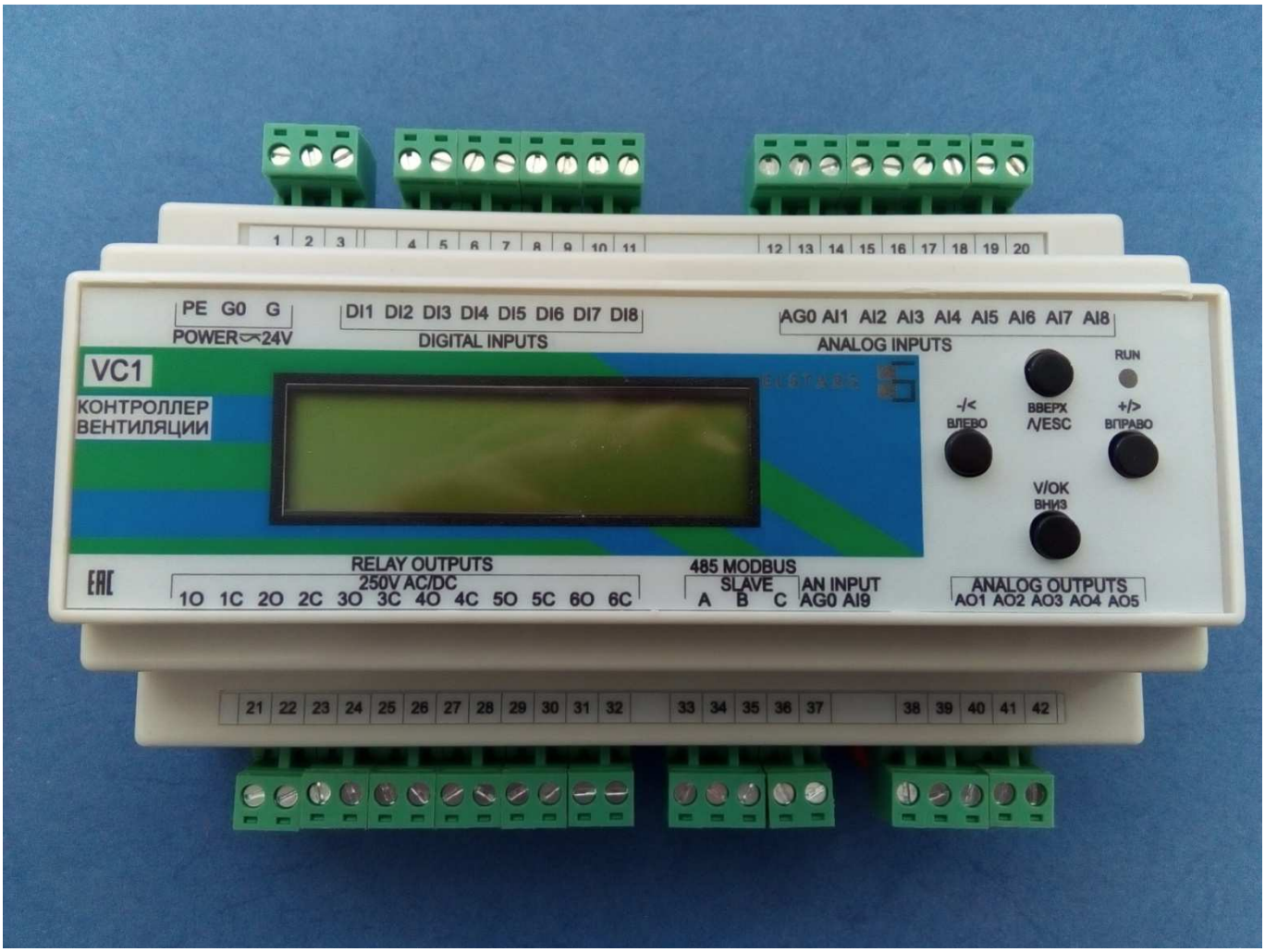
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ СИСТЕМ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ VC1.



Генеральный директор
ООО «Элстарс»

_____ Череманов А. А.

АСН VC1

(версия 3)

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и состав изделия....…… 3
2. Технические характеристики…… 3
3. Конструкция и монтаж контроллера...……..... 4
4. Устройство и принцип работы ..…….. 5
5. Описание меню контроллера..……. 16
6. Указания мер безопасности…….. 22
7. Характерные неисправности и аварийные ситуации...…….. 22
8. Порядок работы …….....…… 25
9. Контроль и управление в системе диспетчеризации…….. 26
10. Техническое обслуживание.....……. 31
11. Правила хранения и транспортирования..... 31
12. Рекомендации по запуску и наладке …….. 31

1. Назначение и состав изделия.

Контроллер VC1 предназначен для автоматизации и диспетчеризации контроля и управления работой систем общеобменной вентиляции и кондиционирования.
Контроллер имеет в своём составе регуляторы:

- Контур нагрева с водяным (в т.ч. гликолевым) или электрическим калорифером , в том числе в режиме ШИМ для электронагревателей.
- Контур охлаждения с водяным или фреоновым охладителем.
- Контур управления : пластинчатым рекуператором, роторным рекуператором, форсуночным увлажнителем, сотовым или паровым увлажнителем, рециркуляцией (один из перечисленных по выбору).
- Контур управления приточным вентилятором с возможностью регулировки по давлению или прямого управления частотным преобразователем.
- Контур управления вытяжным вентилятором с возможностью регулировки по давлению или прямого управления частотным преобразователем.
- Контур защиты водяного или гликолевого калорифера.
- Контур каскадного регулирования температуры подачи.

Контроллер содержит следующие типы интерфейсов:

- 8 цифровых входов типа «сухой контакт».
- 5 аналоговых входов для подключения датчиков температуры типа PT1000.
- 4 аналоговых входа 0-10V (4-20 мА при внешнем шунтировании входов резисторами 500 Ом).
- 6 релейных выходов 230V 5A AC1 до 70 000 циклов.
- 5 аналоговых выходов 0-10V с выходным сопротивлением не более 10 кОм.
- RS-485 оптоизолированный, до 1кВ, 9600 8N1, протокол Modbus V1.1.
- символьный ЖКИ 16x2 и 4 кнопки для работы с меню контроллера.

Контроллер является конфигурируемым, стандартные программы не изменяются. К программам отсутствуют какие-либо пароли, это гарантирует независимость конечного пользователя от разработчиков и инсталляторов, но в некоторых случаях могут потребоваться дополнительные меры по обеспечению безопасности и защиты от несанкционированного и неквалифицированного доступа к оборудованию. контроллер имеет возможность для обновления прошивки по сети RS-485 и по месту с помощью стандартного программатора.
Имеется возможность написания программ в различных средах разработки для микроконтроллеров ATmega (IAR, AVRStudio, CVAVR, Arduino, Flprog и т.п.).
Входы и выходы логически привязаны к контурам управления. Это облегчает стандартизацию проектов, документации, переносимость проектов.
Дискретные и аналоговые выходы имеют возможность ручного управления. Эта функция в некоторых случаях облегчает процесс пусконаладки и

2. Технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера приведены в таблице 1:

Таблица 1

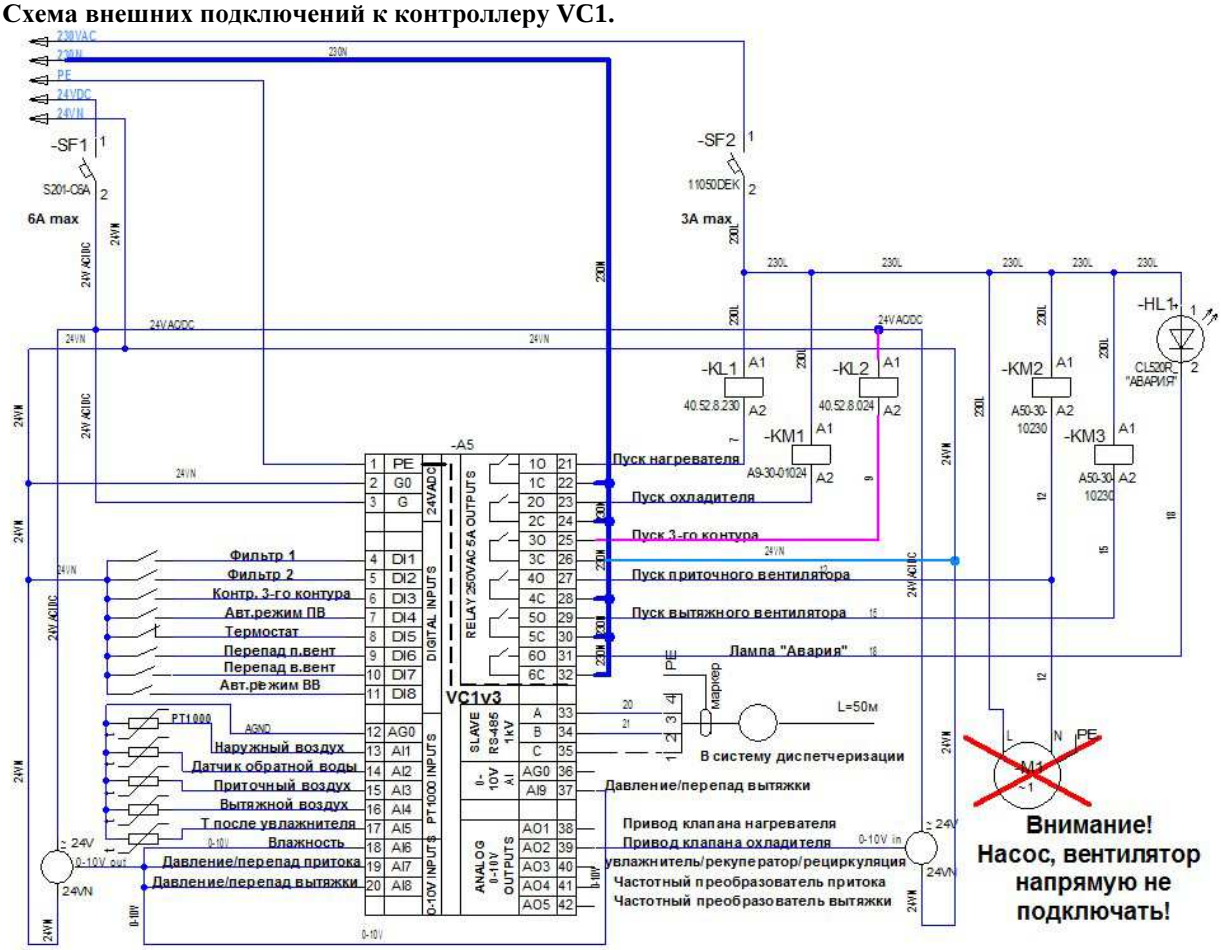
- Габаритные размеры, мм, не более….....…157x115x60
- Масса, грамм, не более..……..…… 700
- Напряжение питания, Вольт…….. 24 V AC/DC от -15 до + 10%
- Потребляемая мощность, Вт, не более.....3
- Температура окружающей среды, ˚С ……...……...от +5 до +40
- Высота над уровнем моря при эксплуатации, м, не более.....2000
- Относительная влажность воздуха, %RH, без конденсации, не более……..……. 90
- Степнь загрязнения по ГОСТ Р 50030.1-2007.....1
- Степень защиты ……..IP20
- Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008.....N2
- Условия хранения, ˚С, %RH.....от -25 до 55˚С, до 95%RH без конденсации

<u>Возможности контроллера VC1:</u>

- местное и дистанционное управление приточным и вытяжным вентилятором;
- регулирование давления в воздуховоде или частоты вращения двигателя приточного вентилятора;
- сблокированная работа приточного и вытяжного вентилятора;
- ведение скорости вытяжного вентилятора приточным;
- автоматическая остановка при отсутствии перепада давления воздуха на приточном и вытяжном вентиляторе;
- работа установки по недельному расписанию;
- продувка канала во время пуска и остановки системы при работе с электрокалорифером;
- Режим ШИМ нагрева для управления электрокалорифером с твердотельными реле на 1-м и 3-м аналоговом выходах;;
- автоматическое снижение частоты вращения приточного вентилятора при нехватке теплоносителя;
- автоматическая остановка системы при критических авариях;
- автоматическое поддержание ПИД-регуляторами температуры, влажности приточного воздуха, температуры обратной воды, давления;

- контроль засорения 2-х воздушных фильтров;
- корректировка температуры приточного воздуха в зависимости от температуры воздуха в помещении;
- экономичная работа циркуляционных насосов нагревателя и охладителя;
- прогон циркуляционных насосов по таймеру при сезонной стоянке;
- режим прогрева перед пуском;
- «мягкий» пуск с предварительным прогревом и постепенным снижением температуры приточного воздуха в зимнем режиме при работе с водяным или электрическим нагревателем и рекуператором;
- график температуры обратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха;
- ручная и автоматическая установка байпаса для минимального протока теплоносителя через калорифер нагревателя;
- остановка при низкой температуре приточного воздуха или обратной воды, при срабатывании термостата с последующим прогревом до установленной температуры обратной воды;
- остановка с продувкой при срабатывании термостата электрокалорифера;
- автоматическое поддержание температуры обратной воды не ниже уставки;
- ручная и автоматическая (по показаниям датчика температуры наружного воздуха) смена режима «нагрев» - «охлаждение»;
- работа рекуператора в зависимости от температуры наружного воздуха;
- автоматическое снижение скорости вращения с последующей остановкой роторного рекуператора при обледенении;
- адиабатное регулирование влажности форсуночным или сотовым увлажнителем;
- возможность корректировки показаний аналоговых датчиков при пусконаладке;
- настройка диапазона значений датчиков 0-10V;
- ручное и дистанционное управление цифровыми и аналоговыми выходами;
- контроль неисправности датчиков температуры;
- звуковая и световая сигнализация аварийных режимов;
- встроенные энергонезависимые часы с сохранением времени и даты до 7 суток;
- учёт наработки приточного вентилятора;
- энергонезависимая память до 100 000 циклов записи;
- энергонезависимый журнал аварий установки;
- контроль исправности и автоматическое восстановление данных, расположенных в энергонезависимой памяти;
- контроль исправности памяти программ;
- контроль времени выполнения всех программных и аппаратных модулей;
- связь с системой SCADA и контроль всех параметров контроллера;
- готовая конфигурация OPC-сервера;
- готовый проект визуализации в SCADA-системе;
- готовые рабочие проекты вариантов систем;
- возможность удалённой перезагрузки и обновления прошивки по сети RS-485;

Рис.1 Схема внешних подключений к контроллеру VC1.



