1

| Экран             | Описание                        | Диапазон              |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| DI 8:Пуск/Стоп -0 | Кнопка запуска/останова         | 0 — Стоп,<br>1 — Пуск |
| AI 1 Тнар: -10,3  | 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 |                       |

**ВНИМАНИЕ**

Возможность тестирования входов/выходов предусмотрена только для проведения 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.

## 5 Описание алгоритма работы

### 5.1 Настройка входов и выходов

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

Если измеренное значение отличается от фактического, то рекомендуется ввести корректировку:  $T'_{изм} = T_{изм} + \Delta$  (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  $X...10$  В, где  $X$  — минимальное напряжение, задается в настройках (типичные значения: 0, 0,5 и 2 В — зависят от типа привода клапана).

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

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

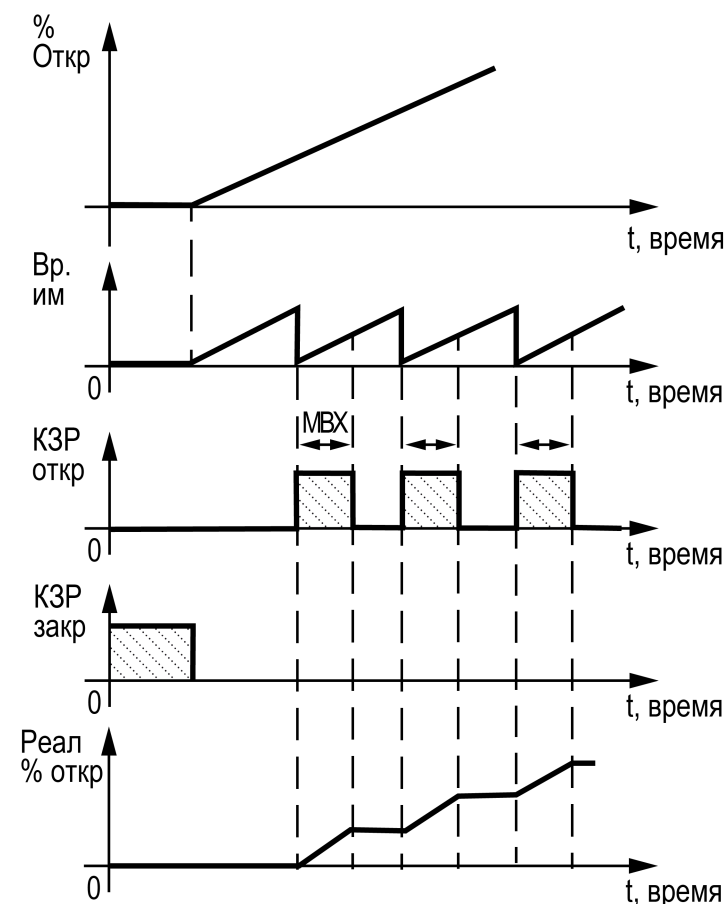


Рисунок 5.1 – Работа КЗР

В алгоритмах с электрическим нагревателем предусмотрено два типа управления ТЭН:

- 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**).

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

В Системном меню фильтр на аналоговых входах (**Системное меню/ Входы/ Аналоговые/Фильтр**) должен стоять не менее 0,100 с (по умолчанию 0,300).

**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                    |
| Тпом: PT1000    | Тип датчика температуры воздуха в помещении          | PT1000, PT100, 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 следует прогреть. Тип обогрева задается в настройках прибора (**Меню/Настройки/Возд. Клапан/Обогрев**) **Перим.** или **ТЭН**.

Обогрев может быть периметральным или с помощью ТЭН. При периметральном обогреве выход будет замкнут постоянно.

Если выбран тип **ТЭН**, то обогрев производится каждый раз перед открытием и длится заданное время **t<sub>прог ВКп</sub>** (**Вр.обогрева**), по истечении которого клапан считается прогретым. Если выбран тип **Перим**, то обогрев включен постоянно при сезоне Зима.

В случае периметрального обогрева только при запуске в зимнее время включается задержка **t<sub>прог ВКп</sub>**.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Если период **Лето**, то обогрев не производится.

В случае необходимости, можно включить контроль положения воздушного клапана (**Концевик : Нет → Да**). Во время открытия и закрытия клапана, он срабатывает не позже заданного времени **t<sub>откр ВКп</sub>** (параметр **Вр.открытия**).

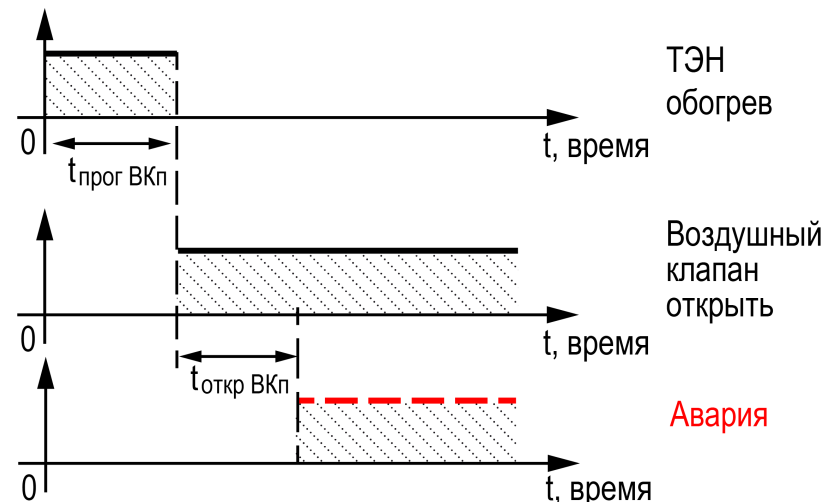


Рисунок 5.2 – Работа воздушного клапана притока

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  $t_{\text{прог ВКл}}$  (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 наработ).

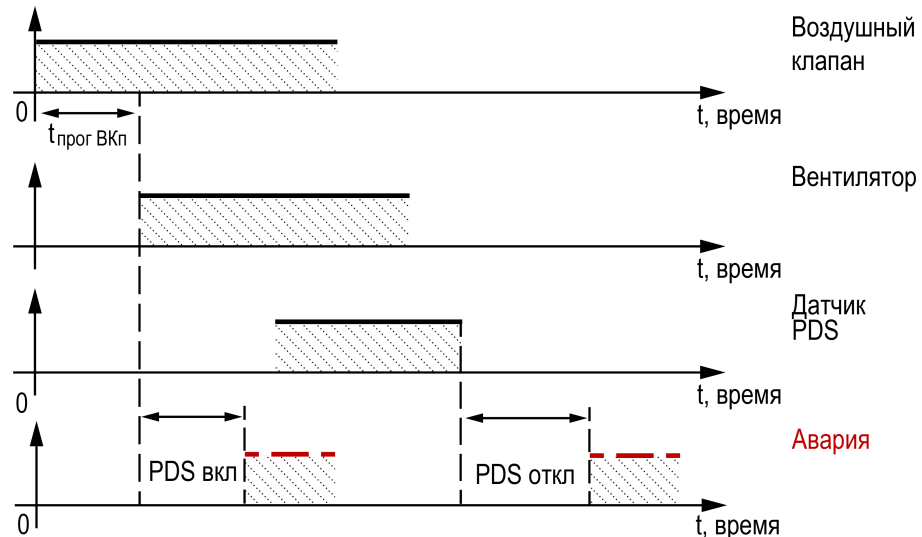


Рисунок 5.3 – Управление вентилятором притока

Таблица 5.3 - Меню/ Настройки/ Вентилятор

| Экран              | Описание                                                                                               | Диапазон  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Вентилятор         |                                                                                                        |           |
| Задержки           |                                                                                                        |           |
| Включения 5с       | Время задержки запуска вентилятора после подачи команды на открытие ВКл, 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 наработ: Нет | Сброс таймера наработки вентилятора                                                                    | Да, Нет   |

### 5.4 Датчик давления на фильтре

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

# 5.5 Управление водяным нагревателем

Для регулирования температуры приточного воздуха предусмотрено плавное управление приводом клапана водяного калорифера.

