АЙРА360

Контроллер для приточно-вытяжных систем вентиляции

Руководство по эксплуатации

КУВФ.421445.520-01 РЭ

04.2026

версия 1.5

Содержание

Предупреждающие сообщения 4
Лицензионные условия при использовании облачного ПО OWEN CLOUD 4
Используемые термины и аббревиатуры 4
Введение....5
1 Назначение....6
2 Технические характеристики 6
2.1 Список поддерживаемых датчиков....7
3 Условия эксплуатации....8
4 Меры безопасности 8
5 Установка 9
5.1 Установка....9
5.2 «Быстрая» замена....10
5.3 Монтаж электрических цепей 10
6 Схемы подключения 11
6.1 Обозначение элементов установки....11
6.2 Общая схема подключения 13
7 Последовательность ввода в эксплуатацию....16
8 Индикация и управление....16
8.1 Основные элементы управления....16
8.2 Рабочий экран 17
9 Меню....18
9.1 Меню....18
9.1.1 Входы и выходы....18
9.1.2 Настройки общие....19
9.1.3 Воздушный клапан....20
9.1.4 Нагрев 20
9.1.5 Догрев 21
9.1.6 Охлаждение....21
9.1.7 Вентилятор 21
9.1.8 Рекуператор....22
9.1.9 Рециркуляция 22
9.1.10 Увлажнитель 23
9.1.11 Пароли....23
9.2 Оперативные параметры....23
9.3 Распиновка....23
9.4 Аварии 24
9.4.1 Список аварий 25
9.5 Информация 29
10 Настройка и описание работы элементов вентсистемы....29
10.1 Общие сведения....29
10.2 Настройка входов и выходов 29
10.3 Управление воздушным клапаном притока....30
10.4 Датчик перепада давления на воздушном фильтре 31
10.5 Автомат защиты насоса....31
10.6 Управление вентиляторами....31
10.6.1 Алгоритм работы с резервным вентилятором 32
10.6.2 Управление преобразователем частоты приточного вентилятора....32
10.7 Управление водяным нагревателем 34
10.7.1 Контроль обратного теплоносителя 35
10.7.2 Режимы работы водяного нагревателя....37
10.8 Управление электрическим нагревателем 38
10.9 Управление водяным охладителем 39
10.9.1 Режим осушения 39
10.10 Алгоритм работы увлажнителя 40
10.11 Алгоритм работы рекуператора 41
10.12 Алгоритм работы рециркуляции 42
10.13 Управление ККБ....44
10.14 Функция Догрев 45
10.15 Использование таймеров....45
10.16 Функция поддержания заданной температуры помещения 46
10.17 Настройка регулятора 46
11 Системное меню 47
11.1 Настройка типа датчика....47
11.2 Установка времени и даты 48
11.3 Интерфейс Ethernet 48
11.4 Интерфейсы RS-485 49
12 Настройка в OWEN Configurator....49
12.1 Начало работы 49
12.2 Режим «офлайн» 51
12.3 Установка системного пароля....52
12.4 Настройка часов....53
12.5 Настройка конфигурации оборудования....54
12.6 Отслеживание параметров....56
12.7 Загрузка конфигурации в прибор....56
13 Мастер настройки 57
13.1 Режим Конфигурация 57
13.2 Режим Настройка 59
14 Эксплуатация 59
14.1 Режимы работы 59
14.2 Определение сезона 60
14.3 Запуск вентсистемы в летний период 62
14.4 Запуск вентсистемы в зимний период 63
15 Техническое обслуживание....64
16 Маркировка 64
17 Упаковка 65
18 Транспортирование и хранение....65
19 Комплектность....65

20 Гарантийные обязательства 65
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Протокол Modbus 66

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:

ОПАСНОСТЬ
Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.

ВНИМАНИЕ
Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации** , которая может привести к повреждению имущества.

ПРИМЕЧАНИЕ
Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности
Ни при каких обстоятельствах 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, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Лицензионные условия при использовании облачного ПО OWEN CLOUD

Пользователю прибора предоставляется право использования программного обеспечения (ПО) «OWEN CLOUD», предназначенного для удаленной диспетчеризации, мониторинга, аналитики и управления событиями на приборах, выпускаемых ООО «Завод № 423». Условия использования ПО содержатся в пользовательском лицензионном соглашении, размещенном по адресу: https://web.owencloud.ru/site/agreement.

Срок действия права использования – в соответствии со средним сроком службы соответствующего прибора.

Облачное ПО «OWEN CLOUD» размещено по адресу: https://web. owencloud. ru (для использования требуется отдельная регистрация).

Право использования указанного ПО предоставляется в базовом функционале. Дополнительные функции ПО (при их наличии) предоставляются отдельно в соответствии с пользовательским лицензионным соглашением ПО.

Используемые термины и аббревиатуры

Вв – вентилятор вытяжной.

ВК – воздушный клапан.

ВКв – вытяжной воздушный клапан.

ВКр – воздушный клапан рециркуляции.

ВРГ – верхняя рабочая граница.

Вп – вентилятор притока.

ВКп – приточный воздушный клапан.

ВРГ – верхняя рабочая граница.

ВЭ – выходной элемент.

ДСО – допустимая степень открытия.

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

КЗР – клапан запорно-регулирующий.

ККБ – компрессорно-конденсаторный блок.

ИМ – исполнительный механизм.

МВХ – минимальное время хода.

ПВХ – полное время хода.

ПК – персональный компьютер.

ПО – программное обеспечение.

ТС – термопреобразователь сопротивления.

ТП – преобразователь термоэлектрический (термопара).

ТО – водяной теплообменник нагрева (водяной калорифер).

ТОэ – электрический теплообменник нагрева (электрокалорифер).

ТЭН – термоэлектрический нагреватель.

Фп – фильтр приточный.

НАГ – нижняя аварийная граница.

НЗ – нормально-закрытый.

НО – нормально-открытый.

НРГ – нижняя рабочая граница.

ХО – водяной охладитель.

ЭКН – электрический калорифер нагрева (электрокалорифер).

NTC-датчики (**Negative Temperature Coefficient** – отрицательный температурный коэффициент) – термисторы с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления.

PDS — датчик перепада давления.

PTC-датчики (**Positive Temperature Coefficient** – положительный температурный коэффициент) – термисторы с положительным температурным коэффициентом сопротивления.

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием контроллера систем вентиляции АЙРА360, в дальнейшем по тексту именуемого «АЙРА360», «контроллер» или «прибор».

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

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

Пример записи обозначения прибора при заказе: **АЙРА360–24.01**.

1 Назначение

Контроллер предназначен для погодозависимого управления системой приточной или приточно-вытяжной вентиляции (далее — «вентустановка»).

Прибор в комплекте с датчиками и ИМ:

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

ПРИМЕЧАНИЕ
Для работы некоторых конфигураций требуются модули расширения ПРМ-2, ПРМ-1 и Mx110. Модули расширения в комплект поставки прибора не входят и приобретаются отдельно

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор, выпущенный в соответствии с ТУ 26.51.70-047-46526536-2024.

2 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение
Питание	
Диапазон постоянного напряжения питания	от 20 до 36 В (номинальное = 24 В)
Диапазон переменного напряжения питания	от 20 до 27 В (номинальное ~24 В, при 50 Гц)
Защита защита от подключения питания неправильной полярности	Есть
Электрическая прочность изоляции между входом питания и другими цепями	510 В
Потребляемая мощность, не более	8 Вт
Дискретные входы	
Количество входов	8
Напряжение «логической единицы»	от 8,5 до 40 В (постоянный ток)
Ток «логической единицы»	от 2 до 15 мА
Напряжение «логического нуля»	от –3 до +5 В
Ток «логического нуля»	от 0 до 15 мА
Подключаемые входные устройства	Датчики типа «сухой контакт», коммутационные устройства (контакты реле, кнопок и т. д.)

Продолжение таблицы 2.1

Питание	
Гальваническая развязка	Групповая, по 4 входа (1–4 и 5–8, «общий минус»)
Электрическая прочность изоляции:	
между группами входов	510 В
между другими цепями	2300 В
Аналоговые входы	
Количество входов	4
Тип измеряемых сигналов	Термосопротивления, NTC и PTC от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В, от 0 до 300 кОм, (см. раздел 2.1)
Входное сопротивление:	
в режиме от 0 до 10 В, не менее	10 кОм
в режиме от 4 до 20 мА	121 Ом
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в режиме измерения тока и напряжения	± 0,5 %
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в режиме измерения температуры для термисторов PTC, NTC, TC и сигналов от 0 до 300 кОм	± 2,0 %
Дискретные выходы	
Количество выходных устройств, тип	8 э/м реле (нормально-разомкнутые)
Коммутируемое напряжение в нагрузке:	
для цепи постоянного тока, не более	30 В (резистивная нагрузка)
для цепи переменного тока, не более	250 В (резистивная нагрузка)
Допустимый ток нагрузки, не более	5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и cos φ > 0,95; 3 А при напряжении не более 30 В постоянного тока
Гальваническая развязка	Групповая по 2 реле (1–2; 3–4; 5–6; 7–8)
Электрическая прочность изоляции:	
между другими цепями	2830 В
между группами выходов	1780 В
Аналоговые выходы	
Количество выходных устройств, тип	3 ЦАП «параметр—напряжение»/«параметр—ток»
Диапазон генерации напряжения	от 0 до 10 В
Диапазон генерации тока	от 4 до 20 мА
Напряжение питания	от 15 до 30 В, питание внешнее

Продолжение таблицы 2.1

Питание	
Сопротивление нагрузки для режима: 4...20 мА, не более 0...10 В, не менее	 600 Ом 1000 Ом
Предел основной приведенной к диапазону генерации погрешности	± 0,5 %
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона, на каждые 10 градусов для режима:	0,5 от основной
Гальваническая развязка	Нет
Индикация и элементы управления	
Тип дисплея	графический цветной с подсветкой, 320 x 240 пикселей
Индикаторы	два светодиодных индикатора (красный и зеленый)
Кнопки	6 шт.
Интерфейсы связи	
RS-485 (протокол)	2 шт. (Modbus RTU/ASCII)
Ethernet (протокол)	1 шт. (Modbus TCP)
Корпус	
Тип корпуса	Для крепления на DIN-рейку (35 мм)
Габаритные размеры	123 × 90 × 57 мм
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254–2015	IP20
Масса прибора, не более	0,6 кг
Средний срок службы	8 лет

2.1 Список поддерживаемых датчиков

Таблица 2.2 – Сигналы постоянного тока и напряжения

Наименование	Диапазон измерений
Сигнал постоянного напряжения	0...10 В
Сигнал постоянного тока	4...20 мА

Таблица 2.3 – Список поддерживаемых ТС

Наименование датчика по ГОСТ 6651–2009	Диапазон температур
Pt 500 (α = 0,00385 °C⁻¹)*	–200…+850 °C
500П (α = 0,00391 °C⁻¹)	–200…+850 °C
Cu 500 (α = 0,00426 °C⁻¹)	–50...+200 °C
500М (α = 0,00428 °C⁻¹)	–180...+200 °C
Ni500 (α = 0,00617 °C⁻¹)	–60...+180 °C
Cu 1000 (α = 0,00426 °C⁻¹)	–50...+200 °C
1000М (α = 0,00428 °C⁻¹)	–180...+200 °C
Pt 1000 (α = 0,00385 °C⁻¹)	–200...+850 °C
1000П (α = 0,00391 °C⁻¹)	–200...+850 °C
Ni 1000 (α = 0,00617 °C⁻¹)	–60...+180 °C

ПРИМЕЧАНИЕ

* Коэффициент, который определяют по формуле $\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100\ ^\circ C}$, где R_{100}, R_0 — значения сопротивления термопреобразователя сопротивления по номинальной статической характеристике при 100 и 0 °С соответственно, и округляют до пятого знака после запятой.

Таблица 2.4 – Поддерживаемые термисторы NTC

Наименование датчика	Диапазон температур
Серия B57861S, характеристика № 1008, R_{25} = 2 кОм, $B_{25/100}$ = 3560	–55…+100 °C
Серия B57861S, характеристика № 8016, R_{25} = 3 кОм, $B_{25/100}$ = 3988	–55…+125 °C
Серия B57861S, характеристика № 8016, R_{25} = 5 кОм, $B_{25/100}$ = 3988	–35…+140 °C
Серия B57861S, характеристика № 8016, R_{25} = 10 кОм, $B_{25/100}$ = 3988	–35…+155 °C
Серия B57861S, характеристика № 8018, R_{25} = 30 кОм, $B_{25/100}$ = 3964	–20…+155 °C
Серия B57861S, характеристика № 2901, R_{25} = 50 кОм, $B_{25/100}$ = 3760	–10…+155 °C
NTC3435, 10 кОм, $B_{25/85}$ = 3435	–40…+105 °C
NTC3977, 10 кОм, $B_{25/85}$ = 3977	–40…+125 °C

Таблица 2.5 – Поддерживаемые термисторы PTC

Наименование датчика	Диапазон температур
KTY82-110	–55…+150 °C
KTY82-120	–55…+150 °C
KTY82-121	–55…+150 °C
KTY82-122	–55…+150 °C
KTY82-150	–55…+150 °C
KTY82-151	–55…+150 °C
KTY82-152	–55…+150 °C

3 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Нормальные условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

По устойчивости к синусоидальным вибрациям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 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 (помехоэмиссии) прибор соответствует ГОСТ IEC 61000-6-3-2016.

4 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, прибор относится к классу II ГОСТ IEC 61131–2–2012.

Во время эксплуатации и технического обслуживания прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок».

Во время эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под опасным для жизни напряжением. Прибор следует устанавливать в специализированных шкафах, доступных 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. Запрещено использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

5 Установка

5.1 Установка

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

Во время размещения прибора следует учитывать меры безопасности из раздела 4.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Монтировать и подключать следует только предварительно сконфигурированный прибор.

ВНИМАНИЕ
Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

Для установки прибора на DIN-рейке следует:

1. Подготовить на DIN-рейке место для установки в соответствии с размерами прибора (см. рисунок 5.1).

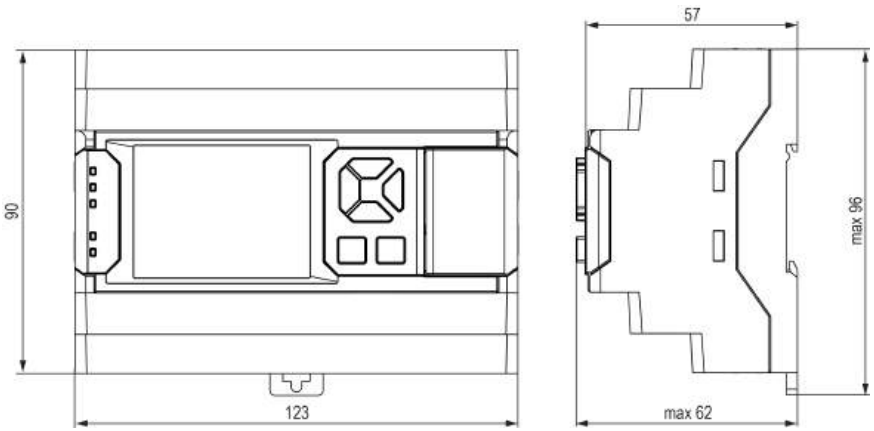


Рисунок 5.1 – Габаритные размеры прибора

2. Вставив отвертку в проушину, оттянуть защелку (см. рисунок 5.2, 1). Установить прибор на DIN-рейку.
3. Прижать прибор к DIN-рейке (см. рисунок 5.2, 2, стрелки 1 и 2). Отверткой вернуть защелку в исходное положение.
4. Смонтировать внешние устройства с помощью ответных клеммников из комплекта поставки.

Для демонтажа прибора следует:

1. Отсоединить съемные части клемм от прибора.
2. В проушину защелки вставить острие отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

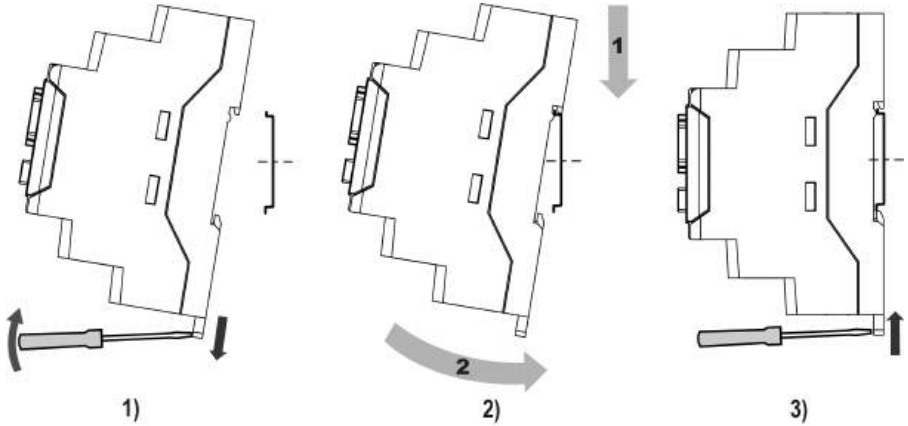


Рисунок 5.2 – Монтаж прибора

5.2 «Быстрая» замена

Конструкция клемм позволяет оперативно заменить прибор без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.

Для «быстрой» замены прибора следует:

1. Обесточить все линии связи, подходящие к прибору, в том числе линии питания.
2. Отделить от прибора съемные части каждой из клемм вместе с подключенными внешними линиями связи с помощью отвертки или другого подходящего инструмента (см. рисунок 5.3).
3. Снять прибор с DIN-рейки, на его место установить другой прибор (аналогичной модификации) с предварительно удаленными съемными частями клемм.
4. К установленному прибору подсоединить съемные части клемм с подключенными внешними линиями связи.

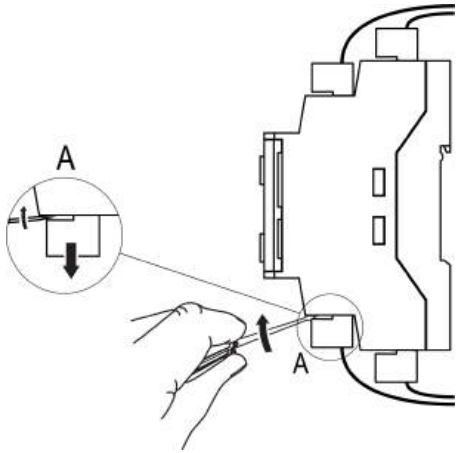


Рисунок 5.3 – Отсоединение съемных частей клемм

5.3 Монтаж электрических цепей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Подключение следует выполнять при отключенном питании прибора и всех подключенных к нему устройств. Иначе можно повредить прибор или подключенные устройства.

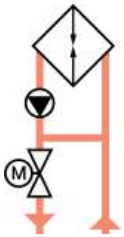
Прибор следует питать переменным или постоянным напряжением в зависимости от модификации.

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

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, сечением не более 0,75 мм^2, концы которых перед подключением следует зачистить и залудить. Жилы кабелей следует зачищать с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т. е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

6 Схемы подключения

6.1 Обозначение элементов установки



Водяной калорифер нагрева

- Прогрев при запуске системы
- Плавный выход на уставку температуры притока при запуске системы
- Контроль обратной воды по погодозависимому графику
- Контроль обмерзания
- Контроль аварии насоса
- Управление насосом – вкл/выкл
- Управление приводом клапана – дискретное/аналоговое 0…10 В или 4...20 мА

Электрический калорифер нагрева

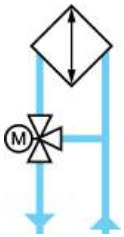
- Поддержка до 3-х ступеней нагрева
- Защита от перегрева
- Режим продува

Фильтр

- Контроль засорения

Вентилятор

- Контроль работоспособности по датчику перепада давления
- Учет времени наработки
- Резервирование
- Переключение скоростей приточного и вытяжного вентиляторов. До четырех скоростей
- Управление – вкл/выкл



Водяной охладитель

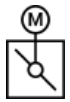
- Управление приводом клапана – дискретное/аналоговое 0…10 В или 4...20 мА

Фреоновый охладитель

- Управление – плавное, 1 ступень, 2 ступени
- Контроль аварии

Увлажнитель

- Поддержание заданного уровня влажности
- Управление – дискретный, аналоговый, выключено
- Контроль аварии

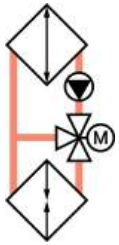


Воздушный клапан

- Обогрев в зимний сезон
- Контроль аварии по концевому выключателю
- Управление открыть/закрыть или 0…10 В или 4...20 мА

ТЭН воздушного клапана

- Управление – вкл/выкл

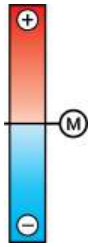


Гликолевый рекуператор

- Управление насосом – вкл/выкл
- Контроль аварии насоса
- Управление приводом задвижки – аналоговое 0…10 В или 4...20 мА
- Контроль обмерзания по датчику перепада давления
- Прогрев воздуха перед рекуператором

Пластинчатый рекуператор

- Контроль обмерзания по датчику перепада давления
- Управление клапаном байпаса – вкл/выкл
- Прогрев воздуха перед рекуператором



Роторный рекуператор

- Контроль обмерзания по датчику перепада давления
- Управление приводом – аналоговое 0… 10 В или 4...20 мА
- Контроль аварии привода
- Прогрев воздуха перед рекуператором

6.2 Общая схема подключения

ПРИМЕЧАНИЕ
Количество задействованных дискретных входов\выходов прибора, подключенных к нему модулей и их назначение определяется заданной пользователем конфигурацией ИМ и выбранными функциями. По этой причине для прибора отсутствует единая схема подключения. Подробнее о настройке конфигурации оборудования см. раздел 12.5.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Перед подключением аналоговых датчиков к входам предварительно следует настроить тип датчика через системное меню (см. раздел 11.1).

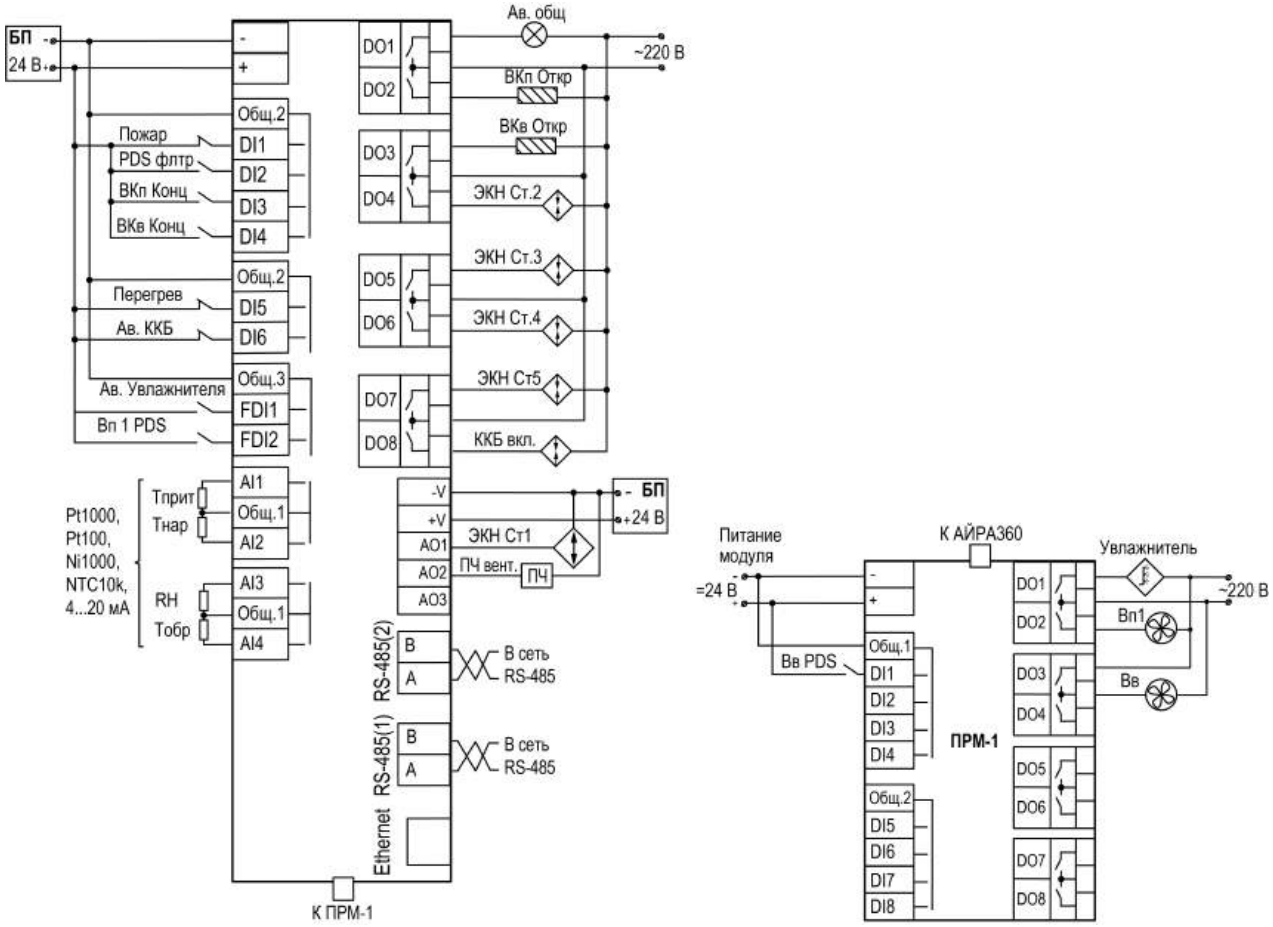


Рисунок 6.1 – Пример схемы подключения с одним ПРМ

ПРИМЕЧАНИЕ
Для подключения ПРМ-1 напрямую к прибору следует использовать шлейф ПРМ-СЛОТ2 из комплекта поставки контроллера. При подключении ПРМ-1 к ПРМ-2 используется стандартный шлейф SPI.

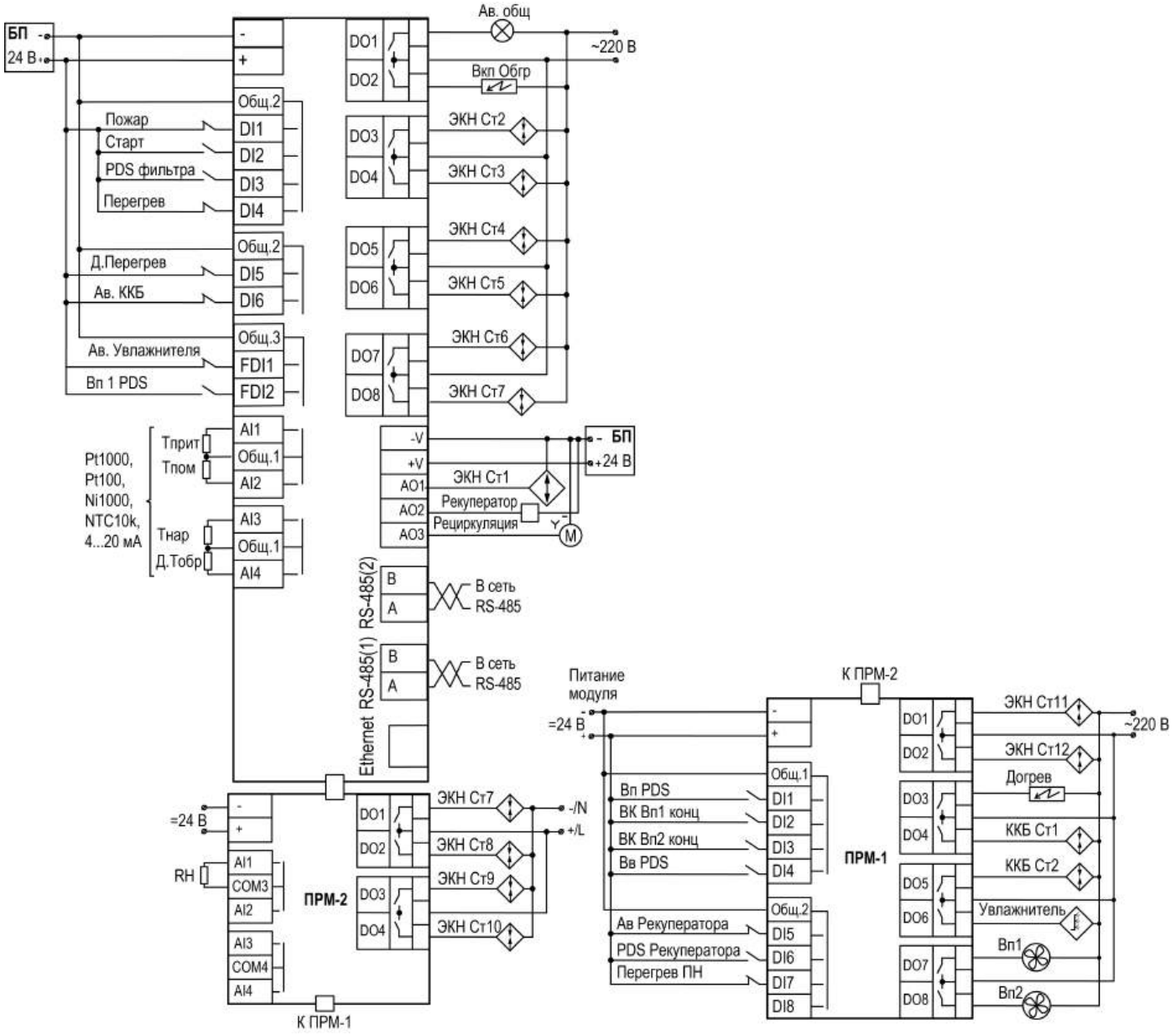


Рисунок 6.2 – Пример схемы подключения с двумя ПРМ

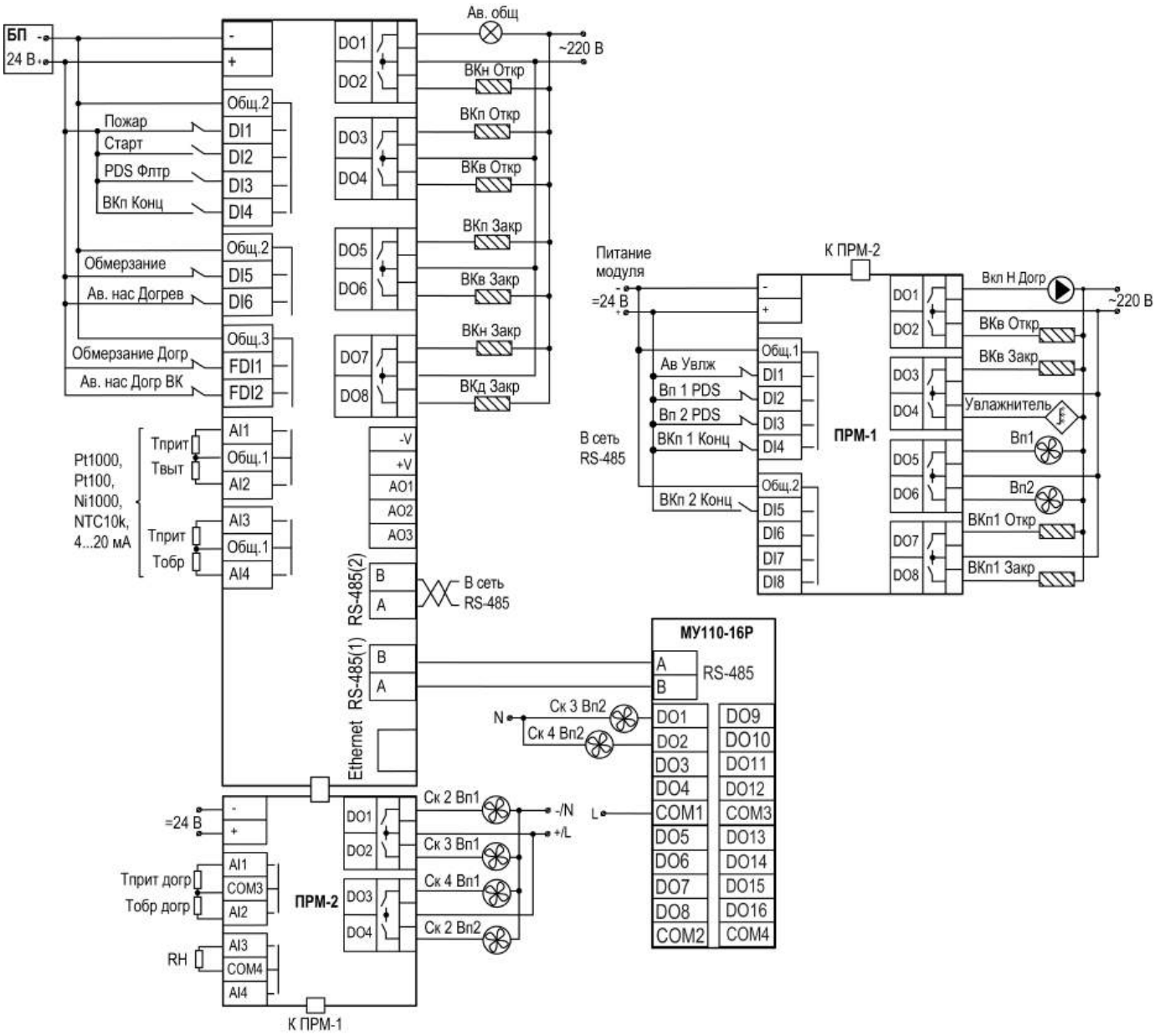


Рисунок 6.3 – Пример схемы подключения с двумя ПРМ и одним Мх110

7 Последовательность ввода в эксплуатацию

Для настройки вентустановки рекомендуется использовать **Мастер настройки** (см. раздел 13).