3. Конструкция и монтаж контроллеров.

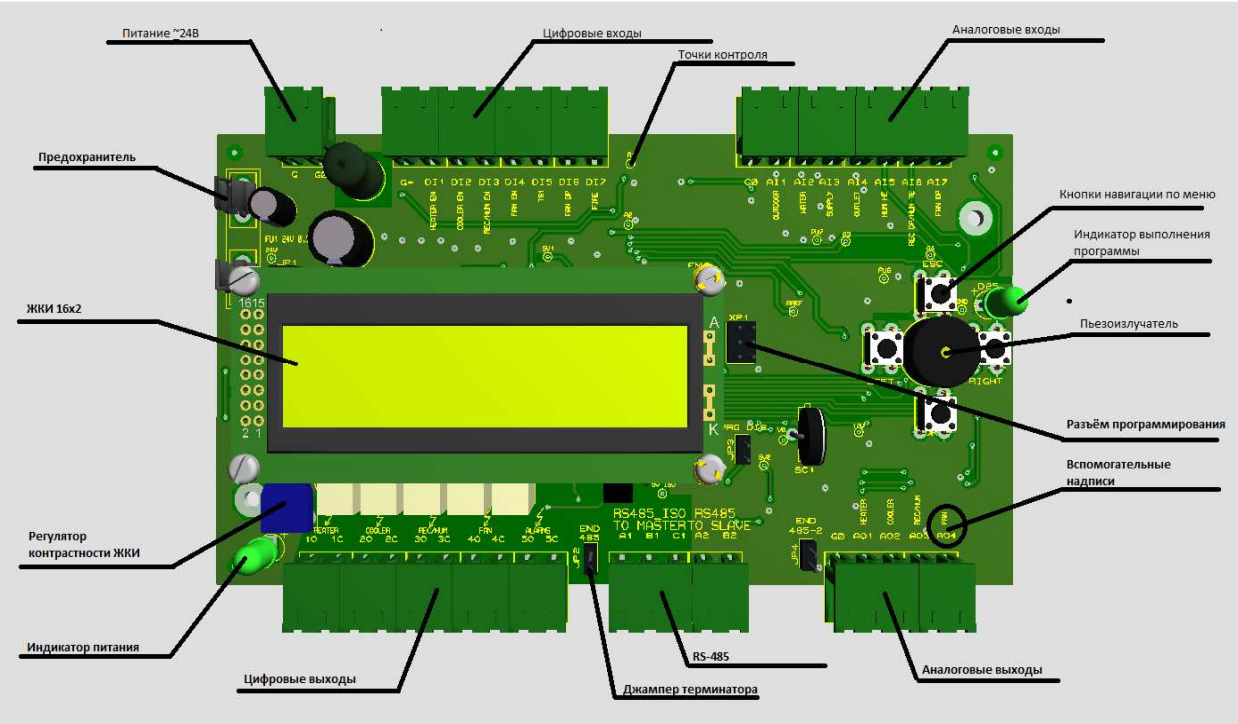
Контроллер предназначен для установки на дин-рейку 35 мм в шкаф управления или в другое устройство со степенью защиты не менее IP 41.

Контроллер собран в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. Крышка соединяется с основанием при помощи двух боковых защелок. Плата модуля контроллера VC1 (см. рис. 2) крепится к основанию корпуса двумя шурупами. К базовому модулю подключается жидкокристаллический индикатор, который во время эксплуатации может быть снят. При размещении в шкафу управления необходимо оставить места по сторонам контроллера не менее 50 мм для доступа к защёлкам крышки.

Проводка, подключаемая к клеммам контроллера, должна быть сечением от 0,5 до 1,5 мм2. При использовании многожильных проводов они должны оконцовываться наконечниками.

4. Устройство и принцип работы.

Рис 2. Внешний вид контроллера со снятой крышкой.



Примечание. В версии 3 дисплей и кнопки выведены на переднюю панель.

Описание цифровых входов.

- Тип подключения – «сухой» контакт, гальванически развязанный.
- Ток замкнутого контакта не более 2 мА.
- Программная защита от дребезга контактов.
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (витая пара) не более 50м.
- Диапазон логического «0» : >14В.
- Мёртвая зона : 11-14 В.
- Диапазон логической «1» : 0-11В.
- Время захвата сигнала не более 0.2 сек
- Максимальная пиковая (10/1000 мксек) входная мощность сигнала помехи 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала помехи 0.5 Вт.

Таблица 2. Спецификация цифровых входов.

№ входа	Назначение	Описание	Функция
DI1	Фильтр 1 (на притоке)	Контроль перепада давления на фильтре. При отключении установка не входит в аварийный режим. Сигнал с самовозвратом.	Замкнут - нет перепада. Разомкнут – есть перепад.
DI2	Фильтр 2 (на вытяжке)	Аналогично DI1.	Аналогично DI1
DI3	Местное разрешение работы 3-го контура. Контроль давления на рекуператоре. Выключатель безопасности оборудования 3-го контура.	Разрешает работу 3-го контура, функция которого выбрана в конфигурации – увлажнитель, рекуператор. При отключении входа рекуператор входит в аварийный режим, увлажнитель не входит в аварийный режим.	Аналогично DI1
DI4	Местное разрешение	Разрешает работу всех контуров установки, кроме	Замкнут – пуск

	работы приточного вентилятора. Выключатель безопасности установки.	вытяжки и нагревателя. Для отключения при обслуживании необходимо дополнительно размыкать внешнюю цепь питания оборудования. При отключении входа установка не входит в аварийный режим.	приточного вентилятора разрешен. Разомкнут – пуск вентилятора запрещён.
DI5	Вход датчика-термостата	Термостат защиты водяного или электрокалорифера. Если данные нагреватели используются, при отключении входа установка входит в аварийный режим.	Замкнут – норма. Разомкнут – авария.
DI6	Вход датчика перепада давления на приточном вентиляторе.	Контролирует работу вентилятора.	Замкнут – вентилятор работает. Разомкнут – вентилятор остановлен.
DI7	Вход датчика перепада давления на вытяжном вентиляторе.	Контролирует работу вентилятора.	Замкнут – вентилятор работает. Разомкнут – вентилятор остановлен.
DI8	Местное разрешение работы вытяжного вентилятора. Выключатель безопасности установки ВВ.	Разрешает работу вытяжки. Для отключения вытяжки при обслуживании необходимо дополнительно размыкать внешнюю цепь питания оборудования.	Замкнут – пуск вытяжного вентилятора разрешен. Разомкнут – пуск вентилятора запрещён.

Описание аналоговых входов AI1—AI5.

- Тип датчика температуры: PT1000.
- Ток датчика температуры не более 0.3 мА
- Диапазон измерения температуры от -50 до + 150˚С.
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 1˚С*.
- Разрядность 0.1˚С.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-5˚С.
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (экранированная витая пара) не более 50м.
- Программный контроль короткого замыкания и обрыва линии.
- Максимальное входное напряжение 5 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мксек) входная мощность сигнала (помехи) 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала (помехи) 0.5 Вт.

Описание аналоговых входов AI6—AI9.

- Тип подключения: 0-10 В.
- Входное сопротивление 12 кОм.
- Разрядность 0.1 В.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-50 значений измеряемого параметра (Pa, %RH, ˚С).
- Настраиваемый диапазон измерения:
  - Минимальное значение параметра без учёта коррекции -50 (Pa, %RH, ˚С).
  - Максимальное значение параметра без учёта коррекции 1000 (Pa, %RH, ˚С).
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (витая пара) не более 50м.
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 2% от полной шкалы.
- Максимальное входное напряжение 12 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мксек) входная мощность сигнала (помехи) 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала (помехи) 0.5 Вт.

№ входа	Назначение	Описание	Функция
AI1	Датчик температуры наружного воздуха	Датчик может использоваться для автоматического выбора режима «зима/лето».	
AI2	Датчик температуры обратной воды.	Для водяного или гликолевого нагревателей установка обязательна.	
AI3	Датчик температуры приточного воздуха	Установка датчика обязательна.	
AI4	Датчик температуры вытяжного воздуха	Датчик t помещения. При регулировании температуры в помещении установка датчика обязательна.	
AI5	Вход датчика температуры увлажнителя.	В регуляторе рекуператора может использоваться как датчик удаляемого воздуха.	
AI6	Датчик влажности увлажнителя.	В регуляторе рекуператора используется как датчик перепада давления на рекуператоре. Вход датчика большего давления на вентиляторе в конфигурации «Перепад»	

AI7	Вход датчика перепада давления на вентиляторе.	Используется при регулировании давления в воздуховоде, а также контроля работы вентилятора. В этой конфигурации установка датчика DI6 не обязательна. В конфигурации «Перепад» вход датчика высокого давления на приточном воздуховоде.	Выше 50Pa - вентилятор работает. Ниже 50Pa - вентилятор остановлен.
AI8	Вход датчика перепада давления на вытяжном вентиляторе.	Используется при регулировании давления в воздуховоде, а также контроля работы вентилятора. В этой конфигурации установка датчика DI7 не обязательна.	Выше 50Pa - вентилятор работает. Ниже 50Pa - вентилятор остановлен.
AI9	Вход датчика низкого давления на приточном вентиляторе.	В конфигурации «Перепад» вход датчика низкого давления на приточном воздуховоде. Используется при регулировании перепада давления в воздуховоде, а также контроля работы вентилятора. В этой конфигурации установка датчика DI6 не обязательна.	

Описание цифровых релейных выходов.

Внимание! Внешние цепи, коммутируемые выходами, должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями на ток не более 4А для АС1 и 2 А для АС15.

- Возможность ручного и дистанционного управления.
- Максимальные переменные напряжение и ток 250V 5A резистивная нагрузка.
- Максимальные постоянные напряжение и ток 30V 5A резистивная нагрузка.
- Максимальная переключаемая мощность 1250 В*А.
- Максимальная переключаемая мощность 150 Вт при индуктивной нагрузке.
- 70 000 циклов при максимальной нагрузке.
- 300 000 циклов при максимальном напряжении и токе 2А резистивная нагрузка.
- Сопротивление замкнутого контакта не более 0.1 Ом.
- Сопротивление изоляции между контактами реле не менее 1000 МОм при 500 В.
- Диэлектрическая прочность 3000 В в течении 1 минуты между контактами и схемой контроллера.
- Диэлектрическая прочность 750 В в течении 1 минуты между контактами.

№ выхода	Назначение	Описание	Функция
DO1	Выход на насос или ТЭН нагревателя	Включение по уровню выхода ПИД-регулятора или по климатическому режиму «зима».	5-95% включение 1-90% выключение
DO2	Выход на насос или компрессор охладителя	Включение по уровню выхода ПИД-регулятора или по климатическому режиму «лето».	5-95% включение 1-90% выключение
DO3	Выход на включение рекуператора или увлажнителя.	Для увлажнителя - включение по уровню выхода ПИД-регулятора. Для рекуператора - в зависимости от температуры наружного воздуха.	См. описание контуров увлажнителя, рекуператора.
DO4	Выход на включение приточного вентилятора.	Для работы защит в автоматическом режиме рекомендуется управление вентилятором через этот выход.	
DO5	Выход на включение вытяжного вентилятора.	Для работы защит в автоматическом режиме рекомендуется управление вентилятором через этот выход.	
DO6	Выход на лампу аварийной сигнализации.	Настраивается на критические или все аварии.	