## 5.5.1 Контроль обратного теплоносителя

Для задания графика коррекции по температуре обратной воды следует использовать меню **Меню/ Настройки/ График Тобр**. График может содержать от 2 до 4 точек. Прибор регулирует температуру теплоносителя, контролируя нахождение температуры обратной воды в пределах, заданных параметрами **ВРГ**, **НРГ** относительно данного графика.

$$\text{ВРГ} = T_{\text{обр}} + \Delta_{\text{обр}}$$

$$\text{НРГ} = T_{\text{обр}} - \Delta_{\text{обр}}$$

$T_{\text{обр}}$  вычисляется по график у **Меню/Настройки/График Тобр**.

$\Delta_{\text{обр}}$  задается в параметрах **Меню/Настройки/Калорифер НВ/Обр. вода/ Делт. граф/Туст.обр**

В приборе так же предусмотрена защита от замораживания калорифера, отслеживанием аварийной температуры обратной воды. Для задания аварийного графика коррекции температуры обратной воды следует использовать меню **Меню/ Настройки/ График Тобр/ График Тобр Мин**. При достижении **НАГ** (Нижней аварийной границы) прибор переходит в аварийный режим **Замерз В**.

$$\text{НАГ} = T_{\text{обрАв}}$$

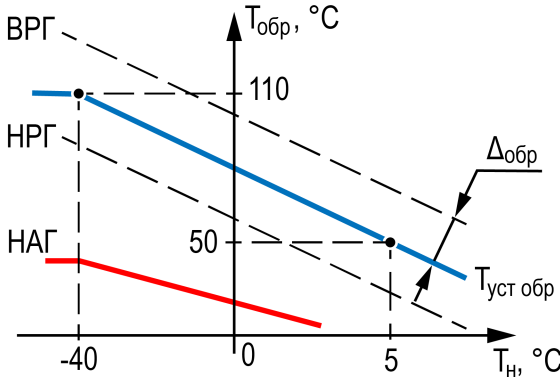


Рисунок 5.4 – График Тобр(Тн)

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/График Тобр Мин

| Экран           | Описание                                           | Диапазон  |
|-----------------|----------------------------------------------------|-----------|
| График Тобр Мин |                                                    |           |
| Кол.тчек: 3     | Количество точек                                   | 2...4     |
| Тнар ТобрАв     |                                                    |           |
| 1) – 40,0 30,0  | Аварийная температура наружного воздуха, точка № 1 | – 60...60 |
|                 | Аварийная температура обратной воды, точка № 1     | 0...150   |
| 2) 5,0 15,0     | Аварийная температура наружного воздуха, точка № 2 | – 60...60 |
|                 | Аварийная температура обратной воды, точка № 2     | 0...150   |
| 3) 5,0 15,0     | Аварийная температура наружного воздуха, точка № 3 | – 60...60 |
|                 | Аварийная температура обратной воды, точка № 3     | 0...150   |
| 4) 5,0 15,0     | Аварийная температура наружного воздуха, точка № 4 | – 60...60 |
|                 | Аварийная температура обратной воды, точка № 4     | 0...150   |

### 5.5.2 Режимы работы узла

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

**Прогрев ТО** (прогрев теплообменника):

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

Если температура воды не достигла уставки **ВРГ** за максимальное время прогрева (**Меню/Настройки/Калорифер НВ/Защиты: Время прогрева: Максимум**), то произойдет переход в аварийный режим «Прогрев» — закроются заслонки и остановится вентилятор, клапан будет работать на 100 %.

$$\text{ВРГ} = T_{\text{обр}} + \Delta_{\text{обр}}$$

$T_{\text{обр}}$  вычисляется по графику **Меню/Настройки/График Тобр**.

$\Delta_{\text{обр}}$  задается в параметрах **Меню/Настройки/Калорифер НВ/Обр. вода/Делт. граф/Туст.обр**.

**«Падающая» уставка:**

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

**Работа:**

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

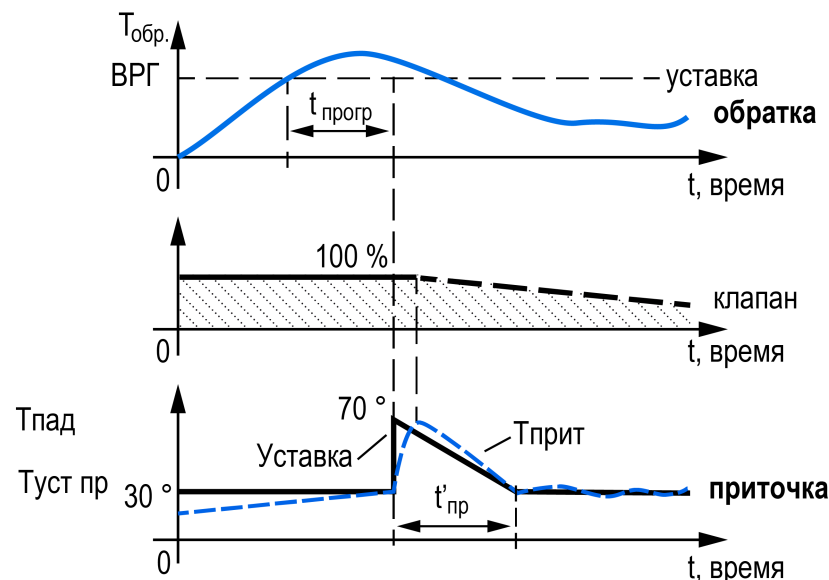


Рисунок 5.5 – Работа водяного нагревателя

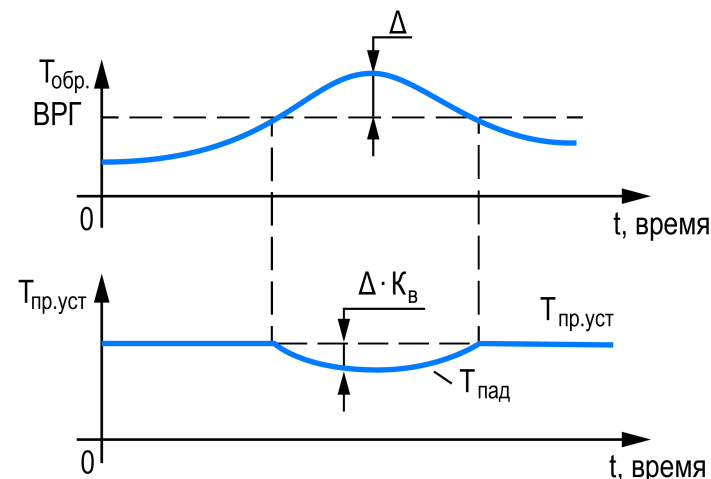


Рисунок 5.6 – Работа водяного нагревателя 2

Если температура обратного теплоносителя вышла за допустимый предел **Тобр. > ВРГ**, 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:

$$T_{\text{пад}} = T_{\text{пр.уст}} + \Delta \cdot K,$$

где  $\Delta$  (**Настройки/Калорифер НВ/Обр. Вода/Делт. Граф**) — разница между текущей температурой обратного теплоносителя и **Тобр. макс.** **Кв** (**Настройки/Калорифер НВ/Обр. Вода/Влияние**) — коэффициент влияния перегрева обратной воды на уставку температуры приточного воздуха.

Выходная мощность нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха **Тприт.** Подробнее о настройке ПИ-регулятора см. [Приложение А](#).

В случае ПИ-регулирования зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно записать в виде:

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

где **Y<sub>i</sub>** — выходная мощность нагревателя;

**Кп** — пропорциональный коэффициент (**Настройки/Калорифер НВ/ПИ-регулятор/Кп**);

**Т<sub>и</sub>** — время интегрирования (**Настройки/Калорифер НВ/ПИ-регулятор/Ти**);

**E<sub>i</sub>** — разность между уставкой и текущим значением **Тприт**;

**Δt<sub>изм</sub>** — время дискретизации (1 с).

**Таблица 5.6 - Меню/ Настройки/ Калорифер НВ**

| Экран           | Описание                                                                              | Диапазон |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Калорифер НВ    |                                                                                       |          |
| Регулирование:  |                                                                                       |          |
| Время прогрева: |                                                                                       |          |
| Деж.реж: 10с    | Время прогрева калорифера в дежурном режиме, в секундах                               | 0...6000 |
| Раб.реж: 10с    | Время прогрева калорифера перед стартом, в секундах                                   | 0...6000 |
| ПИ—регулятор:   |                                                                                       |          |
| Кп: 5,000       | Пропорциональный коэффициент                                                          | 0...9999 |
| Ти: 60,00       | Время интегрирования                                                                  | 0...9999 |
| Плавный выход:  |                                                                                       |          |
| Время: 20с      | Время падения уставки температуры приточного воздуха, в секундах                      | 2...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 трех 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 трех ступеней нагревателя (**Кол-во ступеней**).