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Подключить прибор к ПК.
2. Настроить конфигурацию оборудования с помощью Owen Configurator (см. разделы 12.1... 12.7).
3. Отключить прибор от ПК.
4. 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 20 В работа прибора не гарантируется (прибор прекращает функционировать, однако из строя не выходит);
   - при превышении напряжения питания до уровня 36 В возможен выход прибора из строя.

5. Подключить входные/ выходные цепи (см. раздел 5.3) и, если необходимо, подключить модули расширения ПРМ и Mx110 и подключить входные/ выходные цепи к ним. Модули ПРМ в предварительной настройке не нуждаются.

   Для корректной работы модулям Mx110 следует настроить адреса согласно таблице ниже.

   Таблица 7.1 – Адреса модулей Mx110

Наименование модуля	Адрес
МВ110–8Д	1
МУ110–16Д	2
МУ110–6У	3
МВ110–2А	4
МУ110–32Р	5

6. Если требуется, подключить прибор к сети Ethernet.
7. Подать питание на прибор и модули.
8. Проверить корректность работы подключенных устройств.
9. Снять питание.

8 Индикация и управление

8.1 Основные элементы управления

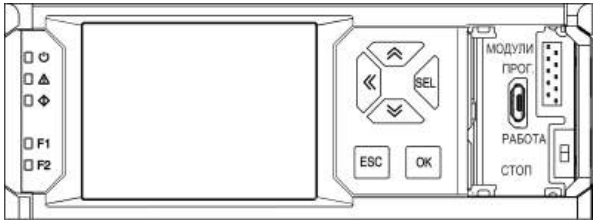


Рисунок 8.1 – Лицевая панель прибора (крышка показаны открытой)

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления (см. рисунок 8.1):

- графический цветной экран, 320 x 240 пикселей;
- пять светодиодов;
- шесть кнопок.

Таблица 8.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
⌃⌃ и ⌄⌄	Смещение видимой области вверх или вниз. Перемещение по пунктам меню
SEL	Выбор параметра
OK	Сохранение измененного значения. При длительном нажатии переход в системное меню (см. раздел 11.1)
ESC	Выход/отмена
⌃⌃	Переход с Главного экрана» в меню Аварии
«	Пуск/стоп вентустановки с Главного экрана. Перемещение между разрядами в режиме редактирования параметра
⌄⌄	Переход с Главного экрана» в меню
SEL	Выбор и редактирование параметра
« + ⌄⌄ или « + ⌃⌃	Изменение редактируемого разряда (выше или ниже)

Таблица 8.2 – Назначение светодиодов F1 и F2

Режим	Светодиод F1	Светодиод F2
Дежурный режим	—	—
Рабочий режим	Светится	—
Авария	—	Светится
Некритическая авария	—	Мигает
	Светится	

Таблица 8.3 – Назначение системных светодиодов

Светодиод	Цвет	Статус	Назначение
⏻	Зеленый	Светится	На прибор подано питание
⚠	Красный	Светится	Аппаратная авария. Следует обратиться в сервисный центр
		Мигает	
		Мигает	Одновременное мигание со светодиодом ◈ — элемент питания часов реального времени разряжен
◈	Красный Зеленый	Не светится Мигает	Переключатель в положении **Стоп**. Прибор работает в режиме модуля ввода–вывода
	Красный Зеленый	Светится Не светится	Нет питания на клеммах 1 и 2. Питание от USB
	Красный Зеленый	Не светится Светится	Переключатель в положении **Работа**. Программа пользователя выполняется
	Красный Зеленый	Мигает Светится	Переключатель в положении **Работа**. Одновременное мигание со светодиодом ⚠ — элемент питания часов реального времени разряжен
	Красный Зеленый	Не светится Мигает	Аппаратная авария. Следует обратиться в сервисный центр
	Красный Зеленый	Мигает с периодом Светится	
	Красный Зеленый	Светится Светится	Прибор в режиме ожидания загрузки встроенного ПО
	Красный Зеленый	Мигает Мигает	Загрузка встроенного ПО

С помощью переключателя **Работа/Стоп** можно остановить работу алгоритма.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Доступ к меню можно защитить паролем (см. раздел 9.1.11). Для настройки с ПК доступ можно ограничить системным паролем (см. раздел 12.3).

Для редактирования значений следует:

1. С помощью кнопки SEL выбрать нужный параметр. При выборе из списка параметр выделяется зеленой рамкой. Если выделено числовое значение, то оно начнет мигать после нажатия SEL.
2. С помощью кнопок ⌄⌄ и ⌃⌃ задать нужное значение. Во время работы с числовыми параметрами комбинация кнопок « + ⌄⌄ / « + ⌃⌃ меняет редактируемый разряд.
3. Возможные варианты действия с измененным значением:
   - для сохранения следует нажать кнопку OK;
   - для перехода к следующему параметру без сохранения следует нажать SEL.
4. Для отмены введенного значения следует нажать ESC.

8.2 Рабочий экран

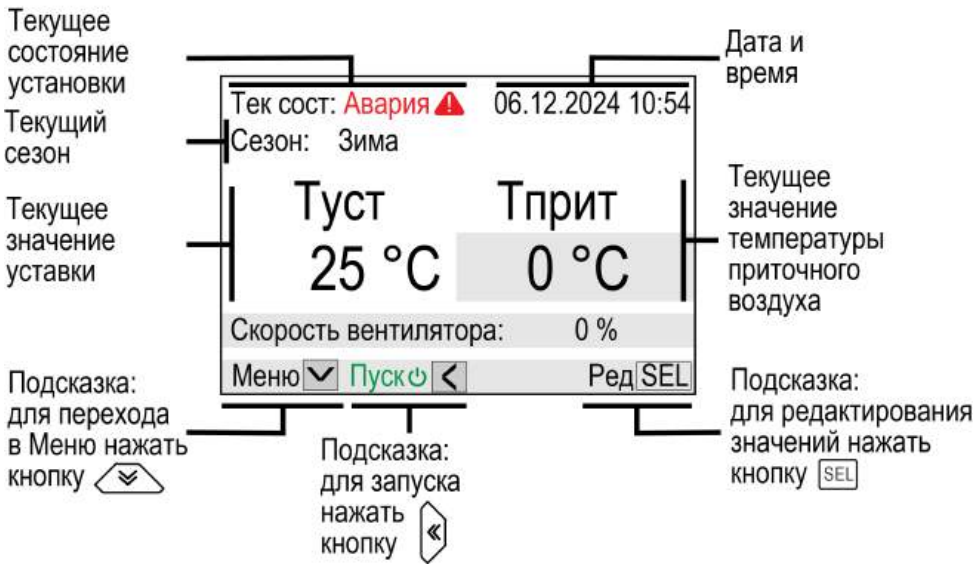


Рисунок 8.2 – Элементы рабочего экрана

9 Меню

9.1 Меню

ПРИМЕЧАНИЕ
Если какая то функция отключена, то пункт меню с ее параметрами скрывается.

Конфигурирование входов/выходов контроллера осуществляется только через Мастер Настройки (см. раздел 13) и нельзя настроить с самого контроллера.

Рисунок 9.1 – Схема меню

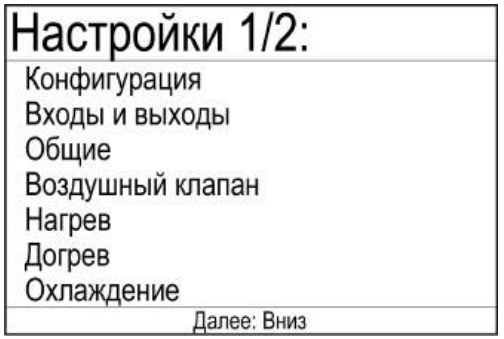


Рисунок 9.2 – Вид экрана меню

Для входа в режим навигации по пунктам меню следует нажать кнопку SEL. С помощью кнопок и можно перемещаться по пунктам меню. Текущий пункт будет подсвечен зеленым цветом.

Для настройки типа и состава вентустановки в приборе есть меню **Конфигурация**, доступное из Конфигуратора (см. раздел 12.1).

Конфигурацию рекомендуется настраивать с помощью Мастера настройки (см. раздел 13).

9.1.1 Входы и выходы

Таблица 9.1 – Меню/Настройки/01. Входы/выходы

Параметр	По умолчанию	Описание	Диапазон значений
Входы			
Корректировка Тприт	0	Калибровка измеренного значения Тприт, °С	–100...100
Корректировка Тпом	0	Калибровка измеренного значения Тпом, °С	–100...100
Корректировка Тнар	0	Калибровка измеренного значения Тнар, °С	–100...100
Корректировка Тобр	0	Калибровка измеренного значения Тобр, °С	–100...100
Корректировка Тприт (Догрев)	0	Калибровка измеренного значения Тприт (Догрев), °С	–100...100
Корректировка Тобр (Догрев)	0	Калибровка измеренного значения Тобр (Догрев), °С	–100...100
Корректировка Твых	0	Калибровка измеренного значения Твых, °С	–100...100
Выходы			
Uвых при Нагрев КЗР=0 %	0	Напряжение на выходе, В	0, 0,5 и 2

Продолжение таблицы 9.1

Параметр	По умолчанию	Описание	Диапазон значений
Uвых при Догрев КЗР=0 %	0	Напряжение на выходе, В	0, 0,5 и 2
Uвых при Охлаждение КЗР=0 %	0	Напряжение на выходе, В	0, 0,5 и 2
ПВХ Нагрев КЗР в секундах	0,5	Полное время хода задвижки	1...600
МВХ Нагрев КЗР в секундах	60	Минимальное время хода задвижки	0,1...60
ПВХ Догрев КЗР в секундах	0,5	Полное время хода задвижки	1...600
МВХ Догрев КЗР в секундах	60	Минимальное время хода задвижки	0,1...60
ПВХ Охлаждение КЗР в секундах	60	Полное время хода задвижки	1...600
МВХ Охлаждение КЗР в секундах	60	Минимальное время хода задвижки	0,1...60
Период ШИМ в секундах	0,5	Период ШИМ, с	1...60

9.1.2 Настройки общие

Последовательность пунктов меню приведена в том порядке, как она отображается в Конфигураторе.

Таблица 9.2 – Меню/Настройки/02. Общие

Параметр	По умолчанию	Описание	Значение
01. Смена 1			
Включить недельный таймер	Отключена	Включение расписания Смены 1	Отключена, Включена
Выставить дни работы	Пн-Пт	Настройка дней Смены 1	Все дни, Пн-Пт, Сб-Вс, Пн, Ср, Пт, Вт, Чт, Сб
Время включения	07:00		00:00 — 23:59
Время выключения	17:00		00:00 — 23:59
02. Смена 2			
Включить недельный таймер	Отключена	Включение расписания Смены 2	Отключена, Включена
Выставить дни работы	Сб-Вс	Настройка дней Смены 2	Все дни, Пн-Пт, Сб-Вс, Пн, Ср, Пт, Вт, Чт, Сб
Время включения	09:00		00:00 — 23:59
Время выключения	16:00		00:00 — 23:59

Продолжение таблицы 9.2

Параметр	По умолчанию	Описание	Значение
03. Смена 3			
Включить недельный таймер	Отключена	Включение расписания Смены 3	Отключена, Включена
Выставить дни работы	Все дни	Настройка дней Смены 3	Все дни, Пн-Пт, Сб-Вс, Пн, Ср, Пт, Вт, Чт, Сб
Время включения	07:00		00:00 — 23:59
Время выключения	17:00		00:00 — 23:59
04. Смена 4			
Включить недельный таймер	Отключена	Включение расписания Смены 3	Отключена, Включена
Выставить дни работы	Все дни	Настройка дней Смены 3	Все дни, Пн-Пт, Сб-Вс, Пн, Ср, Пт, Вт, Чт, Сб
Время включения	09:00		00:00 — 23:59
Время выключения	16:00		00:00 — 23:59
05. День/Ночь			
Смена уставки Тприт ночью	Отключена	Смена уставки Тприт ночью	Отключена, Включена
Время наступления ночи	16:00		00:00 — 23:59
Время наступления дня	08:00		00:00 — 23:59
06. Сезон			
Способ определения сезона	Ручной		Ручной, По Тнар
Задать сезон вручную (текущий сезон)			Лето, Зима
Порог Тнар, соответствующий смене сезона с Лето на Зима	8		0...99
07. Уставки			
Уставка Тприт	25		0...99
Зона нечувствительности Тприт	1		0...9
Уставка Тприт ночью	15		0...99

Продолжение таблицы 9.2

Параметр	По умолчанию	Описание	Значение
Уставка Тпом	25		0...99
Уставка Тприт (Догрев)	25		0...99
Зона нечувствительности Тприт (Догрев)	1		1...9
Уставка влажности, в %	50		30...80
Задать сезон вручную	Зима		Зима, Лето
Фильтр. Порог засорения фильтра, %	90		10...90

9.1.3 Воздушный клапан

Таблица 9.3 – Меню/Настройки/03. Воздушный клапан

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
Время прогрева клапана	10	Время прогрева клапана при помощи ТЭН, в секундах	0...900
Время открытия клапана	5	Время открытия клапана, в секундах	0...900
Время задержки перед закрытием воздушного клапана	5	Время задержки перед закрытием воздушного клапана, в секундах	0…900

9.1.4 Нагрев

Таблица 9.4 – Меню/Настройка/04. Нагрев

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
Кп ПИ-регулятора	5	Пропорциональный коэффициент	0...9999
Ти ПИ-регулятора, сек	60	Время интегрирования, в секундах	0...9999
Падающая уставка Тприт	70		0...200
Длительность падения, сек	300		2...600
Длительность прогрева калорифера	—	Подсказка	—
Перед стартом, сек	10		0...6000

Продолжение таблицы 9.4

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
В дежурном режиме, сек	10		0...6000
Мах допустимая, мин	20		1...1200
При угрозе заморозки, сек	10		0...6000
Время мониторинга трех перезапусков в мин	120		0...6000
Реакция на три перезапуска	Деж Реж		Деж Реж, Откр КЗР
Время простоя до прогона, дней	30		1...300
Время прогона насоса, сек			0...300
График обратной воды (ВРГ)	—	Подсказка	—
Количество точек графика	4		2...4
		Точка / Тнар, °С / Тобр, °С №1 / -30 / 60 №2 / -15 / 40 №3 / 0 / 30 №4 / 15 / 20	
График обратной воды аварийный (НАГ)	—	Подсказка	—
Количество точек графика	3		2...4
		Точка / Тнар, °С / Тобр, °С №1 / -40 / 30 №2 / 5 / 15 №3 / 5 / 15 №4 / 5 / 15	
Рабочая Тобр (ВРГ)	60		0...150
Коэфф. влияния на Тприт	3		0...9
Допустимое отклонение Тобр	5		0...20
Аварийная Тобр (НАГ)	15		0...100

Продолжение таблицы 9.4

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
Время продува электрического нагревателя после включения	30		0...6000
Максимально допустимая температура приточного воздуха	115		0...200

9.1.5 Догрев

Таблица 9.5 – Меню/Настройка/05. Догрев

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
1. Водяной			
Кп ПИ-регулятора	5	Пропорциональный коэффициент	0...9999
Ти ПИ-регулятора	60	Время интегрирования, в секундах	0...9999
Аварийная Тобр (НАГ)	15		0...100
Рабочая Тобр (ВРГ)	60		0...150
Падающая уставка Тприт	70	Уставка падения температуры приточного воздуха	0...200
Длительность падения уставки приточного воздуха, в секундах	300		2...600
Длительность прогрева калорифера перед стартом, в секундах	10		0...6000
Длительность прогрева калорифера в дежурном режиме, в секундах	10		0...6000
Максимально допустимая длительность прогрева калорифера, в минутах	20		1...1200
Длительность прогрева калорифера после аварии по угрозе замерзания, в секундах	10		0...6000
2. Электрический			
Время продува электрического нагревателя после выключения ,в секундах	30		0...6000
Максимально допустимая температура приточного воздуха	115		0...200

9.1.6 Охлаждение

Таблица 9.6 – Меню/Настройка/06. Охлаждение

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
Кп ПИ-регулятора	5	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0...9999
Ти ПИ-регулятора	60	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	0...9999
Фреоновое. Мощность включения 1й ступени	25	Только для фреонового охладителя с дискретным управлением	0...100
Фреоновое. Мощность включения 2й ступени	75	Только для фреонового охладителя с дискретным управлением	0...100
Фреоновое. Способ сброса аварии ККБ	Ручной	Только для фреонового охладителя	Ручной, Авто

9.1.7 Вентилятор

Таблица 9.7 – Меню/Настройка/07. Вентилятор(ы)

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
01. Резерв			
Режим работы Вп 1	Основной		Отключен, Основной, Резерв
Режим работы Вп 2	Резерв		
Время открытия клапанов ВКп В1 и ВКп В2, в секундах	5	Отслеживает время открытия клапанов ВКп. 0 — контроль отключен	0...900
Время смены Вп, часов	12	Время по истечении которого вентиляторы будут сменять друг друга, в часах	1...240
02. Скорость			
Функция снижения скорости	Откл	Функция снижения скорости вентилятора при нехватке мощности водяного нагревателя	Отключена, Включена
Период снижения скорости вентилятора, в минутах	1	Функция снижения скорости вентилятора при нехватке мощности водяного нагревателя	1...240
Нижний порог значения скорости, %	30	Нижний порог скорости вентилятора	10...100
Шаг снижения скорости, %	10		1...10
Режим задания скорости вентилятора	Вручную		Вручную, По сменам

Продолжение таблицы 9.7

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
Скорость вентилятора при Ручном режиме управления, %	100		25...100
Скорость вентилятора во время работы Смены 1, %	30	Скорость вентилятора во время работы Смены 1	
Скорость вентилятора во время работы Смены 2, %	30	Скорость вентилятора во время работы Смены 2	
Скорость вентилятора во время работы Смены 3, %	30	Скорость вентилятора во время работы Смены 3	
Скорость вентилятора во время работы Смены 4, %	30	Скорость вентилятора во время работы Смены 4	
Время запуска Вп, сек	5	Время задержки запуска приточного вентилятора после подачи команды на открытие ВКп, в секундах	0...900
Время запуска Вв, сек	5	Время задержки запуска вытяжного вентилятора после подачи команды на открытие ВК, в секундах	
Время остановки вентилятора, в секундах	0	Функция остановки вентилятора. 0 — функция контроля остановки выключена	0...600
Время разгона вентилятора, в секундах	5		2...600
Время фильтрации PDS, в секундах	1	Фильтр сигнала PDS. 0 — выключен	0...60

9.1.8 Рекуператор

Таблица 9.8 – Меню/Настройка/08. Рекуператор

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Значение
01. Обмерзания			
Пороговое значение Твых	4		1...20
Кп ПИ-регулятора	1	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора ограничителя	0...9999
Ти ПИ-регулятора, сек	50	Время интегрирования ПИ-регулятора ограничителя, с	10...9999
Пороговое значение PDS, в %	25	Параметр доступен при определении обмерзания по аналоговому PDS	0...50

Продолжение таблицы 9.8

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Значение
Реакция на обмерзание	Включение преднагрева	Задание реакции контроллера на обмерзание рекуператора	Снижение производительности, Включение преднагрева, Выключение притока, Переход в дежурный режим и авария
Время размораживания max, мин	0	Максимальное время размораживания рекуператора, минуты	0...9999
02. Преднагрев			
Порог включения преднагрева Ст1	–5	Порог включения ступени 1 преднагрева, °С	–60...60
Порог включения преднагрева Ст2	–15	Порог включения ступени 2 преднагрева, °С	
Порог включения преднагрева Ст3	–25	Порог включения ступени 3 преднагрева, °С	
Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	5	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора ограничителя	0...9999
Время интегрирования ПИ-регулятора	60	Время интегрирования ПИ-регулятора ограничителя, секунды	10...9999
Минимальная производительность рекуператора, %	0	Минимальная производительность рекуператора, %	0...100
Максимальная производительность рекуператора, %	100	Максимальная производительность рекуператора, %	0...100
Целесообразность	Только нагрев	Функция определения целесообразности рекуперации	Только нагрев, Нагрев и охлаждение

9.1.9 Рециркуляция

Таблица 9.9 – Меню/Настройка/09. Рециркуляция

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Значение
Кп ПИ-регулятора	5	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0...9999
Ти ПИ-регулятора, сек	60	Время интегрирования ПИ-регулятора, с	10...9999

Продолжение таблицы 9.9

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Значение
Минимальный процент открытия клапанов притока/вытяжки	30		20...90
Очередь включения рециркуляции	Во вторую		В первую, Во вторую

9.1.10 Увлажнитель

ПРИМЕЧАНИЕ
Параметры ниже доступны при параметре **Наличие увлажнителя** = **Аналоговый**.

Таблица 9.10 – Меню/Настройка/10. Увлажнитель

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Значение
Кп ПИ-регулятора	5	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0...9999
Ти ПИ-регулятора, сек	600	Время интегрирования ПИ-регулятора, с	10...9999

9.1.11 Пароли

ПРИМЕЧАНИЕ
Этот пункт меню доступен только в приборе (не отображается в Конфигураторе).

Таблица 9.11 – Меню/Настройки/Пароли

Параметр	Значение по умолчанию	Описание	Значение
Для доступа ко всем настройкам	0000	0000 — ввод пароль отключен	0000...9999

9.2 Оперативные параметры

В данном подменю представлены все оперативные параметры. Список меняется в зависимости от настроек.

Оперативные параметры прибора доступны по сети (см. Приложение А).

9.3 Распиновка

Меню содержит схему распределения ИМ по входам/выходам прибора и подключенных к нему модулей расширения. В таблице ниже приведен пример возможной конфигурации входов/выходов. Значение 00 означает, что ИМ не используется.

Рисунок 9.3 – Экран с распределением сигналов по входам/выходам

9.4 Аварии

Аварийные события фиксируются в журнал.

В журнал заносятся следующие параметры (см. таблицу 9.12):

- краткое название аварии;
- время аварии;
- время сброса аварии.

Рисунок 9.4 – Пример журнала аварий

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 использовать кнопки и .

Рисунок 9.5 – Первый экран с авариями

9.4.1 Список аварий

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

Для быстрого перехода с Главного экрана на экран состояния аварий следует нажать кнопку .

Таблица 9.12 – Аварии

Тип Аварии	Состояние	Условие	Реакция	Сигнализация	Отображение в журнале аварий	Сброс
Общие аварии						
Пожар	Норма, Авария	Сработал дискретный датчик пожара	Переход в аварийный режим, выключение всех исполнительных механизмов.	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится	Пожар	Ручной сброс в меню Аварии после устранения причины или по Ethernet
Воздушный клапан притока	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		Воздушный клапан притока	
Вентилятор притока					Вентилятор притока	
Датчик PDS фильтра	Норма, Авария	Сработал датчик перепада давления на фильтре	—	Мигание светодиода F2	Датчик PDS фильтра	
Фильтр(ы) загрязнен(ы)					Фильтр(ы) загрязнен(ы)	
Дат.Тприт	Норма, Авария	Величина сигнала от датчика температуры находится вне допустимого для выбранного типа диапазона или произошел обрыв датчика	Переход в аварийный режим с поддержанием всех функций, доступных в Дежурном режиме	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Датчик Тприт	Автоматически, через 3 с после устранения причины
Дат.Тнар					Датчик Тнар	
Дат.Тобр			Авария возможна, только если датчик используется в управлении. Прекращают работать те функции, которые используют в своей работе комнатный датчик	Мигание светодиода F2	Датчик Тобр	
Дат.Тпом					Датчик Тпом	
Дат.Твых					Датчик Твых	
Аварии, относящиеся к водяному калориферу						
Нагрев. Насос	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 обмораживания водяного калорифера	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Нагрев. Насос	Автоматически после устранения причины
Нагрев. Угроза заморозки по воде	Норма, Авария	Температура обратной воды ниже НАГ (нижней аварийной границы) (Сезон - Зима)	Переход в аварийный режим. Заслонки закрываются и вентилятор останавливается, клапан работает на 100 %, насос работает	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Нагрев. Угроза заморозки по воде	Автоматически после устранения причины и прогрева обратной воды до ВРГ
Нагрев. Угроза заморозки по ТС	Норма, Авария	Сработал капиллярный термостат защиты калорифера от замерзания (Сезон Зима)		Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Нагрев. Угроза заморозки по термостату	
Нагрев. Не прогреть	Норма, Авария	Не удалось прогреть калорифер за допустимое время. (параметр **Время прогрева калорифера: Max допустимая**)	Переход в аварийный режим. Заслонка закрывается и вентилятор останавливается, работа клапана аналогична работе в ДежРеж	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Нагрев. Не прогреть	Ручной сброс в меню Аварии или по Ethernet

Продолжение таблицы 9.12

Тип Аварии	Состояние	Условие	Реакция	Сигнализация	Отображение в журнале аварий	Сброс
Нагрев. 3 перезапуска	Норма, Авария	Произошло 3 аварии по угрозе замерзания калорифера (Замерз В, Замерз Т) за заданный промежуток времени	Переход в аварийный режим. Заслонка закрывается и вентилятор останавливается. При выборе Реакция: ДежРеж – работа клапана аналогична работе в ДежРеж. При выборе Реакция: ОткКЗР – клапан постоянно открыт на 100 %	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Нагрев. 3 перезапуска	
Аварии, относящиеся к электрическому калориферу						
Нагрев. Перегрев	Норма, Авария	Сработал термостат или температура приточного воздуха превысила допустимое значение (Сезон Зима)	Переход в аварийный режим, одновременно включается Продув		Нагрев. Перегрев	Ручной сброс в меню Аварии или по Ethernet
Аварии, относящиеся к функции Догрев						
Догрев. Насос	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 обмораживания водяного калорифера		Догрев. Насос	Автоматически после устранения причины
Догрев. Угроза заморозки по ТС	Норма, Авария	Сработал капиллярный термостат защиты калорифера от замерзания (Сезон Зима)	Переход в аварийный режим. Заслонки закрываются и вентилятор останавливается, клапан работает на 100 %, насос работает	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Догрев. Угроза заморозки по термостату	Автоматически после устранения причины и прогрева обратной воды до ВРГ
Догрев. Угроза заморозки по воде	Норма, Авария	Температура обратной воды ниже НАГ (Сезон Зима)		Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Догрев. Угроза заморозки по воде	
Догрев. Не прогреть	Норма, Авария	Не удалось прогреть калорифер за допустимое время. (параметр **Время прогрева калорифера: Max допустимая**)	Переход в аварийный режим. Заслонка закрывается и вентилятор останавливается, работа клапана аналогична работе в ДежРеж	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Догрев. Не прогреть	Ручной сброс в меню Аварии или по Ethernet
Догрев. Перегрев	Норма, Авария	Сработал термостат или температура приточного воздуха превысила допустимое значение (Сезон Зима)	Переход в аварийный режим, одновременно включается Продув	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится.	Догрев. Перегрев	
Догрев. Датчик Тприт	Норма, Авария	Величина сигнала от датчика температуры находится вне допустимого для выбранного типа диапазона или произошел обрыв датчика	Авария возможна, только если датчик используется в управлении	Мигание светодиода F2	Догрев. Датчик Тприт	Автоматически, через 3 с после устранения причины
Догрев. Датчик Тобр	Норма, Авария				Догрев. Датчик Тобр	
Аварии, относящиеся к фреоновому охладителю ККБ						
ККБ	Норма, Авария	Сработал автомат защиты ККБ (Сезон Лето)	Переход в аварийный режим	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится	Авария ККБ	Автоматически, через 3 с после устранения причины
Аварии, относящиеся к увлажнителю						
Увлажнитель	Норма, Авария	Сработал автомат защиты увлажнителя	Отключение увлажнителя	Мигание светодиода F2	Авария Увлажнитель	Автоматически, через 3 с после устранения причины

Продолжение таблицы 9.12

Тип Аварии	Состояние	Условие	Реакция	Сигнализация	Отображение в журнале аварий	Сброс
Датчик влажности	Норма, Авария	Величина сигнала от датчика влажности находится вне допустимого диапазона или произошел обрыв датчика			Датчик Влажности	
Аварии, относящиеся к резервному вентилятору						
ВК Вп1	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	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится	Воздушный клапан Вп1	Ручной сброс в меню Аварии или по Ethernet
ВК Вп2	Норма, Авария				Воздушный клапан Вп2	
Вп1	Норма, Авария	После подачи команды на запуск/остановку вентилятора не изменился сигнал от датчика перепада давления или пропал во время работы			Вентилятор притока 1	
Вп2	Норма, Авария				Вентилятор притока 2	
Все вентиляторы притока	Норма, Авария	У обоих вентиляторов после подачи команды на запуск не изменился сигнал от датчика перепада давления или пропал во время работы			Нет рабочих Вп	
Аварии, относящиеся к рециркуляции						
Вентилятор вытяжной	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	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится	Вентилятор вытяжной	Ручной сброс в меню Аварии или по Ethernet
Аварии, относящиеся к рекуператору						
Рекуператор	Норма, Авария	Сработал автомат защиты рекуператора	Переход в аварийный режим с поддержанием всех функций, доступных в Дежурном режиме	Светодиод F2 светится, лампа «Авария» светится	Рекуператор. Авария	Автоматически, через 3 с после устранения причины
Воздушный клапан вытяжки	Норма, Авария	После подачи команды на открытие/закрытие воздушного клапана не появился/не пропал сигнал от концевого выключателя клапан Зафиксировано обмерзание рекуператора			Воздушный клапан вытяжки	Ручной сброс в меню Аварии или по Ethernet
Рекуператор обмерзание	Норма, Авария	Зафиксировано обмерзание рекуператора	Зависит от выбранного варианта работы при обмерзании рекуператора: снижение производительности, включение преднагрева, выключение притока, переход в дежурный режим и авария	Зависит от выбранного варианта работы при обмерзании рекуператора	Рекуператор. Замерз	Зависит от выбранного варианта работы при обмерзании рекуператора
Рекуператор. Датчик PDS	Норма, Авария	Сработал датчик перепада давления на рекуператоре	Переход в аварийный режим с поддержанием всех функций, доступных в Дежурном режиме	Зависит от выбранного варианта работы при обмерзании рекуператора	Рекуператор. Датчик PDS	Автоматически после устранения причины
Рекуператор. Преднагрев	Норма, Авария	Разомкнут вход Перегрев ПН управления преднагревом рекуператора		Мигание светодиода F2	Рекуператор. Преднагрев	

Продолжение таблицы 9.12

Тип Аварии	Состояние	Условие	Реакция	Сигнализация	Отображение в журнале аварий	Сброс
Аварии, связанные с модулями расширения						
Нет связи ПРМ-1	Норма/Нет связи	Отсутствие интерфейсной связи между контроллером и модулем расширения	Переход в аварийный режим с поддержанием всех функций, доступных в Дежурном режиме	Светодиод F2 светится, на ПРМ мигает светодиод «Авария»	Нет связи ПРМ-1	Автоматически после устранения причины
Нет связи ПРМ-2	Норма/Нет связи				Нет связи ПРМ-2	
Нет связи МВ110-8Д	Норма/Нет связи			Светодиод F2 светится	Нет связи МВ110-8Д	
Нет связи МВ110-8А	Норма/Нет связи				Нет связи МВ110-8А	
Нет связи МУ110-16Р	Норма/Нет связи				Нет связи МУ110-16Р	
Нет связи МУ110-32Р	Норма/Нет связи				Нет связи МУ110-32Р	
Нет связи МУ110-6У	Норма/Нет связи				Нет связи МУ110-6У	

9.5 Информация

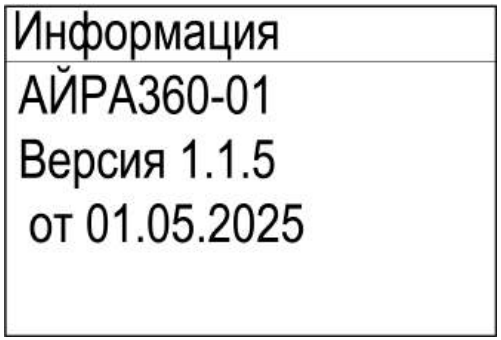


Рисунок 9.6 – Экран Информация

Наименование модификации прибора, версия программного обеспечения и дата ее релиза расположены в разделе **Меню → Информация**.