Описание аналоговых выходов.

- Тип выхода: 0-10 В.
- Выходное сопротивление 200 Ом.
- Минимальное входное сопротивление нагрузки 10 кОм.
- Разрядность 0.01 В.
- Возможность ручного и дистанционного управления.
- Ток короткого замыкания не более 60 мА.
- Погрешность во всём диапазоне работы не более 2% от полной шкалы.
- Защита от входной помехи:
  - Максимальное входное напряжение 12 В.
  - Максимальная пиковая (10/1000 мксек) входная мощность сигнала (помехи) 400 Вт.
  - Максимальная постоянная входная мощность сигнала (помехи) 0.5 Вт.

№ выхода	Назначение	Описание	Функция
AO1	Выход на регулирующий элемент нагревателя	Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%.	См. описание контура нагревателя.
AO2	Выход на регулирующий элемент охладителя	Максимальное охлаждение – 100%. Минимальное охлаждение – 0%.	См. описание контура охладителя.

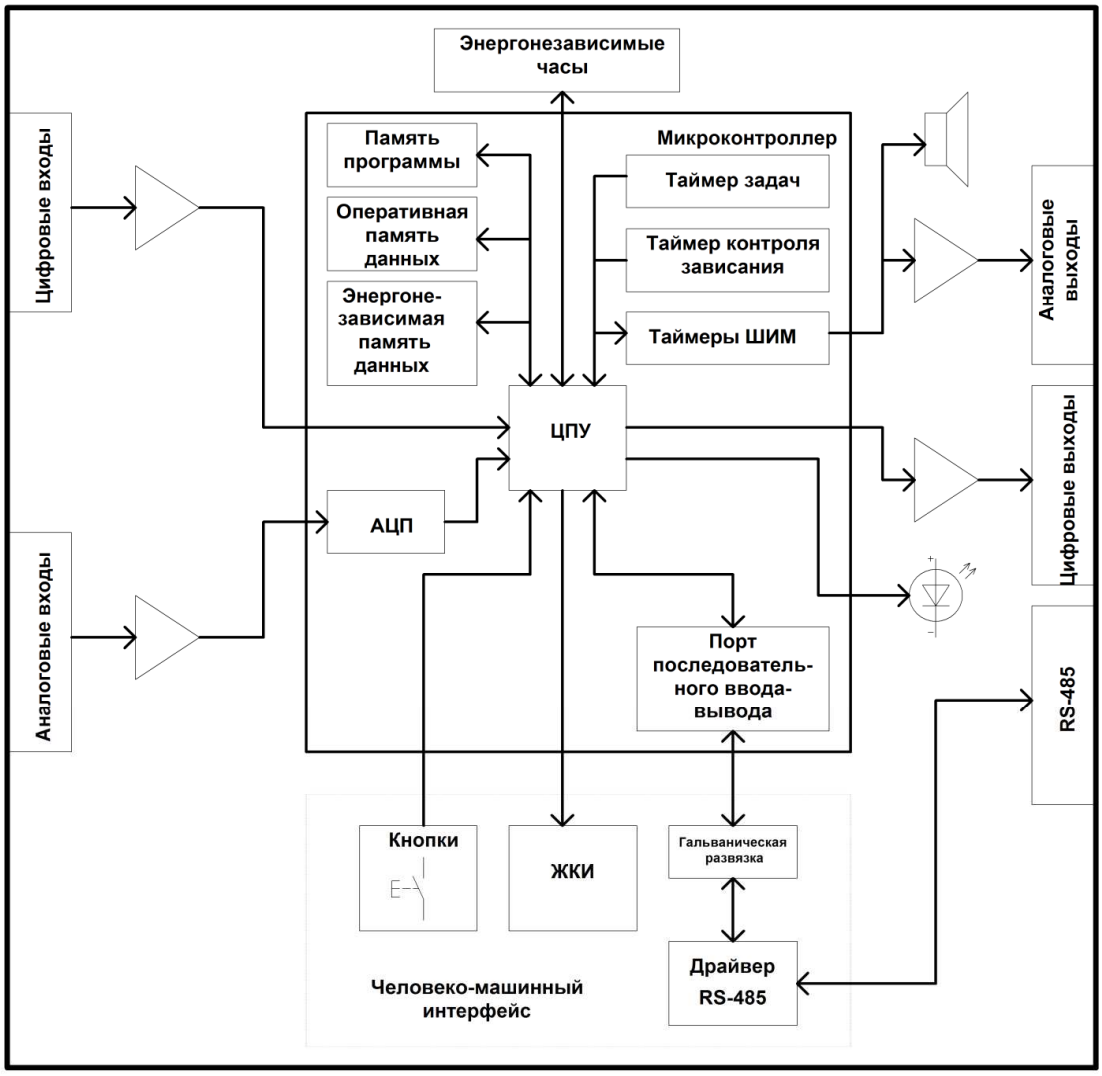
АО3	Выход на регулирующий элемент рекуператора, увлажнителя.	Для форсуночного увлажнителя – выход на клапан 2-го нагревателя. Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%.	См. описание контуров увлажнителя, рекуператора.
АО4	Выход управления частотой приточного вентилятора.	Максимальная частота – 100% (10 В). Минимальная частота – 40% (4 В).	См. описание контура вентилятора.
АО5	Выход управления частотой вытяжного вентилятора.	Максимальная частота – 100% (10 В). Минимальная частота – 40% (4 В).	См. описание контура вентилятора.

Описание сетевых характеристик.

- Помехозащищённый протокол Modbus RTU с контролем 99,998 % ошибок.
- Настройки порта: 9600 8N1, буфер обмена не менее 255 байт.
- Длина линии до 2 км.
- Максимальный адрес 250.
- Драйвер поддерживает 127 устройств в линии.
- Максимальное количество байт передачи – 255 (125 двухбайтных значений).
- Встроенный, вручную подключаемый терминатор.
- Оптоизоляция с диэлектрической прочностью 1кВ в течении 1 минуты.
- Ток короткого замыкания не более 250 мА.
- Максимальное входное напряжение от -7 до +12 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мксек) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.
- Доступны более 100 регистров и 45 ячеек управления, 20 цифровых и 30 аналоговых входных переменных.
- Время группового опроса всех переменных – не более 1 сек.
- Скорость обработки одного запроса без учёта приёма/передачи – не более 3 миллисекунд.
- Контроль обмена с мастером в меню.
- 2-й порт, без гальванической развязки, в этой версии контроллера не задействован.

Энергонезависимая память и память программ.

Контроллер VC1. Аппаратная модель



Описание контура водяного (гликолевого) нагревателя 1 –го подогрева.

<u>Примечание:</u> ***Здесь и далее рассматривается работа системы совместно с внешним оборудованием. Номера датчиков согласно схеме электрической принципиальной проекта системы автоматизации.***

Контур 1 подогрева предназначен для нагрева поступающего наружного воздуха до установленной температуры и содержит следующие элементы:

- ПИД-регулятор температуры приточного воздуха;
- калорифер,
- циркуляционный насос **М1**, улучшающий качество регулирования расхода подаваемого теплоносителя и ускоряющий подачу его в калорифер при аварийных режимах, связанных с угрозой замораживания,
- датчик канальный **ТЕ3** температуры воздуха, установленный в вентиляционном канале на выходе контура.
- клапан 3-х ходовой **У1**, регулирующий подачу теплоносителя с **приводом** 0-10 вольт.
- элементы управления – конфигурационная уставка, уставка режима «зима-лето» и регистр блокировки, все 3 элемента управляемые из меню или по сети.

Поддержание температуры воздуха согласно уставки «t притока» в канале установки осуществляется при помощи ПИД-регулятора в программе контроллера.

Управляющее воздействие (в данном случае выход АО1) определяется законом:

$$\boldsymbol{u(t) = P + I + D = \frac{1}{Z}\left(e(t) + \frac{1}{Ti}\int_0^t e(\tau)\partial\tau + Td\frac{de(t)}{dt}\right)}$$

где $\boldsymbol{Z}$ - зона пропорциональности, $\boldsymbol{Ti}$ - постоянная времени интегрирования,

$\boldsymbol{Td}$ - постоянная времени дифференцирования.

$\boldsymbol{e(t)}$ – ошибка регулирования в период времени t.

если $\boldsymbol{u(t)}$ > 0 , то активен режим нагрева (управляющее воздействие регулятора на выходе АО1>0).

если $\boldsymbol{u(t)}$ = 0 или $\boldsymbol{u(t)}$ < 0 , то управляющее воздействие на выходе АО1 = 0.

Зона пропорциональности выражается в единицах измерения контролируемого параметра, и для регулятора температуры приточного воздуха является такой разницей температуры приточного воздуха и уставки, при которой выходное напряжение регулятора становится равным 10 Вольт при Ti=∞ и Td=0.

Постоянная времени интегрирования показывает, за какое время выход регулятора изменится на 100% (регулирующий орган переместится из одного крайнего положения в другое) при скачкообразном изменении входного сигнала на 100% при Z=10 и Td=0. Таким образом $T_и$ характеризует быстродействие регулятора .

Постоянная времени дифференцирования показывает, как отразится на текущем выходном сигнале текущее изменение входного сигнала.

Подробнее о ПИД-регуляторах и настройках можно узнать в специальной литературе. Одним из оптимальных методов настройки считается метод Циглера-Николса.

Логика работы контура нагревателя.

Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:

- в конфигурации выбран любой из нагревателей;
- регистр блокировки установлен в «1» (см. описание сетевых переменных);
- установлен режим «зима»;
- контур охладителя не работал предыдущие 60 секунд;
- работает вентилятор (для систем с электрокалорифером);

При включении контура сигнал регулятора суммируется с выходом регулятора защиты калорифера и подаётся на выход 0-10 V АО1. Этот суммированный сигнал может управлять работой насоса в экономичном режиме.

Насос работает при включенном контуре нагрева:

- если выбран режим работы «всегда» - всегда;
- если выбран режим работы «настраиваемый» - по уровню сигнала на выходе 0-10V. Уставки уровня сигнала, соответствующие включению и выключению насоса, доступны в меню и по сети. Этот режим является экономичным и рекомендуется в энергоэффектифных зданиях класса «А». Если уровень сигнала нагревателя выше уставки включения насоса на 5%, и насос при этом не включен, то возникает авария «насос выключен», вентилятор при этом отключается.

Если установлен режим «лето», насос может работать по летнему таймеру, включаясь на 10 секунд один раз в неделю.

Если в конфигурации установки выбран электрокалорифер, то цифровой выход включается и выключается по уровню сигнала на выходе 0-10V. Уставки уровня сигнала, соответствующие включению и выключению калорифера, те же, что и для насоса. Аналоговый сигнал 0-10 V действует и может служить для управления мощностью калорифера. В автоматическом режиме работы установки во время пуска сигнал включения калорифера и аналоговый сигнал управления задерживаются на 20 секунд (продувка). Во время выключения установки сначала выключается нагреватель, через 20 секунд выключается вентилятор. В ручном режиме продувка не работает. При срабатывании термостата калорифера возникает соответствующая авария, нагреватель отключается, через 20 секунд выключается вентилятор.

Внимание! Важно, чтобы термостат электрокалорифера схемно отключал подачу питания на случай сбоя в контроллере.

Контур защиты от замерзания предназначен для защиты калорифера 1-го подогрева от заморозки и работает независимо от контура 1-го подогрева, управляя насосом **М1** и клапаном **У1.**

Для включения контура должны быть в конфигурации выбран водяной или гликолевый нагреватель;

Контур работает зимой. Гликолевый нагреватель может работать на пониженных защитных уставках.

Оборудование контура, кроме общих с контуром 1-го подогрева калорифера насоса **М1** и клапана **У1**, содержит следующие элементы :
– ПИД-регулятор температуры обратной воды;
– термостат защиты по воздуху **TS1.**
– датчик температуры обратной воды **TE2;**
– датчик температуры приточного воздуха **TE3;**
- для функций, зависимых от температуры наружного воздуха, необходим датчик температуры **TE1.**
Контур работает следующим образом:
В дежурном режиме, когда вентилятор не работает, температура обратной воды поддерживается согласно уставки Т обр.деж. (по умолчанию +25˚С).
При пуске вентилятора (см. рис.3) поддерживается температура согласно графику зависимости от температуры наружного воздуха по трём контрольным точкам : -40˚С, 0˚С, +10˚С. Текущая уставка доступна для просмотра в меню и в сети Modbus. При аварии датчика **TE1** температура поддерживается согласно уставки Т обр.деж.

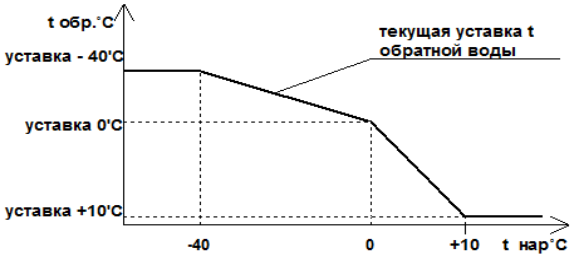


Рис. 3 График текущей уставки t обр. при работе вентилятора.