Выходная мощность электрического нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха **Т<sub>прит</sub>**. Подробнее о настройке ПИ-регулятора см. [Приложение А](#).

Чтобы исключить случаи частого срабатывания ИМ, в приборе предусмотрена **зона нечувствительности** температуры приточного воздуха. Данный параметр не редактируемый и равен 1 °С.

В случае ПИ-регулирования зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно записать в виде:

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

где  $Y_i$  – выходная мощность нагревателя;

$K_{\Pi}$  – 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 с).

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, ТЭН продувается в течение заданного времени (**Продув**) во время перехода в **Дежурный** режим.

Если **Т<sub>прит</sub>** поднимается 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. [раздел 5.11](#).

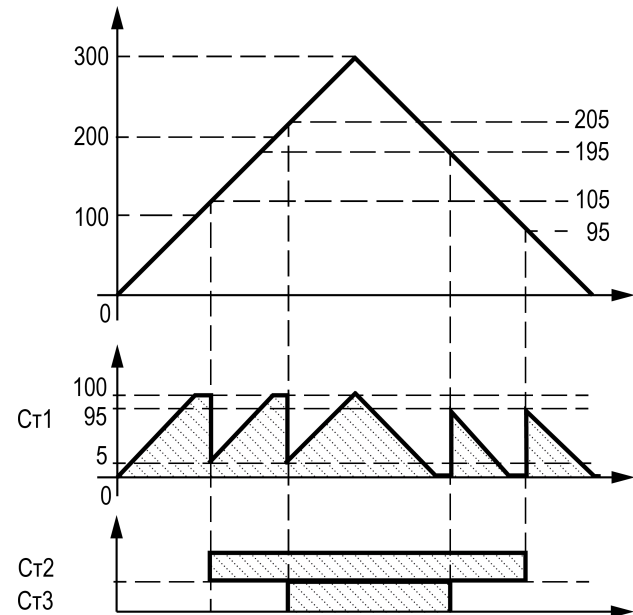


Рисунок 5.7 – Управление электрическим нагревателем

Таблица 5.7 - 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 ТЭН 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, регулирование температуры происходит приточном датчику температуры ( $T_{\text{прит}}$ ).

Если  $T_{\text{прит}} > T_{\text{уст.прит}} + \Delta_{\text{прит}}$  клапан открывается.

Если  $T_{\text{прит}} < T_{\text{уст.прит}} - \Delta_{\text{прит}}$  клапан закрывается.  $T_{\text{уст. прит}}$  задается в Меню/Быстр.настройка Уставки/Прит.

$\Delta_{\text{прит}}$  – нередактируемый параметр равный 0,5 °С.

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

Чтобы исключить случаи частого срабатывания ИМ, в приборе предусмотрена **зона нечувствительности** температуры приточного воздуха. Данный параметр нередактируемый и равен 1 °С.

В случае ПИ-регулирования зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно записать в виде:

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

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  $T_{\text{прит}}$ ;

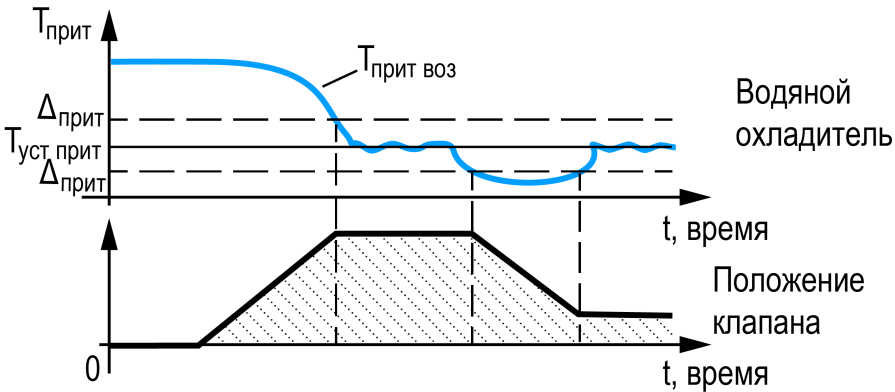


Рисунок 5.8 – Управление водяным нагревателем

Таблица 5.8 - 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 |

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

### 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 по его показаниям.

Если  $T_{\text{пом}} > T_{\text{уст пом}} + \Delta_{\text{пом}}$ , то включается ККБ, если

$T_{\text{пом}} < T_{\text{уст пом}} - \Delta_{\text{пом}}$ , то ККБ выключается.

В случае аварии ККБ в зимний период, она игнорируется (нет индикации). При переходе с режима **Лето** (авария ККБ) → **Зима** (авария ККБ) и обратно, авария учитывается (есть индикация).

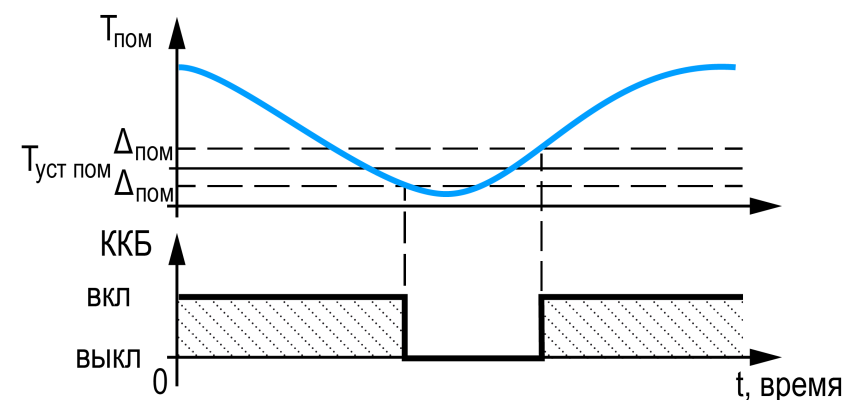


Рисунок 5.9 – Управление ККБ

### 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 если запущен алгоритм.

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 5.10](#).

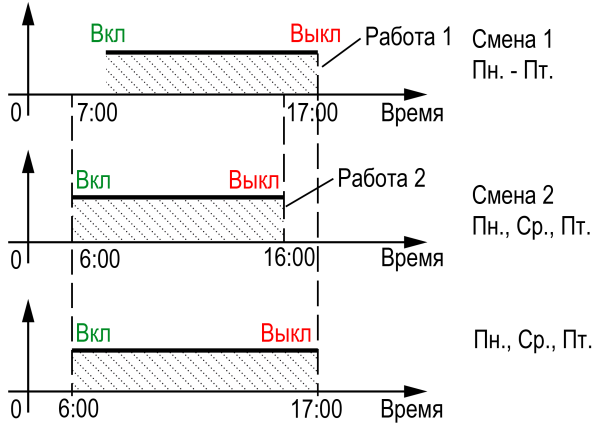


Рисунок 5.10 – Использование таймеров

Таблица 5.9 - Меню/ Настройки/ Недельные таймеры

| Экран            | Описание                                                                               | Диапазон                          |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Недел-е таймеры: |                                                                                        |                                   |
| Смена 1: Неисп   | Вкл/выкл недельный таймер <b>Смена 1</b>                                               | 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: Неисп   | Вкл/выкл недельный таймер <b>Смена 2</b>                                               | 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: Неисп | Вкл/выкл функцию изменения уставки температуры приточного воздуха в ночное время суток | Не исп, Исп-ся                    |
| День с: 8:0      | Время наступления «дня»                                                                | 00:00 ... 23:59                   |
| Ночь с: 16:0     | Время наступления «ночи»                                                               | 00:00 ... 23:59                   |

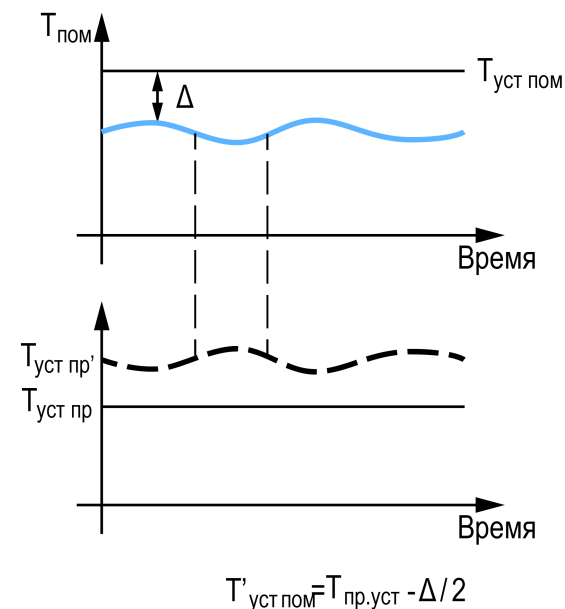
### 5.10 Условия коррекции уставки температуры приточного воздуха (каскадное регулирование)

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

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

Уставка приточного воздуха рассчитывается по формуле с [рисунка 5.11](#), где  $\Delta$  — 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.



$$T'_{\text{уст пом}} = T_{\text{пр.уст}} - \Delta/2$$

Рисунок 5.11 – Каскадное регулирование

### 5.11 Список аварий

Для уточнения причины перехода, в режиме **«Авария»** в приборе предусмотрен экран состояния аварий, на котором отображаются все возможные причины неисправности.