ПРИМЕЧАНИЕ
Данная информация понадобится для обращения в техническую поддержку или для проверки актуальности установленного программного обеспечения.

10 Настройка и описание работы элементов вентсистемы

10.1 Общие сведения

При рассмотрении функционала прибора используется последовательность параметров из Owen Configurator. Структура меню на экране прибора может отличаться.

В некоторых случаях расположение параметров совпадает, например, **Оперативные параметры/07. Уставки**.

Номера пунктов меню приведены при всех включенных элементах в конфигурации вентустановки.

10.2 Настройка входов и выходов

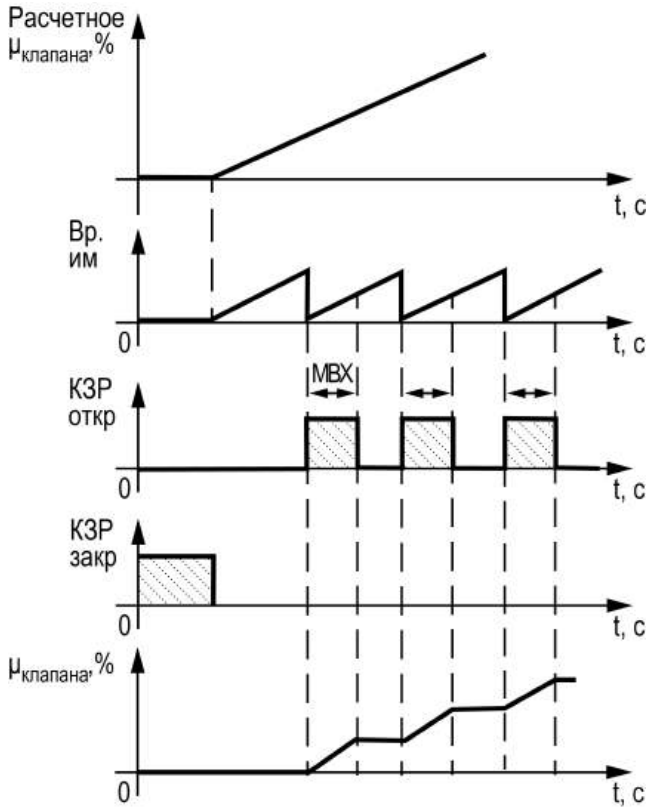


Рисунок 10.1 – Работа КЗР

Тип датчика задается для каждого входа отдельно с помощью системного меню (см. раздел 11.1) или в Конфигураторе.

Если измеренное значение отличается от фактического, то рекомендуется ввести корректировку: $T'_{изм} = T_{изм} + \Delta$ (в параметре **Корректировка Т (название датчика)** для каждого входа отдельно.

ПРИМЕЧАНИЕ
Корректировка задается в основном меню.

Для датчиков с выходным сигналом 4...20 мА задаются верхняя и нижняя границы диапазона измерения.

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 или X...20 мА, где X — минимальное напряжение/сила тока, задается в настройках (типовые значения: 0, 0,5 и 2 В или 4 мА — 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 **Полное время хода**).

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 **Минимальное время хода**). 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».

В алгоритмах с электрическим нагревателем применяется аналоговое управление ТЭН.

При аналоговом управлении расчетная мощность преобразовывается в выходной сигнал 0...10 В или 4...20 мА.

10.3 Управление воздушным клапаном притока

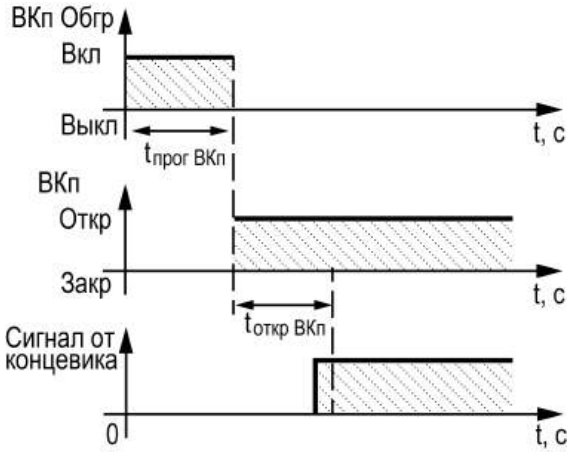


Рисунок 10.2 – Работа воздушного клапана

В зимний период перед открытием воздушного клапана следует его прогреть. Тип обогрева задается в настройках прибора с помощью Конфигуратора.

Если выбран тип **ТЭН**, то обогрев производится каждый раз перед открытием клапана и длится заданное время (параметр **Время прогрева клапана**), по истечении которого клапан считается прогретым.

При выборе **периметрального** типа обогрев включен постоянно при сезоне **Зима** и замкнут соответствующий выход прибора. Задержка **Время прогрева клапана** действует сразу после момента задания данного типа обогрева в настройках ВК.

При сезоне **Лето** обогрев воздушных клапанов не производится.

Если в системе имеется концевой выключатель, свидетельствующий о том, что воздушный клапан открыт, необходимо настроить параметр **Время открытия клапана**. Если сигнал от концевика не будет получен прибором в течение времени, заданного в данном параметре, то система будет остановлена, а также зарегистрирована авария воздушного клапана. Если же концевик в системе отсутствует, то в параметре **Время открытия клапана** следует задать 0, тогда прибор не будет фиксировать аварию ВК.

При настройке контроллера с помощью "Мастер настройки" можно выбрать в параметры воздушного клапана/ открытие.наличие концевиков/нет.

В приборе можно настроить время задержки перед закрытием приточного воздушного клапана (параметр **Время задержки перед закрытием воздушного клапана**). Эта задержка отсчитывается с момента подачи команды на останов приточного вентилятора (см. рисунок 10.3).

В алгоритмах с рекуператором приточный и вытяжной воздушные клапаны открываются одновременно, но команды подаются с разных дискретных выходов. Указанные выше настраиваемые параметры распространяются сразу как на приточный, так и на вытяжной воздушные клапаны. Для остальных алгоритмов работы прибора сигнал на открытие вытяжной заслонки можно получать с выхода DO, предназначенного для ВКп.

Для алгоритмов с рециркуляцией настраивается минимальный процент открытия клапанов притока/вытяжки (параметр **Минимальный % открытия клапана притока/вытяжки**).

10.4 Датчик перепада давления на воздушном фильтре

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

Авария, связанная с засорением фильтра, не считается критической и к останову системы не приводит. При срабатывании датчика на лицевой панели прибора будет мигать светодиод F2 и появится соответствующая запись в журнале аварий.

10.5 Автомат защиты насоса

Для контроля работы насоса в контуре водяного калорифера в приборе можно подключить дополнительный контакт автоматического выключателя цепи питания насоса, который сигнализирует о положении этого выключателя.

Для водяного догрева также есть контакт автоматического выключателя цепи питания насоса и фиксируется авария "Догрев.Насос".

При исправной работе насоса сигнал с дополнительного контакта должен поступать на дискретный вход. При размыкании автоматом цепи питания насоса сигнал пропадет, из-за чего контроллер перейдет в **Аварийный режим**.

Если в системе отсутствует дополнительный контакт автомата или какой-либо другой схожий элемент для защиты насоса, то следует установить перемычку на вход DI "Ав. Насоса" согласно схеме подключения, поскольку контроллер не позволит запустить систему из-за аварии насоса.

10.6 Управление вентиляторами

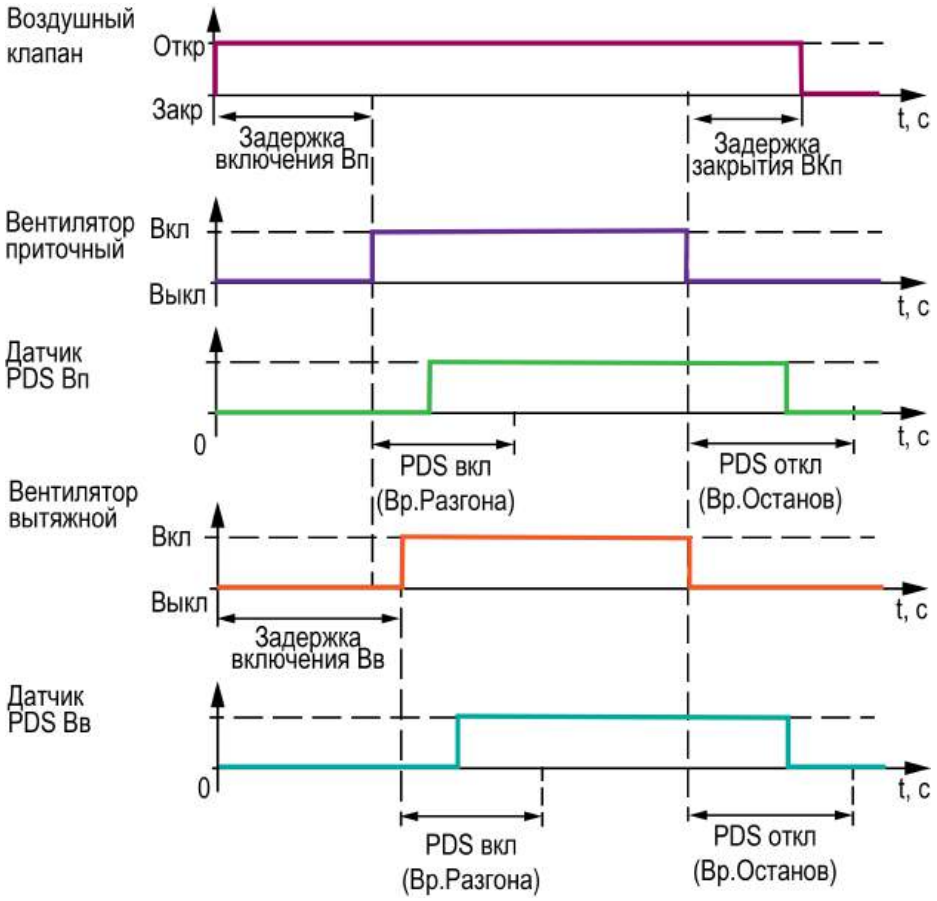


Рисунок 10.3 – Управление вентиляторами

Приточный вентилятор запускается после подачи команды на открытие воздушного клапана с временной задержкой (см. раздел 9.1.7). Для контроля работоспособности вентилятора сигнал от датчика перепада давления должен появиться не позже заданного времени **Время разгона вентилятора**. После остановки вентилятора за время, заданное в параметре **Время остановки вентилятора** на контроллер должен перестать поступать сигнал с датчика перепада.

Если датчик перепада давления на вентиляторе отсутствует, необходимо задать **Время остановки вентилятора** = 0 и замкнуть соответствующий датчику дискретный вход.

Для вентустановки с рециркуляцией/рекуператором вытяжной вентилятор запускается со своей временной задержкой **Задержка запуска Вв**. Данная задержка отсчитывается после подачи команды на открытие воздушного клапана. Упомянутые выше параметры **Время разгона вентилятора** и **Время остановки вентилятора** распространяются также и на вытяжной вентилятор.

Наработка ИМ размещена в меню **Оперативные параметры**.

Если выбран дискретный тип управления скоростью вентиляторов, то управление осуществляется по шагам. Количество шагов задается в параметре **Количество дискретных скоростей**, диапазон значений от 2 до 4. Каждая дискретная скорость соответствует конкретной величине сигнала управления, обеспечивая воспроизводимую и стабильную работу вентилятора. Переключение между скоростями производится вручную с главного экрана контроллера. Редактирование выполняется нажатием кнопки SEL, выбор нужной скорости - стрелками вверх/вниз, для сохранения необходимо нажать OK.

10.6.1 Алгоритм работы с резервным вентилятором

В **Дежурном режиме** прибор управляет воздушными клапанами вентиляторов. Если в параметре **Наличие резерва на притоке** задано **есть**, то прибор резервирует дополнительный DO для резервного вентилятора.

Функцию вентилятора можно выбрать из значений **Основной**, **Резерв**, **Отключен**. При выборе **Основной** вентилятор будет работать постоянно, если другой вентилятор задан как **Отключен** или **Резерв**, либо меняться по **Время смены Вп** с другим вентилятором, который был также выбран как **Основной**.

Если вентилятор выбран как **Резерв**, то он будет включаться при отказе **Основного**.

При выставлении **Отключен** вентилятор использоваться не будет.

При аварии одного из вентиляторов прибор закрывает соответствующий ВК и подает команду на открытие другого ВК, затем ждет сигнал с его датчика перепада давления.

Итоговое время наработки каждого вентилятора находится в **Оперативных параметрах**. Для сброса наработки на последнем экране оперативных параметров в строке **Сброс наработки** нажатием кнопки SEL и стрелками выбрать приточный вентилятор или 2-ой приточный вентилятор

10.6.2 Управление преобразователем частоты приточного вентилятора

Управляющий сигнал 0…10 В или 4...20 мА для частотного преобразователя вентилятора поступает с аналогового выхода контроллера. Сигнал появляется одновременно с запуском приточного вентилятора и пропадает с его отключением.

В настройках прибора скорость вентилятора задается в процентах прямо пропорционально производительности вентилятора. Нижний порог скорости Вп составляет 10 %. Таким образом, рабочий диапазон – 10…100 %.

10.6.2.1 Режимы управления

Режим управления скоростью Вп задается в параметре **Настройки/07. Вентилятор(ы)/02. Скорость** . Для выбора доступны следующие режимы:

- управление скоростью по расписанию;
- управление скоростью вручную.

Управление не используется

При включении приточного вентилятора на аналоговый выход будет подан сигнал 10 В или 20 мА, что соответствует полной производительности вентилятора. Когда вентилятор отключен, управляющий сигнал на выходе отсутствует. Этот режим установлен в приборе по умолчанию.

Работа по расписанию

Значение мощности приточного вентилятора привязывается к недельным таймерам.

Чтобы настроить таймеры, следует перейти в **Настройки/02. Общие**. Для изменения производительности вентилятора в соответствии с расписанием следует активировать нужное количество **Смен** (см. раздел 10.15). Для каждой **Смены** задается свое значение **скорости вентилятора, %**. При работе системы управляющий сигнал на аналоговом выходе будет соответствовать заданной пользователем скорости Вп для текущей **Смены**.

Если настроенные **Смены** пересекаются между собой по времени работы, то результирующее время работы установки будет определено с помощью логического ИЛИ. В моменты подобного наложения **Смен** друг на друга за результирующую мощность **Вп** принимается наибольшее из значений мощности пересекающихся **Смен**. Таким образом можно настроить работу вентилятора на нескольких разных скоростях в течение суток, задав перекрывающие друг друга по времени действия **Смены** (см. рисунок 10.4).

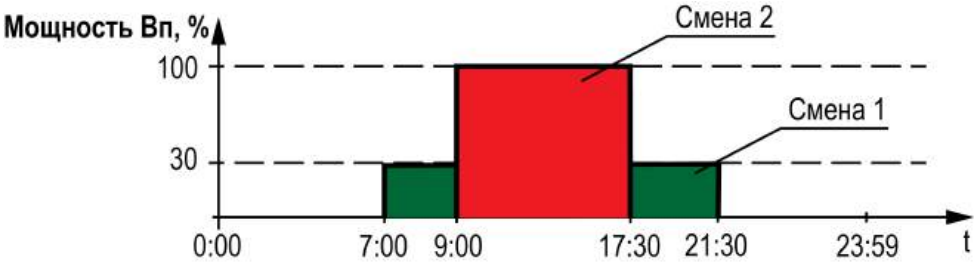


Рисунок 10.4 – Пример изменения скорости Вп по расписанию в течение суток

Таблица 10.1 – Результирующая мощность Вп в течение суток в соответствии с рисунком выше

Время суток	Скорость вентилятора	Состояние системы
0:00-7:00	0	Установка в останове
7:00-9:00	30	Установка запущена
9:00-17:30	100	
17:30-21:00	30	
21:00-23:59	0	Установка в останове

Если в **Общих настройках** выбрано управление скоростью по расписанию, но не активированы недельные таймеры, то при запуске вентсистемы прибор задает 100 % мощности Вп (аналогично режиму «Управление не используется»).

Ручное задание скорости

При выборе ручного режима становится доступной строка задания скорости вентилятора в настройках прибора (параметр **Режим задания скорости вентилятора** = **Вручную**). Скорость задается в диапазоне 10… 100 % с шагом 1 %. Также ее можно задать по сети Modbus (см. Приложение А).

10.6.2.2 Снижение производительности приточного вентилятора при нехватке мощности нагревателя

Функция реализована только в алгоритмах с водяным нагревом и действует только в режиме **Работа** при сезоне **Зима**. Функция опциональна, для ее включения следует в параметре **Функция снижения скорости** установить **Включена**. Ниже представлен принцип ее работы.

Снижение производительности Вп

В моменты, когда КЗР водяного калорифера достигает открытия 100 %, прибор сравнивает текущую температуру приточного воздуха $T_{прит}^{тек}$ и ее уставку $T_{прит}^{уст}$.

Если $T_{прит}^{тек} \geq T_{прит}^{уст}$, то дополнительные действия не производятся.

Если $T_{прит}^{тек} < T_{прит}^{уст}$, то запускается счетчик времени, который ведет отсчет, пока выполняется условие по недогреву воздуха в канале с учетом полного открытия регулирующего клапана. Если температура в канале так и не достигла значения уставки за время, заданное в параметре **Время задержки запуска приточного вентилятора после подачи команды на открытие ВК**, прибор снижает мощность Вп на заданный пользователем % и сбрасывает счетчик.

Если и далее на протяжении **Время задержки запуска приточного вентилятора после подачи команды на открытие ВК** мощность нагрева составляет 100 % и $T_{прит}^{тек} < T_{прит}^{уст}$, то прибор повторяет описанную процедуру.

Во время работы данной функции также учитывается нижний порог мощности **Вп**. Если производительность **Вп** уже снизилась до указанного пользователем значения, прибор не будет уменьшать ее дальше даже при соблюдении условий по нехватке мощности нагрева.

Пока скорость **Вп** снижена, на Главном экране в строке текущего состояния вентилятора мигает надпись **Скор. снижена**.

Увеличение производительности Вп

Обратное увеличение мощности Вп на заданный пользователем % происходит, если на протяжении заданного периода снижения скорости соблюдались следующие условия:

$T_{прит}^{тек} \geq T_{прит}^{уст}$ и процент открытия КЗР ≤ 90 %.

Таким образом, время реакции на нехватку мощности нагревателя учитывается как для снижения скорости Вп, так и для случая возврата скорости Вп к установленному значению.

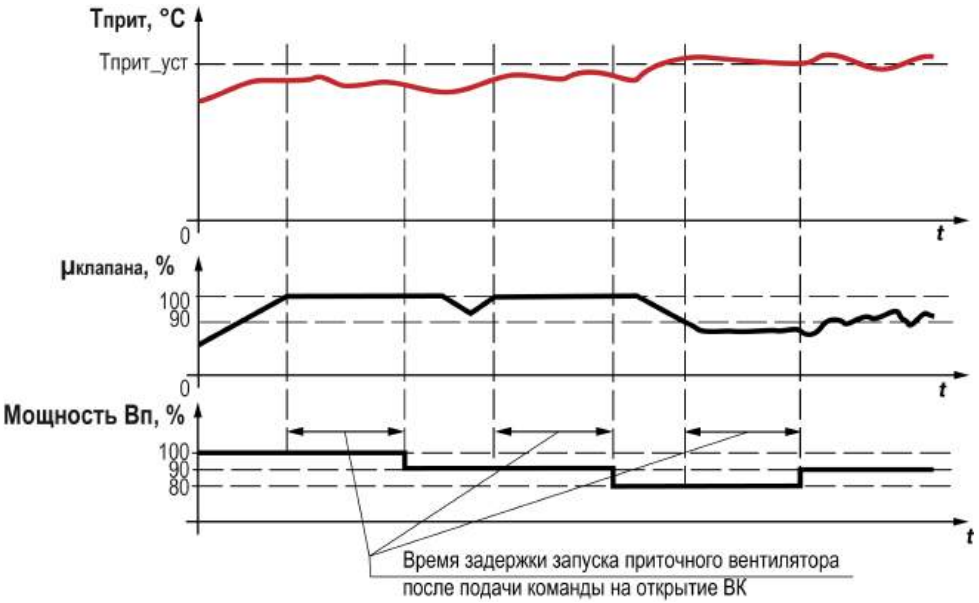


Рисунок 10.5 – Иллюстрация работы функции снижения производительности вентилятора при нехватке мощности нагрева

Функция снижения скорости вентилятора совместима с каждым из двух режимов управления производительностью вентилятора.

При смене режима управления скоростью вентилятора или при изменении скорости (в недельных таймерах или вручную) прибор проверяет условия по нехватке мощности нагрева заново.

Если при работе установки наблюдается частое изменение скорости **Вп**, рекомендуется снизить установленное значение производительности **Вп** (в ручном режиме или по расписанию).

10.7 Управление водяным нагревателем

Для регулирования температуры приточного воздуха предусмотрено плавное управление приводом клапана водяного калорифера. Тип управления можно выбрать дискретный либо аналоговый (см. раздел 10.2).

Выходная мощность нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха **Тприт**. Зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно записать в виде:

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

где Y_i – выходная мощность нагревателя;

$K_{\text{П}}$ – пропорциональный коэффициент (**Настройки/04. Нагрев**);

$T_{\text{и}}$ – время интегрирования (**Настройки/04. Нагрев**);

E_i – разность между уставкой и текущим значением **Тприт**;

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

Чтобы исключить случаи частого срабатывания ИМ, в приборе предусмотрена зона нечувствительности температуры приточного воздуха. Данный параметр можно настроить в **Настройки/Общие**.

Если **Тприт** < **Туст.прит** – $\Delta_{\text{прит}}$, клапан открывается;

если **Тприт** > **Туст.прит** + $\Delta_{\text{прит}}$, клапан закрывается.

$\Delta_{\text{прит}}$ рассчитывается по формуле:

$$\Delta_{\text{прит}} = \frac{\text{Зона нечувств.Тприт}}{2}$$

Внутри зоны нечувствительности **[Туст. прит – Δприт; Туст. прит + Δприт]** мощность нагрева не изменяется и остается равной тому значению, которое было на выходе регулятора при входе в эту зону.

Уставка **Туст.прит** задается в **Настройки/02. Общие/07. Уставки**.

10.7.1 Контроль обратного теплоносителя

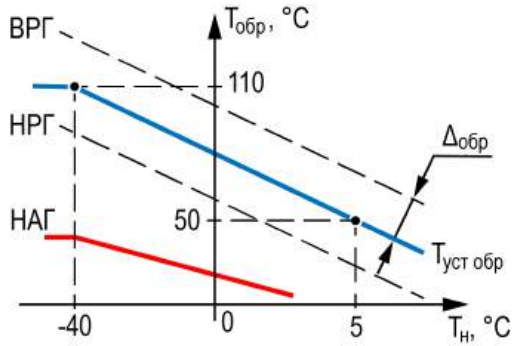


Рисунок 10.6 – График Тобр(Тн)

Функция контроля температуры обратной воды позволяет возвращать в теплосеть воду, соответствующую температурному графику, а также предупреждать обмерзание калорифера.

В приборе задается два погодозависимых графика: рабочий – выделен синим цветом, и аварийный – выделен красным цветом. Настраиваются графики в разделе **Меню/Настройки/04. Нагрев** (см. раздел 9.1.4). Они могут содержать от 2 до 4 точек перегиба.

10.7.1.1 Рабочий режим

В **рабочем режиме** прибор регулирует температуру теплоносителя, контролируя нахождение температуры обратной воды ниже **ВРГ** (верхней рабочей границы) относительно заданного рабочего графика.

*ВРГ = **Тобр** + **Δобр***,

где **Тобр** определяется по рабочему графику;

Δобр задается в параметре **Допустимое отклонение Тобр**(см. раздел 9.1.4). **Δобр** определяет допустимое отклонение температуры обратки от графика.

Как только температура обратной воды выходит за **ВРГ**, контроллер пересчитывает уставку приточного воздуха с поправочным коэффициентом влияния, чтобы устранить перегрев обратки.

Прибор производит расчет уставки по формуле:

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

где **Тпр.уст** – заданная уставка для температуры притока;

Δ – разница между текущей температурой обратного теплоносителя и её максимально допустимым значением (**Тобр.тек - ВРГ**);

К– коэффициент влияния. Коэффициент задается в параметре **коэффициент влияния на Тприт** (см. раздел 9.1.4).

Таким образом, уставка температуры притока принудительно снижается, чтобы контроллер, выявив рассогласование между новой уставкой и текущим значением температуры в канале, начал призакрывать клапан и тем самым предотвращать перегрев обратки.

В это время на главном экране прибора значение уставки температуры приточного воздуха будет изменяться и появится обозначение «**УстК**», свидетельствующее о том, что значение уставки корректируется.

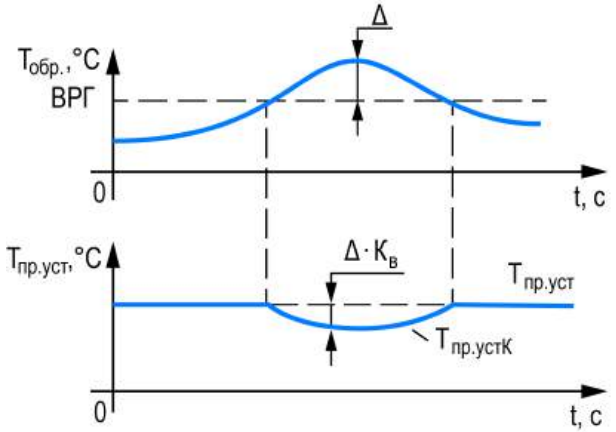


Рисунок 10.7 – Защита от перегрева обратной воды

Если контролировать температуру возвращаемой в теплосеть воды не требуется, коэффициент влияния следует задать равным 0. Тогда перегрев возвращаемой в теплосеть воды будет игнорироваться прибором.

10.7.1.2 Дежурный режим

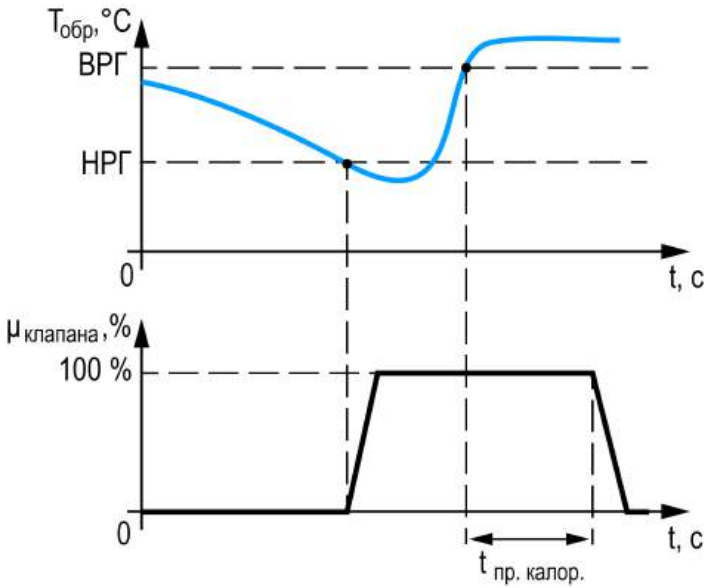


Рисунок 10.8 – Дежурный режим в зимний период

В **Дежурном режиме**, когда вентустановка отключена и температура обратной воды снижается до НРГ (нижней рабочей границы), клапан открывается на 100 %. Когда температура обратки достигает ВРГ, клапан остается открытым в течение задаваемого пользователем времени (параметр **Длительность прогрева калорифера: в дежурном режиме**), затем полностью закрывается.

НРГ = Тобр – Добр

Таким образом предотвращается обмерзание калорифера.

Если же температура воды не достигнет **ВРГ** за максимально допустимое время прогрева (параметр **Длительность прогрева калорифера: Max допустимая, мин**), то произойдет переход в аварию с названием «**Нагрев. Не прогреть**», а клапан продолжит работать на 100 %.

10.7.1.3 Аварийный график Тобр

В приборе также предусмотрена дополнительная защита от замораживания калорифера путем отслеживания аварийной температуры обратной воды. Для этого задается аварийный график.

При достижении **НАГ** (нижней аварийной границы) в любом из режимов работы прибор переходит в **Аварийный режим**, останавливая систему и открывая клапан на 100 % до тех пор, пока не будет достигнута **ВРГ**. Тип аварии - **Замерз В**.

НАГ = Тобр Аварийное (значение по графику)

10.7.1.4 Контроль температуры обратной воды по фиксированной уставке

Осуществлять контроль за величиной температуры обратной воды можно не по графику, а по фиксированной уставке. Если в разделе **Конфигурация/01. Общее** параметр **Использовать Тнар = Нет**, то контроль температуры обратной воды осуществляется по фиксированной уставке. Уставка задается в разделе **Меню/Настройки/Нагрев/Водяной. График обратной воды (ВРГ)** параметр **Рабочая температура обратной воды**. Для аварий предусмотрен отдельный график с уставкой в разделе **Меню/Настройки/Нагрев/Водяной. График обратной воды аварийный (НАГ)** параметр **Аварийная температура обратной воды**.

Оба раздела доступны при любом значении параметра **Использовать Тнар**.

Если в параметре **Использовать Тнар = Нет**, то температура обратной воды начинает регулироваться по заданной рабочей уставке с учетом коэффициента влияния и **Допустимое отклонение Тобр**.

Таблица 10.2 – Меню/Настройки/Нагрев/Рабочая Тобр

Экран	Значение по умолчанию	Описание	Диапазон
Рабочая температура обратной воды	60	Уставка температуры обратной воды	0…150
Аварийная температура обратной воды	15	Аварийное значение температуры обратной воды	0…100

10.7.2 Режимы работы водяного нагревателя

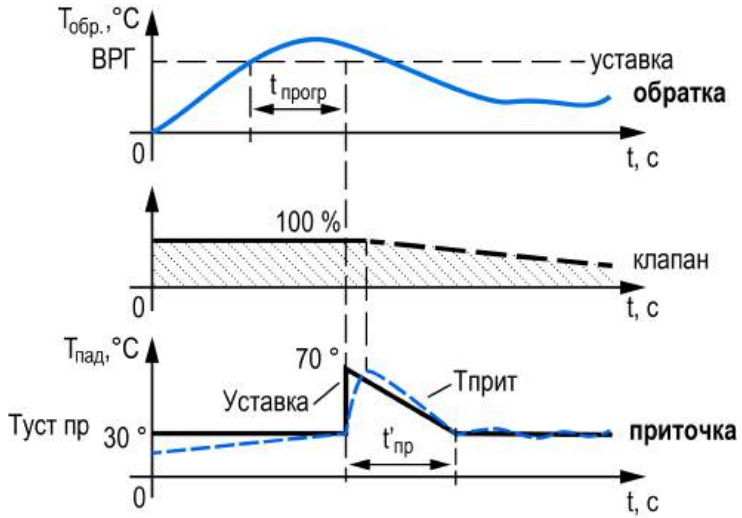


Рисунок 10.9 – Работа водяного нагревателя

10.7.2.1 Прогрев ТО (прогрев теплообменника)

Во время прогрева калорифера происходит разогрев до температуры **ВРГ** обратного теплоносителя. 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 (параметр **Длительность прогрева калорифера: Перед стартом**), в течение которой клапан остается полностью открытым.