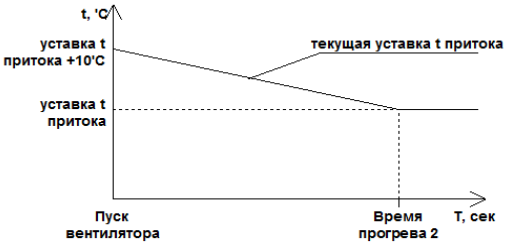


Рис. 4 График работы прогрева при пуске.

При понижении температуры обратной воды калорифера ниже текущей уставки Т обр. выдаётся сигнал на открытие клапана У1, вычисленный ПИД-регулятором. При достижении критических параметров приточного воздуха (уставка «Т притока. авария») или обратной воды (уставка «Т.обр. авария»), или срабатывании термостата TS1 (рекомендуемая уставка +7˚С) контур выдаёт команды отключения вентилятора и подаёт на клапан У1 сигнал 100%. При этом загорается лампа «**Общая авария**». Контур находится в режиме аварии по угрозе замерзания.
Условия выхода из этого аварийного режима:
- достижение температуры обратной воды величины, соответствующей уставке Т прогрева;
- возврат реле термостата TS1 в нормальное положение;
- показания канального датчика температуры ТЕ3 выше уставки «Т нар. авария».
При этих условиях регулятор начинает работу по уставке «Т обр. деж.» и не завышает температуру обратной воды, что необходимо для работы остальных систем вентиляции и теплоснабжения. Повторный пуск возможен при сбросе аварии из меню или по сети.

Внимание! Важно, чтобы термостат защиты водяного электрокалорифера схемно отключал работу вентилятора, на случай сбоя в работе контроллера.

При аварии датчика обратной воды контур выдаёт команду отключения вентилятора и подаёт на клапан У1 сигнал открытия на 10%.

Функции прогрева при пуске.
Прогрев активируется только в климатическом режиме «зима».
Прогрев может работать в 4-х режимах:
- выключен;
- предварительный прогрев;
- прогрев при пуске («мягкий пуск»);
- предварительный прогрев и прогрев при пуске;
В режиме предварительного прогрева при поступлении команды на запуск вентилятора в течении 1 минуты подаётся сигнал на прогрев калорифера до температуры уставки «Тобр. прогрев». Работа вентилятора на это время блокируется.
В режиме прогрева при пуске (см. рис. 4), при поступлении команды на запуск вентилятора, уставка температуры приточного воздуха увеличивается на значение «t прогрева 2» (по умолчанию 10 ˚С). Затем, в течении времени, заданного уставкой «Время прогрева 2» (по умолчанию 600 секунд) сигнал задания уставки постепенно спадает до начального значения. При этом уменьшаются переходные процессы во время запуска системы. Если система уходит в заморозку при пуске, не успевая открыть клапан, и изменение настроек ПИД-регулятора нагрева нежелательно (например, в случае, если он уже настроен), то увеличивая уставку «t прогрева 2», можно добиться стабильного запуска.

Функции защитного байпаса.
Для дополнительной защиты калорифера в тяжелых условиях эксплуатации может использоваться программный байпас. При его включении в климатическом режиме «зима» клапан нагрева не закроется ниже уставки.
Байпас может работать в 3-х режимах:
- выключен;
- ручной байпас;
- автоматический байпас;

В ручном режиме байпас работает по уставке «Байпас ручной» (по умолчанию 5%).
В автоматическом (см. рис. 5) режиме байпас работает по графику, зависимому от температуры наружного воздуха по трём контрольным точкам : -40˚С, 0˚С, +10˚С. При аварии датчика температуры наружного воздуха байпас переходит на уставку ручного режима.

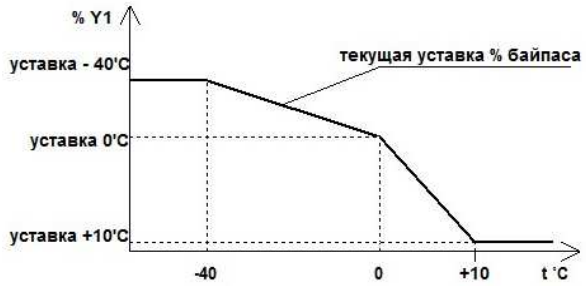


Рис. 5 График работы байпаса в автоматическом режиме.

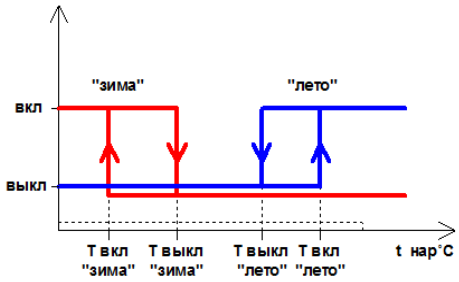


Рис. 6 График переключения климата в автоматическом режиме.

Функции климатического режима.

Климатические режимы работы установки «зима» и «лето» служат для отключения контуров нагрева и охлаждения в соответствующий период года.
Режим может быть выставлен:
- вручную из меню контроллера или по сети;
- автоматически по датчику температуры наружного воздуха.

В автоматическом режиме переключение происходит по уставкам «Т вкл. зима», «Т выкл. зима», «Т вкл. лето», «Т выкл. лето» с необходимым гистерезисом. При аварии датчика наружного воздуха включаются оба режима, нагреватель и охладитель работают по текущей необходимости.

Внимание! В случае, если будет использоваться настройка по сети, необходимо установить в СКАДА-системе ограничения согласно формуле:
Т вкл. зима < Т выкл. зима < Т выкл. лето<Т вкл. лето.

Если выбран автоматический способ определения режима, а датчик наружного воздуха не установлен или в аварии, система определяет потребность в нагреве или охлаждении по необходимости.

Контур охлаждения предназначен для охлаждения в климатическом режиме «лето» поступающего наружного воздуха до установленной температуры и содержит следующие элементы:
- ПИД-регулятор температуры приточного воздуха;
- калорифер,
- циркуляционный насос **М2**. Может также использоваться чиллер, компрессорно-конденсаторный блок, и т.п.
- датчик канальный **ТЕ3** температуры воздуха, установленный в вентиляционном канале на выходе контура.
- клапан 3-х ходовой **У2**, регулирующий подачу хладоносителя с приводом 0-10 вольт.
- элементы управления – вход разрешения работы и регистр блокировки, управляемый из меню или по сети.

Вход разрешения работы «**Включение охлаждения»** служит для отключения работы контура в зимний период времени или для обслуживания.
Поддержание температуры воздуха согласно уставки «t притока» в канале установки осуществляется при помощи ПИД-регулятора в программе контроллера.

Логика работы контура охладителя.

Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:
- в конфигурации выбран водяной калорифер;
- регистр блокировки установлен в «1» (см. описание сетевых переменных);
- установлен режим «лето»;
- контур нагревателя не работал ближайшие 300 секунд;
- работает вентилятор;

Насос работает при включенном контуре охладителя:
- если выбран режим работы «всегда» - всегда;
- если выбран режим работы «настраиваемый» - по уровню сигнала на выходе 0-10V. Это может использоваться для включения фреоновых охладителей, ККБ. Уставки уровня сигнала, соответствующие включению и выключению насоса, доступны в меню и по сети. Если установлен режим «зима», насос может работать по зимнему таймеру, включаясь на 10 секунд один раз в неделю.

Контур роторного рекуператора предназначен для возвращения удаляемого из помещения тепла или холода в канал притока и содержит следующие элементы:
- роторный рекуператор (может быть с частотным приводом);
- дискретный датчик перепада давления на рекуператоре **DP3** (опционально);
- датчик температуры наружного воздуха **ТЕ1**;
- датчик температуры вытяжного воздуха **ТЕ4**;
- частотный привод **У3**, регулирующий скорость вращения рекуператора.
- элементы управления –регистр блокировки, управляемый из меню или по сети.

Регистр блокировки служит для дистанционного отключения рекуператора.

Логика работы роторного рекуператора.
Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:
- в конфигурации 3-го контура выбран роторный рекуператор;
- вход разрешения работы DI3 замкнут (рекомендуется установить датчик перепада давления воздуха);
- регистр блокировки установлен в «1» (см. описание сетевых переменных);
- работает приточный и вытяжной вентилятор;
- нет заморозки рекуператора (по входу DI3);
- нет остановки по низкой температуре наружного воздуха;
- одно из следующих условий температурного баланса (см. рис. 6):

- температура вытяжки больше температуры наружного воздуха (экономия теплоносителя возможна) и включен нагрев (режим «зима» или выход регулятора нагрева >0)
- t вытяжки < t нар (экономия хладоносителя возможна) и включено охлаждение (режим «лето» или выход регулятора охладителя >0)

Если используется датчик контроля давления на рекуператоре, то при повышении перепада давления выше уставки «аварийное давление» рекуператор и вентилятор останавливаются и возникает авария «обледенение».
Повторный пуск установки при этом возможен только после сброса аварии.

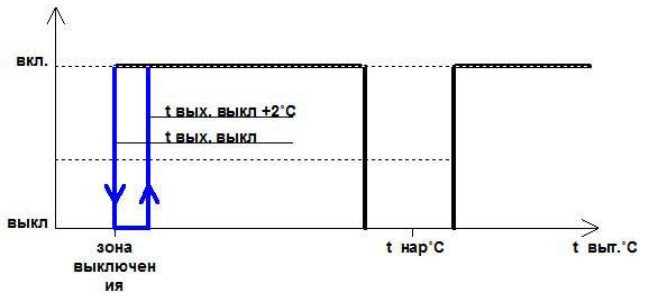


Рис. 6а Температурный график работы роторного рекуператора.

Скорость вращения рекуператора регулируется ПИД - регулятором в ручном режиме по уровню выхода регулятора нагрева (см. меню Н32) или охлаждения (см. меню Н33). При этом, в идеале, должен поддерживаться заданный расход тепло- или хладоносителя.

При низких температурах через рекуператор возможен проток холодного воздуха в отдельных зонах площади рекуператора, и теплоносителя нагревателя бывает недостаточно, чтобы обеспечить защиту от заморозки калорифера. В этом случае рекомендуется устанавливать автоматический режим уставки рекуператора (см. меню). В этом режиме уставка уровня нагревателя выставляется по графику программного байпаса контура защиты от замерзания рекуператора, и в контуре нагревателя поддерживается определённый расход теплоносителя.

При скорости рекуператора ниже минимальной (см. меню Н34) сигнал аналогового выхода устанавливается в 0.

При температуре наружного воздуха «t нар» < «t нар. выключения» (см. рис. 6а) рекуператор останавливается в целях защиты от обледенения. Это состояние доступно для наблюдения в меню и из сети диспетчеризации.
Рекуператор может работать без датчиков наружной температуры и вытяжного воздуха.
Температура датчика наружного воздуха в случае его отсутствия или аварии:
- 30˚С в режиме «зима», +30˚С в режиме лето.

Температура датчика вытяжного воздуха в случае его отсутствия или аварии принимается +25˚С. Работа по графику байпаса в этом случае становится невозможной. Контроль датчика вытяжного воздуха может быть отключен в меню или по сети (см. раздел меню Н38 и список сетевых переменных COILS №48.)

Работа рекуператора при отсутствии указанных датчиков в условиях несоблюдения температурного баланса может быть не совсем корректна и может вызвать небольшой перегрев или переохлаждение в диапазоне температур наружного воздуха от +22 до +28˚С, но делает возможной работу рекуператора на время замены неисправных датчиков. Для устранения этого эффекта рекуперация может быть автоматически отключена в указанном диапазоне температур контроллерами верхнего уровня (при наличии системы диспетчеризации).

Также рекуператор может быть переключен в **«прямой» режим** уставкой «Режим уставки рекуператора» = Прямая Н31. В этом режиме (см. рис. 6б) скорость рекуператора напрямую зависит от аналогового выхода 1 нагрева/охлаждения. Зона нагрева/охлаждения делится на 2 части уставкой «Зона П рекуператора». При нагреве/охлаждении от 0 до значения этой уставки скорость рекуператора изменяется от 0 до 100. При превышении значением выхода нагрева/охлаждения этой уставки начинает подаваться сигнал на собственный выход нагрева/охлаждения АО1 и АО2 и растёт от 0 до 100%. Данный режим наиболее хорошо подходит для систем с электрическим нагревателем в контуре 1-го нагрева, когда не нужно поддерживать какой-то уровень нагрева калорифера для защиты от заморозки. Недостаток этого режима в возможной необходимости корректировки уставки зоны регулирования в процессе эксплуатации.
Все условия работы рекуператора, описанные в начале раздела, сохраняются.