Для быстрого перехода с Главного экрана на экран состояния аварий предусмотрена комбинация кнопок **ALT** + **SEL**.

**Таблица 5.10 - Аварии**

| Тип аварии          | Состояние     | Условие                                                                                                                          | Реакция                                                                                                                                                                                                  | Сигнализация                                          | Отображение в Архивном журнале | Сброс                                                                  |
|---------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общие аварии</b> |               |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          |                                                       |                                |                                                                        |
| Пожар               | Норма, Авария | Сработал дискретный датчик пожара                                                                                                | Переход в аварийный режим, выключение всех исполнительных механизмов.                                                                                                                                    | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Пожар                          | Ручной сброс в меню Аварии после устранения причины или по сети RS-485 |
| ВКп                 | Норма, Авария | После подачи команды на открытие/закрытие воздушного клапана не появился/не пропал сигнал от концевого выключателя клапана       | Переход в аварийный режим, с поддержанием всех функций доступных в Дежурном режиме                                                                                                                       |                                                       | Вент.Пр                        |                                                                        |
| Вп                  | Норма, Авария | После подачи команды на запуск/остановку вентилятора не изменился сигнал от датчика перепада давления или пропал во время работы | Переход в аварийный режим, с поддержанием всех функций доступных в Дежурном режиме                                                                                                                       |                                                       | В.Клапан Пр                    |                                                                        |
| Фильтр              | Норма, Авария | Сработал датчик перепада давления на фильтре                                                                                     | —                                                                                                                                                                                                        |                                                       | Фильтр                         |                                                                        |
| Дат. Тприт          | Норма, Авария | Значение сигнала от датчика температуры находится вне допустимого для выбранного типа диапазона или обрыв датчика                | Переход в аварийный режим, с поддержанием всех функций доступных в Дежурном режиме                                                                                                                       | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Дат. Тприт                     | Автоматически по устранению причины с задержкой 3 с                    |
| Дат. Тнар           |               |                                                                                                                                  | Авария возможна только, если датчик используется в управлении.<br>Прекращают работать те функции, которые используют в своей работе комнатный датчик (фреоновый охладитель ККБ, каскадное регулирование) | Мигание светодиода «Авария»                           | Дат. Тнар                      |                                                                        |
| Дат. Товр           |               |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          |                                                       | Дат. Товр                      |                                                                        |
| Дат. Тпом           |               |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          |                                                       | Дат. Тпом                      |                                                                        |

Продолжение таблицы 5.10

| Тип аварии                                      | Состояние                    | Условие                                                                                                                 | Реакция                                                                                                                                                                                | Сигнализация                                          | Отображение в Архивном журнале | Сброс                                                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Аварии, относящиеся к водяному калориферу       |                              |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                       |                                |                                                                        |
| Насос TO                                        | Норма, Авария                | Сработал автомат защиты насоса                                                                                          | Переход в аварийный режим, выключение всех исполнительных механизмов, кроме клапана, который по умолчанию открыт на 10 %, для исключения возможности обмороживания водяного калорифера | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Ав .Насос                      | Ручной сброс в меню Аварии после устранения причины или по сети RS-485 |
| Замерз В                                        | Норма, Авария                | Температура обратной воды ниже НАГ (Сезон Зима)                                                                         | Переход в аварийный режим. Заслонки закрываются и вентилятор останавливается, клапан работает на 100 %, насос работает.                                                                | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Риск Замерз .Вода              | Автоматически по устранению причины и прогреву обратной воды до ВРГ    |
| Замерз Т                                        | Норма, Авария                | Сработал капиллярный термостат защиты калорифера от замерзания (Сезон Зима)                                             |                                                                                                                                                                                        | Риск Замерз .Терм                                     |                                |                                                                        |
| Прогрев                                         | Норма, Авария                | Не удалось прогреть калорифер за допустимое время                                                                       | Переход в аварийный режим. Заслонка закрывается и вентилятор останавливается, клапан открыт на 100 %, насос работает.                                                                  | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Не прогрет                     | Ручной сброс в меню Аварии или по сети RS-485                          |
| 3 перезап                                       | Норма, 1 раз, 2 раза, Авария | Произошло 3 аварии по угрозе замерзания калорифера ( <b>Замерз В</b> , <b>Замерз Т</b> ) за заданный промежуток времени |                                                                                                                                                                                        |                                                       | —                              |                                                                        |
| Аварии, относящиеся к электрическому калориферу |                              |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                       |                                |                                                                        |
| Перегрев                                        | Норма, Авария                | Сработал термостат или температура приточного воздуха превысила допустимое значение (Сезон Зима)                        | Переход в аварийный режим, одновременно включается Продув.                                                                                                                             | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Перегрев                       | Ручной сброс в меню Аварии после устранения причины или по сети RS-485 |
| Аварии, относящиеся к фреоновому охладителю ККБ |                              |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                       |                                |                                                                        |
| ККБ                                             | Норма, Авария                | Сработал автомат защиты ККБ. (Сезон Лето)                                                                               | Переход в аварийный режим.                                                                                                                                                             | Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария» светится. | Ав . ККБ                       | Автоматически по устранению причины с задержкой 3 с                    |

## 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 следует 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 5.11 - 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 5.12 - 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 6.2](#).

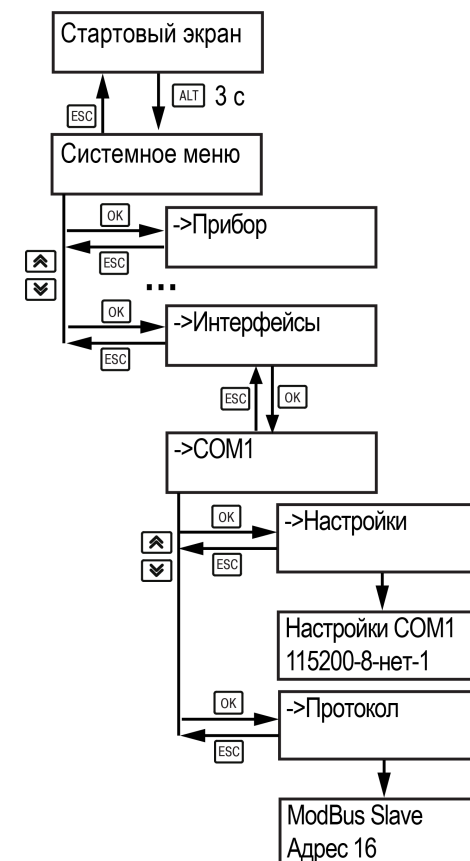


Рисунок 6.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

## 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        | Приточный воздушный клапан открыт                       |
| 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        | Вытяжной воздушный клапан открыт                        |
| 514.14 | bool | R        | Включить ККБ                                            |
| 514.15 | bool | R        | Включить сигнал аварии                                  |
| 516    | real | R        | Температура наружного воздуха (°C)                      |
| 518    | real | R        | Температура приточного воздуха (°C)                     |
| 520    | real | R        | Температура обратной воды (°C)                          |
| 522    | real | R        | Температура воздуха в помещении (°C)                    |
| 524    | real | R        | Влажность (%)                                           |
| 526    | real | R        | Текущая мощность первой 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                                         |