Если температура воды не достигла **ВРГ** за максимальное время прогрева (параметр **Длительность прогрева: Max допустимая**), то произойдет переход в **Аварийный режим** с названием аварии «**Нагрев. Не прогреть**», а работа клапана будет аналогична его работе в **Дежурном режиме**.

10.7.2.2 Режим «Падающая уставка»

Во время прогрева калорифера воздух в вентканале перегревается, поскольку вентилятор выключен, заслонки закрыты и движение воздуха почти отсутствует. При включении вентилятора перегретый воздух попадает на датчик температуры притока. Контроллер фиксирует перегрев приточного воздуха и подает команду на закрытие клапана теплоносителя. Как следствие, падает температура обратной воды и может сработать защита от замораживания.

Чтобы избежать такой ситуации, после прогрева теплообменника контроллер включает режим «**Падающая уставка**». Режим является переходным после прогрева калорифера и служит для плавного выхода на уставку приточного воздуха, который не допустит провала по температуре обратки.

На время действия режима обычная уставка приточного воздуха будет заменена на так называемую уставку «падения», которая представляет собой величину, линейно изменяющуюся от некоторого значения до обычной уставки в течение заданного времени «падения». Параметры режима можно настроить в разделе **Меню/Настройки/04. Нагрев**, а именно стартовую уставку падения и время действия режима, которое определит скорость изменения этой искусственной уставки (см. раздел 9.1.4).

10.7.2.3 Работа

После режима «**Падающая уставка**» прибор переходит в рабочий режим и регулирует температуру приточного воздуха, одновременно контролируя обратную воду согласно заданному для нее графику или уставке.

10.8 Управление электрическим нагревателем

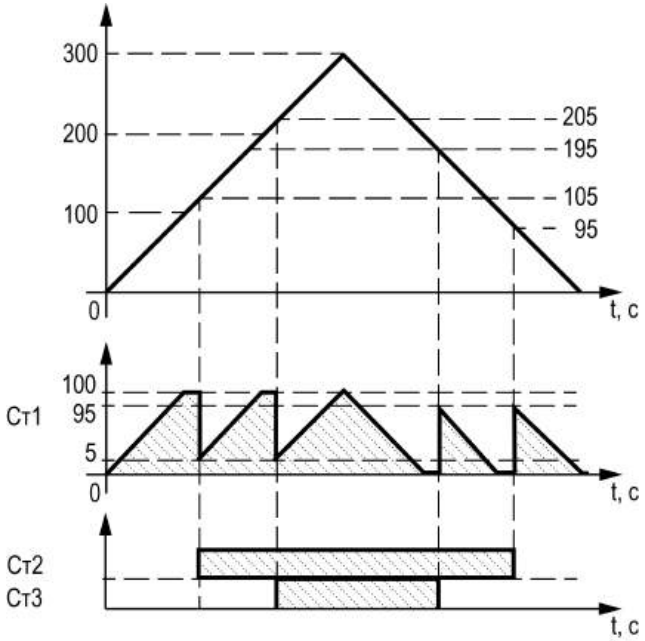


Рисунок 10.10 – Управление электрическим нагревателем

В контроллере предусмотрено управление до двенадцати ступеней электрического нагревателя. Выходная мощность электрического нагревателя вычисляется по ПИ-закону, регулируемая величина – температура приточного воздуха **Тприт**. Зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно представить в виде:

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

где Y_i – выходная мощность нагревателя;

$K_{\text{П}}$ – пропорциональный коэффициент;

$T_{\text{и}}$ – время интегрирования;

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

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

Для температуры приточного воздуха в приборе предусмотрена зона нечувствительности. Данный параметр можно настроить в **Настройки/02. Общие/07. Уставки**.

Если **Тприт** < **Туст.прит** – $\Delta_{\text{прит}}$, мощность нагрева увеличивается;

если **Тприт** > **Туст.прит** + $\Delta_{\text{прит}}$, мощность нагрева уменьшается.

$\Delta_{\text{прит}}$ рассчитывается по формуле:

$$\Delta_{\text{прит}} = \frac{\text{Зона нечувств.Тприт}}{2}$$

Внутри зоны нечувствительности **[Туст. прит – Δприт; Туст. прит + Δприт]** мощность нагрева не изменяется и остается равной тому значению, которое было на выходе регулятора при входе в эту зону.

Уставка **Туст.прит** задается в **Настройки/2. Общие/7. Уставки**.

Первая ступень управляется плавно с помощью аналогового сигнала 0..10 В или 4...20 мА. Остальные ступени являются опорными (срабатывают выходные реле контроллера и подключенного ПРМ).

Для защиты от частого включения опорных ступеней используется гистерезис, равный 10 % вычисляемой мощности. Вторая ступень включится, когда рассчитываемая выходная мощность Y_i достигнет 105 %, а выключится, когда эта мощность снизится до 95 % (205 % и 195 % для третьей ступени соответственно).

Для предотвращения перегрева ТЭН продувается в течение заданного времени (режим работы **Продув**) во время перехода в **Дежурный режим** (см. раздел 9.1.4).

Если температура притока поднимается выше максимально допустимого значения **Максимально допустимая температура приточного воздуха** или срабатывает защитный термостат, то прибор переходит в **Аварийный режим** и включается продувка.

Для вентустановки с электрическим калорифером нагрева датчик наружного воздуха обязателен, если прибор определяет сезон автоматически (в Конфигураторе **Настройки/02. Общие/06. Сезон**). Для датчика **Тнар** в параметре **Конфигурация/01. Общее/Использовать Тнар** (доступен только в Конфигураторе) должно быть задано «**Да**». Если произойдет обрыв датчика **Тнар**, контроллер перейдет в **Аварийный режим**.

Если же сезоны нужно менять вручную, в параметре **Конфигурация/01. Общее/Использовать Тнар** можно задать «**Нет**». Тогда контроллер автоматически сменит тип определения сезона на «**Ручн**» и будет запрещено изменение этого параметра обратно на «**Авто**». При отсутствии физически подключенного на вход датчика контроллер определит некритическую аварию и продолжит работу, но светодиод F2 будет мигать. Для устранения этого оповещения следует отключить использование Тнар с помощью “Мастера настройки”.

10.9 Управление водяным охладителем

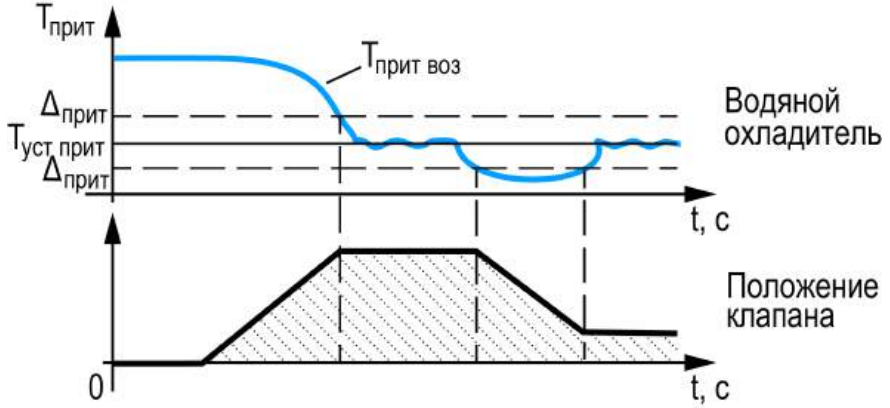


Рисунок 10.11 – Управление водяным нагревателем

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

Выходная мощность охладителя вычисляется по ПИ-закону, регулирование осуществляется по датчику температуры приточного воздуха. Зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно записать в виде:

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

где **Y_i** — выходная мощность охладителя;

$K_{\text{П}}$ — пропорциональный коэффициент (**Меню/Настройки/06. Охлаждение**);

$T_{\text{и}}$ — время интегрирования (**Меню/Настройки/06. Охлаждение**);

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

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

Чтобы исключить случаи частого срабатывания ИМ, в приборе предусмотрена зона нечувствительности температуры приточного воздуха. Данный параметр можно настроить в **Меню/Настройки/02. Общие/07. Уставки**.

Если **Тприт** > **Туст.прит** + $\Delta_{\text{прит}}$, клапан открывается;

если **Тприт** < **Туст.прит** – $\Delta_{\text{прит}}$, клапан закрывается.

$\Delta_{\text{прит}}$ рассчитывается по формуле:

$$\Delta_{\text{прит}} = \frac{\text{Зона нечувств.Тприт}}{2}$$

Внутри зоны нечувствительности **[Туст. прит – Δприт; Туст. прит + Δприт]** мощность охлаждения не изменяется и остается равной тому значению, которое было на выходе регулятора при входе в эту зону.

Уставка **Туст.прит** задается в **Меню/Настройки/Общие**.

10.9.1 Режим осушения

Режим осушения используется для удаления избыточной влаги из воздуха в помещении, не снижая при этом его температуру. Работает только при сезоне **Лето**.

При фреоновом охлаждении работа режима осушения возможна только если выбрано плавное управление (задан параметр **Фреоновое. Тип управления = плавное**). При водяном охлаждении режим осушения работает и при аналоговом и при дискретном управлении.

Прибор поддерживает заданную влажность за счет охлаждения приточного воздуха до точки росы. Точка росы вычисляется из значений уставок температуры и влажности приточного воздуха.

Для подогрева воздуха после охлаждения используется **Догрев**. Наличие **Догрева** опционально, его отсутствие не является недопустимой конфигурацией.

Если в параметре **Режим работы** в **Конфигурация/05. Охлаждение** (в Конфигураторе) выбрано значение **Осушение**, то вентустановка снижает скорость вентилятора до минимальной. Влага конденсируется на испарителе охладителя и удаляется через дренажную систему.

10.10 Алгоритм работы увлажнителя

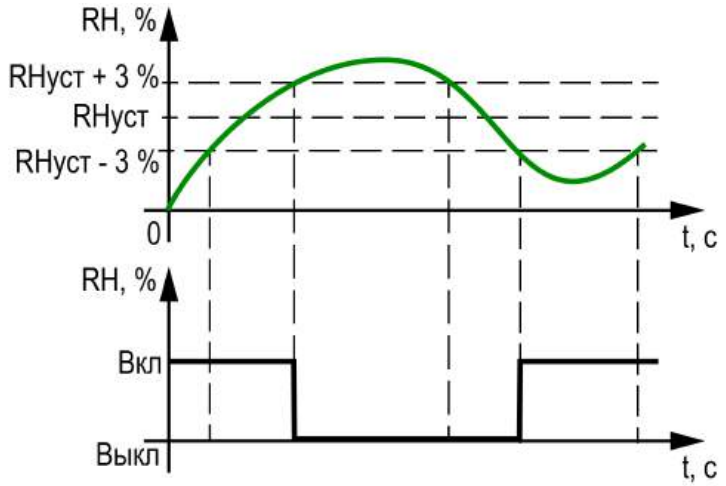


Рисунок 10.12 – Дискретное управление увлажнителем

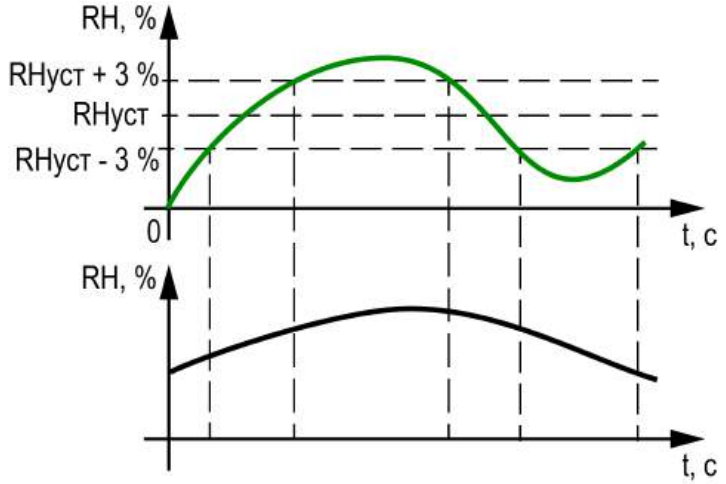


Рисунок 10.13 – Аналоговое управление увлажнителем

Работу увлажнителя можно настроить, доступные значения:

- нет - увлажнение отключено. Остальные настройки увлажнителя скрыты;
- дискретный - увлажнитель работает по двухпозиционному закону с гистерезисом 3% относительно влажности

  Указанный гистерезис – величина нередактируемая.

  Если **RH** < **RHуст** – 3 %, увлажнитель включается;

  если **RH** > **RHуст** + 3 %, увлажнитель отключается.

  Остальные настройки увлажнителя скрыты
- аналоговый - выходная мощность увлажнителя рассчитывается по ПИ-закону.

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

  где **Y_i** — выходная мощность охладителя;

  $K_П$ — пропорциональный коэффициент (**Меню/Настройки/10. Увлажнитель**);

  $T_и$ — время интегрирования (**Меню/Настройки/10. Увлажнитель**);

  E_i — разность между уставкой и текущем значением $T_{прит}$;

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

  В меню доступны коэффициенты ПИ-регулятора.

Уставка влажности задается в **Меню/Настройки/02. Общие/07. Уставки** (в Конфигураторе).

Контроллер может регистрировать аварию увлажнителя. Для этого к дискретному входу прибора можно подключить дополнительный контакт от автоматического выключателя, установленного для защиты цепи питания увлажнителя. Рекомендуется использовать нормально-замкнутый контакт.

Если подключать дополнительный контакт не планируется, следует установить перемычку на вход DI **Увлажнитель** в соответствии со схемой подключения.

Авария увлажнителя не приводит к аварийному останову, но начинает мигать светодиод F2 и производится запись в журнале аварий.

10.11 Алгоритм работы рекуператора

Контроллер поддерживает управление рекуператорами трех видов: пластинчатым, роторным и гликолевым.

Для роторного рекуператора контроллер подает команду на включение и управляет приводом посредством аналогового сигнала. В рабочем режиме роторный рекуператор вращается с постоянной максимальной скоростью, которая соответствует величине управляющего сигнала 10 В или 20 мА. Для гликолевого рекуператора прибор управляет положением задвижки и включением насоса в контуре рекуперации.

Для всех типов рекуператора прибор контролирует обмерзания по датчику перепада давления.

10.11.1 Работа предварительного нагрева

Предварительный нагрев активируется, если задать в **Конфигурация/ Рекуперация/Количество ступеней преднагрева** больше 0 (максимальное число ступеней 3). В **Меню/Настройки/Рекуператор/Преднагрев** можно задать параметр **Определение целесообразности рекуперации**. Функция определения целесообразности работает следующим образом:

- нагрев включается при Тнар < Тпом;
- охлаждение работает при Тнар > Тпом.

ПН включается одновременно с запуском **Вп** и **Вв**, если **Тнар** < **Порог включения преднагрева**, которая задается в настройках рекуператора (см. раздел 9.1.8).

После включения **ПН** срабатывает задержка в 10 с на появление сигнала с контактора ТЭН. При отсутствии сигнала прибор переходит в аварию.

10.11.2 Запуск рекуператора

1) Зима (для роторного и гликолевого)

Рекуператор запускается совместно с открытием приточного воздушного клапана и прогревает приточный воздух перед основным теплообменником.

2) Лето (для всех типов)

Рекуператор выключен.

10.11.3 Обмерзание рекуператора

В параметре **Определение обмерзания** можно выбрать тип сигнала:

- по дискретному PDS;
- по аналоговому PDS;
- по **Твых** и дискретному PDS.

Возможны следующие варианты работы контроллера:

1. В параметре **Меню/Настройки/Рекуператор/01. Обмерзание/ Реакция на обмерзание** выбран **Переход в дежурный режим и выставление флага аварии** происходит остановка вентиляционной системы с переходом в **Аварийный режим**.
2. В параметре **Реакция на обмерзание** выбран **Включение преднагрева** скорость вращения рекуператора снижается до **Минимальная производительность рекуператора** для роторного, закрывается трехходовой клапан для гликолевого и включается байпас для пластинчатого. Также включается **ПН** независимо от текущей наружной температуры, если количество ступеней преднагрева 1 и более. Если по истечении **Максимальное время размораживания рекуператора** (в меню **Меню/Настройки/08. Рекуператор**) сигнал на DI не пропадает, то контроллер останавливает вентиляционную систему и переходит в **Аварийный режим**.
3. В параметре **Реакция на обмерзание** выбран **Выключение притока** происходит остановка Вп и закрытие ВКп, отключение **ПН**, закрывается регулирующий клапан водяного калорифера, скорость вращения рекуператора снижается до **Мин.Скор.Вр** для роторного, закрывается трехходовой клапан для гликолевого и включается байпас для пластинчатого.
4. В параметре **Реакция на обмерзание** выбран **Снижение производительности до мин** закрывается регулирующий клапан водяного калорифера, скорость вращения рекуператора снижается до **Мин.Скор.Вр** для роторного, закрывается трехходовой клапан для гликолевого и включается байпас для пластинчатого.

Если выбрано **Включение преднагрева** или **Выключение притока**, то при обнаружении обмерзания рекуператора на главном экране прибора текущее состояние системы изменится на **ПрогРек**, т. е. Прогрев рекуператора.

10.12 Алгоритм работы рециркуляции

Для рециркуляции контроллер управляет положением воздушных клапанов с помощью аналогового выхода (0… 10 В или 4...20 мА в зависимости от настроенного типа выходного сигнала). Клапаны притока и вытяжки работают синфазно, клапан рециркуляции – в противофазе с ними. Для этого на приводе клапана рециркуляции необходимо инвертировать управление.

Для настройки работы рециркуляции задается минимальный процент открытия приточного и вытяжного клапанов в параметре **Меню/Настройки/ 09. Рециркуляция**.

Допустимую степень открытия (ДСО) клапана рециркуляции можно определить по разности:

ДСО = 100 – МИН. ПРОЦЕНТ ОТКРЫТИЯ [%]

10.12.1 Работа рециркуляции с датчиком температуры в помещении

Диаграммы, представленные на рисунках ниже, носят поясняющий характер. На них температура в помещении изменяется линейно от нуля до бесконечности, а наружная температура постоянна. Такое представление необходимо для упрощения описания принципа работы алгоритма с рециркуляцией.

Если температура наружного воздуха больше уставки притока, клапан рециркуляции открыт на значение ДСО, чтобы охлаждать приток, пока температура в помещении не превышает уличную. Рециркуляция отключается, если температура в помещении больше уличной.

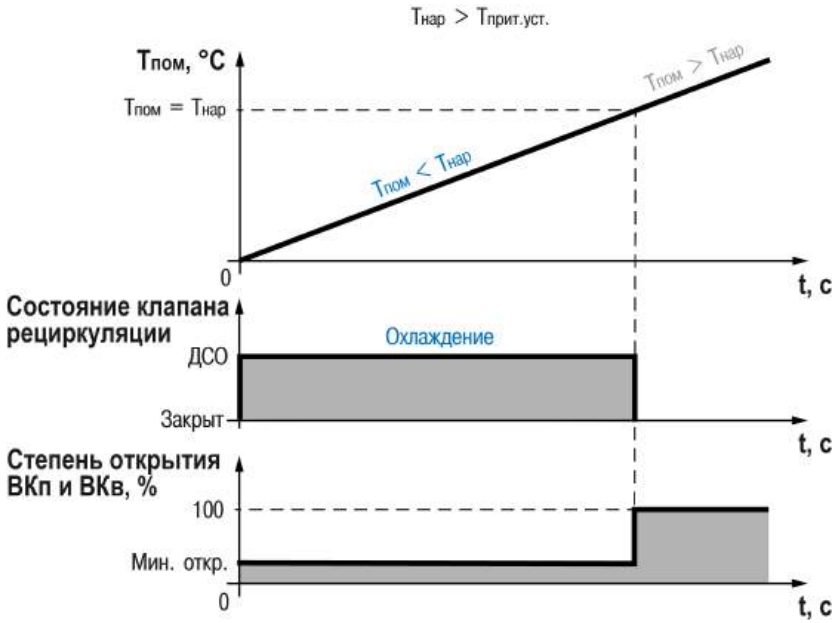


Рисунок 10.14 – Пояснительная диаграмма работы рециркуляции при использовании датчика температуры в помещении при Tнар > Tприт.уст

Если температура на улице меньше уставки притока и меньше температуры в помещении, рециркуляция работает на подогрев притока. Но если наружный воздух теплее воздуха в помещении, то рециркуляция отключается.

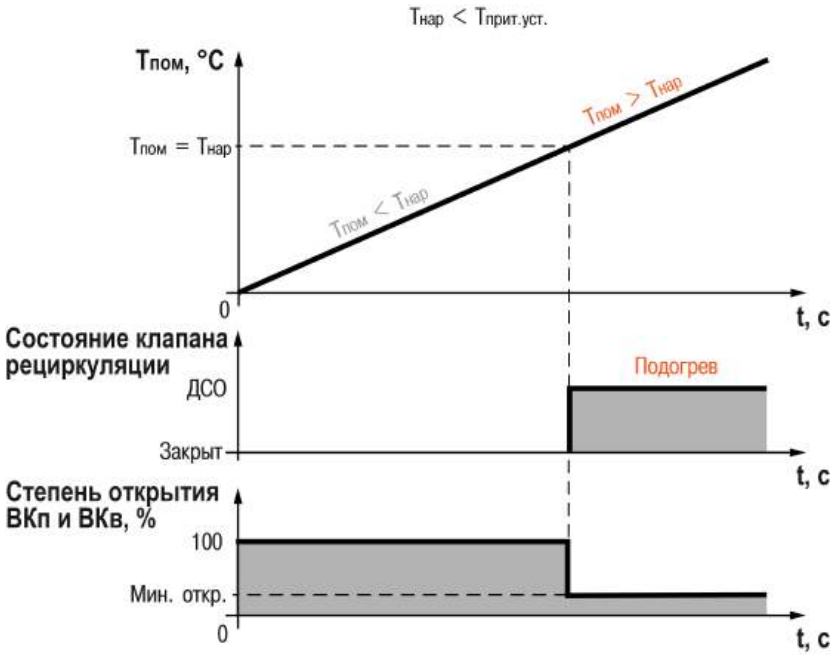


Рисунок 10.15 – Пояснительная диаграмма работы рециркуляции при использовании датчика температуры в помещении при Тнар < Тприт.уст

10.12.2 Работа рециркуляции без датчика температуры в помещении

Если датчик **Тпом** не используется, зимой рециркуляция работает постоянно с учетом ДСО, а летом работает, только если наружная температура больше уставки притока.

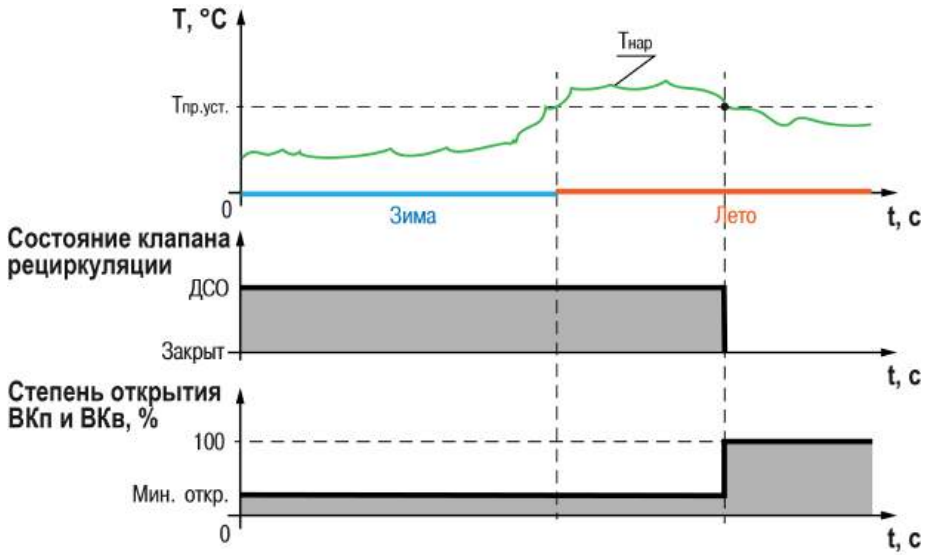


Рисунок 10.16 – Пояснительная диаграмма работы рециркуляции при отсутствии датчика температуры в помещении

10.13 Управление ККБ

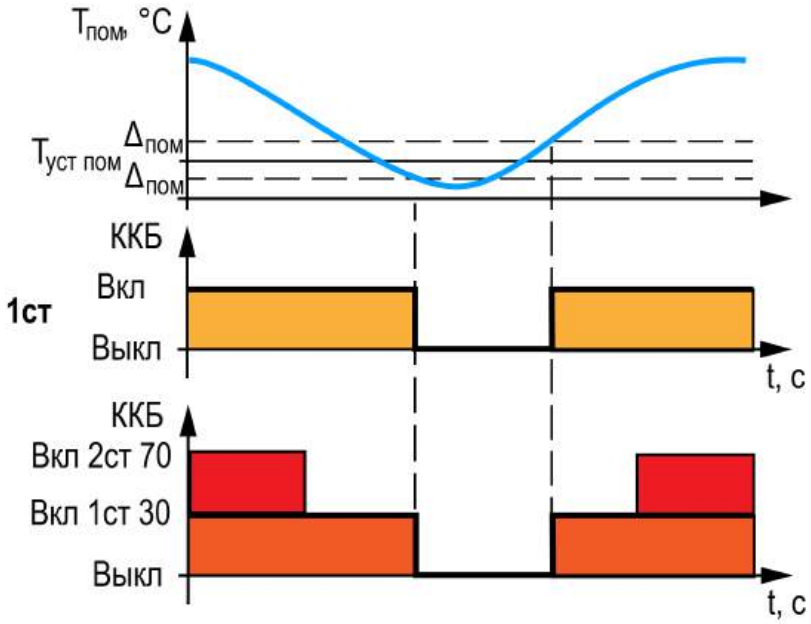


Рисунок 10.17 – Двухступенчатое управление ККБ

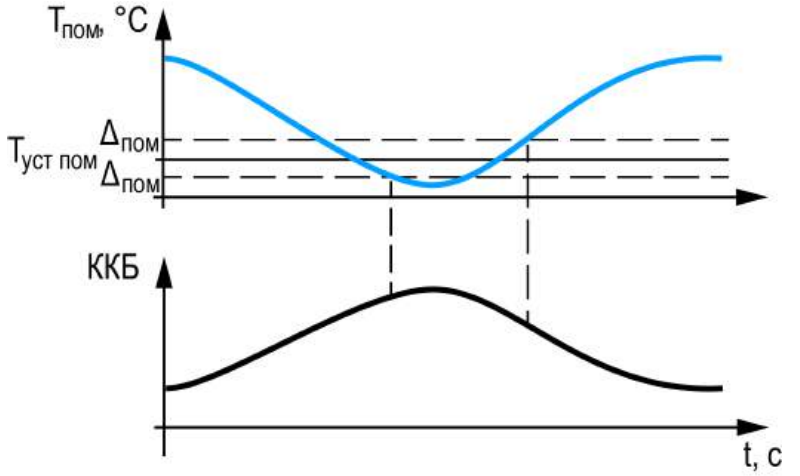


Рисунок 10.18 – Плавное управление ККБ

В **Конфигурации/Охлаждение** при фреоновом типе охладителя можно выбрать тип управления:

- плавное;
- 1 ступень;
- 2 ступени.

При выборе 1 ступени из списка меню пропадает пункт **Охлаждение**. При выборе 2 ступеней в настройках охлаждения задаются параметры **Мощность включения 1й ступени** и **Мощность включения 2й ступени**. При выборе плавного управления мощность рассчитывается по ПИ-закону, в настройках охлаждения задаются коэффициенты ПИ-регулятора.

Для исключения возможности переохлаждения помещения датчик температуры в помещении является обязательным для установки с ККБ и регулировка осуществляется по его показаниям.

Если **Тпом > Туст.пом + Δпом**, то включается ККБ.

А если **Тпом < Туст.пом – Δпом**, то ККБ выключается.

Δпом — нередактируемый параметр, равный 0,5 °С.

Уставка **Туст.пом** задается в **Настройки/02. Общие/07. Уставки**.

Контроллер может регистрировать аварию установки с фреоном. Для этого к дискретному входу прибора можно подключить дополнительный контакт от автоматического выключателя, установленного для защиты цепи питания ККБ. Рекомендуется использовать нормально-замкнутый контакт. Если произойдет аварийное отключение цепи ККБ, прибор перейдет в **Аварийный режим**. Способ сброса аварии ККБ задается в **Меню/Настройки/ Охлаждение** в параметре **Способ сброса аварии "ККБ"**. Можно выбрать ручной сброс или автоматический.

Если подключать дополнительный контакт не планируется, следует установить перемычку на вход DI "Ав.ККБ" согласно схеме подключения.

В режиме **ЗИМА** прибор игнорирует аварию ККБ (нет индикации). При переходе с режима **ЛЕТО** (авария ККБ) → **ЗИМА** (авария ККБ) и обратно авария учитывается (есть индикация).

10.14 Функция Догрев

Функция Догрев позволяет довести температуру приточного воздуха до необходимого уровня. Функция нужна для следующих задач:

- исключение резких перепадов температуры и обеспечение равномерного распределения тепла;
- предотвращение образования конденсата;
- догрев поступающего воздуха, если основной нагреватель не справляется с нагрузкой (например, два помещения сообщаются через воздуховод значительной длины).

Догрев может быть следующих типов:

- Водяной. Настройки аналогичны описанным в разделе 10.7;
- Электрический. Настройки аналогичны описанным в разделе 10.8.

10.15 Использование таймеров

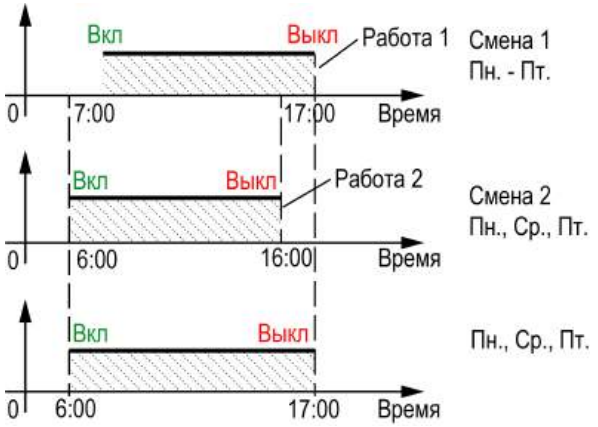


Рисунок 10.19 – Использование таймеров

В приборе предусмотрены следующие таймеры:

- **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 обозначение «**УстК**», которое оповещает о скорректированном значении уставки притока.

- **Смена 1 — Смена 4**

  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 в разделе **Настройки/02. Общие**. Потом задается время действия таймера (**Настройки/02. Общие/01. Смена 1**...**04. Смена 4**). Таймеры **Смена 1**... **Смена 4** настраиваются по отдельности.

Таймеры **Смена 1** – **Смена 4** работают только в выбранные дни недели (**Меню/Настройка/Недельные таймеры/Дни нед**). Если **Смены** работают в одни и те же дни недели, результирующее время их действия высчитывается по логическому ИЛИ. Мощность приточного вентилятора равна наибольшему из значений мощности пересекающихся **Смен** (см. рисунок 10.4), если для скорости вентилятора выбрано управление по расписанию.

10.16 Функция поддержания заданной температуры помещения

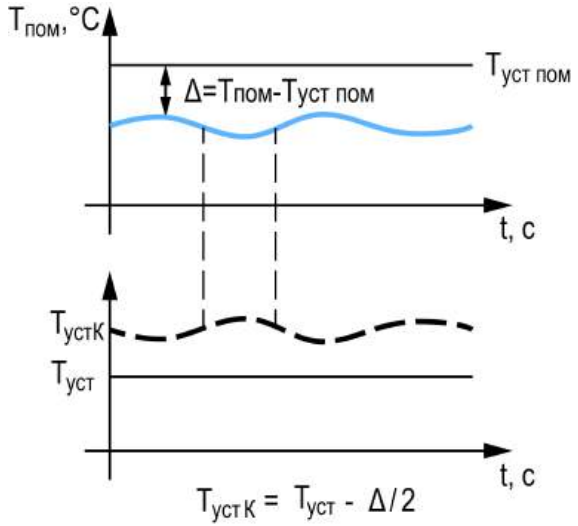


Рисунок 10.20 – Каскадное регулирование

Регулирование температуры в помещении возможно, если установлен и сконфигурирован датчик температуры в помещении (**Конфигурация/01. Общее/Использовать Тпом: Да**). Настройка доступна только с помощью Конфигуратора.