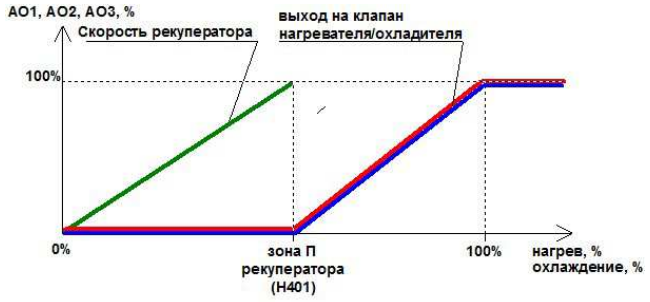


Рис. 6б. Работа роторного рекуператора в прямом режиме регулирования.

Контур рециркуляции предназначен для подмеса удаляемого из помещения воздуха в канал притока и содержит следующие элементы:
- регулируемые напряжением выхода АО3 0-10V заслонки приточного, вытяжного воздуха, заслонка рециркуляции (**Y3.1-Y3.3**);
- датчик температуры наружного воздуха **TE1**(опционально);
- датчик температуры удаляемого воздуха **TE4**(опционально);
- элементы управления – регистр блокировки, управляемый из меню или по сети.

Регистр блокировки служит для дистанционного отключения рециркуляции.

Логика работы рециркуляции.
Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:
- в конфигурации 3-го контура выбрана рециркуляция;
- работает приточный вентилятор;

Для работы рециркуляции необходимы следующие условия:
- регистр блокировки установлен в «1» (см. описание сетевых переменных);
- одно из следующих условий температурного баланса (см. рис. 6):

- температура вытяжки больше температуры наружного воздуха хотя бы на 3 гр. С (экономия теплоносителя возможна) и включен нагрев (режим «зима» или выход регулятора нагрева >0)
- t вытяжки < t нар хотя бы на 3 гр. С (экономия хладоносителя возможна) и включено охлаждение (режим «лето» или выход регулятора охладителя >0)
- Сигнал нагрева или охлаждения больше заданных в меню Н31-Н33. Если в меню Н31 выбрана автоматическая уставка, то уставка регулируется по графику наружной температуры байпаса (в контуре защиты калорифера). Если в меню Н31 задано ручное управление, то для регулировки по нагреву используется уставка Н32, по охлаждению – уставка Н33. Таким образом, эти уставки задают максимальный расход нагревателя и охладителя в процентах, и контур рециркуляции при работе будет ограничивать расход энергии выше этих пределов.
  При отсутствии датчика температуры вытяжного воздуха (а также если произошла авария датчика вытяжного воздуха) температура вытяжного воздуха принимается +25 гр.С.

Рис. 7 Зависимость положения приводов от работы регулятора рециркуляции.

Если установка выключена, на приводы подаётся напряжение управления 0V (заслонки закрыты). Дискретный выход управления разомкнут (это свойство может использоваться для управления приводами с пружинным возвратом).
Если установка включена, но рециркуляция не работает, на приводы подаётся напряжение управления, пропорционально минимальной уставке рециркуляции.
Если при работе установки выполняются условия для работы рециркуляции, на приводы подаётся напряжение управления от минимального (в соответствии с Н34) до максимального (в соответствии с Н37).

Таким образом, уставка меню Н34 задаёт минимальное ограничение рециркуляции в процентах (ограничивая подачу свежего воздуха в пределах (100 – Н32)%), уставка Н37 максимальное ограничение рециркуляции (задавая какое-то гарантированное количество свежего воздуха 100 – (Н37)%).

Расчёт открытия заслонок производится ПИД -регулятором в ручном режиме по уровню выхода регулятора нагрева (см. меню Н32) или охлаждения (см. меню Н33) в зависимости от климатического режима При этом, в идеале, должен поддерживаться заданный расход тепло- или хладоносителя до того момента, пока регулятор не вышел за пределы уставок ограничения Н34 и Н37.

При низких температурах возможен проток холодного воздуха в отдельных зонах канала, и теплоносителя нагревателя бывает недостаточно, чтобы обеспечить защиту от заморозки калорифера. В этом случае рекомендуется устанавливать автоматический режим уставки рециркуляции (см. Н31). В этом режиме уставка уровня нагревателя выставляется по графику программного байпаса контура защиты от замерзания, и в контуре нагревателя поддерживается определённый расход теплоносителя.

Рециркуляция может работать без датчиков наружной температуры и вытяжного воздуха.
Температура датчика наружного воздуха в случае его отсутствия или аварии:
- 30˚С в режиме «зима», +30˚С в режиме лето. Работа по графику байпаса при этом становится невозможной.

Температура датчика вытяжного воздуха в случае его отсутствия или аварии принимается +25˚С.

Работа контура рециркуляции при отсутствии указанных датчиков в условиях несоблюдения температурного баланса не совсем корректна и может вызвать небольшой перегрев или переохлаждение в диапазоне температур наружного воздуха от +22 до +28˚С, но делает возможной экономию энергии на время замены неисправных датчиков.
Для устранения этого эффекта рециркуляция может быть автоматически отключена в указанном диапазоне температур контроллерами верхнего уровня (при наличии системы диспетчеризации).

Контур увлажнителя предназначен для увлажнения поступающего воздуха в канале притока в зимний период времени.

Контур форсуночного или сотового увлажнителя содержит следующие элементы:
- ПИД-регулятор влажности канального воздуха;
- форсуночный или сотовый увлажнитель;
- аналоговый датчик температуры и влажности канального воздуха на выходе из установки (датчик приточного воздуха после калорифера первого нагревателя также должен быть установлен);
- насос или клапан увлажнителя **M3**;
- ПИД-регулятор температуры канального воздуха;
- подчинённый контур калорифера 2-го нагревателя с ПИД-регулятором температуры канального воздуха, приводом клапана **Y3** и насосом **M4**;
- датчик протечки или датчики отсутствия протока (устанавливаются опционально)
- элементы управления – вход разрешения работы и регистр блокировки, управляемый из меню или по сети.

Вход разрешения работы «**Включение 3-го контура»** служит для местного отключения увлажнителя.
Регистр блокировки служит для дистанционного отключения рекуператора.

Логика работы контура форсуночного или сотового увлажнителя.
Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:
- в конфигурации 3-го контура выбран форсуночный или сотовый увлажнитель;
- вход разрешения работы DI3 замкнут;
- регистр блокировки установлен в «0» (см. описание сетевых переменных);
- работает вентилятор;
- работает 1-й нагреватель;
- нет аварии датчика температуры и влажности воздуха;

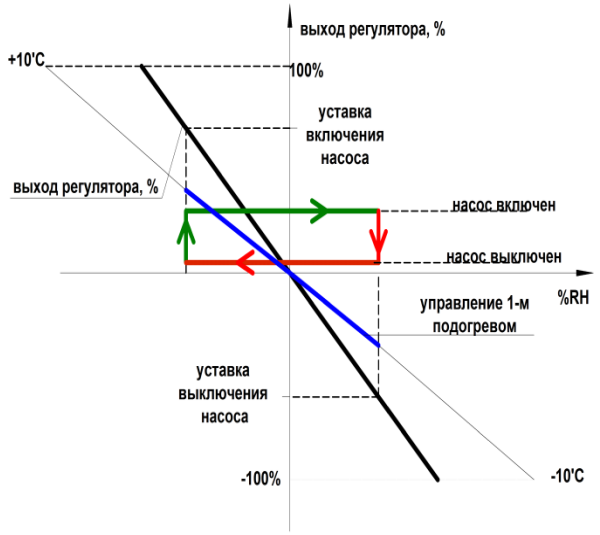


Рис. 7 График работы форсуночного увлажнителя.

При работе ПИД-регулятор увлажнителя (см. рис.7) формирует сигнал управления, который используется для включения насоса увлажнителя и контура второго подогрева. Данный сигнал имеет размерность от -100% до +100%.
При уровне сигнала ПИД-регулятора выше уставки «включение увлажнителя» включаются насос увлажнителя и контур 2-го подогрева. При уровне сигнала ПИД-регулятора ниже уставки «выключение увлажнителя» насос увлажнителя и контур 2-го подогрева выключаются.
При выключенном контуре увлажнителя сигнал ПИД-регулятора устанавливается на уровень -100%, и оконечное оборудование отключается автоматически.
Если уставка «выход на 1-й подогрев» включена, на 1-й подогрев проходит сигнал на понижение или повышение температуры приточного воздуха. Влажность при этом пропорционально повышается или понижается.
Контур 2-го подогрева с помощью ПИД-регулятора догревает воздух до температуры уставки «Т приточного воздуха» и дополнительно осушает его до нужного значения. При нехватке мощности нагрева (клапан **Y3** открыт больше чем на 90%) на первый подогрев проходит сигнал об увеличении температуры.
При возникновении аварии «угроза замерзания» стандартная работа увлажнителя блокируется, включается насос увлажнителя и 2-го подогрева, на клапан 2-го подогрева проходит сигнал управления с контура защиты калорифера.

Контур парового увлажнителя содержит следующие элементы:
- паровой увлажнитель с дискретным входом включения **M3** и аналоговой регулировкой влажности **Y3**;
- аналоговый датчик температуры PT1000 **TE5**, датчик влажности канального воздуха 0-10В **AI6** на выходе из установки (датчик приточного воздуха должен быть установлен после увлажнителя);
- элементы управления – вход разрешения работы и регистр блокировки, управляемый из меню или по сети.

Вход разрешения работы «**Включение 3-го контура»** служит для местного отключения увлажнителя.
Регистр блокировки служит для дистанционного отключения рекуператора.

Логика работы контура парового увлажнителя.
Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:
- в конфигурации 3-го контура выбран паровой увлажнитель;
- вход разрешения работы DI3 замкнут;
- регистр блокировки установлен в «0» (см. описание сетевых переменных);
- работает вентилятор;
- работает 1-й нагреватель;
- нет аварии датчика температуры и влажности воздуха;

При работе ПИД-регулятор увлажнителя формирует сигнал управления, который используется для включения парового увлажнителя. Данный сигнал имеет размерность от -100% до +100%. На выход регулировки влажности подаётся только положительный сигнал.
При уровне сигнала ПИД-регулятора выше уставки «включение увлажнителя» включается паровой увлажнитель. При уровне сигнала ПИД-регулятора ниже уставки «выключение увлажнителя» паровой увлажнитель выключается.
При выключенном контуре увлажнителя сигнал ПИД-регулятора устанавливается на уровень -100%, и оконечное оборудование отключается автоматически.

Контур регулирования расхода приточного воздуха предназначен для мониторинга и управления расходом приточного воздуха и содержит следующие элементы:
- ПИД-регулятор давления приточного воздуха;
-частотный преобразователь **FR1** (опционально);
-двигатель вентилятора приточной установки **M5**;
- аналоговый или цифровой датчик давления;
- элементы управления – вход разрешения работы, регистр управления и регистр блокировки.

Регистры управляются из меню или по сети.
Вход разрешения работы «**Включение вентилятора»** служит для местного отключения вентилятора.
Регистр управления служит для выбора режима работы установки – выключена, всегда включена, или по таймеру;
Регистр блокировки служит для дистанционного отключения вентилятора.
Контур может работать на поддержание частоты вращения, или по давлению.

Логика работы контура вентилятора.
Для включения контура в автоматическом режиме должны быть выполнены следующие условия:
- в конфигурации выбран способ управления – по частоте или по давлению;
- вход разрешения работы DI4 замкнут;
- регистр управления должен быть запрограммирован в меню или по сети на постоянную работу, или по таймеру и таймер подаёт сигнал включения;
- регистр блокировки установлен в «0» (см. описание сетевых переменных);
- нет критических аварий;
- отсутствует сигнал «пожар»
- нет приостановки вентилятора по прогреву;

Во время работы вентилятора в автоматическом режиме контролируется состояние датчика перепада давления. Регулирование расхода осуществляется изменением частоты вращения двигателя. Минимальный выходной сигнал управления ЧП – 40%.
В ручном режиме, когда вход DI4 разомкнут, контроль работы осуществляется по датчику перепада давления и могут включиться нагреватель, охладитель, 3-й контур.
Если включена опция «3-я последовательность», то при нехватке теплоносителя на 1-м подогревателе (сигнал ПИД-регулятора 1-го нагрева) уменьшается частота вращения двигателя.
В случае, если давление в течении 5 секунд отсутствует, вентилятор выключается и устанавливается аварийный режим «отсутствие перепада на двигателе» . Повторный запуск возможен только после сброса аварии в меню или по сети.
При любой аварии включается выход «авария», раздаётся звуковой сигнал, в главном меню появляется значок «колокольчик». Ведётся журнал аварий установки и журнал аварий микроконтроллера.
По включению и выключению вентилятора ведётся учёт наработки установки.
Состояние установки отображается в главном меню на ЖКИ.

Внимание! Важно, чтобы вентилятор схемно отключался при подаче сигнала «пожар» на случай сбоя в работе контроллера.