| Рег.   | Тип  | Чт./Зап. | Описание                                                                                                                                                      |
|--------|------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 532.0  | bool | W        | Перейти в режим Старт                                                                                                                                         |
| 532.1  | bool | W        | Задать вручную 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 <b>Стоп</b>                                                                                                                                   |
| 533.1  | bool | W        | Задать в ручную сезон <b>Лето</b>                                                                                                                             |
| 533.2  | bool | W        |                                                                                                                                                               |
| 533.3  | bool | W        | Способ определения сезона — вручную                                                                                                                           |
| 534    | word | R        | Код состояния системы                                                                                                                                         |
| 535    | word | R        | Код состояния системы 2                                                                                                                                       |
| 535.0  | bool | R        | Кнопка 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        | Включить/выключить 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                                                                                                                             |
| 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        | Не удалось 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                                                                                                                                |

| Рег.   | Тип  | Чт./Зап. | Описание                                                                                                                |
|--------|------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                  |
| 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 <b>Лето</b> на <b>Зима</b>                                |
| 556    | real | RW       | Пропорциональный коэффициент 1                                                                                          |
| 558    | real | RW       | Постоянная времени интегрирования 1                                                                                     |
| 560    | real | RW       | Пропорциональный коэффициент 2                                                                                          |
| 562    | real | RW       | Постоянная времени интегрирования 2                                                                                     |
| 564    | word | RW       | Время прогрева клапана с помощью ТЭН (с)                                                                                |
| 565    | word | RW       | Время задержки запуска вентилятора после подачи команды на открытие ВКл (с)                                             |
| 566    | word | RW       | Время продува ТЭН после их выключения (с)                                                                               |
| 567    | word | RW       | Время прогрева калорифера перед стартом (с)                                                                             |
| 568    | word | RW       | Время прогрева калорифера в дежурном режиме (с)                                                                         |
| 569    | word | RW       | Время падения уставки температуры приточного воздуха (с)                                                                |
| 570    | real | RW       | Уставка падения температуры приточного воздуха (°C)                                                                     |

## 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 следует 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. Во время 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 следует только предварительно сконфигурированный прибор.

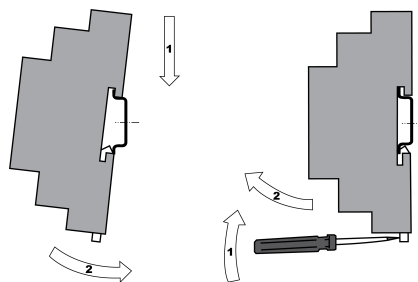


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

**Монтаж прибора** на DIN-рейке осуществляется в следующей последовательности:

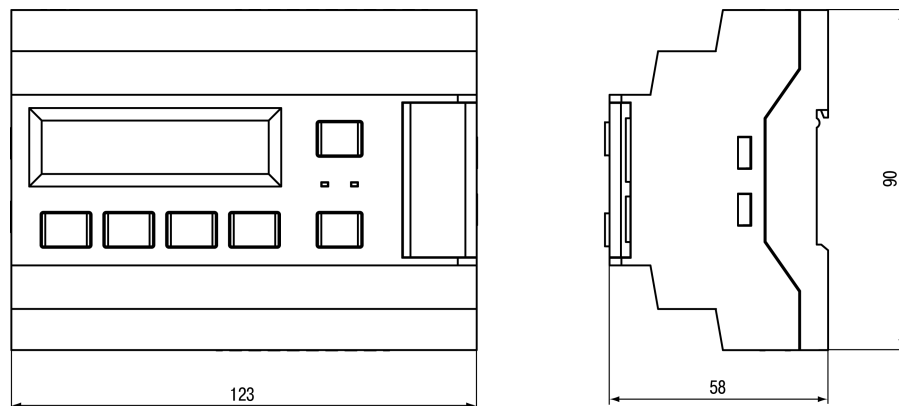
1. Подготовить на DIN-рейке место для установки прибора в соответствии с размерами прибора (см. [рисунок 8.2](#)).
2. Прибор установить на DIN-рейку.
3. Прибор с усилием прижать к DIN-рейке до фиксации защелки.
4. Смонтировать внешние устройства с помощью ответных клеммников, входящих в комплект прибора.



**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.

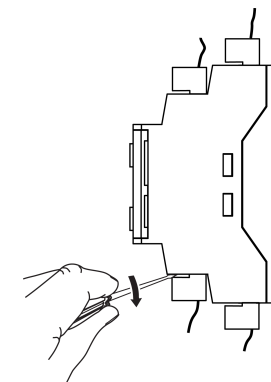


**Рисунок 8.2 – Габаритный чертеж прибора**

## 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 с помощью 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 30 мин.

Во время первого включения следует:

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**

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

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

Подключать прибор к сети переменного тока следует 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 мм<sup>2</sup>, концы которых перед подключением следует зачистить и залудить. Зачистку жил кабелей следует 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

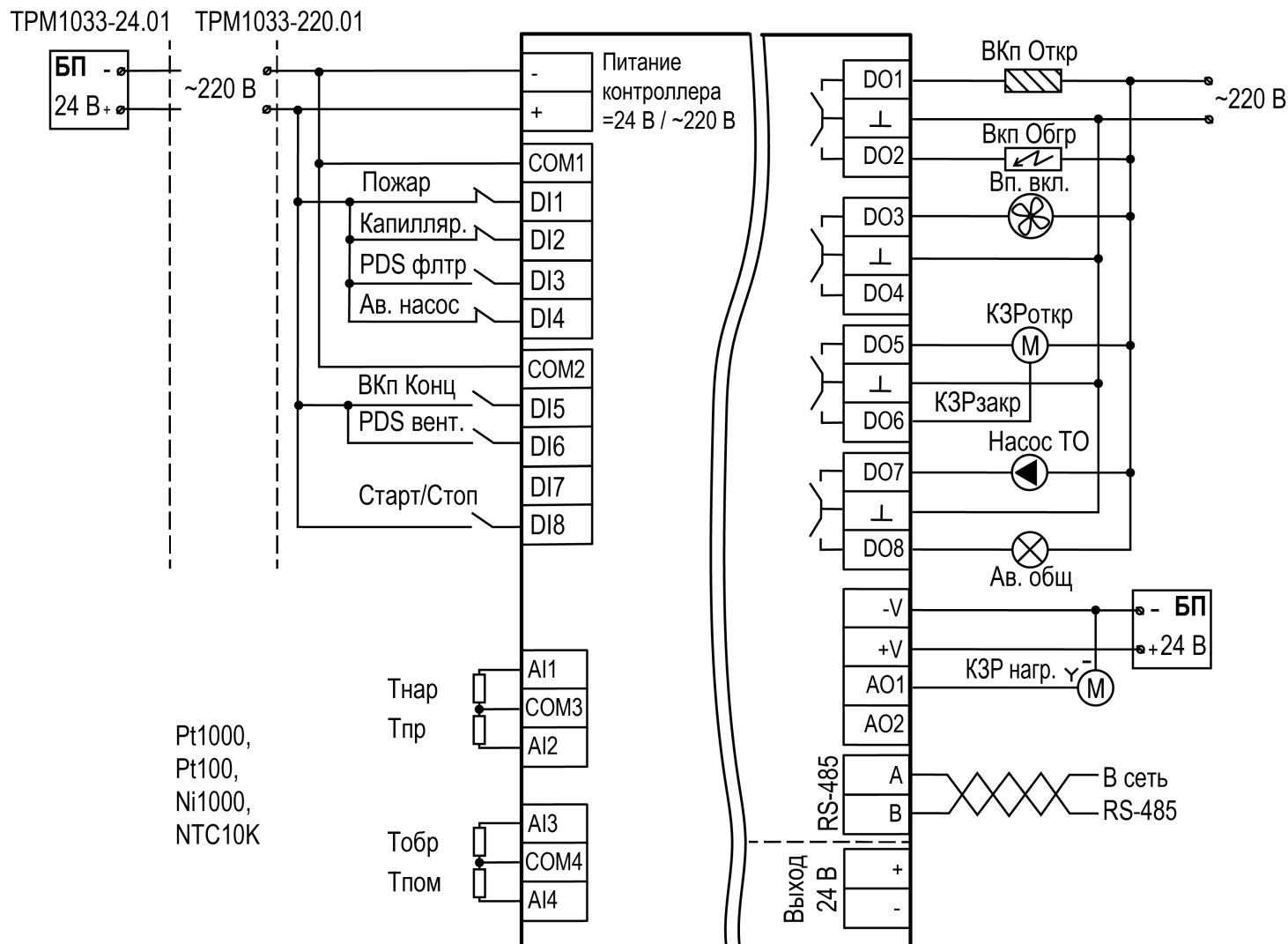


Рисунок 11.1 – Схема подключения Алгоритм 01 (Система с водяным калорифером нагрева)