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

Скорректированная по температуре помещения уставка приточного воздуха рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{уст К}} = T_{\text{уст}} - \frac{\Delta}{2},$$

где **Туст –** уставка приточного воздуха (**Настройка/2. Общие/7. Уставки**);

Δ **–** разница между текущей температурой в помещении **Тпом** и уставкой температуры в помещении **Уставка Тпом** (рассчитывается контроллером).

10.17 Настройка регулятора

Проводить ручную настройку регулятора следует в режиме нагрева. Настройки регулятора, в зависимости от функции, расположены в меню:

- **Настройки/04. Нагрев**;
- **Настройки/05. Догрев/01. Водяной**;
- **Настройки/06.Охлаждение** (при водяном охлаждении);
- **Настройки/08. Рекуператор/01. Обмерзание** (в т. ч. преднагрев);
- **Настройки/09. Рециркуляция**;
- **Настройки/10.Увлажнитель**.

В ходе наблюдений необходимо фиксировать значения регулируемого параметра (скорость и время подхода к уставке).

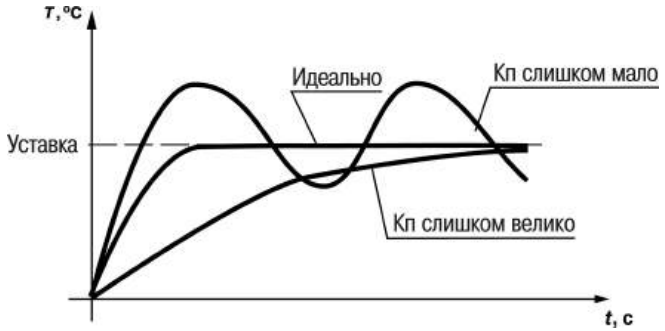


Рисунок 10.21 – Влияние $K_п$ на выход на уставку

Ручная настройка осуществляется итерационным методом с оценкой процесса по показателям:

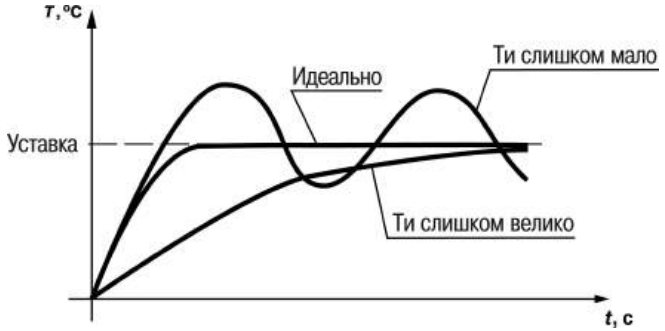


Рисунок 10.22 – Влияние $T_и$ на выход на уставку

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

В зависимости от показателей корректировку проводить по рекомендациям:

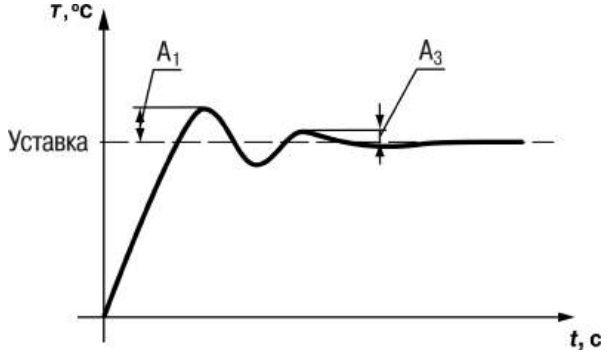


Рисунок 10.23 – Оценка ошибки регулирования

- увеличение $К_п$ способствует увеличению колебаний регулируемой величины и амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня;
- уменьшение $К_п$ способствует снижению быстродействия и ухудшается быстродействие регулятора с повышением вероятности колебаний регулируемой величины;
- при завышенном $Т_и$ процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном $Т_и$ 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 $\varphi = 1 - A_3/A_1 = 0{,}8 \ldots 0{,}9$.

Для настройки регулятора следует:

1. Задать заводские уставки, если значения коэффициентов изменялись.
2. Изменять значение $К_п$ (на единицы), пока значение перерегулирования не будет 5 °С.
3. Уменьшать $Т_и$, пока отклонение от уставки не будет 2—3 °С.
4. Уменьшать $К_п$, (на единицы) до достижения недорегулирования.
5. Уменьшать $Т_и$, пока отклонение от уставки не будет 1 °С.

11 Системное меню

11.1 Настройка типа датчика

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Тип датчика следует настроить до его подключения к прибору, чтобы не повредить вход.

Типы датчиков, которые можно подключать к прибору, приведены в разделе 2.1.

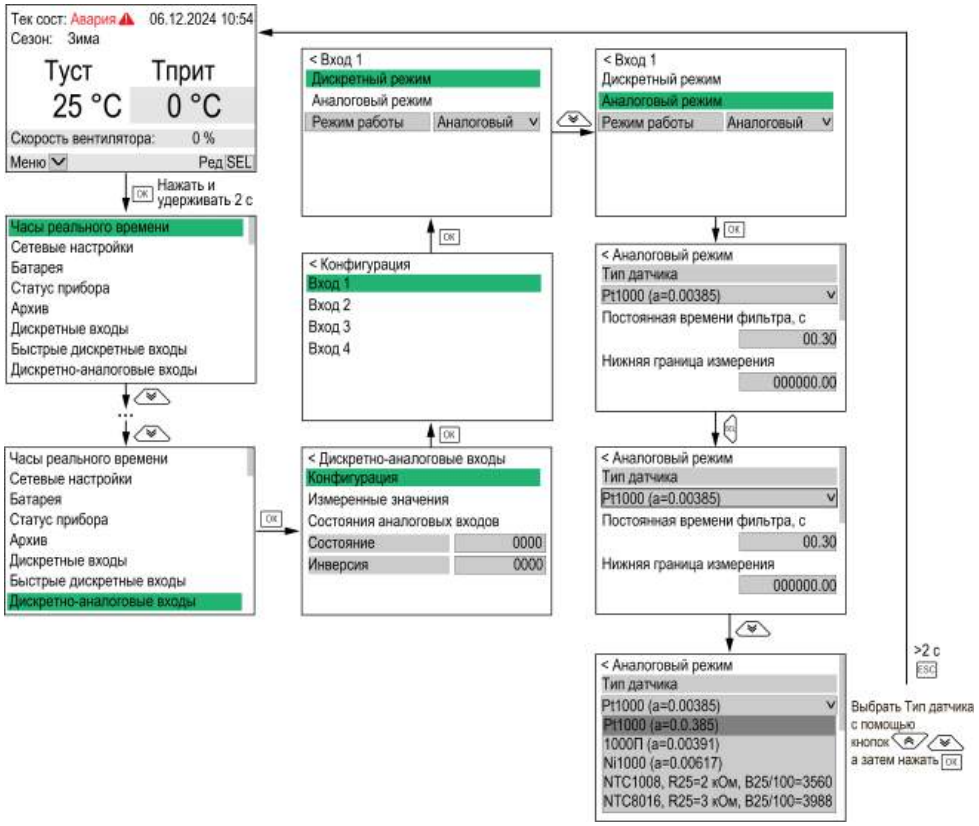


Рисунок 11.1 – Схема настройки типа датчика

11.2 Установка времени и даты

ВНИМАНИЕ
Часы реального времени настраиваются на заводе при изготовлении прибора. Коррекцию следует производить, только если время и дата прибора не соответствуют действительным.

В прибор встроены энергонезависимые часы реального времени. Время и дата поддерживаются даже при отключении основного питания.

Просмотр и редактирование текущего времени и даты доступны из **Системного меню**.

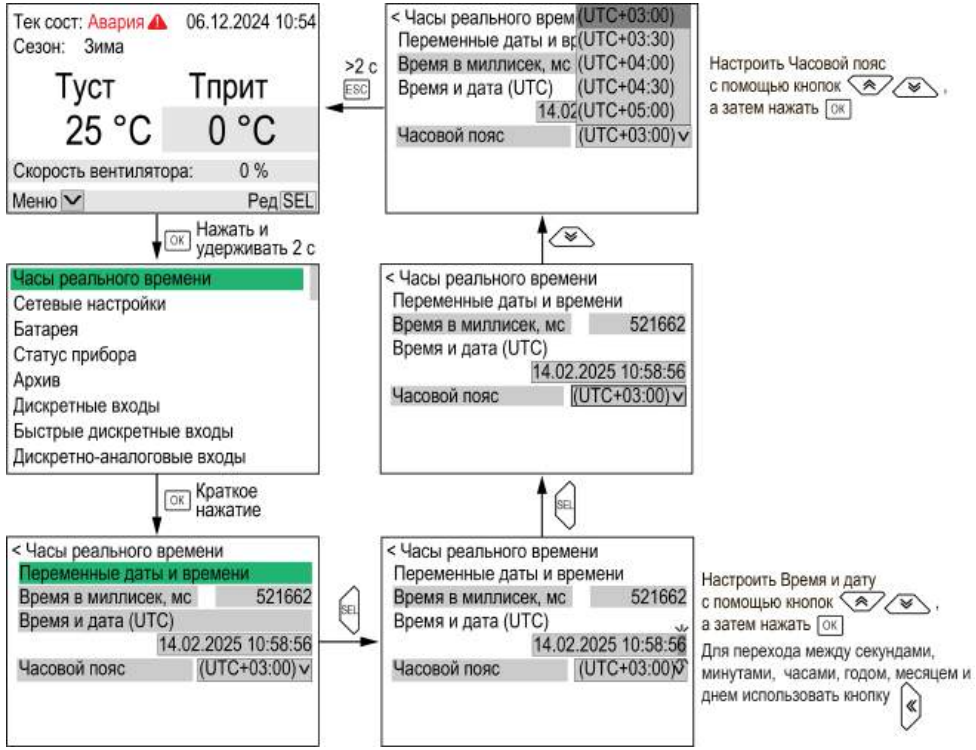


Рисунок 11.2 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

11.3 Интерфейс Ethernet

В контроллере установлен интерфейс Ethernet для организации работы по протоколу Modbus TCP.

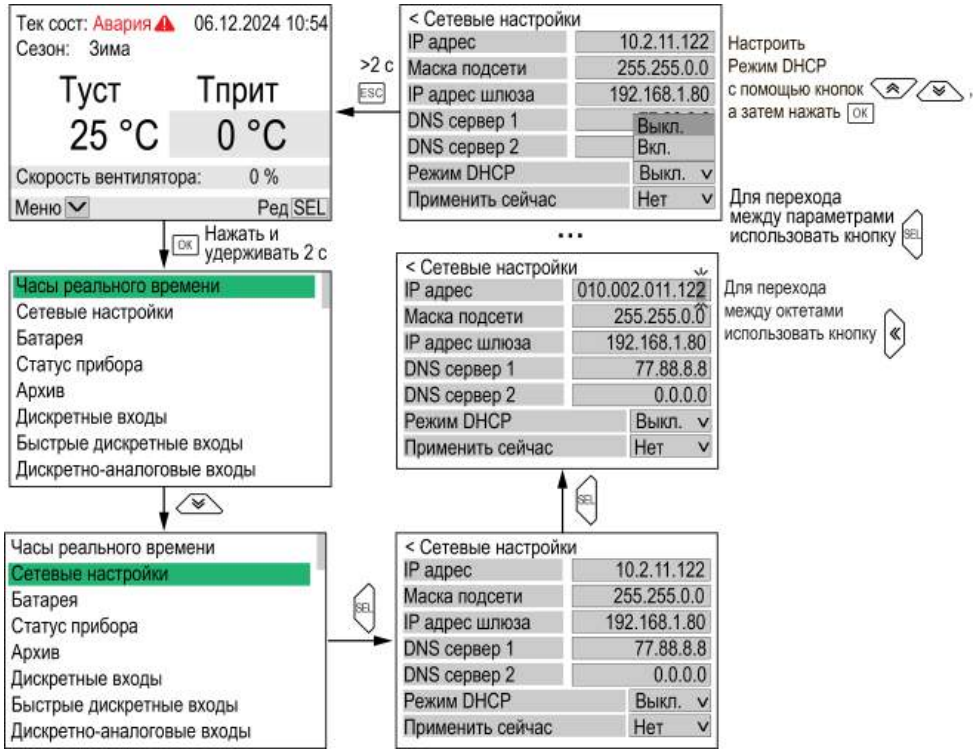


Рисунок 11.3 – Настройка параметров Ethernet

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

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

Адреса регистров, тип переменных параметров, которые доступны по протоколу Modbus, приведены в Приложении А .

11.4 Интерфейсы RS-485

В контроллере установлены два интерфейса RS– 485 для организации работы по протоколу Modbus. Интерфейсы RS-485–1 и RS-485–2 работают в режиме Master.

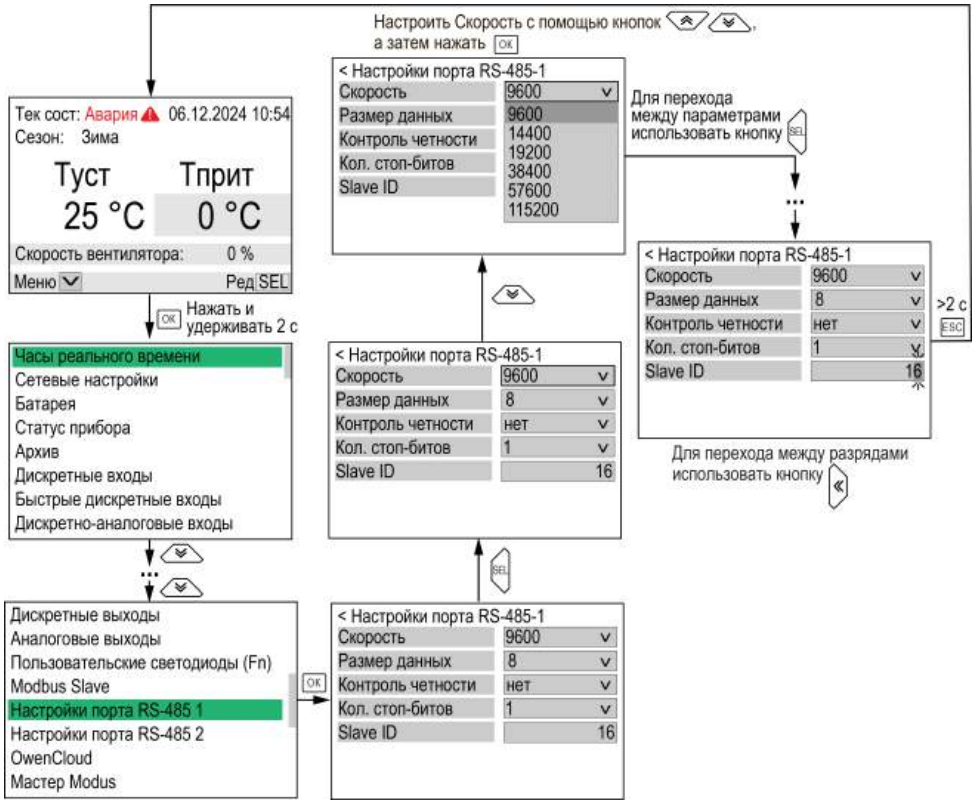


Рисунок 11.4 – Настройка параметров Ethernet

Прибор в режиме Master поддерживает следующие функции:

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

Прибор работает по интерфейсу RS-485 в одном из двух режимов: Modbus-RTU или Modbus-ASCII, автоматически распознает режим обмена RTU/ASCII. Адреса регистров, тип переменных параметров, которые доступны по протоколу Modbus, приведены в Приложении А .

12 Настройка в OWEN Configurator

12.1 Начало работы

Основные функции OWEN Configurator:

- настройка параметров, в том числе загрузка подготовленной конфигурации в прибор (см. раздел 12.7);
- отслеживание параметров (см. раздел 12.6).

Для установки OWEN Configurator (далее - Конфигуратор) следует:

1. Скачать с сайта архив с ПО.
2. Извлечь из архива exe-файл установщика.
3. Запустить .exe-файл.

Установить на ПК драйвер прибора.

Для настройки связи с прибором следует:

1. Подать питание на прибор.
2. Подключить прибор к ПК с помощью кабеля USB A – miniUSB B.
3. В Диспетчере устройств Windows уточнить номер назначенного прибору COM-порта.
4. Запустить Конфигуратор.
5. Нажать кнопку **Добавить устройства**.
6. Выбрать интерфейс «STMicroelectronics Virtual COM Port» (см. рисунок 12.1, 1). Номер COM порта, присвоенный прибору, можно узнать в Диспетчере устройств Windows.
7. Выбрать протокол **Owen Auto Detection Protocol** (см. рисунок 12.1, 2).
8. Выбрать устройство (Пункт 3 на рисунок 12.1). Модификация прибора указана на боковой стороне прибора.
9. Выбрать «Найти одно устройство», если добавляется один прибор. Нажать **Найти**. Запустится поиск устройств. (см. рисунок 12.1, 4).
10. Выделить найденное устройство (см. рисунок 12.1, 5).
11. Нажать кнопку **Добавить устройства**. Устройство будет добавлено в проект Конфигуратора. (см. рисунок 12.1, 6).

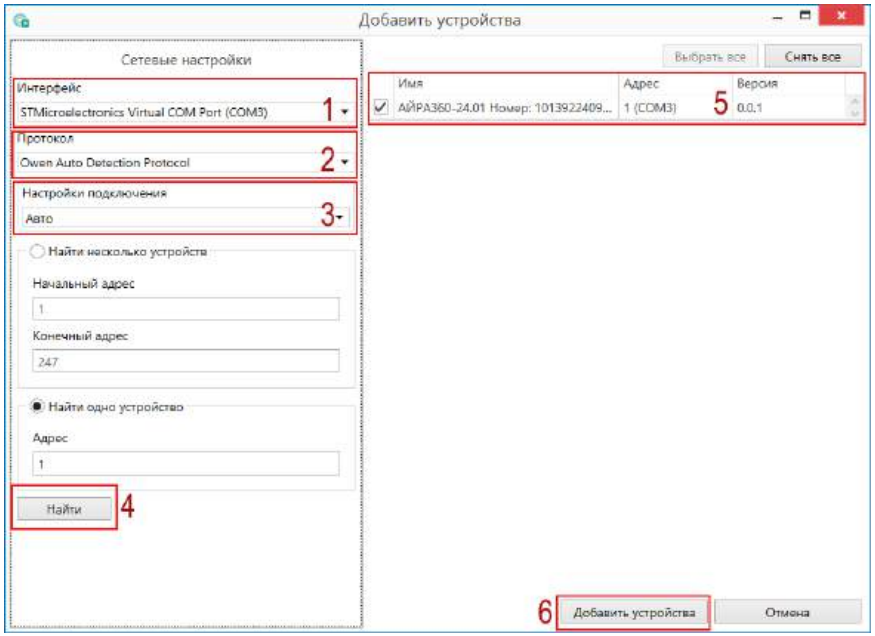


Рисунок 12.1 – Настройки связи с устройством

Если изображение прибора серого цвета и запись параметров в прибор завершается всплывающим окном красного цвета, то следует проверить правильность подключения прибора к ПК.

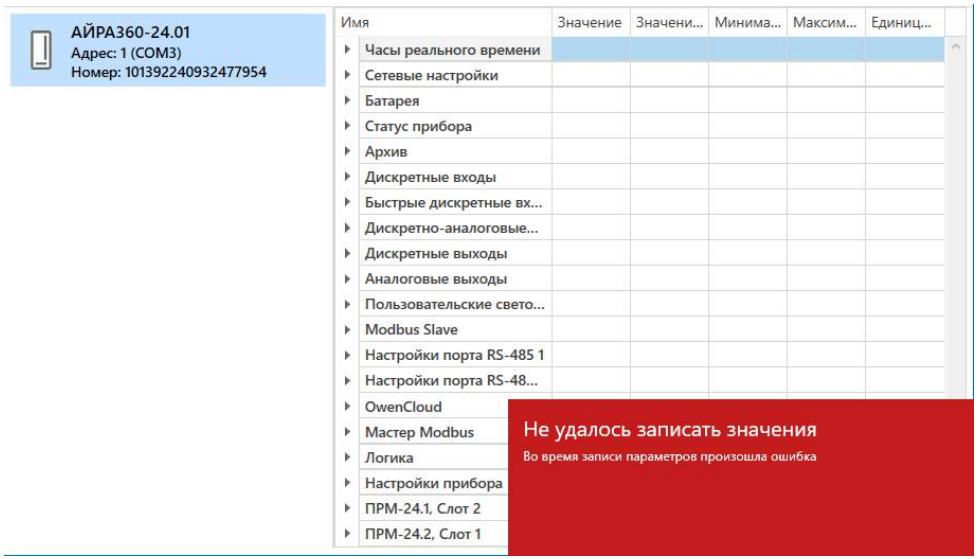


Рисунок 12.2 – Ошибка при добавлении устройства

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в процессе настройки или работы в режиме «Офлайн» были изменены Сетевые настройки, то связь с прибором пропадет (см. раздел 12.2).

Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

12.2 Режим «офлайн»

Для конфигурирования прибора в режиме офлайн (без подключения прибора к ПК) следует:

1. Нажать кнопку **Добавить устройства**.
2. В появившемся окне выбрать в списке **Интерфейс – Работа офлайн**.

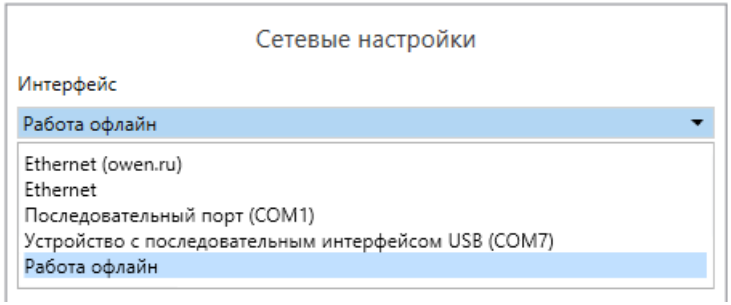


Рисунок 12.3 – Добавление устройства

3. Выбрать нужную модификацию прибора в списке **Устройства**.

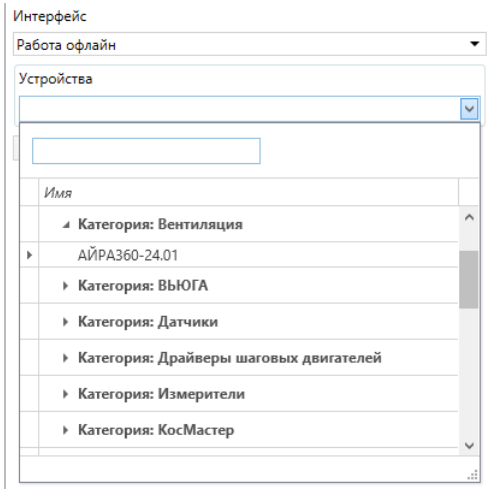


Рисунок 12.4 – Выбор модификации

4. Нажать кнопку **Добавить**. Параметры прибора отобразятся в главном окне.

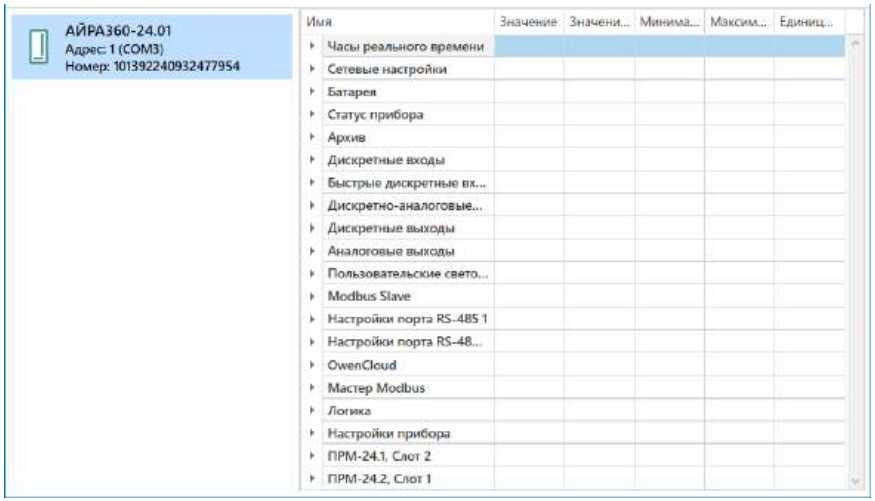


Рисунок 12.5 – Отображение приборов в главном окне

Параметры доступны для редактирования. После подключения прибора к ПК измененные параметры можно будет загрузить в него.

12.3 Установка системного пароля

ПРИМЕЧАНИЕ
В данном разделе описана работа с системным паролем. Для доступа к меню следует задать второй пароль (см. раздел 9.1.11).

Пароль можно задать для одного или для нескольких устройств одновременно.

Для установки пароля следует:

1. Выделить нужные устройства в области устройств. Нажать кнопку **Установить пароль** в контекстном меню устройств или в главном меню **Проект**.
2. При первом нажатии кнопки откроется окно для создания пароля. Ввести пароль в поле ввода. Для избежания возможных ошибок при вводе пароль следует ввести два раза.

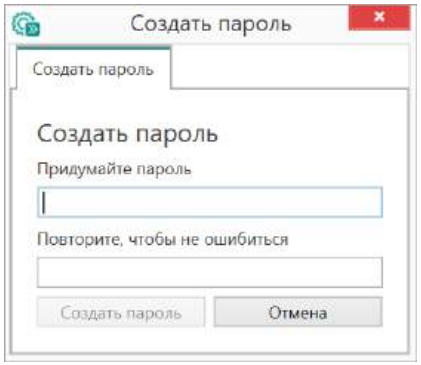


Рисунок 12.6 – Окно создания пароля

3. Нажать кнопку **Создать пароль**.

При последующих нажатия кнопки **Установить пароль** откроется окно изменения и сброса пароля. Чтобы изменить пароль, нужно ввести в поля ввода текущий пароль и новый пароль (2 раза).

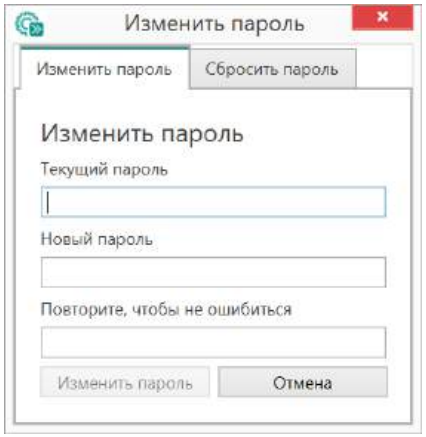


Рисунок 12.7 – Окно изменения пароля

После записи пароля появится уведомление с перечислением устройств:

- для которых установлен пароль;
- для которых не удалось установить пароль.

Если в проекте присутствуют устройства с разными паролями, то изменять пароль для каждого устройства следует отдельно.

Для просмотра и редактирования параметров устройств с установленным паролем во всплывающем окне необходимо ввести пароль. Чтобы добавить устройства с паролем в новый проект, тоже необходимо ввести пароль.

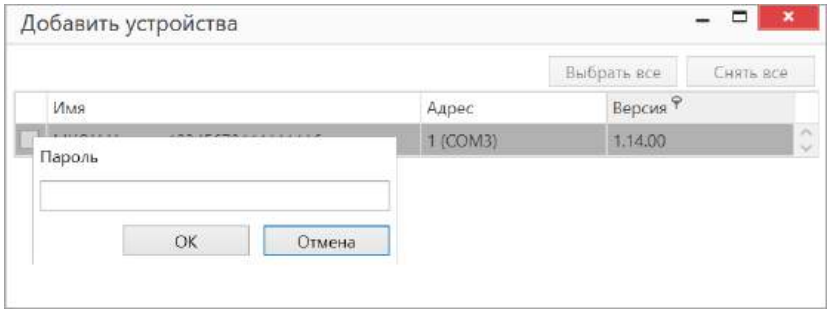


Рисунок 12.8 – Окно ввода пароля

12.3.1 Сброс пароля

Для сброса пароля следует:

1. В области устройств выбрать устройства, для которых необходимо сбросить пароль.

2. Нажать кнопку *** **Установить пароль** в контекстном меню одного из устройств или в главном меню **Проект**.
3. В открывшемся окне **Изменить пароль** выбрать вкладку **Сбросить пароль**.

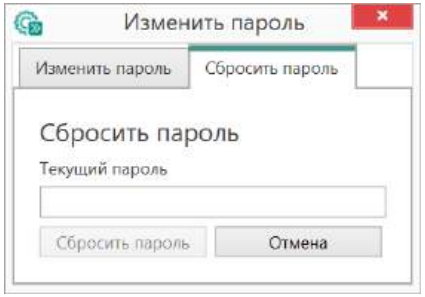


Рисунок 12.9 – Окно сброса пароля

4. Ввести текущий пароль и нажать кнопку **Сбросить пароль**. На экране появится уведомление с указанием наименований устройств, для которых пароль был сброшен.

ПРИМЕЧАНИЕ
Если введенный пароль относится не ко всем выбранным устройствам, то появится уведомление со списком устройств, для которых не удалось сбросить пароль.

12.4 Настройка часов

Часы прибора можно настроить в Конфигураторе или из системного меню.

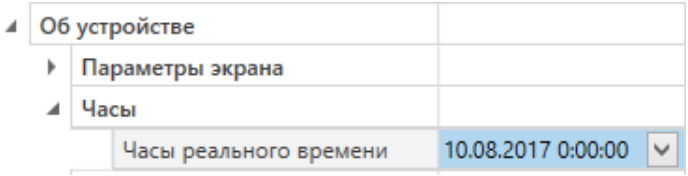


Рисунок 12.10 – Часы реального времени

Часы можно настроить в ветке **Об устройстве/Часы** в списке параметров устройства или из меню Конфигуратора. После нажатия кнопки **Настроить часы** появится меню, приведенное на рисунке ниже.

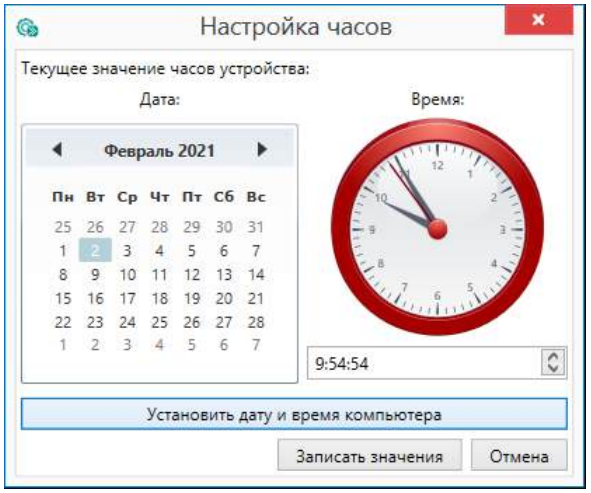


Рисунок 12.11 – Меню настройки часов

Для настройки часов следует:

1. Выбрать дату с помощью календаря.
2. Ввести время в поле часов или воспользоваться кнопкой **Установить дату и время компьютера**.
3. Нажать кнопку **Записать значения**.

12.5 Настройка конфигурации оборудования

После распаковки следует настроить конфигурацию оборудования. Настройки состава вентустановки расположены в ветке **Логика**.