Встроенные часы настраиваются в меню «Пуск» и по сети. При настройке по сети необходимо выставить в соответствующих регистрах текущие час, минуту, день недели, число, месяц, год, затем установить ячейку «изменить время» в 1. После изменения времени в контроллере ячейка «изменить время» автоматически получит значение «0». Секунды во время установки времени сбросятся на 0.
При уходе часов на значительное время есть возможность скорректировать ход часов. Для этого нужно в меню «Коррекция часов» установить нужную коррекцию. Приблизительно значение коррекции можно вычислить, просмотрев последние значения установки времени и оценив разницу хода в настоящее время. Настройку хода также можно сделать дистанционно, записав значение в соответствующий регистр и дополнительно после этого установив ячейке «Применить коррекцию» значение 1. После записи коррекции во встроенные часы ячейка «Применить коррекцию» сбросится автоматически.

Если контроллер регистрирует сбой часов, например, после продолжительного отключения питания (по признаку сброса года на значения ниже года выпуска контроллера) каналы, в зависимости от их конфигурации и зависимости от часов, принимают безопасные значения:
- Освещение, настроенное на работу по таймеру или астротаймеру включается;
- Освещение, настроенное на работу по датчику освещения, работает по своему алгоритму, но по дням недели отключаться не будет;
- Обогрев воронок и нагреватель продолжают работать по своим алгоритмам;

Тем не менее, рекомендуется сделать автоматизированный контроль текущего времени в контроллерах на верхнем уровне.

Блок конфигурации.
Данный блок сохраняет конфигурацию работы контуров, заданную пользователем. разрешает работу контуров управления. Доступные параметры см. в описании меню контроллера. При отключении какого-либо контура используемые им датчики перестают контролироваться на предмет аварии. Тем не менее, просмотр показаний датчиков возможен.

Блок изменения уставок.

Основная уставка температуры, заданная пользователем, может корректироваться:
- в зависимости от температуры воздуха в помещении. Осуществляется так называемое «каскадное» регулирование.
В зависимости от разности температуры вытяжного воздуха и температуры основной уставки температуры , задание температуры притока корректируется по заданию ПИД-регулятора каскадного регулирования и поступает на вход регуляторов нагрева, охлаждения и 3-го контура.
- по сигналу форсуночного увлажнителя (см. описание увлажнителя) корректируется уставка 1-го подогрева.
Уставки температуры можно посмотреть в меню просмотра контуров, а также в меню просмотра общих параметров ПР 7.

Блок контроля выполнения.
Микропроцессор постоянно проверяет время выполнения различных программных модулей и таймеров. Количество ошибок сохраняется в энергонезависимой памяти и доступно для просмотра в меню и по сети. Отсутствие ошибок свидетельствует о нормальной работе. Подробнее см. в главе « Характерные неисправности и способы их устранения». О нормальной работе также сигнализирует светодиод D25, расположенный вблизи кнопок управления и мигающий с периодом 1 сек.

Энергонезависимая память.
Все параметры, задаваемы пользователем, сохраняются в энергонезависимой памяти.
Возможность записи имеет ограничение в 100 000 циклов (изменение каждые 2 часа в течении 10 лет). При изменении параметров ведётся контроль повтора записи, т.е. если устанавливается параметр с таким же значением, как и предыдущий, запись не осуществляется. Особенно это актуально при автоматическом управлении по сети. Тем не менее, не рекомендуется достаточно часто менять параметры установки (например, автоматическую коррекцию температуры каким-либо внешним Modbus-устройством).
При истечении ресурса записи контроллер подлежит замене или капитальному ремонту в специализированной мастерской.
Блок контроля и восстановления памяти.
Микропроцессор постоянно проверяет регистры управления, хранящиеся в энергонезависимой памяти, а также саму память программ с помощью сравнения с эталоном и проверки циклического избыточного кода (CRC). Осуществляется тройное дублирование данных.
Проверяется также диапазон значений параметров установки, при выходе за пределы диапазона происходит восстановление.
При единичных и подавляющем большинстве двойных ошибок регистров происходит восстановление данных. При невозможности восстановления в регистр записывается безопасное значение и выдаёт сигнал остановки системы. При этом продолжают работать только функции защиты.
Контроль выполняется ежесекундно. Тип ошибки, повреждённый (восстановленный) регистр, время возникновения аварии записывается в журнал ошибок, который сохраняется в энергонезависимой памяти.
При обнаружении сбоя в памяти программ также выполняется останов системы с работой защит оборудования.
Следует отметить, что сбои памяти программ в нормальных условиях эксплуатации практически не появляются. Основная причина возникновения - продолжительные повторяющиеся скачки питания, ненормальная электромагнитная или радиационная обстановка. Подробнее см. в главе « Характерные неисправности и способы их устранения».

5. Описание меню контроллера.

рис. 8. Главное меню.

Меню контроллера имеет многоуровневую кольцевую структуру (см. рис. 9). Доступны функции просмотра и изменения параметров. Навигация осуществляется с помощью кнопок «вверх», «вниз», «влево», «вправо». На дисплее отображается текущее меню и раздел, в котором находится пользователь. В режиме изменения параметра кнопка «вниз» служит для входа в режим изменения, выбора и подтверждения изменения параметра, кнопки «влево» и «вправо» для уменьшения или увеличения параметра, кнопка «вверх» для выхода из режима изменения без сохранения изменений (см. рис. 10).

Заводом изготовителем заданы определённые настройки, которые могут быть легко изменены при наладке.

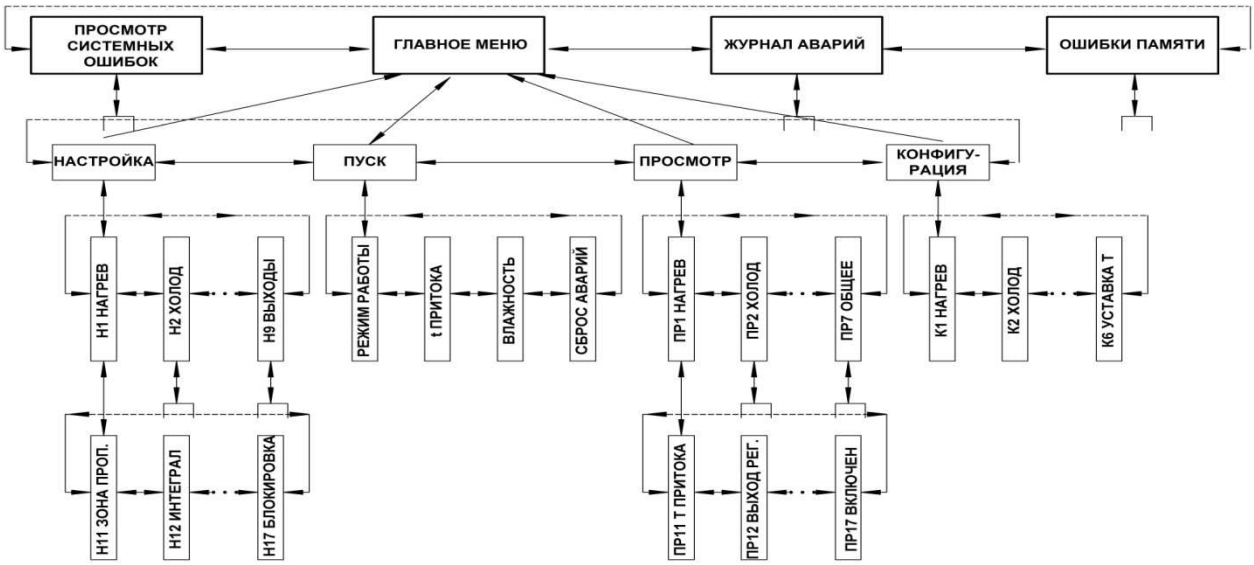


рис. 9. Структурная схема меню контроллера VC1.

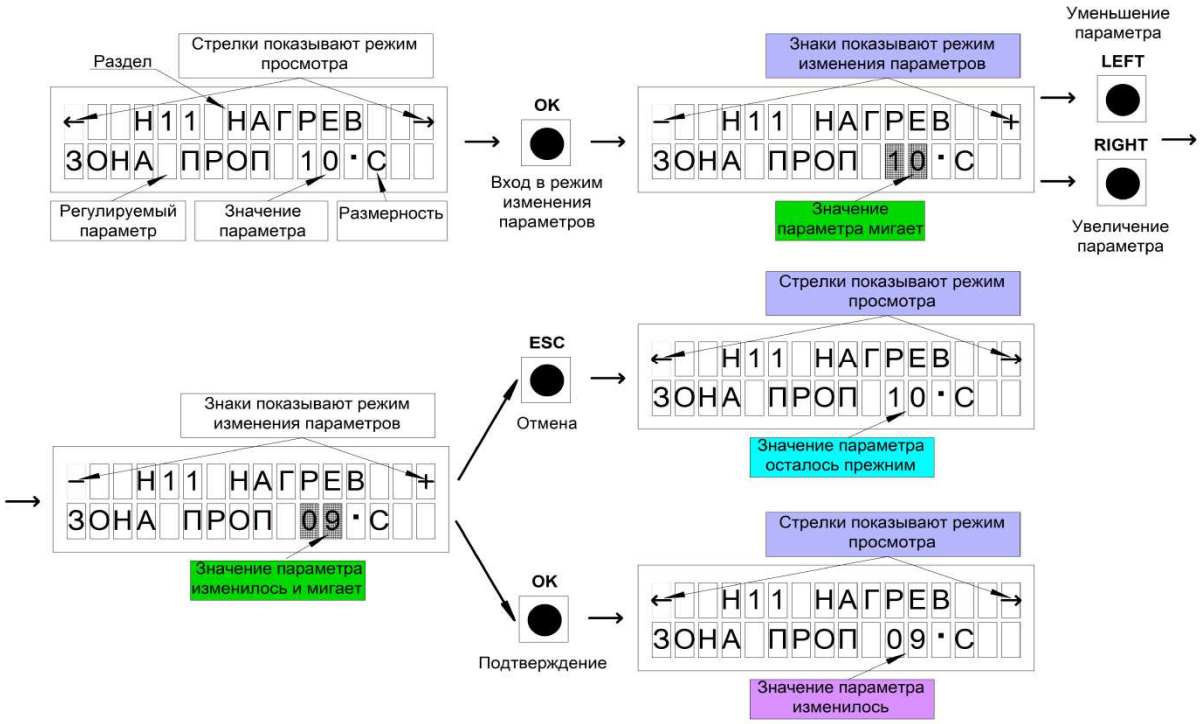


рис. 10. Порядок изменения значения.

Таблица 2. Содержание разделов меню контроллера VC1.

№ п/п	Название меню*	Описание	Значение по умолчанию/пр име-чание
	ПУСК	Быстрая настройка и старт установки	
П1	РЕЖИМ РАБОТЫ ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	Выбор режима работы установки 0- выключено 1-включено 2- по таймеру	
П2	Т ПРИТОКА	Изменение уставки температуры приточного воздуха	
П3	ВЛАЖНОСТЬ	Изменение уставки влажности приточного воздуха	
П4	АВАРИИ: СБРОСИТЬ:	Наличие и сброс всех активных аварий. Сброшенные аварии отмечаются в журнале как неактивные (стоит буква N) Для сброса выбрать и подтвердить «да»	0- нет 1-да
П5	РЕЖИМ РАБОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	Выбор режима работы установки 0- выключено 1-включено 2- по таймеру 3- по приточному вентилятору	
	ПРОСМОТР	Просмотр текущих параметров установки (без возможности изменения)	
ПР1	НАГРЕВ	Подраздел просмотра параметров нагревателя	
ПР11	t ПРИТОКА	Текущее значение температуры притока	
ПР12	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход регулятора нагрева	
ПР13	УСТАВКА	Текущая уставка температуры притока	
ПР14	ВЫХОД РЕЛЕ	Выход регулятора на реле	
ПР15	ВЫХОД ОБЩИЙ	Суммарный аналоговый выход на клапан регуляторов нагревателя и защиты калорифера	
ПР16	ТАЙМЕР НАСОСА	Сигнал включения насоса по летнему таймеру для прогона при стоянке	0- нет 1-да
ПР17	ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура	0- нет 1-да
ПР2	ОХЛАЖДЕНИЕ	Подраздел просмотра параметров контура охладителя	
ПР21	t ПРИТОКА	Текущее значение температуры притока	
ПР22	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход регулятора охладителя	
ПР23	УСТАВКА	Текущая уставка температуры притока	
ПР24	ВЫХОД РЕЛЕ	Выход регулятора на реле	
ПР25	ТАЙМЕР НАСОСА	Сигнал включения насоса по летнему таймеру для прогона при стоянке	0- нет 1-да
ПР26	ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура	0- нет 1-да
ПР3	РЕКУПЕРАТОР	Подраздел просмотра параметров контура рекуператора	
ПР31	t НАРУЖНАЯ	Текущее значение температуры наружного воздуха	
ПР32	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход рекуператора	
ПР33	t ВЫТЯЖКИ	Текущее значение температуры вытяжного воздуха после рекуператора	
ПР34	ВЫХОД РЕЛЕ	Выход регулятора на реле	
ПР35	НАГРЕВ ВКЛ	Включен режим нагрева рекуператором.	
ПР36	ОХЛАЖДЕНИЕ ВКЛ	Включен режим охлаждения рекуператором.	
ПР37	ОБЛЕДЕНЕНИЕ	Авария – обледенение рекуператора	0- нет 1-да
ПР38	ВЫКЛ. ПО Тнар.	Рекуператор остановлен по уставке низкой температуры наружного воздуха	0- нет 1-да
ПР39	ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура	0- нет 1-да
ПР4	УВЛАЖНИТЕЛЬ	Подраздел просмотра параметров контура увлажнителя	
ПР41	ВЛАЖНОСТЬ	Текущее значение влажности канального воздуха	
ПР42	ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА	Аналоговый выход регулятора влажности	
ПР43	ВЫХОД УСТ	Текущее значение коррекции уставки первого подогрева	
ПР44	ВЫХОД РЕЛЕ	Выход регулятора на реле	
ПР45	ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура	0- нет 1-да
ПР46	НАГРЕВ 2	Аналоговый выход регулятора 2-го нагрева или выход на паровой увлажнитель	
ПР47	t ПРИТОКА	Текущее значение температуры притока	
ПР48	t КАНАЛА	Текущее значение температуры канала на выходе из установки	
ПР5	ВЕНТИЛЯТОР	Подраздел просмотра параметров контура увлажнителя	
ПР51	СТАТУС	Текущее состояние вентилятора	
		СТОП – вентилятор остановлен	
		АВАРИЯ – вентилятор остановлен по возникновению аварии	
		СТОП Р – вентилятор остановлен по аварии рекуператора	
		ПРОГРЕВ – вентилятор приостановлен на время прогрева (режим «прогрев 1»)	
		ПУСК – вентилятор запущен, но сигнал датчика перепада давления пока не получен	
		РАБОТА – вентилятор запущен, сигнал датчика перепада давления получен.	
		ПРОДУВКА – блокировка работы электрокалорифера (при соответствующей конфигурации) во время запуска и остановки вентилятора	
		БЛОКИРОВКА – работа вентилятора запрещена установкой специального бита в меню или по сети.	
ПР52	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход контура управления вентилятором для управления скоростью. Используется также для управления скоростью вытяжки (до появления новой версии контроллера)	
ПР53	ВЫХОД РЕЛЕ	Включение вентилятора	