## 11.3 Схема подключения Алгоритм 02

TPM1033-24.02 TPM1033-220.02

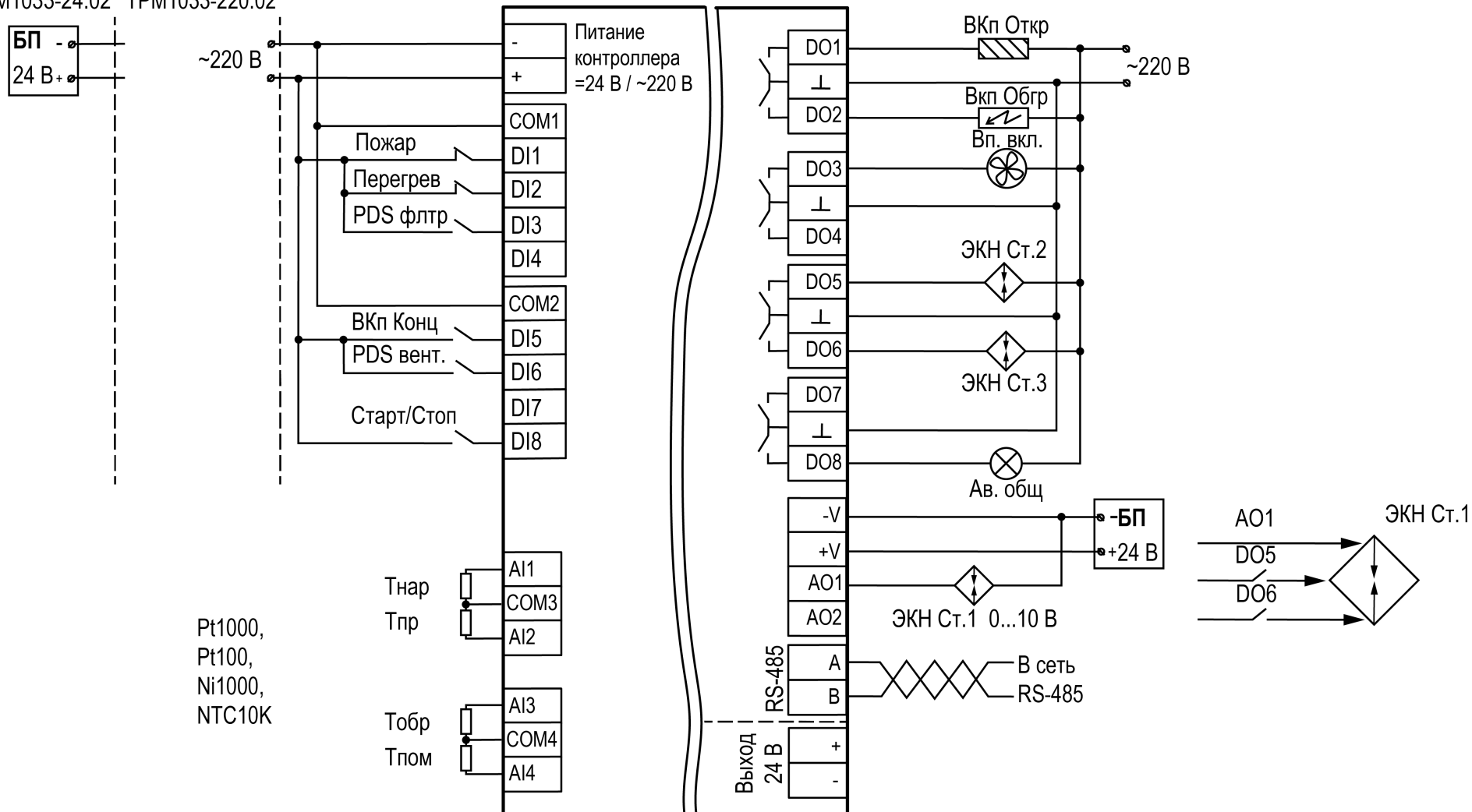


Рисунок 11.2 – Схема подключения Алгоритм 02 (Система с электрическим калорифером нагрева)

## 11.4 Схема подключения Алгоритм 03

TPM1033-24.03 TPM1033-220.03

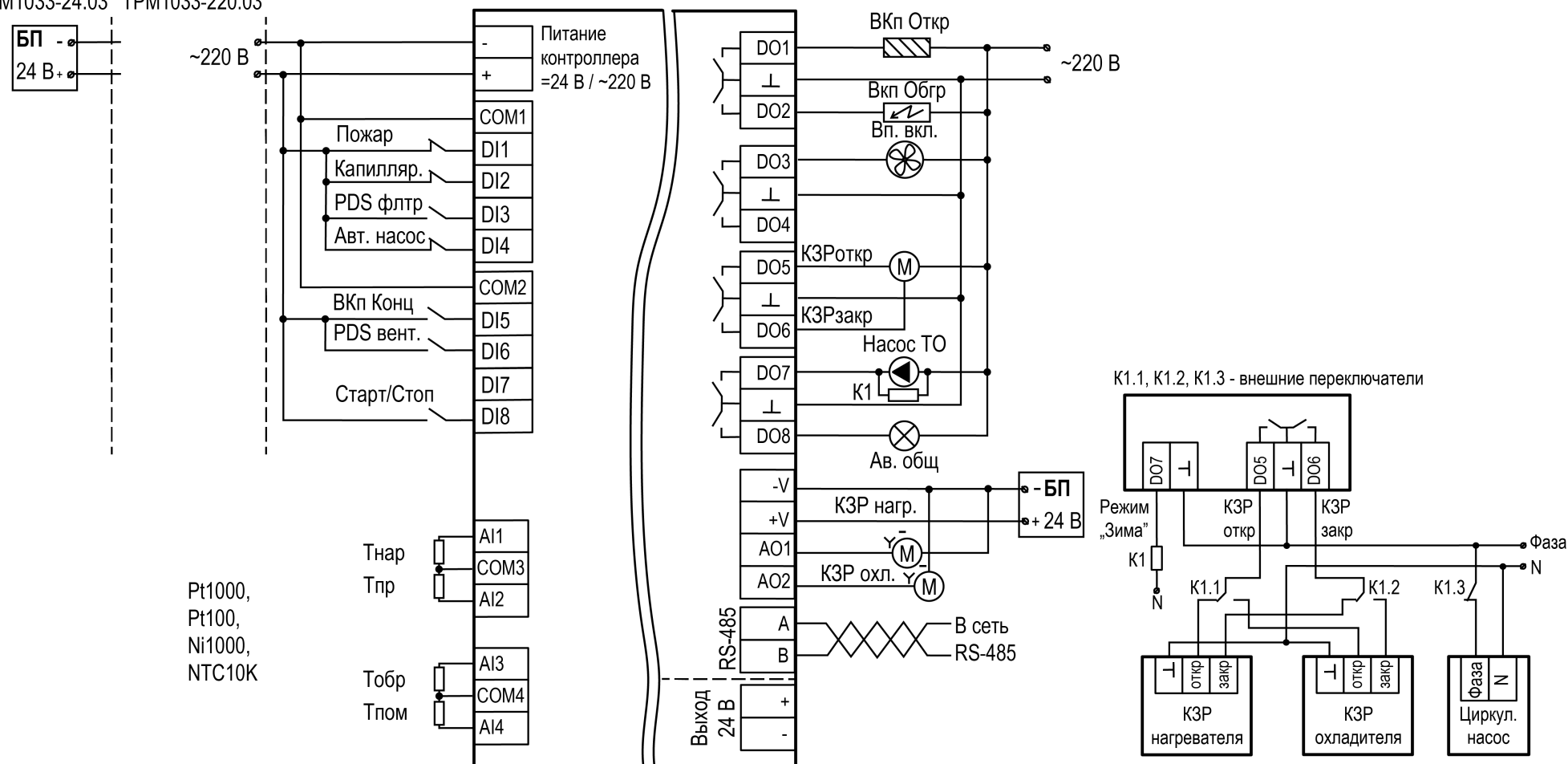


Рисунок 11.3 – Схема подключения Алгоритм 03 (Система с водяным калорифером нагрева и водяным охладителем)