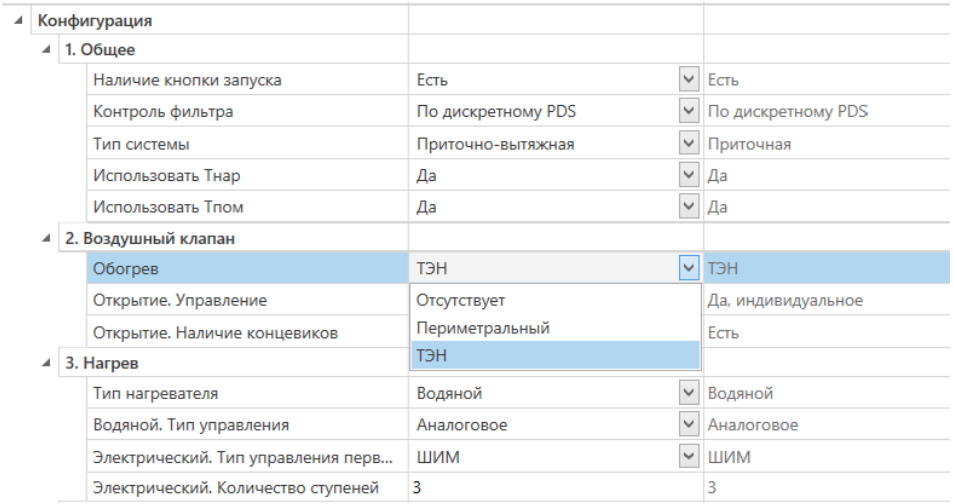


Рисунок 12.12 – Вид дерева параметров в Конфигураторе

ПРИМЕЧАНИЕ
Для работы системы, в которой задействованы более 8 дискретных входов\выходов или более 4 аналоговых входов, требуется подключение модулей расширения ПРМ/Мх110. Тип питания ПРМ должен совпадать с типом питания прибора. Если в конфигурации задействовано менее 8 дискретных входов\выходов или менее 6 аналоговых входов, то модуль расширения не нужен.

После настройки параметров раздела **Конфигурация** контроллер самостоятельно распределяет выбранный функционал по дискретным входам и выходам.

При дальнейшем расширении количества входов/выходов максимальным приоритетом обладают модули ПРМ. Если на них не хватает входов/выходов, алгоритм начинает распределять сигналы по модулям Мх110.

Таблица 12.1 – Таблица сигналов установки в максимальной комплектации

Тип	Номер	Узел	Название	Описание
DI	1	Общие	Пожар	Дискретный датчик пожара
DI	2	Общие	Кн. Старт	Переключатель для ручного запуска/останова системы

Продолжение таблицы 12.1

Тип	Номер	Узел	Название	Описание
DI	3	Общие. Фильтр	PDS Фильтр дискр.	Датчик перепада давления на воздушном фильтре
DI	4	ВК	ВКп Конц	Концевой выключатель воздушного клапана притока
DI	5	ВК	ВКв Конц	Концевой выключатель воздушного клапана вытяжки
DI	6	Нагрева-тель	Капилляр	Капиллярный термостат для определения обмерзания калорифера
DI	7	Нагрева-тель	Ав. Насоса	Дополнительный контакт автоматического выключателя насоса
DI	8	Нагрева-тель	Перегрев	Термостат для определения перегрева калорифера
DI	9	Догрев	Капиляр 2	Капиллярный термостат для определения обмерзания калорифера догрева
DI	10	Догрев	Ав. Насоса 2	Дополнительный контакт автоматического выключателя насоса догрева
DI	11	Догрев	Перегрев 2	Термостат для определения перегрева калорифера догрева
DI	12	Охлади-тель	Ав. ККБ	Доп. контакт автоматического выключателя ККБ
DI	13	Увлажни-тель	Ав. Увлажнителя	Дополнительный контакт автоматического выключателя увлажнителя
DI	14	Вентилятор	Вп 1 PDS	Датчик перепада давления воздуха на приточном вентиляторе
DI	15	Вентилятор	Вп 2 PDS	Датчик перепада давления воздуха на втором приточном вентиляторе
DI	16	Вентилятор	ВК Вп1 Конц	Концевой выключатель воздушного клапана первого вентилятора
DI	17	Вентилятор	ВК Вп2 Конц	Концевой выключатель воздушного клапана второго вентилятора
DI	18	Вентилятор	Вв PDS	Датчик перепада давления воздуха на вытяжном вентиляторе
DI	19	Рекупера-тор	Ав. Рекуператора	Доп. контакт автоматического выключателя насоса (для гликолевого рекуператора)/ электропривода (для роторного рекуператора)
DI	20	Рекупера-тор	PDS Рекуператор дискр.	Датчик перепада давления воздуха на рекуператоре
DI	21	Рекупера-тор	Перегрев ПН	Термостат для определения перегрева ТЭН предварительного нагрева
AI	1	Общие	Тприт	Датчик температуры приточного воздуха
AI	2	Общие	Тпом	Датчик температуры в помещении
AI	3	Общие	Тнар	Датчик температуры наружного воздуха

Продолжение таблицы 12.1

Тип	Номер	Узел	Название	Описание
AI	4	Нагреватель	Тобр	Датчик температуры обратной воды
AI	5	Общие. Фильтр	PDS Фильтр аналог.	Сигнал от аналогового датчика PDS фильтра
AI	6	Догрев	Тприт догрев	Датчик температуры приточного воздуха после догрева
AI	7	Догрев	Тобр догрев	Датчик температуры обратной воды догрева
AI	8	Увлажнитель	RH%	Датчик влажности
AI	9	Рекуператор	PDS Рекуператор аналог.	Сигнал от аналогового датчика PDS
AI	10	Рекуператор	Твых	Датчик температуры после рекуператора
DO	1	Общие	Авария	Включить лампу аварии
DO	2	ВК	ВКп Обогрев	Включить обогрев воздушного клапана
DO	3	ВК	ВКп Открыть	Открыть приточный воздушный клапан
DO	4	ВК	ВКв Открыть	Открыть вытяжной воздушный клапан
DO	5	Нагреватель	Нагрев КЗР Откр	Открыть клапан теплообменника
DO	6	Нагреватель	Нагрев КЗР Закр	Закрыть клапан теплообменника
DO	7	Нагреватель	Нагрев насос	Включить насос в контуре теплообменника
DO	8	Нагреватель	Нагрев ступень 2	Включить вторую ступень калорифера
DO	9	Нагреватель	Нагрев ступень 3	Включить третью ступень калорифера
DO	10	Нагреватель	Нагрев ступень 4	Включить четвертую ступень калорифера
DO	11	Нагреватель	Нагрев ступень 5	Включить пятую ступень калорифера
DO	12	Нагреватель	Нагрев ступень 6	Включить шестую ступень калорифера
DO	13	Нагреватель	Нагрев ступень 7	Включить седьмую ступень калорифера
DO	14	Нагреватель	Нагрев ступень 8	Включить восьмую ступень калорифера
DO	15	Нагреватель	Нагрев ступень 9	Включить девятую ступень калорифера
DO	16	Нагреватель	Нагрев ступень 10	Включить десятую ступень калорифера

Продолжение таблицы 12.1

Тип	Номер	Узел	Название	Описание
DO	17	Нагреватель	Нагрев ступень 11	Включить одиннадцатую ступень калорифера
DO	18	Нагреватель	Нагрев ступень 12	Включить двенадцатую ступень калорифера
DO	19	Догрев	Догрев КЗР Откр	Открыть клапан теплообменника догрева
DO	20	Догрев	Догрев КЗР Закр	Закрыть клапан теплообменника догрева
DO	21	Догрев	Догрев насос	Включить насос в контуре теплообменника догрева
DO	22	Догрев	Догрев	Включить первую ступень калорифера догрева
DO	23	Охладитель	Охлаждение КЗР Откр	Открыть клапан охладителя
DO	24	Охладитель	Охлаждение КЗР Закр	Закрыть клапан охладителя
DO	25	Охладитель	ККБ ступень 1	Включить ККБ первую ступень
DO	26	Охладитель	ККБ ступень 2	Включить ККБ вторую ступень
DO	27	Увлажнитель	Увлажнитель	Включить увлажнитель
DO	28	Вентилятор	Вп 1	Включить приточный вентилятор
DO	29	Вентилятор	Вп 2	Включить второй приточный вентилятор
DO	30	Вентилятор	Вв	Включить вытяжной вентилятор
DO	31	Вентилятор	ВК Вп 1 Открыть	Открыть воздушный клапан первого вентилятора
DO	32	Вентилятор	ВК Вп 2 Открыть	Открыть воздушный клапан второго вентилятора
DO	33	Вентилятор	Вп 1 скорость 2	Включить скорость 2 первого приточного вентилятора
DO	34	Вентилятор	Вп 1 скорость 3	Включить скорость 3 первого приточного вентилятора
DO	35	Вентилятор	Вп 1 скорость 4	Включить скорость 4 первого приточного вентилятора
DO	36	Вентилятор	Вп 2 скорость 2	Включить скорость 2 второго приточного вентилятора
DO	37	Вентилятор	Вп 2 скорость 3	Включить скорость 3 второго приточного вентилятора
DO	38	Вентилятор	Вп 2 скорость 4	Включить скорость 4 второго приточного вентилятора
DO	39	Вентилятор	Вв скорость 2	Включить скорость 2 вытяжного вентилятора
DO	40	Вентилятор	Вв скорость 3	Включить скорость 3 вытяжного вентилятора

Продолжение таблицы 12.1

Тип	Номер	Узел	Название	Описание
DO	41	Вентилятор	Вв скорость 4	Включить скорость 4 вытяжного вентилятора
DO	42	Рекуператор	Рекуператор	Включить элемент рекуператора: насос для гликолевого, привод для роторного, байпас для пластинчатого
DO	43	Рекуператор	ПН ступень 1	Включить предварительный нагрев воздуха перед рекуператором первую ступень
DO	44	Рекуператор	ПН ступень 2	Включить предварительный нагрев воздуха перед рекуператором вторую ступень
DO	45	Рекуператор	ПН ступень 3	Включить предварительный нагрев воздуха перед рекуператором третью ступень
AO	1	Нагреватель	Нагрев КЗР	Сигнал 0…10 В для управления положением клапана водяного калорифера
AO	2	Нагреватель	Нагрев	Сигнал 0…10 В для управления мощностью первой ступени калорифера
AO	3	Догрев	Догрев КЗР	Сигнал 0…10 В для управления положением клапана водяного калорифера
AO	4	Охладитель	Охлаждение КЗР	Сигнал 0…10 В для управления положением клапана водяного охладителя
AO	5	Охладитель	Охлаждение	Сигнал 0…10 В для управления положением клапана фреонового охладителя
AO	6	Вентилятор	Вп скорость	Сигнал 0…10 В для управления скоростью вентилятора
AO	7	Рекуператор	Мощность рекуперации	Сигнал 0…10 В для управления рекуператором
AO	8	Рециркуляция	% рециркуляции	Сигнал 0...10 В для управления положением воздушных клапанов притока, рециркуляции и вытяжки

ПРИМЕЧАНИЕ
Если пользователем выбрана конфигурация, которая задействует более 8 дискретных входов/выходов или более 4 аналоговых входов, а модули расширения не подключены к прибору, то прибор зафиксирует обрыв связи с модулями и не запустит систему в работу до восстановления подключения с модулями.

Прибор распределяет выбранный пользователем функционал. Если какая-то из функций не выбрана пользователем, то назначение входа или выхода замещается следующей выбранной функцией в соответствии с таблицей выше.

После выбора нужных элементов следует записать значения параметров в прибор.

Настроенная конфигурация доступна из меню прибора (см. раздел 9.3).

12.6 Отслеживание параметров

В Конфигураторе можно просматривать изменение параметров в режиме реального времени.

Для отслеживания параметров следует:

1. Нажать кнопку **Отслеживание параметров**.
2. Появится окно со списком параметров.

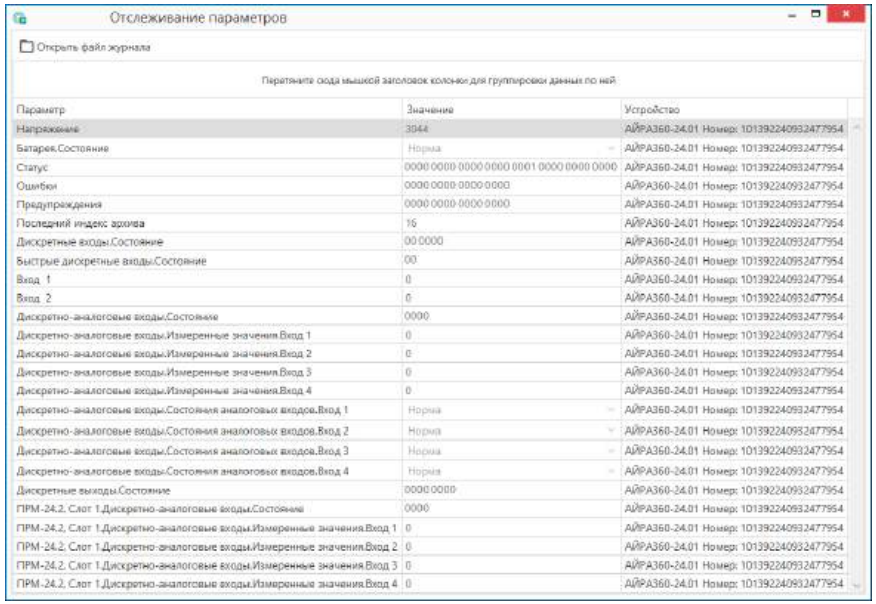


Рисунок 12.13 – Окно отслеживания параметров

12.7 Загрузка конфигурации в прибор

Для загрузки конфигурации (измененных параметров) в прибор следует нажать кнопку **Записать значения** или щелкнуть правой кнопкой мыши на значке прибора и в появившемся меню выбрать пункт «Записать значения».

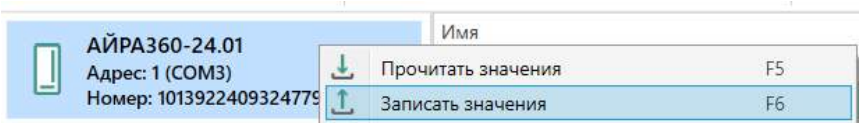


Рисунок 12.14 – Контекстное меню

13 Мастер настройки

Мастер настройки это плагин Конфигуратора, который позволяет быстро настроить прибор.

ПРИМЕЧАНИЕ
Перед началом работы с Мастером настройки следует добавить прибор в Конфигуратор (см. раздел 12.1).

После нажатия кнопки

на панели появляется окно:

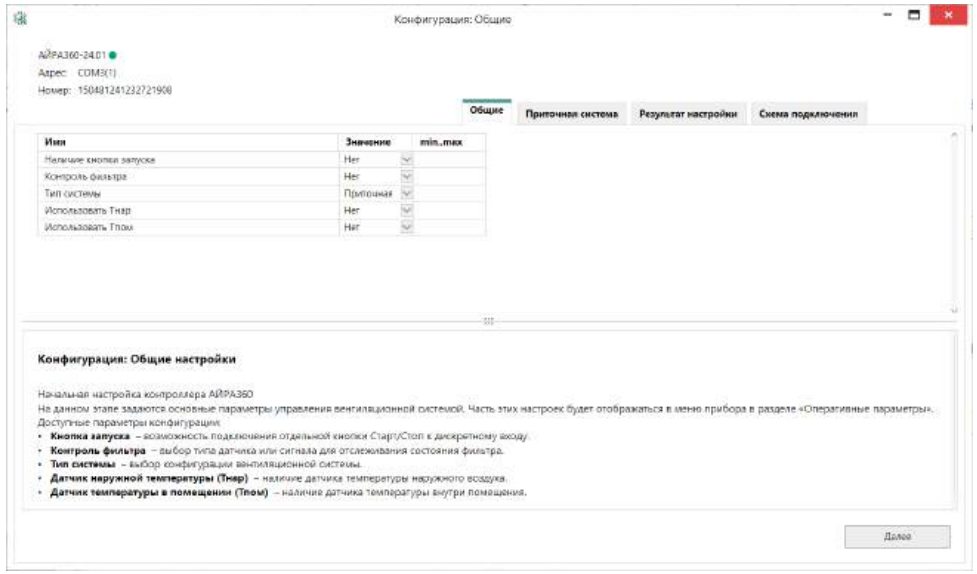


Рисунок 13.1 – Выбор режима работы Мастера Настройки

Для начальной настройки прибора следует нажать кнопку **Конфигурация**.

Для настройки параметров следует нажать кнопку **Настройка**.

13.1 Режим Конфигурация

В режиме Конфигурации можно настроить вентустановку, выбрав ее тип и задав наличие и входных и выходных сигналов. Настройка представлена в виде последовательности окон, в которых нужно выбирать значения параметров.

В верхней части окна есть индикатор, который показывает статус подключения прибора.

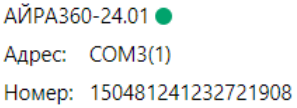


Рисунок 13.2 – Индикатор состояния подключения к прибору

Если рядом с именем прибора светится зеленый индикатор, то прибор подключен к ПК и доступен для записи параметров. Если индикатор красный — нет.

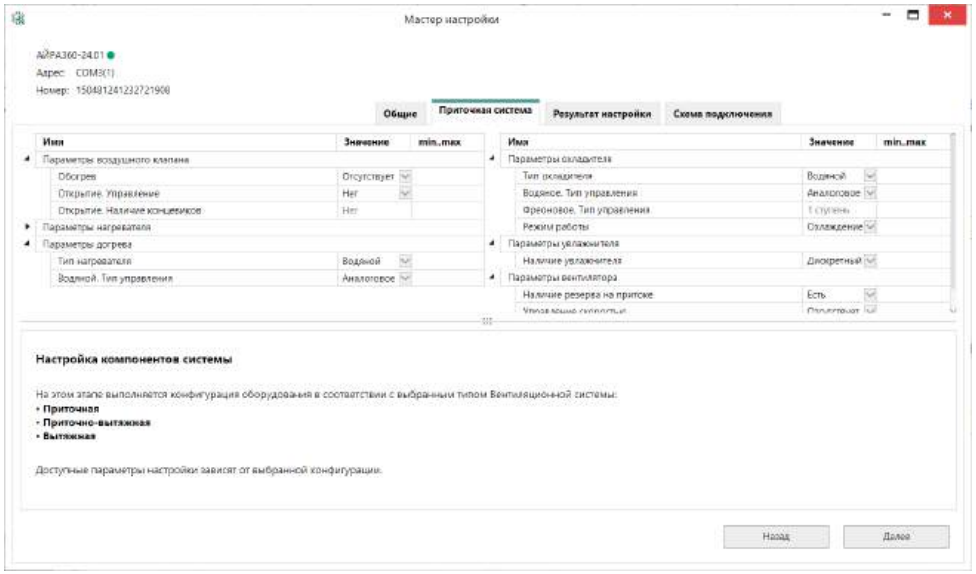


Рисунок 13.3 – Окно настройки общих параметров установки

После настройки всех нужных параметров следует нажать кнопку **Далее**. Мастер настройки перейдет на другую вкладку.

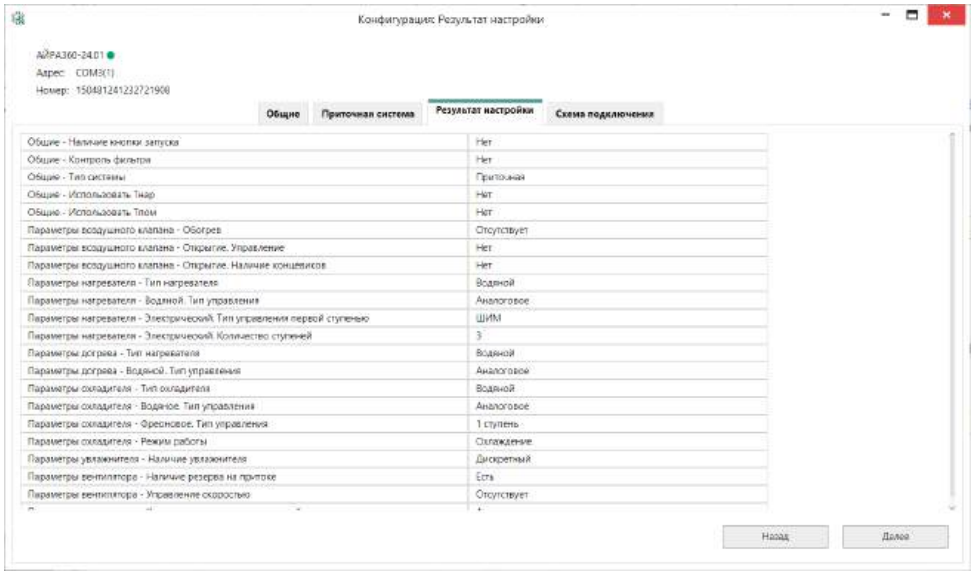


Рисунок 13.4 – Шаг настройки вентсистемы

Предпоследнее окно демонстрирует результат настройки.

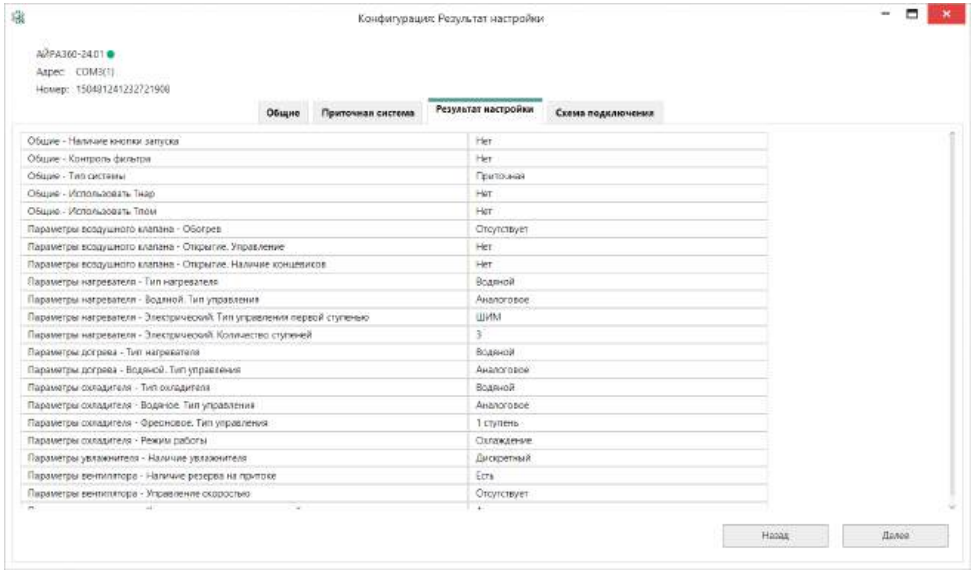


Рисунок 13.5 – Результат настройки

После нажатия кнопки **Далее** будет показано финишное окно.

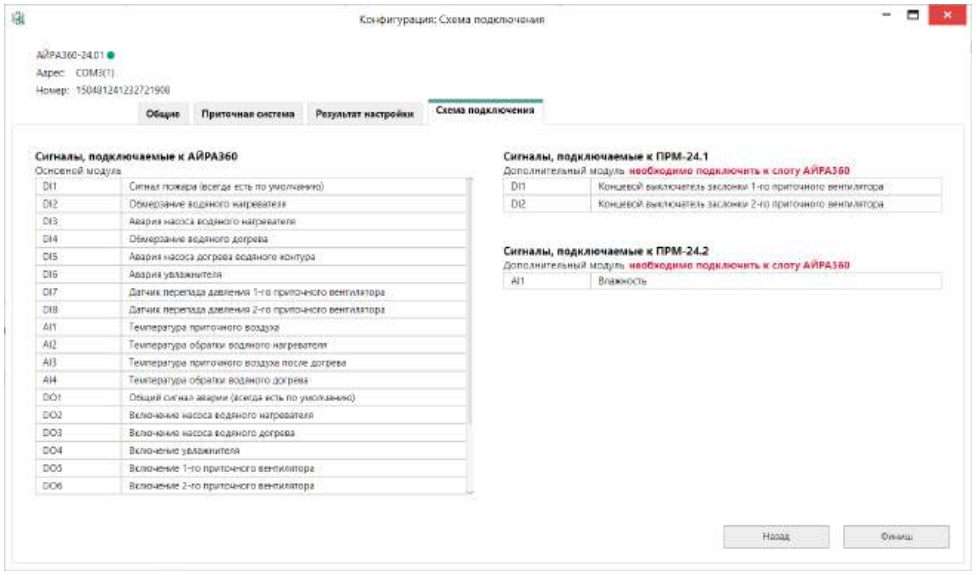


Рисунок 13.6 – Пояснения к схеме подключения

Мастер показывает выделенные красным цветом комментарии с описанием необходимых подключений к прибору.

Для завершения настройки конфигурации следует нажать кнопку **Финиш**. Окно Мастера закроется, далее следует записать настроенные значения в прибор, нажав кнопку **Записать значения**.

13.2 Режим Настройка

В режиме Настройки можно задать параметры, определяющие работу вентустановки с подключенными датчиками и ИМ.

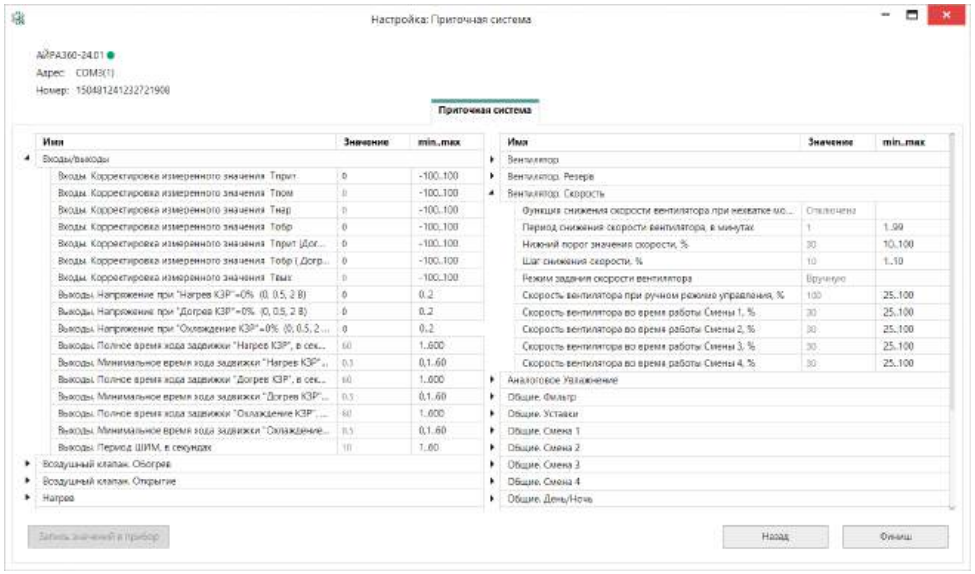


Рисунок 13.7 – Пример настройки параметров

Для завершения настройки параметров следует нажать кнопку **Финиш**. Окно Мастера закроется, далее следует записать настроенные значения в прибор, нажав кнопку **Записать значения**.

14 Эксплуатация

14.1 Режимы работы

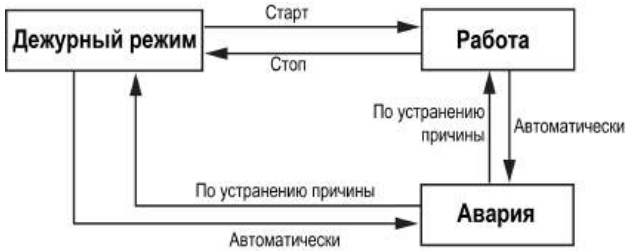


Рисунок 14.1 – Режимы работы

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

Перейти из **Дежурного** режима в режим **Работа** можно несколькими способами:

- с Главного экрана переключить режимы (кнопка « переключает Стоп / Старт);
- подать команду на запуск по сети;
- подать сигнал на вход, настроенный как Старт/Стоп.

Обратный переход производится аналогично или автоматически по расписанию при использовании недельных таймеров (см раздел 10.15).

Режим **Работа** предполагает выполнение таких действий, как:

- **Прогрев ВК** — обогрев воздушной заслонки на время $\mathbf{t_{прогр\ ВКп}}$;
- **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** — исключает случаи перегрева калорифера, если установки выключается (только для алгоритмов с электрическим калорифером);
- **РеПрог** — прогрев рекуператора при его обмерзании.

Прибор переходит в режим **Авария** с любого режима, если возникает критическая авария (см. раздел 9.4.1). Обратный переход производится либо после устранения причины аварии, либо после подачи команды «Сброс Аварии».

Для подачи команды «Сброс Аварии» следует:

1. Перейти в экран аварий нажав кнопку .
2. Нажать кнопку

.
3. Кнопкой выбрать **Сбросить**.
4. Нажать кнопку

.

Выбранный режим сохраняется и после отключения питания.

14.2 Определение сезона

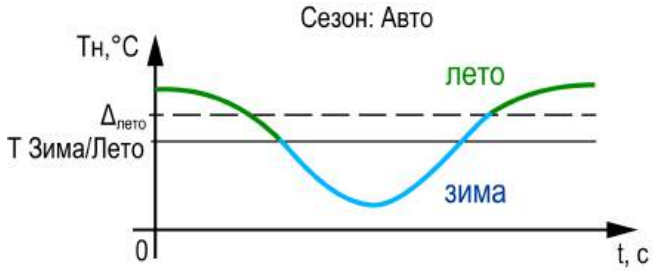


Рисунок 14.2 – Определение сезона

Работа прибора зависит от текущего сезона (см. рисунок 14.2): **Зима** или **Лето**. Определение сезона осуществляется следующими способами:

- задается вручную (**Меню/Настройки/02. Общие/06. Сезон/Способ определения сезона: Ручной**) и параметра **Задать сезон вручную (текущий сезон)**;
- определяется автоматически (**Меню/Настройки/02. Общие/06. Сезон/Способ определения сезона: Автоматический**) в зависимости от температуры наружного воздуха **Порог Тнар. соответствующий смене сезона с Лето на Зима** (далее по тексту — **Тзима/лето**) в **Меню/Настройки/2. Общие/6. Сезон**.

Если режим задан вручную, то выбранное значение режима сохраняется после выключения питания.

В автоматическом режиме переключение в сезон **Зима** происходит, если температура наружного воздуха становится ниже заданного порога (см. рисунок 14.2).

Обратное переключение в сезон **Лето** происходит, когда температура наружного воздуха превысила заданный порог более, чем на **Тзима/лето + $\Delta_{лето}$**, где **$\Delta_{лето}$** = 3 °С. $\Delta_{лето}$ является нередактируемым параметром.

Если выбран режим **Зима**:

- процедура прогрева водяного калорифера во время запуска вентсистемы будет активна независимо от наружной температуры;
- насос в контуре водяного нагревателя включен;
- нагрев разрешен;
- рекуперация тепла разрешена;
- увлажнение воздуха разрешено;
- рециркуляция разрешена;
- охлаждение запрещено.

Если выбран режим **Лето**:

- насос в контуре нагревателя выключен;
- нагрев запрещен;
- рекуперация тепла запрещена;
- увлажнение воздуха запрещено;
- рециркуляция разрешена;
- охлаждение разрешено.

14.2.1 Дежурный режим в летний период

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
В летнем режиме работы прибор игнорирует состояние капиллярного термостата. Защита от обмерзания калорифера в летний период не предусмотрена.

14.2.2 Дежурный режим в зимний период

14.2.3 Водяной калорифер нагрева

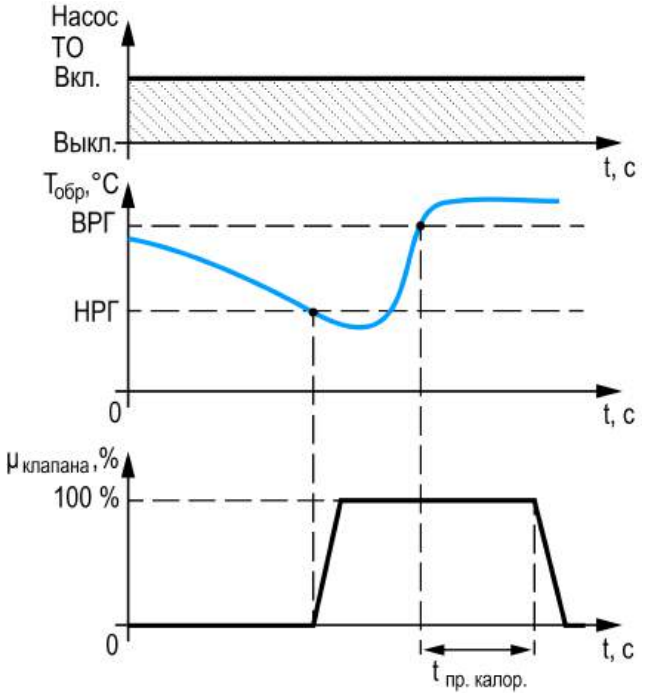


Рисунок 14.3 – Дежурный режим в зимний период

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

- для защиты от замораживания контролируется температура обратной воды:

  если текущая температура обратки снижается до **НРГ** (нижней рабочей границы), то клапан открывается на 100 %, прогревая калорифер. Если температура обратки достигает **ВРГ** (верхней рабочей границы), то клапан остается в открытом положении на время $t_{пр.калор.}$, затем полностью закрывается.