ПР54	ПРОТОК	Контроль перепада давления на вентиляторе 0- нет 1-да	
ПР55	ДУ ВКЛЮЧЕНО	Вход разрешения работы (DI4) замкнут 0- нет 1-да	
ПР56	ЗАПУСК	Сигнал запуска вентилятора для управления другими контурами. В автоматическом режиме подаётся с блока логики, в ручном режиме генерируется по включению датчика перепада давления на вентиляторе.	
ПР57	ДАВЛЕНИЕ	Текущее значение аналогового датчика давления на вентиляторе или в воздуховоде	
ПР6	ЗАЩИТА КАЛОРИФЕРА	Подраздел просмотра параметров контура увлажнителя	
ПР601	ТЕКУЩАЯ УСТАВКА	Текущая уставка температуры обратной воды. Может быть равна дежурной уставке, рассчитанной по графику, или заданной режимом прогрева 1.	
ПР602	ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА	Аналоговый выход контура. Впоследствии суммируется с сигналом контура нагрева и поступает на привод клапана.	
ПР603	ВЫХОД БАЙПАСА	Текущее значение выхода байпаса.	
ПР604	t ОБРАТКИ	Выход регулятора на реле	
ПР605	t НАРУЖНОЙ	Текущее значение температуры наружного воздуха	
ПР606	ГРАФИК ОБР	Текущее значение уставки обратной воды, вычисленное по графику	
ПР607	ГРАФИК БП	Текущее значение уставки байпаса, вычисленное по графику	
ПР608	ПРОГРЕВ 1 ВКЛЮЧЕН	Контроль включения прогрева 1	
ПР609	ПРОГРЕВ+	Контроль текущего значения, добавленного к уставке температуры приточного воздуха при прогреве 2	
ПР610	ПРОГРЕВ 2 ВКЛЮЧЕН	Контроль работы прогрева 2	
ПР611	ЗИМА ВКЛЮЧЕНА	Ручное или автоматическое разрешение работы нагрева по сезону	
ПР612	ЛЕТО ВКЛЮЧЕНО	Ручное или автоматическое разрешение работы охлаждения по сезону	
ПР613	t ПРОГРЕВА 1	Просмотр уставки нагрева	
ПР614	ОБРАТКА АВ	Просмотр уставки «Т обр. авария»	
ПР615	ПРИТОК АВ	Просмотр уставки «Т притока авария»	
ПР616	УГРОЗА ЗАМЕРЗАНИЯ	Контроль аварии по угрозе замерзания калорифера	
ПР617	ТЕРМОСТАТ ОК	Контроль термостата Да (1) – термостат не сработал, температура выше уставки термостата.	
ПР7	ОБЩЕЕ	Подраздел просмотра общих параметров установки.	
ПР71	ОБМЕН	Просмотр наличия обмена с мастером по сети. Да - обмен идёт Нет - обмен отсутствует более 2-х минут	
ПР72	ТАЙМЕР 1	Просмотр сигнала включения установки от таймера 1.	
ПР73	УСТАВКА ВХ	Уставка температуры приточного воздуха, заданная оператором	
ПР74	УСТАВКА ВЫХ	Уставка температуры приточного воздуха общая, после корректировки по вытяжке	
ПР75	УСТАВКА 1П	Уставка температуры приточного воздуха, для первого подогрева. Отличается от общей уставки в случае работы по алгоритму адиабатного увлажнения.	
ПР76	t ВЫТЯЖКИ	Текущее значение температуры наружного воздуха	
ПР77	НАРАБОТКА	Наработка установки с начала эксплуатации в часах	
ПР78	ФИЛЬТР 1	Состояние фильтра 1 (напр. приточный). Контакт замкнут- фильтр чистый.	
ПР79	ФИЛЬТР 2	Состояние фильтра 2 (напр. вытяжной). Контакт замкнут- фильтр чистый.	
ПР80	КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ	Просмотр текущей коррекции хода в микросхеме часов. Контроль выполнения команды установки коррекции.	
ПР8	АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	Подраздел просмотра аналоговых входов контроллера. Сделан для удобства просмотра при наладке системы.	
ПР81	AI 1	Значение входа после коррекции. Наружная температура.	
ПР82	AI 2	Значение входа после коррекции. Температура обратной воды.	
ПР83	AI 3	Значение входа после коррекции. Температура притока.	
ПР84	AI 4	Значение входа после коррекции. Температура вытяжного воздуха.	
ПР85	AI 5	Значение входа после коррекции.Температура после 2-го подогрева.	
ПР86	AI 6	Значение входа после коррекции.Влажность приточного воздуха.	
ПР87	AI 7	Значение входа после коррекции. Давление/перепад/высокое давление на притоке.	
ПР88	AI 8	Значение входа после коррекции. Давление/перепад на вытяжке.	
ПР89	AI 9	Значение входа после коррекции. Низкое давление на притоке.	
ПР9	ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	Подраздел просмотра дискретных входов контроллера. Сделан для удобства просмотра при наладке системы.	
	DI 1	Состояние входа. Фильтр №1 чистый.	Замкнут - 1(да)
	DI 2	Состояние входа. Фильтр №2 чистый.	Замкнут - 1(да)
	DI 3	Состояние входа. Контроль 3-го контура (разрешение работы увлажнителя или нет перепада давления на рекуператоре).	Замкнут - 1(да)
	DI 4	Состояние входа. Работа установки разрешена. (Переключатель автоматического режима)	Замкнут - 1(да)
	DI 5	Состояние входа. (Термостат 1-го нагрева/электрокалорифера в норме.)	Замкнут - 1(да)
	DI 6	Состояние входа. Датчик перепада давления на приточном вентиляторе - есть перепад.	Замкнут - 1(да)
	DI 7	Состояние входа. Датчик перепада давления на вытяжном вентиляторе - есть перепад.	Замкнут - 1(да)
	DI 8	Состояние входа. Контакт пожарной сигнализации замкнут - нет пожара.	Замкнут - 1(да)
ПР10	ВЫТЯЖКА	Подраздел просмотра параметров вытяжного вентилятора.	
ПР1011	СТАТУС	Текущее состояние вентилятора	
		СТОП – вентилятор остановлен	

		АВАРИЯ – вентилятор остановлен по возникновению аварии	
		ПУСК – вентилятор запущен, но сигнал датчика перепада давления пока не получен	
		РАБОТА – вентилятор запущен, сигнал датчика перепада давления получен.	
		ПРОДУВКА – блокировка работы электрокалорифера (при соответствующей конфигурации) во время запуска и остановки вентилятора	
		БЛОКИРОВКА – работа вентилятора запрещена установкой специального бита в меню или по сети.	
ПР102	ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА	Аналоговый выход контура управления вентилятором для управления скоростью	
ПР103	ВЫХОД РЕЛЕ	Включение вентилятора	
ПР104	ПРОТОК	Контроль перепада давления на вентиляторе 0- нет 1-да	
ПР105	ДУ ВКЛЮЧЕНО	Вход разрешения работы (DI8) замкнут 0- нет 1-да	
ПР106	ЗАПУСК	Сигнал запуска вентилятора для управления другими контурами. В автоматическом режиме подаётся с блока логики, в ручном режиме генерируется по включению датчика перепада давления на вентиляторе.	
ПР107	ДАВЛЕНИЕ	Текущее значение аналогового датчика давления на вентиляторе или в воздуховоде	
	НАСТРОЙКА	В этом разделе осуществляется настройка параметров установки.	
Н1	НАГРЕВ	Настройка параметров контура нагревателя	
Н11	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
Н12	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
Н13	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
Н14	НАСОС	Режим работы насоса. Всегда – в зависимости от климата. По уставке – включение и выключение по уровню выхода ПИД.	
Н15	ВКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором включается насос.	
Н16	ВЫКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором выключается насос.	
Н17	БЛОКИРОВКА	Ячейка блокировки работы контура Да – нагрев разрешён . Нет – нагрев разрешён. Предназначена в основном для дистанционного упр-я.	ошибка???
Н2	ХОЛОД	Настройка параметров контура охладителя	
Н21	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
Н22	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
Н23	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
Н24	НАСОС	Режим работы насоса. Всегда – в зависимости от климата. По уставке – включение и выключение по уровню выхода ПИД.	
Н25	ВКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором включается насос.	
Н26	ВЫКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором выключается насос.	
Н27	БЛОКИРОВКА	Ячейка блокировки работы контура Да – охлаждение разрешено. Нет – охлаждение запрещено. Предназначена в основном для дистанционного упр-я.	.
Н3	РЕКУПЕРАТОР	Настройка параметров контура рекуператора / рециркуляции	
Н31	РЕЖИМ УСТ. НАГРЕВ	Выбор - ручная или автоматическая уставка. В ручном режиме – ПИД по уставке Н32 совместно с нагревателем, в автоматическом режиме – ПИД по уставке байпаса (по Т нар. воздуха) и в прямом режиме – напрямую от выхода нагрева/охлаждения по уставке Н32 последовательно - сначала рекуператор, затем после превышения сигнала ПИД нагрева/охлаждения уставки Н32/Н33 включается нагреватель/охладитель (рекомендуется для систем с низкой угрозой разморозки калорифера - систем с электро- или гликолевыми нагревателями).	
Н32	УСТ. НАГРЕВ	Уровень контроля выхода нагревателя, выше которого включается рекуперация / рециркуляция	
Н33	УСТ. ОХЛАЖДЕНИЕ	Уровень контроля выхода охладителя, выше которого включается рекуперация / рециркуляция	
Н34	МИН ОГРАНИЧЕНИЕ	Минимальная скорость рекуператора, ограничение частотного преобразователя. Минимальное ограничение рекуперации / рециркуляции.	
Н35	Тнар. ВЫКЛ.	Уставка температуры наружного воздуха, при которой рекуператор отключается из-за угрозы замораживания.	
Н36	БЛОКИРОВКА	Ячейка блокировки работы контура. Да – работа рекуператора разрешена. Нет – запрещена.	
Н37	МАКСИМАЛЬНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ	Максимальное ограничение рециркуляции.	
Н38	КОНТРОЛЬ Т ВЫТ.	Включение контроля вытяжки (по умолчанию включен).	Выключен по умолчанию.
Н4	УВЛАЖНИТЕЛЬ		
Н401	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора (увлажнителя, рекуператора, рециркуляции). **Примечание:** Используется также в «прямом» режиме регулирования рекуператора (без собственного ПИД-регулятора) как уставка разделения зоны регулирования рекуператора и нагревателя/охладителя.	
Н402	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора (увлажнителя, рекуператора, рециркуляции)	
Н403	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора (увлажнителя, рекуператора, рециркуляции)	
Н404	ВКЛ УВЛ	Уровень выхода ПИД, при котором включается увлажнитель и 2-й нагреватель.	
Н405	ВЫКЛ УВЛ	Уровень выхода ПИД, при котором выключается увлажнитель и 2-й нагреватель.	
Н406	ЗОНА ПР t	Зона пропорциональности ПИД-регулятора 2-го нагревателя. **Примечание:** При работе контура рециркуляции регистр используется как максимальное ограничение рециркуляции (см. Н37).	
Н407	ИНТЕГРАЛ t	Время интегрирования ПИД-регулятора 2-го нагревателя	
Н408	ДИФ СОСТ t	Время дифференцирования ПИД-регулятора 2-го нагревателя	
Н409	ВЫХОД НА 1П	Включение коррекции 1-го подогрева по уровню влажности. Для рекуператора - «Включить прямой режим» - переключение на режим регулятора ПИД-прямой.	
Н410	БЛОКИРОВКА	Ячейка блокировки работы контура Да – работа увлажнителя разрешена. Нет – запрещена.	