## 11.5 Схема подключения Алгоритм 04

TPM1033-24.04 TPM1033-220.04

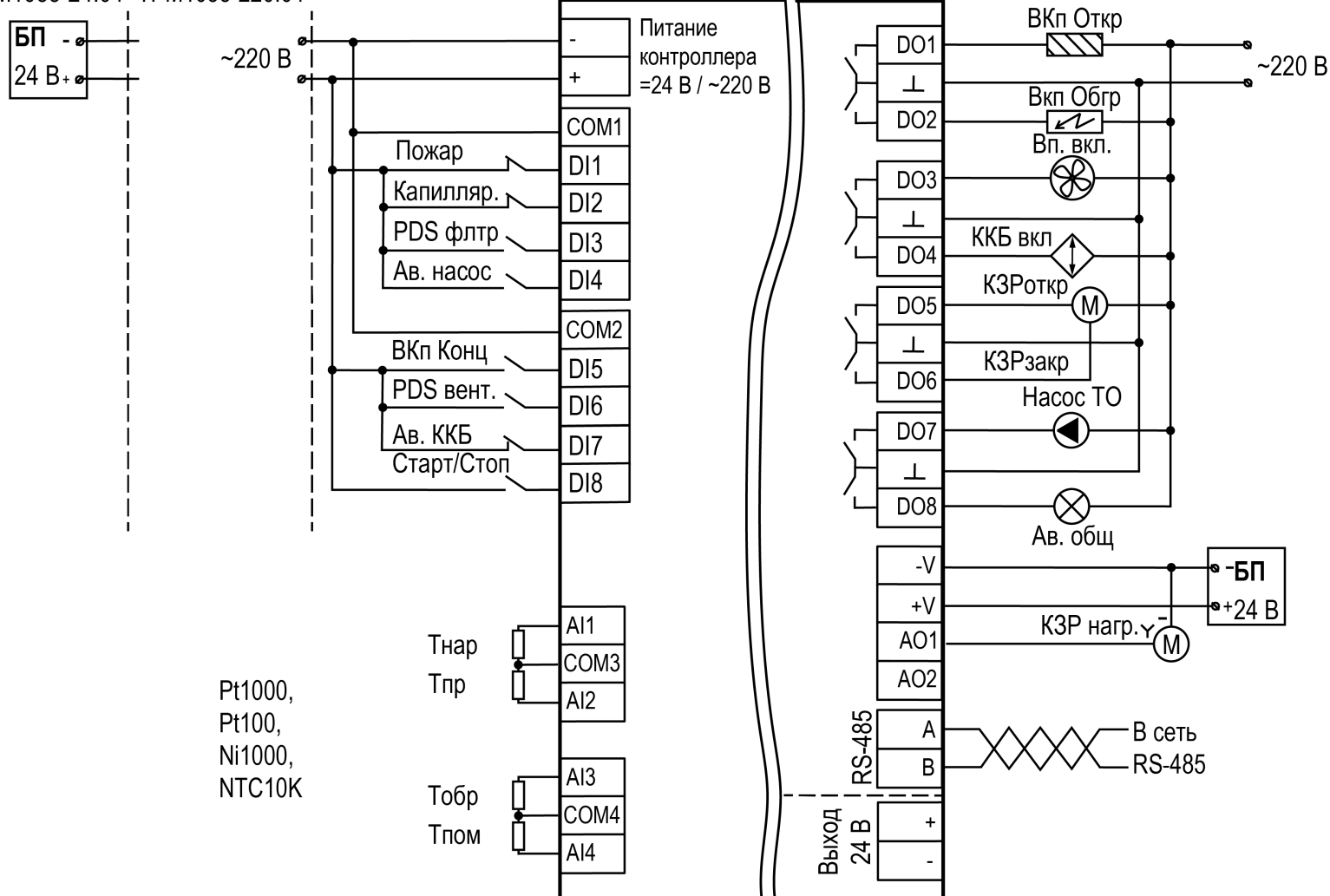


Рисунок 11.4 – Схема подключения Алгоритм 04 (Система с водяным калорифером нагрева и фреоновым охладителем)

## 11.6 Схема подключения Алгоритм 05

TPM1033-24.05 TPM1033-220.05

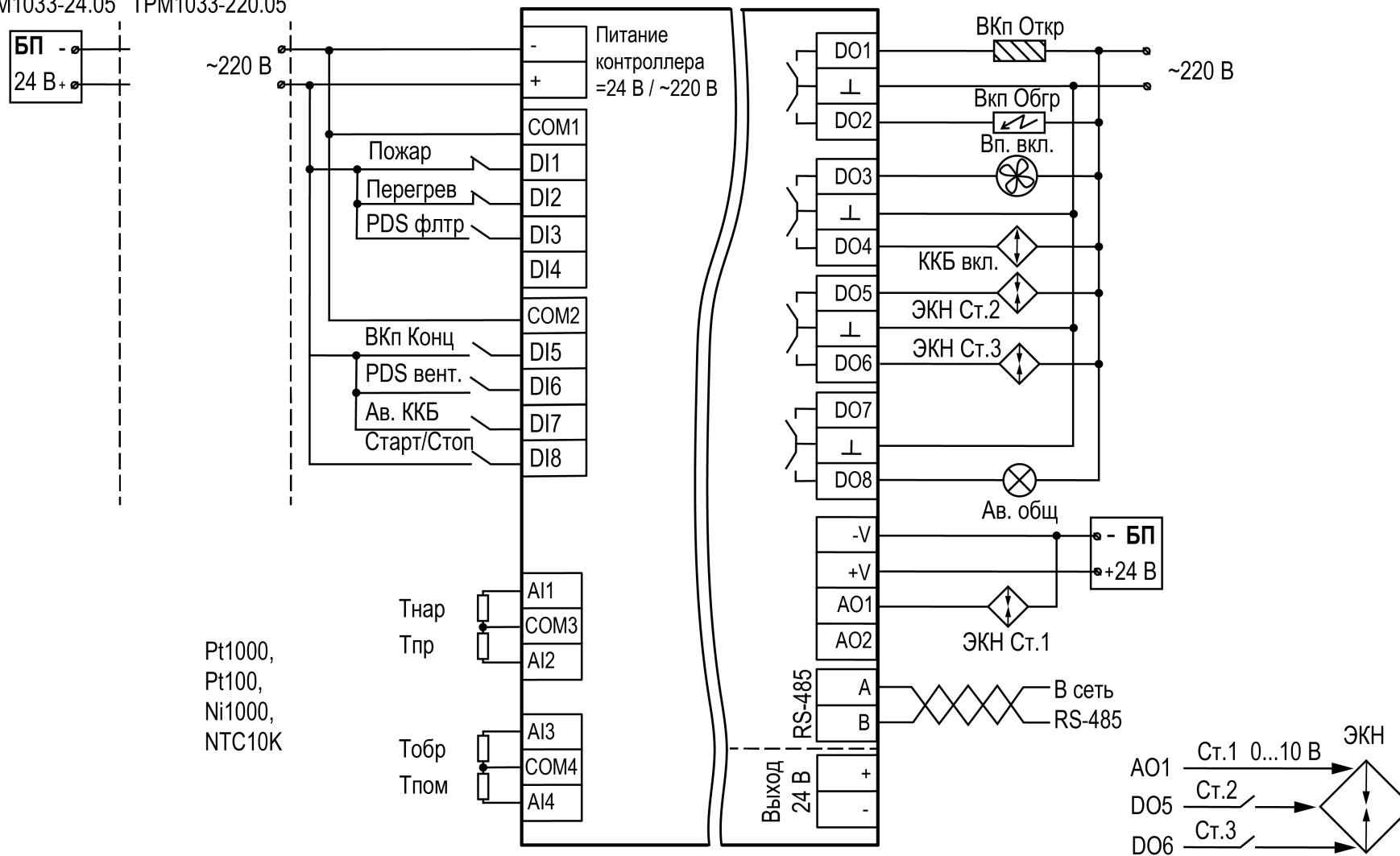


Рисунок 11.5 – Схема подключения Алгоритм 05 (Система с электрическим калорифером нагрева и фреоновым охладителем)