  – ВРГ = $T_{обр} + \Delta_{обр}$;

  – НРГ = $T_{обр} – \Delta_{обр}$.

  Тобр вычисляется по графику, прописанному в **Меню/Настройки/ 04. Нагрев/Водяной. График обратной воды (ВРГ).**

Параметр **Допустимое отклонение температуры обратной воды** задается в **Меню/Настройки/04. Нагрев/Водяной. График обратной воды (ВРГ)**.

Длительность прогрева калорифера задается **Меню/Настройки/ Нагрев** параметр **Длительность прогрева калорифера** в дежурном режиме .

Подробнее о функции контроля температуры обратной воды см. раздел 10.7.

- заслонки и вентилятор выключены, насос циркуляции включен;
- отслеживаются возможные аварийные ситуации.

14.2.4 Электрический калорифер нагрева

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

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

14.3 Запуск вентсистемы в летний период

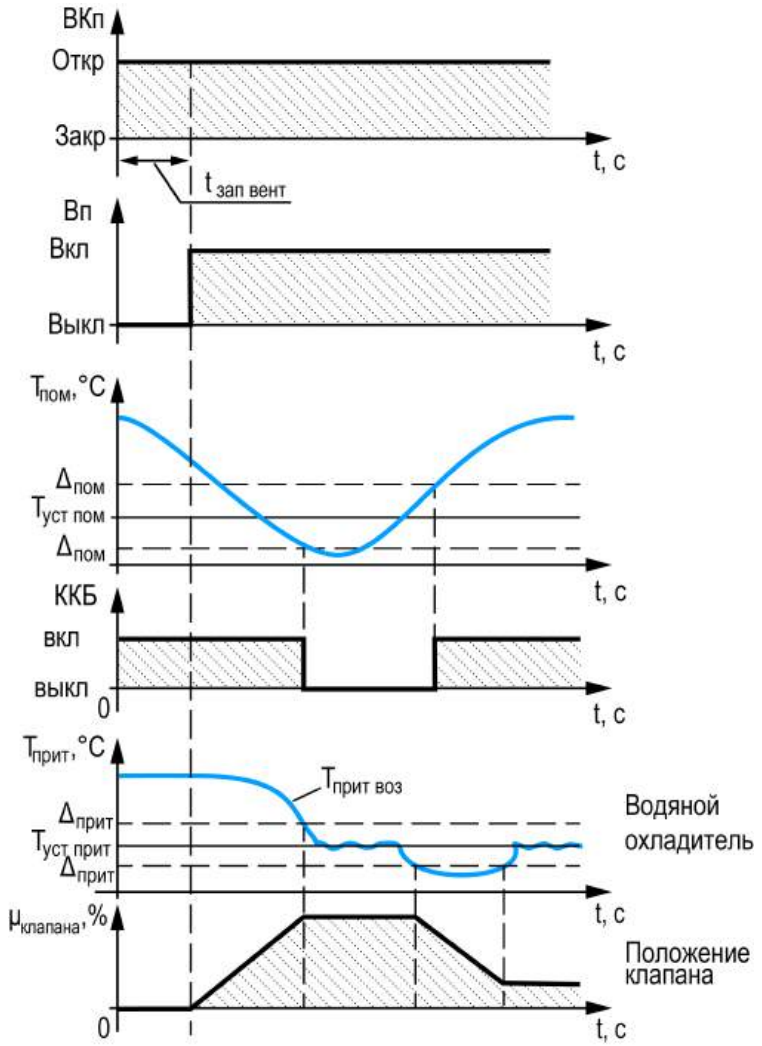


Рисунок 14.4 – Запуск вентсистемы в летний период

После перевода контроллера в режим **Работа** открывается воздушная заслонка. Далее с задержкой $t_{зап\ вент.}$ запускается вентилятор приточного воздуха (**Меню/Настройки/07. Вентилятор(ы)/Задержки включения**).

Для алгоритмов с ККБ:

ККБ включается одновременно с открытием воздушной заслонки. Регулирование температуры происходит по датчику температуры в помещении (Тпом). Подробнее о работе ККБ см раздел 10.13.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
По умолчанию датчик температуры в помещении не включен в работу. Для его включения следует в Конфигураторе выбрать **Логика/ Конфигурация/Общее/Использовать Тпом: да**. Без датчика в помещении алгоритм не запустится!

Для вентсистемы с водяным охладителем:

По истечении времени $t_{зап\ вент}$ контроллер начинает регулировать температуру воздуха путем открытия или закрытия клапана водяного охладителя. Регулирование температуры происходит по датчику температуры приточного воздуха ($T_{прит}$). Подробнее о работе водяного охладителя см. раздел 10.9.

14.4 Запуск вентсистемы в зимний период

14.4.1 Водяной калорифер зимой

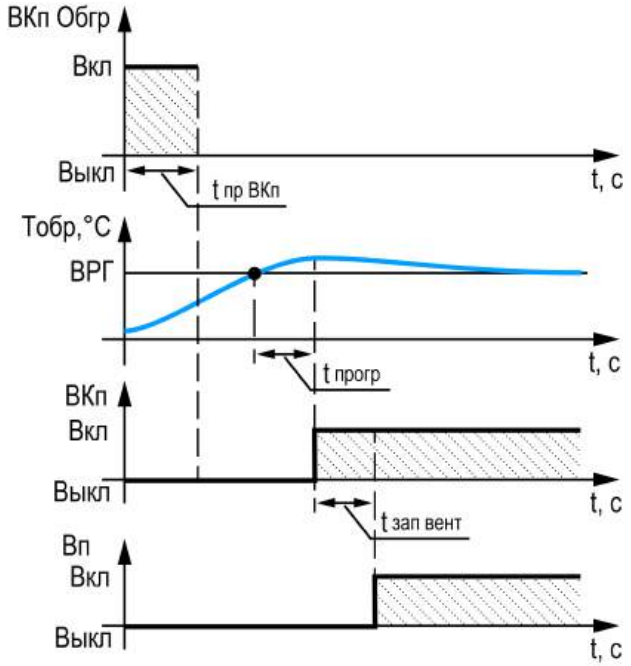


Рисунок 14.5 – Запуск вентсистемы в зимний период

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

1. После перевода контроллера в режим **Работа** включается обогрев воздушной заслонки на**время прогрева клапана**. Заслонка считается прогретой.
2. По истечении **времени прогрева клапана** контроллер включит прогрев калорифера. Клапан открывается на 100 %, прогревая калорифер до расчетной температуры ВРГ, далее включается задержка **времени прогрева клапана**.
3. По истечении времени **времени прогрева клапана** открывается воздушная заслонка.
4. С **Задержкой запуска Вп** запускается вентилятор приточного воздуха.
5. После открытия воздушного клапана уставка температуры притока начинает плавно снижаться к номинальному значению (подробнее о режиме Падающей уставки см. раздел 10.7.2.2).

ВРГ = $T_{обр}$ + $\Delta_{обр}$

$T_{обр}$ вычисляется по графику **Меню/Настройки/04. Нагрев/Водяной. График обратной воды (ВРГ)**.

Допустимое отклонение Тобр ($\Delta_{обр}$) задается в **Меню/Настройки/04. Нагрев/Водяной. График обратной воды (ВРГ)**.

14.4.2 Электрический калорифер зимой

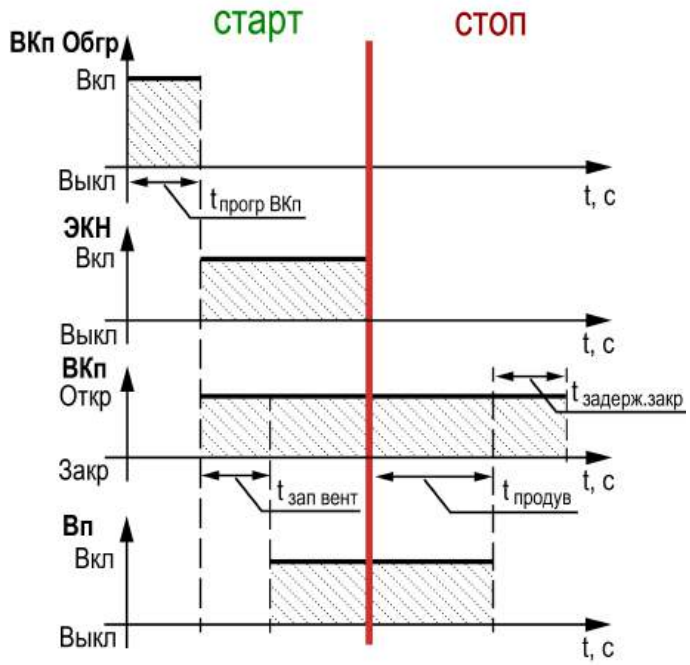


Рисунок 14.6 – Работа установки с электрокалорифером

При сезоне **Зима** контроллер выполняет действия:

1. После перевода контроллера в режим **Работа** включается обогрев воздушной заслонки на время **время прогрева клапана**. Заслонка считается обогретой.
2. По истечении **времени прогрева клапана**, включаются ТЭН калорифера нагрева.
3. Одновременно со включением ТЭН открывается воздушная заслонка.
4. С **Задержкой запуска Вп** запускается вентилятор приточного воздуха.

Если происходит останов вентустановки, то формируется задержка $t_{продув}$ для отключения приточного вентилятора. Это позволяет снизить температуры ТЭН до безопасных значений. Приточный воздушный клапан закрывается по истечении собственной задержки на закрытие $t_{задерж.\ закр}$ после момента отключения вентилятора.

15 Техническое обслуживание

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из раздела 4.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

16 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- род питающего тока и напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- маркировка класса защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- страна-изготовитель;
- заводской номер;
- MAC-адрес;
- QR-код, содержащий заводской номер прибора;
- указания по монтажу;
- месяц и год изготовления.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;

- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- почтовый адрес предприятия-изготовителя;
- страна-изготовитель;
- заводской номер;
- штрих-код;
- месяц и год изготовления.

17 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.

18 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Транспортирование приборов в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность от 10 до 95 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление не менее 80 кПа (эквивалентно высоте 3000 м над уровнем моря)

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

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.

19 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор*	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Комплект клеммных соединителей	1 к-т
Кабель для программирования	1 шт.
* Исполнение в соответствии с заказом.	

ПРИМЕЧАНИЕ
Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

20 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **2 года** 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. Протокол Modbus

Типы доступа: R - только чтение; RW - чтение/запись; W - только запись.

Таблица А.1 – Основные форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Bool	—	1 бит	Битовая переменная
Unsigned 16	1	2 байта	Целое число без знака
Date time 32	2	4 байта	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.

Таблица А.2 – Специальные форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Enum X	1	1 байт	Описывает позицию выбранного параметра из списка доступных, например, тип датчика для дискретно-аналоговых входов
Float 32	2	4 байт	Вещественный формат представления данных
String	зависит от длины		Строковый тип

А.1 Карта регистров Modbus

Таблица А.1 – Карта регистров Modbus

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Оперативные параметры						
setfnRegTassp	0x4173	16755	Float 32	R	Текущая уставка Тприт	
setfnHeatWTwrhwl	0x4175	16757	Float 32	R	Текущая уставка Тобр	
setfnHeatWTwrlal	0x4177	16759	Float 32	R	Текущая аварийная уставка Тобр	
setfnReHeatWTwrhwl	0x4179	16761	Float 32	R	Текущая уставка Тобр догрева	
setfnReHeatWTwrlal	0x417B	16763	Float 32	R	Текущая аварийная уставка Тобр догрева	
codeSys	0x4172	16754	Enum 9	R	Статус вентуставноки	0 – Дежурный режим 1 – Тест IO 2 – Работа 3 – Авария 4 – ПрогВК 5 – ПрогТО 6 – ПадУст 7 – Продув 8 – ПрогРек
cmdStart	0x418C	16780	Enum 2	R/W	Команда запуска/остановки вентсистемы	0 – Стоп 1 – Пуск
cmdResetAv	0x418D	16781	Enum 2	R/W	Команда сброса аварий	0 ——— 1 – Сбросить
01. Входы/выходы						
Tas	0x4142	16706	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура приточного воздуха (Тприт)	
Tar	0x4144	16708	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура воздуха в помещении (Тпом)	

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Tao	0x4146	16710	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура наружного воздуха (Тнар)	
HeatWtwr	0x4148	16712	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура обратной воды (Тобр)	
Filtrpds	0x414A	16714	Float 32	R	Аналоговый вход. Перепад давления на фильтре (PDS фильтр)	
ReHeattas	0x414C	16716	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура приточного воздуха после догрева (Тпри догрев)	
ReHeatWtwr	0x414E	16718	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура обратной воды догрева (Тобр догрев)	
Hum	0x4150	16720	Float 32	R	Аналоговый вход. Влажность	
Recupds	0x4152	16722	Float 32	R	Аналоговый вход. Перепад давления на рекуператоре (PDS Рекуператор)	
Recutae	0x4154	16724	Float 32	R	Аналоговый вход. Температура уходящего воздуха (Твых)	
HeatWpwr	0x415A	16730	Float 32	R	Аналоговый выход. Положение клапана водяного калорифера	
HeatEpwr	0x415C	16732	Float 32	R	Аналоговый выход. Мощность первой ступени электрического калорифера	
ReHeatWpwr	0x415E	16734	Float 32	R	Аналоговый выход. Положение клапана водяного калорифера догрева	
CoolWpwr	0x4160	16736	Float 32	R	Аналоговый выход. Положение клапана водяного охладителя	
CoolKKBpwr	0x4162	16738	Float 32	R	Аналоговый выход. Мощность фреонового охладителя	
Fanspeed	0x4164	16740	Float 32	R	Аналоговый выход. Скорость вентилятора	
Recupwr	0x4166	16742	Float 32	R	Аналоговый выход. Производительность рекуператора	
Recpwr	0x4168	16744	Float 32	R	Аналоговый выход. Производительность рециркуляции	
net_oa_Hum_pwr	0x416A	16746	Float 32	R	Аналоговый выход. Производительность увлажнителя	
	0x413C	16700	Unsigned 16	R	Битовая маска дискретных входов 1	-
ib_Fire	0x413C.0	16700.0	Bool	R	Дискретный датчик пожара	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Start	0x413C.1	16700.1	Bool	R	Переключатель для ручного запуска/останова системы	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Filtr_pds	0x413C.2	16700.2	Bool	R	Датчик перепада давления на воздушном фильтре	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Damper_In_ls	0x413C.3	16700.3	Bool	R	Концевой выключатель воздушного клапана притока	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Damper_Out_ls	0x413C.4	16700.4	Bool	R	Концевой выключатель воздушного клапана вытяжки	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Heat_W_freeze	0x413C.5	16700.5	Bool	R	Капиллярный термостат для определения обмерзания калорифера	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Heat_W_pumpFault	0x413C.6	16700.6	Bool	R	Дополнительный контакт автоматического выключателя насоса	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Heat_E_overheat	0x413C.7	16700.7	Bool	R	Термостат для определения перегрева калорифера	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_ReHeat_W_freeze	0x413C.8	16700.8	Bool	R	Капиллярный термостат для определения обмерзания калорифера догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_ReHeat_W_pumpFault	0x413C.9	16700.9	Bool	R	Дополнительный контакт автоматического выключателя насоса догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ib_ReHeat_E_overheat	0x413C.A	16700.10	Bool	R	Термостат для определения перегрева калорифера догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Cool_KKB_fault	0x413C.B	16700.11	Bool	R	Доп. контакт автоматического выключателя ККБ	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Hum_fault	0x413C.C	16700.12	Bool	R	Дополнительный контакт автоматического выключателя увлажнителя	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Fan_In_1_pds	0x413C.D	16700.13	Bool	R	Датчик перепада давления воздуха на приточном вентиляторе	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Fan_In_2_pds	0x413C.E	16700.14	Bool	R	Датчик перепада давления воздуха на втором приточном вентиляторе	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Fan_In_1_ls	0x413C.F	16700.15	Bool	R	Концевой выключатель воздушного клапана первого вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
	0x413D	16701	Unsigned 16	R	Битовая маска дискретных входов 2	-
ib_Fan_In_2_ls	0x413D.0	16701.0	Bool	R	Концевой выключатель воздушного клапана второго вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Fan_Out_pds	0x413D.1	16701.1	Bool	R	Датчик перепада давления воздуха на вытяжном вентиляторе	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Recu_fault	0x413D.2	16701.2	Bool	R	Доп. контакт автоматического выключателя насоса (для гликолевого рекуператора)/электропривода (для роторного рекуператора)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Recu_pds	0x413D.3	16701.3	Bool	R	Датчик перепада давления воздуха на рекуператоре	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ib_Recu_PreHeat_overheat	0x413D.4	16701.4	Bool	R	Термостат для определения перегрева ТЭН предварительного нагрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
	0x413E	16702	Unsigned 16	R	Битовая маска дискретных выходов 1	-
ob_av_Gen	0x413E.0	16702.0	Bool	R	Включить лампу аварии	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Damper_heat	0x413E.1	16702.1	Bool	R	Включить обогрев воздушного клапана	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Damper_In_open	0x413E.2	16702.2	Bool	R	Открыть приточный воздушный клапан	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Damper_Out_open	0x413E.3	16702.3	Bool	R	Открыть вытяжной воздушный клапан	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_W_open	0x413E.4	16702.4	Bool	R	Открыть клапан теплообменника (водяной нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_W_close	0x413E.5	16702.5	Bool	R	Закрыть клапан теплообменника (водяной нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_W_pumpOn	0x413E.6	16702.6	Bool	R	Включить насос в контуре теплообменника (водяной нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st2	0x413E.7	16702.7	Bool	R	Включить вторую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st3	0x413E.8	16702.8	Bool	R	Включить третью ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ob_Heat_E_st4	0x413E.9	16702.9	Bool	R	Включить четвертую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st5	0x413E.A	16702.10	Bool	R	Включить пятую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st6	0x413E.B	16702.11	Bool	R	Включить шестую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st7	0x413E.C	16702.12	Bool	R	Включить седьмую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st8	0x413E.D	16702.13	Bool	R	Включить восьмую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st9	0x413E.E	16702.14	Bool	R	Включить девятую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st10	0x413E.F	16702.15	Bool	R	Включить десятую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
	0x413F	16703	Unsigned 16	R	Битовая маска дискретных выходов 2	-
ob_Heat_E_st11	0x413F.0	16703.0	Bool	R	Включить одиннадцатую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Heat_E_st12	0x413F.1	16703.1	Bool	R	Включить двенадцатую ступень калорифера (электрический нагрев)	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_ReHeat_W_open	0x413F.2	16703.2	Bool	R	Открыть клапан теплообменника догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_ReHeat_W_close	0x413F.3	16703.3	Bool	R	Закрыть клапан теплообменника догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_ReHeat_W_pumpOn	0x413F.4	16703.4	Bool	R	Включить насос в контуре теплообменника догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_ReHeat_E_st1	0x413F.5	16703.5	Bool	R	Включить первую ступень калорифера догрева	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Cool_W_open	0x413F.6	16703.6	Bool	R	Открыть клапан охладителя	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Cool_W_close	0x413F.7	16703.7	Bool	R	Закрыть клапан охладителя	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Cool_KKB_st1	0x413F.8	16703.8	Bool	R	Включить ККБ первую ступень	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Cool_KKB_st2	0x413F.9	16703.9	Bool	R	Включить ККБ вторую ступень	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Hum_on	0x413F.A	16703.10	Bool	R	Включить увлажнитель	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_1_on	0x413F.B	16703.11	Bool	R	Включить приточный вентилятор	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_2_on	0x413F.C	16703.12	Bool	R	Включить второй приточный вентилятор	0 – Разомкнут 1 – Замкнут

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ob_Fan_Out_on	0x413F.D	16703.13	Bool	R	Включить вытяжной вентилятор	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_1_open	0x413F.E	16703.14	Bool	R	Открыть воздушный клапан первого вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_2_open	0x413F.F	16703.15	Bool	R	Открыть воздушный клапан второго вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
	0x4140	16704	Unsigned 16	R	Битовая маска дискретных выходов 3	-
ob_Fan_In_1_st2	0x4140.0	16704.0	Bool	R	Включить скорость 2 первого приточного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_1_st3	0x4140.1	16704.1	Bool	R	Включить скорость 3 первого приточного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_1_st4	0x4140.2	16704.2	Bool	R	Включить скорость 4 первого приточного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_2_st2	0x4140.3	16704.3	Bool	R	Включить скорость 2 второго приточного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_2_st3	0x4140.4	16704.4	Bool	R	Включить скорость 3 второго приточного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_In_2_st4	0x4140.5	16704.5	Bool	R	Включить скорость 4 второго приточного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_Out_st2	0x4140.6	16704.6	Bool	R	Включить скорость 2 вытяжного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_Out_st3	0x4140.7	16704.7	Bool	R	Включить скорость 3 вытяжного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Fan_Out_st4	0x4140.8	16704.8	Bool	R	Включить скорость 4 вытяжного вентилятора	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Recu_on	0x4140.9	16704.9	Bool	R	Включить элемент рекуператора: насос для гликолевого, привод для роторного, байпас для пластинчатого	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Recu_PreHeat_st1	0x4140.A	16704.10	Bool	R	Включить предварительный нагрев воздуха перед рекуператором первую ступень	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Recu_PreHeat_st2	0x4140.B	16704.11	Bool	R	Включить предварительный нагрев воздуха перед рекуператором вторую ступень	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
ob_Recu_PreHeat_st3	0x4140.C	16704.12	Bool	R	Включить предварительный нагрев воздуха перед рекуператором третью ступень	0 – Разомкнут 1 – Замкнут
02. Аварии						
	0x416E	16750	Unsigned 16	R	Битовая маска аварий 1	-
av_Tas_sens	416E.0	16750.0	Bool	R	Авария датчика Тприт	0 – Норма, 1 – Авария
av_Tar_sens	416E.1	16750.1	Bool	R	Авария датчика Тпом	0 – Норма, 1 – Авария
av_Tao_sens	416E.2	16750.2	Bool	R	Авария датчика Тнар	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
av_ Heat_W_twr_sens	416E.3	16750.3	Bool	R	Авария датчика Тобр	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Filtr_pds_sens	416E.4	16750.4	Bool	R	Датчик PDS фильтра	0 – Норма, 1 – Авария
av_ ReHeat_Tas_sens	416E.5	16750.5	Bool	R	Догрев. Датчик Тприт	0 – Норма, 1 – Авария
av_ ReHeat_W_twr_sens	416E.6	16750.6	bool	R	Догрев. Датчик Тобр	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Hum_sens	416E.7	16750.7	Bool	R	Датчик влажности	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Recu_pds_sens	416E.8	16750.8	Bool	R	Рекуператор. Датчик PDS	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Recu_tae_sens	416E.9	16750.9	Bool	R	Авария датчика Твых	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Fire	416E.A	16750.10	Bool	R	Пожар	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Filtr_Duty	416E.B	16750.11	Bool	R	Фильтр(ы) загрязнен(ы)	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Damper_In	416E.C	16750.12	Bool	R	Воздушный клапан притока	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Damper_Out	416E.D	16750.13	Bool	R	Воздушный клапан вытяжки	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Heat_W_pump	416E.E	16750.14	Bool	R	Нагрев. Насос.	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Heat_W_freezeT	416E.F	16750.15	Bool	R	Нагрев. Угроза заморозки по ТС	0 – Норма, 1 – Авария
	0x416F	16751	Unsigned 16	R	Битовая маска аварий 2	-
av_ Heat_W_freezeW	0x416F.0	16751.0	Bool	R	Нагрев. Угроза заморозки по воде	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Heat_W_3res	0x416F.1	16751.1	Bool	R	Нагрев. 3 перезапуска	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Heat_W_notHeat	0x416F.2	16751.2	Bool	R	Нагрев. Не прогреть	0 – Норма, 1 – Авария
av_ Heat_E_overheat	0x416F.3	16751.3	Bool	R	Нагрев.Перегрев	0 – Норма, 1 – Авария
av_Cool_F_kkb	0x416F.4	16751.4	Bool	R	ККБ	0 – Норма, 1 – Авария
av_Hum	0x416F.5	16751.5	Bool	R	Увлажнитель	0 – Норма, 1 – Авария
av_Recu_fault	0x416F.6	16751.6	Bool	R	Рекуператор	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
av_Recu_defrost	0x416F.7	16751.7	Bool	R	Рекуператор обмерзание	0 – Норма, 1 – Авария
av_Recu_PreHeat	0x416F.8	16751.8	Bool	R	Рекуператор. Преднагрев	0 – Норма, 1 – Авария
av_ReHeat_W_pump	0x416F.9	16751.9	Bool	R	Догрев. Насос	0 – Норма, 1 – Авария
av_ReHeat_W_freezeT	0x416F.A	16751.10	Bool	R	Догрев. Угроза заморозки по ТС	0 – Норма, 1 – Авария
av_ReHeat_W_freezeW	0x416F.B	16751.11	Bool	R	Догрев. Угроза заморозки по воде	0 – Норма, 1 – Авария
av_ReHeat_W_notHeat	0x416F.C	16751.12	Bool	R	Догрев. Не прогреть	0 – Норма, 1 – Авария
av_ReHeat_E_overheat	0x416F.D	16751.13	Bool	R	Догрев. Перегрев	0 – Норма, 1 – Авария
av_Fan_In_1	0x416F.E	16751.14	Bool	R	Вп1	0 – Норма, 1 – Авария
av_Fan_In_2	0x416F.F	16751.15	Bool	R	Вп2	0 – Норма, 1 – Авария
	0x4170	16752	Unsigned 16	R	Битовая маска аварий 3	-
av_Fan_In_noWork	0x4170.0	16752.0	Bool	R	Все вентиляторы притока	0 – Норма, 1 – Авария
av_Fan_In_1_damp	0x4170.1	16752.1	Bool	R	ВК Вп1	0 – Норма, 1 – Авария
av_Fan_In_2_damp	0x4170.2	16752.2	Bool	R	ВК Вп2	0 – Норма, 1 – Авария
av_Fan_Out	0x4170.3	16752.3	Bool	R	Вентилятор вытяжной	0 – Норма, 1 – Авария
av_Prm1_conn	0x4170.8	16752.8	Bool	R	Нет связи ПРМ-1	0 – Норма, 1 – Авария
av_Prm2_conn	0x4170.9	16752.9	Bool	R	Нет связи ПРМ-2	0 – Норма, 1 – Авария
av_Mx_8DI_conn	0x4170.A	16752.10	Bool	R	Нет связи МВ110-8Д	0 – Норма, 1 – Авария
av_Mx_2AI_conn	0x4170.B	16752.11	Bool	R	Нет связи МВ110-8А	0 – Норма, 1 – Авария
av_Mx_16DO_conn	0x4170.C	16752.12	Bool	R	Нет связи МУ110-16Р	0 – Норма, 1 – Авария
av_Mx_32DO_conn	0x4170.D	16752.13	Bool	R	Нет связи МУ110-32Р	0 – Норма, 1 – Авария
av_Mx_6AO_conn	0x4170.E	16752.14	Bool	R	Нет связи МУ110-6У	0 – Норма, 1 – Авария
03. Наработка						

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
FanIn1tgn	0x4182	16770	Unsigned 16	R	Время наработки приточного вентилятора	
FanIn2tgn	0x4183	16771	Unsigned 16	R	Время наработки второго приточного вентилятора	
FanOuttgn	0x4184	16772	Unsigned 16	R	Время наработки вытяжного вентилятора	
HeatWpumptgn	0x4185	16773	Unsigned 16	R	Время наработки насоса в контуре теплообменника	
ReHeatWpumptgn	0x4186	16774	Unsigned 16	R	Время наработки насоса в контуре теплообменника догрева	
net_reset_TGN	0x4187	16775	Enum 7	R/W	Сброс времени наработки	0 – нет 1 – Приточного вентилятора 2 – 2-го приточного вентилятора 3 – Вытяжного вентилятора 4 – Насоса нагрева 5 – Насоса догрева 6 – Всех
Конфигурация						
01. Общее						
f	0x4000	16384	Enum 2	R/W	Наличие кнопки запуска	0 – нет 1 – есть (по умолчанию)
OptiontypeFiltr	0x4001	16385	Enum 3	R/W	Контроль фильтра	0 – нет 1 – по дискретному PDS (по умолчанию) 2 – по аналоговому PDS
OptioninOut	0x4002	16386	Enum 3	R/W	Тип системы	0- Приточная (по умолчанию) 1- Вытяжная 2- Приточно-вытяжная
OptionisTao	0x4003	16387	Enum 2	R/W	Использовать Тнар	0- Нет 1- Да (по умолчанию)
OptionisTao	0x4004	16388	Enum 2	R/W	Использовать Тпом	0- Нет 1- Да (по умолчанию)
02. Воздушный клапан						
Damperheat	0x4005	16389	Enum 3	R/W	Обогрев	0- Отсутствует 1- Периметральный 2- ТЭН (по умолчанию)
DampertypeOut	0x4006	16390	Enum 2	R/W	Открытие. Управление	0- Нет 1- Да, индивидуальное (по умолчанию)
DamperisLS	0x4007	16391	Enum 2	R/W	Открытие. Наличие концевиков	0- Нет 1- Есть (по умолчанию)
03. Нагрев						
Heattype	0x4008	16392	Enum 3	R/W	Тип нагревателя	0- Отсутствует 1- Водяной (по умолчанию) 2- Электрический
HeatWtypeOut	0x4009	16393	Enum 2	R/W	Водяной. Тип управления	0- Дискретное 1- Аналоговое (по умолчанию)

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
HeatEtypeOut	0x400A	16394	Enum 2	R/W	Электрический. Тип управления первой ступенью	0- Аналоговое (по умолчанию) 1- ШИМ
HeatEcountSt	0x400B	16395	Unsigned 16	R/W	Электрический. Количество ступеней	1..12
04. Догрев						
ReHeattype	0x400C	16396	Enum 3	R/W	Тип нагревателя	0- Отсутствует (по умолчанию) 1- Водяной 2- Электрический
ReHeatWtypeOut	0x400D	16397	Enum 2	R/W	Водяной. Тип управления	0- Дискретное 1- Аналоговое (по умолчанию)
05. Охлаждение						
Cooltype	0x400E	16398	Enum 3	R/W	Тип охладителя	0- Отсутствует (по умолчанию) 1- Водяной 2- Фреоновый
CoolWtypeOut	0x400F	16399	Enum 2	R/W	Водяное. Тип управления	0- Дискретное 1- Аналоговое (по умолчанию)
CoolFtypeOut	0x4010	16400	Enum 3	R/W	Фреоновое. Тип управления	0- Плавное 1- 1 ступень (по умолчанию) 2- 2 ступени
Cool_mode	0x4019	16409	Enum 2	R/W	Режим работы	0 – Охлаждение (по умолчанию) 1 - Осушение
06. Увлажнение						
Humtype	0x4011	16401	Enum 3	R/W	Наличие увлажнителя	0- Отсутствует (по умолчанию) 1- Дискретный 2 - Аналоговый
07. Вентилятор(ы)						
FanisReserv	0x4012	16402	Enum 2	R/W	Наличие резерва на притоке	0- Нет (по умолчанию) 1- Есть
FanSpeedtypeOut	0x4013	16403	Enum 3	R/W	Управление скоростью	0- Отсутствует (по умолчанию) 1- Аналоговое 2- Дискретное
FanSpeedcountSt	0x4014	16404	Unsigned 16	R/W	Количество дискретных скоростей	2...4
08. Рекуперация						
Recutype	0x4015	16405	Enum 4	R/W	Тип рекуператора	0- Отсутствует (по умолчанию) 1- Пластинчатый 2- Роторный 3- Гликолевый
RecutypeFrostDetect	0x4016	16406	Enum 3	R/W	Определение обмерзания	0- По дискретному PDS (по умолчанию) 1- По аналоговому PDS 2- По Твых и дискретному PDS
RecuPreHeatcountSt	0x4017	16407	Unsigned 16	R/W	Количество ступеней преднагрева	0...3

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
09. Рециркуляция						
Rectype	0x4018	16408	Enum 2	R/W	Наличие рециркуляции	0- Нет (по умолчанию) 1- Есть
Настройки						
Входы/выходы						
SensTascorr	0x4024	16420	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Тприт	-100..100
SensTarcorr	0x4026	16422	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Тпом	-100..100
SensTaocorr	0x4028	16424	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Тнар	-100..100
SensTwrcorr	0x402A	16426	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Тобр	-100..100
SensReHeatTasCorr	0x402C	16428	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Тприт (Догрев)	-100..100
SensReHeatTwrcorr	0x402E	16430	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Тобр (Догрев)	-100..100
SensTaecorr	0x4030	16432	Float 32	R/W	Входы. Корректировка измеренного значения Твых	-100..100
AOHeatWminV	0x4032	16434	Float 32	R/W	Выходы. Напряжение при "Нагрев КЗР"=0% (0, 0.5, 2 В)	0..2
AOReHeatWminV	0x4034	16436	Float 32	R/W	Выходы. Напряжение при "Догрев КЗР"=0% (0, 0.5, 2 В)	0..2
AOCoolWminV	0x4036	16438	Float 32	R/W	Выходы. Напряжение при "Охлаждение КЗР"=0% (0, 0.5, 2 В)	0..2
AOHeatWmmt(s)	0x4039	16441	Float 32	R/W	Выходы. Минимальное время хода задвижки "Нагрев КЗР", в секундах	0,1..60
AOReHeatWmmt(s)	0x403C	16444	Float 32	R/W	Выходы. Минимальное время хода задвижки "Догрев КЗР", в секундах	0,1..60
AOCoolWmmt(s)	0x403F	16447	Float 32	R/W	Выходы. Минимальное время хода задвижки "Охлаждение КЗР", в секундах	0,1..60
AOHeatWfmt(s)	0x4038	16440	Unsigned 16	R/W	Выходы. Полное время хода задвижки "Нагрев КЗР", в секундах	1..600
AOReHeatWfmt(s)	0x403B	16443	Unsigned 16	R/W	Выходы. Полное время хода задвижки "Догрев КЗР", в секундах	1..600
AOCoolWfmt(s)	0x403E	16446	Unsigned 16	R/W	Выходы. Полное время хода задвижки "Охлаждение КЗР", в секундах	1..600
AOHeatEPWM(s)	0x4041	16449	Unsigned 16	R/W	Выходы. Период ШИМ, в секундах	1..60
Общее						
01. Смена 1						
T1use	0x405B	16475	Enum 2	R/W	Включить недельные таймеры	0- Отключен (по умолчанию) 1- Включен
T1dayWork	0x405C	16476	Enum 5	R/W	Выставить дни работы	0- Все 1- Понедельник-Пятница (по умолчанию) 2- Суббота-Воскресенье 3- Понедельник, Среда, Пятница 4- Вторник, Четверг, Суббота
T1timeOn(hh)	0x405D	16477	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, часы	0..23
T1timeOn(mm)	0x405E	16478	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, минуты	0..59
T1timeOff(hh)	0x405F	16479	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, часы	0..23
T1timeOff(mm)	0x4060	16480	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, минуты	0..59
02. Смена 2						

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
T2use	0x4061	16481	Enum 2	R/W	Включить недельные таймеры	0- Отключен (по умолчанию) 1- Включен
T2dayWork	0x4062	16482	Enum 5	R/W	Выставить дни работы	0- Все 1- Понедельник-Пятница (по умолчанию) 2- Суббота-Воскресенье 3- Понедельник, Среда, Пятница 4- Вторник, Четверг, Суббота
T2timeOn(hh)	0x4063	16483	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, часы	0..23
T2timeOn(mm)	0x4064	16484	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, минуты	0..59
T2timeOff(hh)	0x4065	16485	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, часы	0..23
T2timeOff(mm)	0x4066	16486	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, минуты	0..59
03. Смена 3						
T3use	0x4067	16487	Enum 2	R/W	Включить недельные таймеры	0- Отключен (по умолчанию) 1- Включен
T3dayWork	0x4068	16488	Enum 5	R/W	Выставить дни работы	0- Все 1- Понедельник-Пятница (по умолчанию) 2- Суббота-Воскресенье 3- Понедельник, Среда, Пятница 4- Вторник, Четверг, Суббота
T3timeOn(hh)	0x4069	16489	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, часы	0..23
T3timeOn(mm)	0x406A	16490	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, минуты	0..59
T3timeOff(hh)	0x406B	16491	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, часы	0..23
T3timeOff(mm)	0x406C	16492	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, минуты	0..59
04. Смена 4						
T4use	0x406D	16493	Enum 2	R/W	Включить недельные таймеры	0- Отключен (по умолчанию) 1- Включен
T4dayWork	0x406E	16494	Enum 5	R/W	Выставить дни работы	0- Все 1- Понедельник-Пятница (по умолчанию) 2- Суббота-Воскресенье 3- Понедельник, Среда, Пятница 4- Вторник, Четверг, Суббота
T4timeOn(hh)	0x406F	16495	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, часы	0..23
T4timeOn(mm)	0x4070	16496	Unsigned 16	R/W	Время включения вентустановки, минуты	0..59
T4timeOff(hh)	0x4071	16497	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, часы	0..23
T4timeOff(mm)	0x4072	16498	Unsigned 16	R/W	Время выключения вентустановки, минуты	0..59
05. День/Ночь						
TDNuse	0x4073	16499	Enum 2	R/W	Функция изменения уставки Тприт в ночное время суток	0- Отключена (по умолчанию) 1- Включена
TDNtimeOn(hh)	0x4074	16500	Unsigned 16	R/W	Время наступления "ночи", часы	0..23

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
TDNtimeOn(mm)	0x4075	16501	Unsigned 16	R/W	Время наступления "ночи", минуты	0..59
TDNtimeOff(hh)	0x4076	16502	Unsigned 16	R/W	Время наступления "дня", часы	0..23
TDNtimeOff(mm)	0x4077	16503	Unsigned 16	R/W	Время наступления "дня", минуты	0..59
06. Сезон						
WinterchangeMode	0x4078	16504	Enum 2	R/W	Способ определения сезона	0- По Тнар (по умолчанию) 1- Ручной
Winteris	0x4079	16505	Enum 2	R/W	Задать сезон вручную (текущий сезон)	0- Лето 1- Зима (по умолчанию)
Wintersp	0x407A	16506	Unsigned 16	R/W	Порог Тнар, соответствующий смене сезона с "Лето" на "Зима"	0..99
07. Уставки						
RegTassp	0x404D	16461	Float 32	R/W	Уставка Тприт	0..99
RegTasdz	0x404F	16463	Float 32	R/W	Зона нечувствительности Тприт	0..9
RegTasspNight	0x4051	16465	Float 32	R/W	Уставка Тприт в ночной время суток	0..99
RegTarsp	0x4053	16467	Float 32	R/W	Уставка Тпом	0..99
RegReHeatTassp	0x4055	16469	Float 32	R/W	Уставка Тприт (Догрев)	0..99
RegReHeatTasdz	0x4057	16471	Float 32	R/W	Зона нечувствительности Тприт (Догрев)	0..9
RegHumsp	0x4059	16473	Float 32	R/W	Уставка влажности, в %	30..80
FiltrHAL	0x404C	16460	Unsigned 16	R/W	Порог засорения фильтра, %	10..100
Воздушный клапан						
DampertimeHeat(s)	0x4083	16515	Unsigned 16	R/W	Время прогрева клапана, в секундах	0..900
DampertimeOpen(s)	0x4084	16516	Unsigned 16	R/W	Время открытия клапана, в секундах	0..900
DamperdelayToClose(s)	0x4085	16517	Unsigned 16	R/W	Время задержки перед закрытием воздушного клапана, в секундах	0..900
Нагрев						
HeatPIDkp	0x4088	16520	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0..9999
HeatPIDti	0x408A	16522	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	0..9999
Водяной						
HeatWFallsp	0x408B	16523	Unsigned 16	R/W	Уставка падения температуры приточного воздуха	0..200
HeatWFallduratin(s)	0x408C	16524	Unsigned 16	R/W	Длительность падения уставки приточного воздуха, в секундах	2..600
HeatWduratinHeatInRun(s)	0x408D	16525	Unsigned 16	R/W	Длительность прогрева калорифера перед стартом, в секундах	0..6000
HeatWduratinHeatInStop(s)	0x408E	16526	Unsigned 16	R/W	Длительность прогрева калорифера в дежурном режиме, в секундах	0..6000
HeatWduratinHeatMax(m)	0x408F	16527	Unsigned 16	R/W	Максимально допустимая длительность прогрева калорифера, в минутах	1..1200
HeatWduratinHeatInFreeze(s)	0x4090	16528	Unsigned 16	R/W	Длительность прогрева калорифера после аварии по угрозе замерзания, в секундах	0..6000
HeatWavMonitoringTime(m)	0x4091	16529	Unsigned 16	R/W	Время мониторинга трех перезапусков на прогрев калорифера, в минутах (0-функция отключена)	0..6000

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
HeatWavReactionFreezes	0x4092	16530	Enum 2	R/W	Реакция прибора на 3 аварии по замерзанию	0- Дежурный режим (по умолчанию) 1- Открыть КЗР
HeatWPumpRuntimeInStop(D)	0x4093	16531	Unsigned 16	R/W	Время простоя насоса до прогона, в днях	1..300
HeatWPumpRuntimeRun(s)	0x4094	16532	Unsigned 16	R/W	Время прогона насоса, в секундах (0- функция прогона отключена)	0..300
Водяной. График обратной воды (ВРГ)						
HeatWGraffx1	0x4096	16534	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №1	-60..60
HeatWGraffx2	0x4098	16536	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №2	-60..60
HeatWGraffx3	0x409A	16538	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №3	-60..60
HeatWGraffx4	0x409C	16540	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №4	-60..60
HeatWGraffMy1	0x409E	16542	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №1	0..150
HeatWGraffMy2	0x40A0	16544	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №2	0..150
HeatWGraffMy3	0x40A2	16546	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №3	0..150
HeatWGraffMy4	0x40A4	16548	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №4	0..150
HeatWTwrkp	0x40A8	16552	Float 32	R/W	Коэффициент влияния перегрева обратной воды на уставку температуры приточного воздуха	0..9
HeatWTwrhwl	0x40A6	16550	Float 32	R/W	Рабочая температура обратной воды	0..150
HeatWGraffcount	0x4095	16533	Unsigned 16	R/W	Количество точек графика	2..4
HeatWTwrdelt	0x40AA	16554	Unsigned 16	R/W	Допустимое отклонение температуры обратной воды	0..20
Водяной. График обратной воды аварийный (НАГ)						
HeatWTwrlal	0x40BC	16572	Float 32	R/W	Аварийная температура обратной воды	0..100
HeatWGraffMx1	0x40AC	16556	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №1	-60..60
HeatWGraffMx2	0x40AE	16558	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №2	-60..60
HeatWGraffMx3	0x40B0	16560	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №3	-60..60
HeatWGraffMx4	0x40B2	16562	Float 32	R/W	Температура наружного воздуха, точка №4	-60..60
HeatWGraffMy1	0x40B4	16564	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №1	0..100
HeatWGraffMy2	0x40B6	16566	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №2	0..100
HeatWGraffMy3	0x40B8	16568	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №3	0..100
HeatWGraffMy4	0x40BA	16570	Float 32	R/W	Температура обратной воды, точка №4	0..100
HeatWGraffMcount	0x40AB	16555	Unsigned 16	R/W	Количество точек графика	2..4
Электрический						
HeatEdelayFanOff(s)	0x40BE	16574	Unsigned 16	R/W	Время продува электрического нагревателя после выключения, в секундах	0...6000
HeatETashal	0x40BF	16575	Unsigned 16	R/W	Максимально допустимая температура приточного воздуха	0..200
Догрев						
Водяной						
ReHeatWPIDkp	0x40CE	16590	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0..9999

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ReHeatWPIDti	0x40D0	16592	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	0..9999
ReHeatWFallsp	0x40D1	16593	Unsigned 16	R/W	Уставка падения температуры приточного воздуха	0..200
ReHeatWTwrhwl	0x40D3	16595	Float 32	R/W	Рабочая температура обратной воды	0..150
ReHeatWFallduratin(s)	0x40D2	16594	Unsigned 16	R/W	Длительность падения уставки приточного воздуха, в секундах	2..600
ReHeatWduratinHeatInRun(s)	0x40D5	16597	Unsigned 16	R/W	Длительность прогрева калорифера перед стартом, в секундах	0..6000
ReHeatWduratinHeatInStop(s)	0x40D6	16598	Unsigned 16	R/W	Длительность прогрева калорифера в дежурном режиме, в секундах	0..6000
ReHeatWduratinHeatMax(m)	0x40D7	16599	Unsigned 16	R/W	Максимально допустимая длительность прогрева калорифера, в минутах	1..1200
ReHeatWduratinHeatInFreeze (s)	0x40D8	16600	Unsigned 16	R/W	Длительность прогрева калорифера после аварии по угрозе замерзания, в секундах	0..6000
ReHeatWTwrlal	0x40D9	16601	Float 32	R/W	Аварийная температура обратной воды	0..100
Электрический						
ReHeatEdelayFanOff(s)	0x40DB	16603	Unsigned 16	R/W	Время продува электрического нагревателя после выключения, в секундах	0..6000
ReHeatETashal	0x40DC	16604	Unsigned 16	R/W	Максимально допустимая температура приточного воздуха	0..200
Охлаждение						
CoolPIDkp	0x40E2	16610	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0..9999
CoolPIDti	0x40E4	16612	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	0..9999
CoolpwrSt1	0x40E5	16613	Unsigned 16	R/W	Фреоновое. Мощность включения 1й ступени	0..100
CoolpwrSt2	0x40E6	16614	Unsigned 16	R/W	Фреоновое. Мощность включения 2й ступени	0..100
CoolresetAvMode	0x40E7	16615	Enum 2	R/W	Фреоновое. Способ сброса аварии «ККБ»	0- Ручной (по умолчанию) 1- Авто
Вентилятор(ы)						
FanIndelayOn(s)	0x40EC	16620	Unsigned 16	R/W	Время задержки запуска приточного вентилятора после подачи команы на открытие ВК, в секундах	0..900
FanOutdelayOn(s)	0x40ED	16621	Unsigned 16	R/W	Время задержки запуска вытяжного вентилятора после подачи команы на открытие ВК, в секундах	0..900
FanstopTime(s)	0x40EF	16623	Unsigned 16	R/W	Время остановки вентилятора, в секундах (0- функция контроля остановки отключена)	0..600
FanstartTime(s)	0x40EE	16622	Unsigned 16	R/W	Время разгона вентилятора, в секундах	2..600
Fanfiltr(s)	0x40F0	16624	Unsigned 16	R/W	Время фильтрации сигнала PDS, в секундах	0..60
01. Вентилятор(ы). Резерв						
Fanmode1	0x40F1	16625	Enum 3	R/W	Режим работы Вп1	0- Отключен 1- Основной (по умолчанию) 2- Резерв
Fanmode2	0x40F2	16626	Enum 3	R/W	Режим работы Вп2	0- Отключен 1- Основной 2- Резерв (по умолчанию)
FandampOp(s)	0x40F3	16627	Unsigned 16	R/W	Время открытия клапанов ВКп В1 и ВКп В2, в секундах (0- контроль отключен)	0..900
Fanwork(h)	0x40F4	16628	Unsigned 16	R/W	Время, по истечении которого вентиляторы будут сменять друг друга, в часах	1..240

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
02. Вентилятор(ы). Скорость						
FanSpeedReduceuse	0x40F5	16629	Enum 2	R/W	Функция снижения скорости вентилятора при нехватке мощности нагревателя	0- Отключена (по умолчанию) 1- Включена
FanSpeedReducedelay(m)	0x40F6	16630	Unsigned 16	R/W	Период снижения скорости вентилятора, в минутах	1..99
FanSpeedReducelwl	0x40F7	16631	Unsigned 16	R/W	Нижний порог значения скорости, %	10..100
FanSpeedReducestep	0x40F8	16632	Unsigned 16	R/W	Шаг снижения скорости, %	1..10
FanSpeedmode	0x40F9	16633	Enum 2	R/W	Режим задания скорости вентилятора	0- По сменам 1- Вручную (по умолчанию)
FanSpeedpwrMan	0x40FA	16634	Unsigned 16	R/W	Скорость вентилятора при ручном режиме управления, %	25..100
FanSpeedpwrT1	0x40FB	16635	Unsigned 16	R/W	Скорость вентилятора во время работы Смены 1, %	25..100
FanSpeedpwrT2	0x40FC	16636	Unsigned 16	R/W	Скорость вентилятора во время работы Смены 2, %	25..100
FanSpeedpwrT3	0x40FD	16637	Unsigned 16	R/W	Скорость вентилятора во время работы Смены 3, %	25..100
FanSpeedpwrT4	0x40FE	16638	Unsigned 16	R/W	Скорость вентилятора во время работы Смены 4, %	25..100
Рекуператор						
RecuPIDkp	0x410A	16650	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0..9999
RecuPIDti	0x410C	16652	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	10..9999
RecupwrMin	0x410D	16653	Unsigned 16	R/W	Минимальная производительность рекуператора, %	0..100
RecupwrMax	0x410E	16654	Unsigned 16	R/W	Максимальная производительность рекуператора, %	0..100
RecuneedMode	0x410F	16655	Enum 2	R/W	Определение целесообразности рекуперации	0 - Только на нагрев (по умолчанию) 1 - На нагрев и на охлаждение
01. Рекуператор. Обмерзание						
RecuTaesp	0x4112	16658	Float 32	R/W	Пороговое значение Твых	1..20
RecuLimitPIDkp	0x4116	16662	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора ограничителя	0..999
RecuPdssp	0x4114	16660	Float 32	R/W	Пороговое значение PDS, в %	0..50
RecuavReactionFeeze	0x4110	16656	Enum 4	R/W	Реакция на обмерзание	0- Снижение производительности до мин 1- Включение преднагрева (по умолчанию) 2- Выключение притока 3- Переход в дежурный режим и выставление флага аварии
RecutimeDefrostMax(m)	0x4111	16657	Unsigned 16	R/W	Максимальное время размораживания рекуператора, в минутах	0..9999
RecuLimitPIDti	0x4118	16664	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора ограничителя, в секундах	10..9999
02. Рекуператор. Преднагрев						
RecuPreHeattao1	0x4119	16665	Float 32	R/W	Порог включения преднагрева Ст1	-60..60
RecuPreHeattao2	0x411B	16667	Float 32	R/W	Порог включения преднагрева Ст2	-60..60
RecuPreHeattao3	0x411D	16669	Float 32	R/W	Порог включения преднагрева Ст3	-60..60

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Рециркуляция						
RecPIDkp	0x4128	16680	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0..9999
RecPIDti	0x412A	16682	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	10..9999
RecminO	0x412B	16683	Unsigned 16	R/W	Минимальный процент открытия клапанов притока/вытяжки	20..90
Recqueue	0x412C	16684	Enum 2	R/W	Очередь включения рециркуляции	0- В первую 1- Во вторую (по умолчанию)
Увлажнитель						
net_set_Hum_kp	0x4132	16690	Float 32	R/W	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора	0..9999
net_set_Hum_Ti	0x4134	16692	Unsigned 16	R/W	Время интегрирования ПИ-регулятора, в секундах	10..9999
Системные параметры						
Регистры даты и времени						
Часы реального времени						
	0xF07B	61563	Unsigned 32	R	Время в миллисек	
	0xF071	61553	Date time 32	R/W	Время и дата (UTC)	

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
	0xF073	61555	Enum 38	R/W	Часовой пояс	0 - (UTC-12:00) 1 - (UTC-11:00) 2 - (UTC-10:00) 3 - (UTC-09:30) 4 - (UTC-09:00) 5 - (UTC-08:00) 6 - (UTC-07:00) 7 - (UTC-06:00) 8 - (UTC-05:00) 9 - (UTC-04:00) 10 - (UTC-03:30) 11 - (UTC-03:00) 12 - (UTC-02:00) 13 - (UTC-01:00) 14 - (UTC+00:00) 15 - (UTC+01:00) 16 - (UTC+02:00) 17 - (UTC+03:00), 18 - (UTC+03:30) 19 - (UTC+04:00), 20 - (UTC+04:30), 21 - (UTC+05:00), 22 - (UTC+05:30), 23 - (UTC+05:45), 24 - (UTC+06:00), 25 - (UTC+06:30), 26 - (UTC+07:00), 27 - (UTC+08:00), 28 - (UTC+08:45), 29 - (UTC+09:00), 30 - (UTC+09:30), 31 - (UTC+10:00), 32 - (UTC+10:30), 33 - (UTC+11:00), 34 - (UTC+12:00), 35 - (UTC+12:45), 36 - (UTC+13:00), 37 - (UTC+14:00)
Переменные даты и времени						
	0xF075	61557	Unsigned 8	R	Секунды	
	0xF076	61558	Unsigned 8	R	Минуты	
	0xF077	61559	Unsigned 8	R	Часы	
	0xF078	61560	Unsigned 8	R	Дни	
	0xF079	61561	Unsigned 8	R	Месяцы	
	0xF07A	61562	Unsigned 16	R	Годы	

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
	0xF074	61556	Enum 8	R	День недели	0 – ———————— 1 – Понедельник 2 – Вторник 3 – Среда 4 – Четверг 5 – Пятница 6 – Суббота 7 – Воскресенье
Сетевые настройки						
	0xF110	61712	String 144	R	MAC адрес	
	0x0014	20	Unsigned 32	R/W	IP адрес	
	0x0016	22	Unsigned 32	R/W	Маска подсети	
	0x0018	24	Unsigned 32	R/W	IP адрес шлюза	
	0x000C	12	Unsigned 32	R/W	DNS сервер 1	
	0x000E	14	Unsigned 32	R/W	DNS сервер 2	
	0x0020	32	Enum 2	R/W	Режим DHCP	0 – Выкл 1 – Вкл
	0x0021	33	Enum 2	R/W	Применить сейчас	0 – Нет 1 – Да
	0x0022	34	Enum 4	R	Статус подключения	0 – Норма 1 – Кабель не подключен 2 – DHCP сервер не доступен 3 – Ошибка интерфейса
Батарея						
	0x0321	801	Unsigned 16	R	Напряжение	
	0x0320	800	Unsigned 16	R	Пороговое значение	
	0x0322	802	word	R	Состояние	0 – Норма 1 – Разряжена
Статус прибора						
	0xF0B8	61624	Unsigned 8	R/W	Период обновления информации	
	0xF0B4	61620	Unsigned 32	R	Статус	
	0x1770	6000	String 128	R	ПРМ Слот 1. Название модуля	
	0x1780	6016	String 64	R	ПРМ Слот 1. Версия ПО модуля	
	0x1790	6032	String 128	R	ПРМ Слот 2. Название модуля	
	0x17A0	6048	String 64	R	ПРМ Слот 2. Версия ПО модуля	
	0xF0BA	61626	Unsigned 16	R	Ошибки	
	0xF0BB	61627	Unsigned 16	R	Предупреждения	
Состояние аналоговых входов						

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_av_PR_AI_1	0x0FAE	4014	Enum 11	R	Вход 1	0 – Норма 1 – Нет данных 2 – Датчик отключен 3 – Велика температура холодного спая 4 – Мала температура холодного спая 5 – Вычисленное значение слишком велико 6 – Вычисленное значение слишком мало 7 – Короткое замыкание 8 – Обрыв датчика 9 – Отсутствие связи с АЦП 10 – Некорректный калибровочный коэффициент
code_av_PR_AI_2	0x0FAF	4015	Enum 11	R	Вход 2	0 – Норма 1 – Нет данных 2 – Датчик отключен 3 – Велика температура холодного спая 4 – Мала температура холодного спая 5 – Вычисленное значение слишком велико 6 – Вычисленное значение слишком мало 7 – Короткое замыкание 8 – Обрыв датчика 9 – Отсутствие связи с АЦП 10 – Некорректный калибровочный коэффициент
code_av_PR_AI_3	0x0FB0	4016	Enum 11	R	Вход 3	0 – Норма 1 – Нет данных 2 – Датчик отключен 3 – Велика температура холодного спая 4 – Мала температура холодного спая 5 – Вычисленное значение слишком велико 6 – Вычисленное значение слишком мало 7 – Короткое замыкание 8 – Обрыв датчика 9 – Отсутствие связи с АЦП 10 – Некорректный калибровочный коэффициент

Продолжение таблицы А.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_av_PR_AI_4	0x0FB1	4017	Enum 11	R	Вход 4	0 – Норма 1 – Нет данных 2 – Датчик отключен 3 – Велика температура холодного спая 4 – Мала температура холодного спая 5 – Вычисленное значение слишком велико 6 – Вычисленное значение слишком мало 7 – Короткое замыкание 8 – Обрыв датчика 9 – Отсутствие связи с АЦП 10 – Некорректный калибровочный коэффициент
Измеренное значение						
	0x0FA2	4002	Float 32	R	Вход 1	
	0x0FA4	4004	Float 32	R	Вход 2	
	0x0FA6	4006	Float 32	R	Вход 3	
	0x0FA8	4008	Float 32	R	Вход 4	
ПРМ-24.1, Слот 2						
Is_Prm2_conn	0x1836	6198	Enum 2	R	Статус	0 – 0 1 – 1
Is_Prm2_conn	0x1837	6199	Enum 6	R	Состояние подключения	0 – Не подключен 1 – инициализация 2 – Обнаружен 3 – Несоответствие типа модуля 4 – Несоответствие ПО 5 – В работе
	0x1826	6182	Unsigned 8	R	Дискретные входы. Состояние	
ПРМ-24.2, Слот 1						
	0x1A70	6768	Enum 2	R	Статус	0 – 0 1 – 1
	0x1A71	6769	Enum 6	R	Состояние подключения	0 – Не подключен 1 – инициализация 2 – Обнаружен 3 – Несоответствие типа модуля 4 – Несоответствие ПО 5 – В работе

A.2 Работа по протоколу Modbus

Таблица A.2 – Список поддерживаемых функций

Название функции	Код согласно спецификации Modbus	Описание функции
MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS	3 (0x03)	Чтение значений из одного или нескольких регистров хранения
MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS	4 (0x04)	Чтение значений из одного или нескольких регистров ввода
MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER	6 (0x06)	Запись значения в один регистр
MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS	16 (0x10)	Запись значений в несколько регистров
MODBUS_READ_FILE_RECORD	20 (0x14)	Чтение архива из файла
MODBUS_WRITE_FILE_RECORD	21 (0x15)	Запись архива в файл

Параметры битовой маски могут читаться функциями 0x03 и 0x01. Для функции 0x01 номер регистра следует умножить на 16 и прибавить номер бита.

Таблица A.3 – Общие регистры оперативного обмена по протоколу Modbus

Название	Регистр	Размер	Тип	Описание
Название (имя) прибора для показа пользователю (DEV)	0xF000	32 байта	Символьная строка	Кодировка Win-1251
Версия встроенного ПО прибора для показа пользователю (VER)	0xF010	32 байта	Символьная строка	Кодировка Win-1251
Название платформы	0xF020	32 байта	Символьная строка	Кодировка Win-1251
Версия платформы	0xF030	32 байта	Символьная строка	Кодировка Win-1251
Версия аппаратного обеспечения	0xF040	16 байт	Символьная строка	Кодировка Win-1251
Дополнительная символьная информация	0xF048	16 байт	Символьная строка	Кодировка Win-1251
Время и дата	0xF080	4 байта	Unsigned 32	В секундах с 2000 г.
Часовой пояс	0xF082	2 байта	Signed short	Смещение в минутах от Гринвича
Заводской номер прибора	0xF084	32 байта	Символьная строка	Кодировка Win-1251, используется 17 символов

Таблица A.4 – Основные форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Unsigned 16	1	2 байта	Целое число без знака
Unsigned 32	2	4 байта	
Signed 16	1	2 байта	Целое число со знаком
Date time 32	2	4 байта	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.

Таблица A.5 – Специальные форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Enum 1...Enum X	1	1 байт	Описывает позицию выбранного параметра из списка доступных в OWEN Configurator, например, тип датчика для дискретно-аналоговых входов
Float 32	2	4 байт	Вещественный формат представления данных
Unsigned 8	1	1 байт	Целочисленный беззнаковый формат
String 48	3	6 байт	Строка из шести символов

Продолжение таблицы А.5

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
String 64	4	8 байт	Строка из восьми символов
String 128	8	16 байт	Строка из шестнадцати символов

Список регистров Modbus можно считать с прибора с помощью OWEN Configurator во вкладке **Параметры устройства**.

При работе с переменными, занимающими два и более регистра:

- порядок байт — старшим байтом вперед;
- порядок регистров — младшим регистром вперед.

А.3 Обработка ошибок обмена по Modbus

Таблица А.6 – Список кодов общих ошибок Modbus

Возвращаемый код*	Описание ошибки
01	В приборе не реализована обработка запрашиваемого кода функции
02	Адрес данных, указанный в запросе, отсутствует в приборе. Критерии проверки – удовлетворение диапазону начального адреса регистра и количество регистров
03	Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной. Критерий проверки – соответствие длины записываемых или читаемых данных размерности типа регистра; соответствие записываемой величины условиям минимального и максимального значений регистра
04	Невосстанавливаемая ошибка. Критерий – получение запроса при нахождении прибора в состоянии «Авария»
05	Запрос принят в работу, но на его обработку требуется много времени. Код ошибки предохраняет ведущее устройство от генерации ошибки тайм-аута. Критерий проверки – время на обработку запроса превышает заданное значение (например, при приеме запроса при исполнении программы логики)
06	Устройство занято. Критерий – прием запроса при наличии в обработке предыдущего запроса
08	Ошибка при обращении с запросами на чтение (функция 20) или запись (функция 21) файла. Критерий – неверная CRC или нарушение целостности файла при его чтении из памяти

ПРИМЕЧАНИЕ
* Согласно спецификации Modbus.

Обработка пакетов производится в следующем порядке:

1. Проверяется валидность пакета. Не прошедший проверку пакет отбрасывается.
2. Проверяется адрес (SlaveID), если получен чужой пакет, то такой пакет игнорируется.
3. Проверка на функцию Modbus.

Если приходит запрос с функцией не из таблицы выше, то выдается ошибка «MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION».

Таблица А.7 – Обработка ошибок данных

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
MODBUS_READ_ HOLDING_ REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125). Запрос несуществующего параметра
MODBUS_READ_INPUT_ REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125). Запрос несуществующего параметра
MODBUS_WRITE_SINGLE_ REGISTER	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Попытка записи параметра, размер которого превышает 2 байта. Попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен. Попытка записи параметра такого типа, который данная функция не поддерживает. Запрос несуществующего параметра. Поддерживаемые типы данных: • знаковые и беззнаковые целые (размер не более 2 байт); • перечисляемые
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра
MODBUS_WRITE_ MULTIPLE_ REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Запись несуществующего параметра. Попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен. Количество записываемых регистров больше максимального возможного числа (123)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Не найден терминирующий символ (\0) в строковом параметре. Размер запрашиваемых данных меньше размера первого или последнего в запросе параметра. Выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра

Таблица А.8 – Ошибки во время работы с файлами архива

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
MODBUS_READ_FILE_ RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	Ошибочный размер данных (0x07 ≤ data length ≤ 0xF5)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Reference type не соответствует спецификации; не удалось открыть файл для чтения (возможно, он отсутствует)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Не удалось переместиться к нужному смещению в файле
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	Ошибка удаления файла при запросе на удаление. Запрос слишком большого количества данных (больше 250 байт). Недопустимый record number (больше 0x270F). Недопустимый record length (больше 0x7A)
MODBUS_WRITE_FILE_ RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	Ошибочный размер данных (0x09 ≤ data length ≤ 0xFB)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Reference type не соответствует спецификации. Не удалось открыть файл для записи
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	Запрашиваемый файл отсутствует. Запрашиваемый файл доступен только для чтения. Не удалось записать необходимое количество байт

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
рег.:1-RU-151773-1.5