## 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<br>(номинальное 120/<br>230 В, при 47...63 Гц)                                                                                              | = 19...30 В<br>(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 В<br>(переменный ток)                                                                                                                          | 15...30 В (постоянный ток)        |
| Ток «логической единицы»                                                               | 0,75...1,5 мА                                                                                                                                            | 5 мА (при 30 В)                   |
| Напряжение «логического нуля»                                                          | 0...40 В                                                                                                                                                 | — 3...+ 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»)                                                                                                         |                                   |
| Электрическая прочность изоляции:<br><br>между группами входов<br>между другими цепями | 1780 В<br>2830 В                                                                                                                                         |                                   |
| Аналоговые входы                                                                       |                                                                                                                                                          |                                   |
| Количество входов                                                                      | 4                                                                                                                                                        |                                   |
| Тип измеряемых сигналов                                                                | PT100/PT1000 α = 0,00385 (– 200...+ 850 °С)<br>Ni1000 α = 0,00617 (– 60...+ 180 °С)<br>NTC10K R <sub>25</sub> = 10 000 (В 25/100 = 3950 (–20...+125 °С)) |                                   |

## Продолжение таблицы 12.1

| Наименование                              | Значение                                                                                                                          |                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                           | TPM1033-220.XX.XX                                                                                                                 | TPM1033-24.XX.XX |
| Предел основной приведенной погрешности   | ± 0,5 %                                                                                                                           |                  |
| Время опроса входов                       | 10 мс                                                                                                                             |                  |
| Дискретные выходы                         |                                                                                                                                   |                  |
| Количество выходных устройств, тип        | 8 э/м реле (нормально-разомкнутые)                                                                                                |                  |
| Коммутируемое напряжение в нагрузке:      | 30 В (резистивная нагрузка)                                                                                                       |                  |
| для цепи постоянного тока, не более       | 250 В (резистивная нагрузка)                                                                                                      |                  |
| для цепи переменного тока, не более       |                                                                                                                                   |                  |
| Допустимый ток нагрузки, не более         | 5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и $\cos \varphi > 0,95$ ;<br>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:         | 2830 В                                                                                                                            |                  |
| между другими цепями                      | 1780 В                                                                                                                            |                  |
| между группами выходов                    |                                                                                                                                   |                  |
| Аналоговые выходы                         |                                                                                                                                   |                  |
| Количество выходных устройств, тип        | 2 ЦАП «параметр—напряжение»                                                                                                       |                  |
| Диапазон генерации тока                   | 0...10 В                                                                                                                          |                  |
| Напряжение питания                        | 15...30 В, питание внешнее                                                                                                        |                  |
| Гальваническая развязка                   | есть (групповая)                                                                                                                  |                  |
| Электрическая прочность изоляции          | 2830 В                                                                                                                            |                  |
| Индикация и элементы управления           |                                                                                                                                   |                  |
| Тип дисплея                               | текстовый монохромный ЖКИ с подсветкой, 2 × 16 символов                                                                           |                  |
| Индикаторы                                | два светодиодных индикатора (красный и зеленый)                                                                                   |                  |
| Кнопки                                    | 6 шт.                                                                                                                             |                  |
| Корпус                                    |                                                                                                                                   |                  |
| Тип корпуса                               | Для крепления на DIN-рейку (35 мм)                                                                                                |                  |
| Габаритные размеры                        | 123 × 90 × 58 мм                                                                                                                  |                  |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254–2015 | IP20                                                                                                                              |                  |

**Продолжение таблицы 12.1**

| Наименование                                           | Значение          |                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------|------------------|
|                                                        | ТРМ1033-220.XX.XX | ТРМ1033-24.XX.XX |
| 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 ГОСТ 30804.6.2–2013.

По уровню излучения радиопомех (помехозащиты) 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 с 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 во время осмотра 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 прибора.

## 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 регулятора

Проводить ручную настройку регулятора следует в режиме нагрева. Настройки регулятора расположены в меню **Меню/Настройки/Калорифер НВ/ПИ-регулятор/Ти**. В ходе наблюдений фиксировать значения регулируемого параметра (скорость и время подхода к уставке).

Ручная настройка осуществляется итерационным методом с оценкой процесса по показателям:

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

В зависимости от показателей, корректировка осуществляется по рекомендациям:

- увеличение  $K_p$  способствует увеличению колебаний регулируемой величины и амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня;
- уменьшение  $K_p$  способствует снижению быстродействия и ухудшается быстродействие регулятора с повышением вероятности колебаний регулируемой величины;
- при завышенном  $T_i$  процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном  $T_i$  появляется значительный переход регулируемой величины через уставку. Но существенно ухудшается быстродействие регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.

При оптимальной настройке регулятора график регулируемой величины должен иметь минимальное значение показателя ошибки регулирования ( $A_1$ ) при достаточной степени затухания  $\varphi = 1 - A_3/A_1 = 0,8 \dots 0,9$ .

Для настройки регулятора выполнить следующие действия:

1. Задать заводские уставки, если значения коэффициентов изменялись.
2. Изменять значение  $K_p$  (на единицы), пока значение перерегулирования не будет  $5^\circ\text{C}$ .
3. Уменьшать  $T_i$ , пока отклонение от уставки не будет  $2\text{—}3^\circ\text{C}$ .
4. Уменьшать  $K_p$ , (на единицы) до достижения недорегулирования.
5. Уменьшать  $T_i$ , пока отклонение от уставки не будет  $1^\circ\text{C}$ .

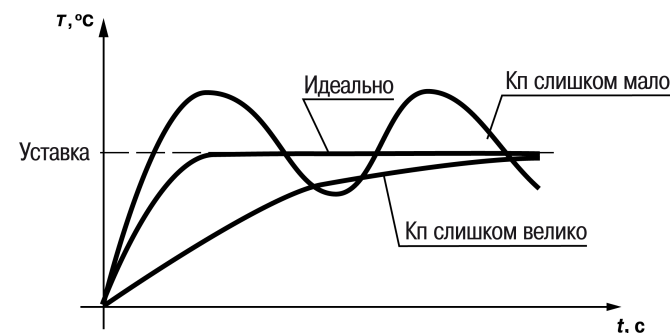


Рисунок А.1 – Влияние  $K_p$  на выход на уставку

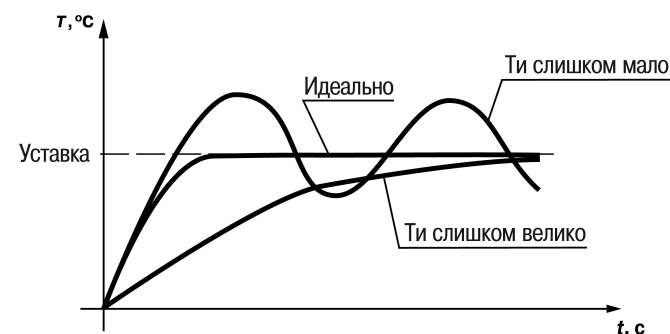


Рисунок А.2 – Влияние  $T_i$  на выход на уставку

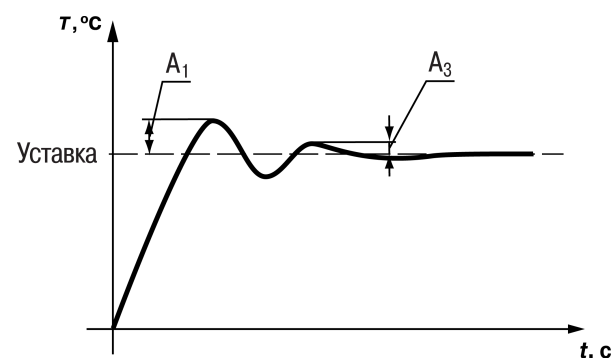


Рисунок А.3 – Оценка ошибки регулирования

## Приложение Б. Установка времени и даты

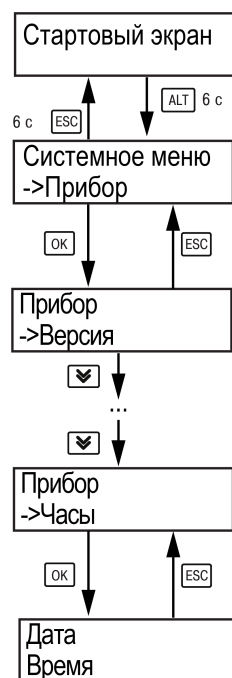


### ВНИМАНИЕ

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 в случае отключения 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](http://www.owen.ru)

Отдел сбыта: [sales@owen.ru](mailto:sales@owen.ru)

Группа тех. поддержки: [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru)

Рег. 2726

Зак. №