H5	ВЕНТИЛЯТОР	Настройка параметров контура вентилятора	
H51	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H52	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
H53	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H54	3-Я ПОСЛЕД	Разрешение работы алгоритма 3-й последовательности.	
H55	УСТ СКОР	Уставка скорости (частоты) вентилятора в процентах от максимальной, настроенной на частотном преобразователе. Действует при соответствующей конфигурации вентилятора. Минимальное значение - 40%	
H56	УСТ ДАВЛ	Уставка давления в воздуховоде, которое поддерживает вентилятор при соответствующей конфигурации вентилятора.	
H57	БЛОКИРОВКА	Ячейка блокировки работы вентилятора. Да (1)– включение вентилятора разрешено. Нет (0) – запрещено.	
H58	№ УСТАНОВКИ	Номер установки по проекту. Отображается в главном меню и по сети.	
H59	АДРЕС MODBUS	Сетевой адрес установки.	125
H6	ЗАЩИТА КАЛОРИФЕРА		
H601	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H602	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
H603	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H604	КЛИМАТ РЕЖИМ	Выбор климатического режима. Если выбрана зима, то работает только нагрев, если выбрано лето, то работает только охлаждение. Если в конфигурации разрешена работа по датчику наружного воздуха, то в режиме «авто» нагрев и охлаждение переключаются по показаниям датчика. Если в конфигурации установлен ручной выбор климатического режима, нагрев и охлаждение включаются по необходимости.	
H605	t ВКЛ ЗИМА	Температура наружного воздуха, при которой включается режим «зима».	
H606	t ВЫКЛ ЗИМА	Температура наружного воздуха, при которой выключается режим «зима».	
H607	t ВЫКЛ ЛЕТО	Температура наружного воздуха, при которой включается режим «лето».	
H608	t ВКЛ ЛЕТО	Температура наружного воздуха, при которой выключается режим «лето».	
H609	БАЙПАС РЕЖИМ	Режим работы байпаса. Выкл. – выключен. Руч. – закрытие клапана ограничено на величину ручной уставки. Авто – при работе вентилятора байпас поддерживается по графику наружной температуры, при стоянке – закрытие клапана ограничено на величину ручной уставки.	
H610	БАЙПАС РУЧ	Уставка открытия клапана в ручном режиме байпаса	
H611	РЕЖИМ ПРОГРЕВА	Режим прогрева во время пуска установки. Выкл – прогрев не работает. ПРГ1 – Прогрев 1, предварительный прогрев перед пуском. ПРГ2 – прогрев 2, увеличение на 10’С и постепенное снижение уставки температуры приточного воздуха до номинальной.	
H612	ВРЕМЯ ПРОГРЕВА 2	Время работы прогрева 2	
H613	t ПРОГРЕВА	Уставка температуры обратной воды во время прогрева калорифера при аварии	
H614	t ОБР ДЕЖУРНАЯ	Температура обратной воды в дежурном режиме.	
H615	t ПРИТОКА АВАРИЙНАЯ	Температура приточного воздуха, при которой возникает авария.	
H616	t ОБРАТКИ АВАРИЙНАЯ	Температура обратной воды, при которой возникает авария.	12
H617	БАЙПАС -40С	Величина открытия байпаса при температуре наружного воздуха -40’С во время работы вентилятора.	
H618	БАЙПАС 0С	Величина открытия байпаса при температуре наружного воздуха 0’С во время работы вентилятора.	
H619	БАЙПАС +10С	Величина открытия байпаса при температуре наружного воздуха +10’С во время работы вентилятора.	
H620	ГРАФИК ОБРАТКИ -40С	Уставка температуры обратной воды при температуре наружного воздуха -40’С во время работы вентилятора.	
H621	ГРАФИК ОБРАТКИ 0С	Уставка температуры обратной воды при температуре наружного воздуха 0’С во время работы вентилятора.	
H622	ГРАФИК ОБРАТКИ +10С	Уставка температуры обратной воды при температуре наружного воздуха +10’С во время работы вентилятора.	
H623	МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА	Уставка температуры притока, выше которой приточный вентилятор аварийно отключается	45
H624	ТЕМПЕРАТУРА ПРОГРЕВА 2	Начальное значение, добавленное к уставке температуры воздуха в режиме «Прогрев 2». Если система уходит в заморозку при пуске, не успевая открыть клапан, и изменение настроек ПИД-регулятора нагрева нежелательно (например, в случае, если он уже настроен), то, увеличивая эту уставку, можно добиться стабильного запуска.	
H7	АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	Коррекция и нормирование аналоговых входов	
H701	КОРРЕКЦИЯ AI1	Коррекция датчика температуры наружного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H702	КОРРЕКЦИЯ AI2	Коррекция датчика температуры обратной воды. Вводится при наладке установки.	
H703	КОРРЕКЦИЯ AI3	Коррекция датчика температуры приточного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H704	КОРРЕКЦИЯ AI4	Коррекция датчика температуры вытяжного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H705	КОРРЕКЦИЯ AI5	Коррекция датчика температуры воздуха контура увлажнителя или рекуператора. Вводится при наладке установки.	
H706	КОРРЕКЦИЯ AI6	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI6.	
H707	AI6 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI6.	
H708	AI6 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI6.	
H709	КОРРЕКЦИЯ AI7	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI7.	
H710	AI7 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI7.	
H711	AI7 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI7.	

H712	КОРРЕКЦИЯ AI8	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI8.	
H713	AI8 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI8.	
H714	AI8 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI8.	
H712	КОРРЕКЦИЯ AI9	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI9.	
H713	AI9 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI9.	
H714	AI9 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI9.	
H8	ТАЙМЕРЫ	Настройка времени и таймеров установки	
H81	ВРЕМЯ И ДАТА	Установка времени и даты	
H82	Твен	Недельный таймер вентилятора. Установить время и дни работы установки.	
H83	Т НАСОСОВ	Установка времени включения прогона 1 раз в неделю на 10 секунд насосов нагрева и охлаждения в стояночном летнем и зимнем режимах соответственно. При прогоне насосов входы разрешения работы должны быть замкнуты.	
H84	КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ	КОРРЕКТИРОВКА ХОДА ЧАСОВ (СЕКУНДЫ В МЕСЯЦ). Применяется в случае значительного ухода часов от реального времени. 1 бит = +10.7/-5.35 сек в месяц.	
H9	ВЫХОДЫ DO A1	Установка работы цифровых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.	
H91-H96	РЕЖИМ DO1 – РЕЖИМ DO6	Авт (0)- работает по алгоритму установки. Руч.(1) – ручной режим. В ручном режиме может быть постоянно включен или выключен, с учётом разрешения включения по входам DI1-DI4 для DO1-DO4.	
H100	ВЫХОДЫ AO A1	Установка работы аналоговых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.	
H101-H105	РЕЖИМ AO1-AO5	Авт (0) - работает по алгоритму установки. Руч.(1) – ручной режим. В ручном режиме может быть установлено значение в диапазоне 0-100%, что соответствует 0-10В.	
H110	ЗВУК РЕЖИМ		
H111	ЗВУК РЕЖИМ	Настройка работы сирены. Выбирается 2 параметра: 1.Включение при критических или при всех авариях. 2. Проигрываемая мелодия.	
H120	ВЫТЯЖКА	Настройка параметров контура вытяжного вентилятора	
H121	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H122	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
H123	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H124	ОТ ПРИТОКА	Включение режима «Повторение скорости приточного вентилятора»	
H125	УСТ СКОР	Уставка скорости (частоты) вентилятора в процентах от максимальной, настроенной на частотном преобразователе. Действует при соответствующей конфигурации вентилятора. Минимальное значение - 40%	
H126	УСТ ДАВЛ	Уставка давления в воздуховоде, которое поддерживает вентилятор при соответствующей конфигурации вентилятора.	
H127	БЛОКИРОВКА	Ячейка блокировки работы вентилятора. Да (1)– включение вентилятора разрешено. Нет (0) – запрещено.	
H130	УСТАВКА	Настройка параметров контура каскадного регулятора температуры	
H131	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H132	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
H133	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H134	Мин. t	Минимальное ограничение температуры приточного воздуха.	
H135	Макс. t	Максимальное ограничение температуры приточного воздуха.	
	КОНФИГУРАЦИЯ	Выбор типа установки, используемых контуров	
K1	НАГРЕВ	Выбирается тип нагревателя. 0 – контур выключен (не используется). 1 – водяной нагреватель. При этом активируется контур защиты калорифера. 2 – электрический калорифер. Активируется продувка.	
K2	ОХЛАЖДЕНИЕ	Выбирается тип охладителя. 0 – контур выключен (не используется). 1 – водяной охладитель. Также может использоваться как управление ККБ или чиллером.	
K3	КОНТУР 3	Выбирается тип регулятора 0 – выключен 1- роторный рекуператор 2- форсуночный увлажнитель 3 – паровой увлажнитель 4 – рециркуляция.	
K4	ВЕНТИЛЯТОР	Выбирается параметр регулирования контура вентилятора 0 – частота 1 - давление 2 - перепад давления между датчиками, подключенными к AI7 (-) и AI8(+). При этом невозможна работа увлажнителя.(до появления новой версии 2.1)	
K5	КЛИМАТ	Выбирается способ определения климатического режима. 0 – ручной. При этом, если в меню настройки климатического режима выбрано «авто», то нагрев и охлаждение включаются по необходимости. 1 - автоматический. При этом, если в меню настройки климатического режима выбрано «авто», то нагрев и охлаждение включаются по датчику наружного воздуха.	
K6	УСТАВКА t	Разрешается или запрещается коррекция уставки приточного воздуха по температуре вытяжного или по температуре в помещении. 0 - прямая 1 - по вытяжке (включается каскадный ПИД-регулятор коррекции температуры)	
K7	ВЫТЯЖКА	Выбирается конфигурация вытяжного вентилятора 0 – нет 1 – регулировка скорости 2 - регулировка давления/перепада давления	
K8	ШИМ AO1	Включение режима ШИМ AO1. Используется для управлением электрокалорифера 1-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.	
K9	ШИМ AO3	Включение режима ШИМ AO3. Используется для управлением электрокалорифера 3-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через	

		0.	
K10	АВТОСБРОС АВАРИЙ	Включается автосброс аварий каждые 15 минут. Применяется в проектах, где нужно обеспечить высокую работоспособность систем или нет обслуживающего персонала. Не рекомендуется применять в опасных условиях (например, если теплоноситель вода и нет качественного теплоснабжения, нет квалифицированной настройки инженерных систем и т.п.).	
	ЖУРНАЛ АВАРИЙ	Просмотр 16 последних аварий установки. Сохраняется в энергонезависимой памяти. Указывается время возникновения, тип аварии и текущее состояние. А - авария действующая (активна). Н - авария сброшена (неактивна). Типы аварий см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения»	
	ОШИБКИ ПАМЯТИ	Просмотр 25 последних сбоев чтения-записи регистров управления установкой и памяти программ. Указывается время возникновения, тип аварии и текущее состояние. А - авария действующая (активна). Н - авария сброшена (неактивна). Типы аварий см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения»	
	СИСТЕМНЫЕ ОШИБКИ	Просмотр количества ошибок времени выполнения программных модулей.	
	ПО	Номер и дата версии программного обеспечения. Заводской номер контроллера	

*** прим. - в меню название некоторых аварий сокращено**

6. Указание мер безопасности.

По способу защиты от поражения электрическим током контроллер соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75. При проведении монтажа и при эксплуатации необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности электроустановок потребителей» и требования, установленные ГОСТ 12.0.004-79, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007-75.

Видом опасности при работе с шкафом управления является поражающее действие электрического тока. Несмотря на то, что основные цепи контроллера находятся под безопасным свернизким напряжением, клеммы релейных выходов могут находиться под высоким напряжением. Источником опасности являются токоведущие части, находящиеся под напряжением.

При установке контроллера на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить контроллер и навесное оборудование от сети.

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

Подключение, регулировка и техобслуживание контроллера должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации. Перед измерением параметров необходимо замерить потенциал клеммы G0 относительно общей шины PE здания. Потенциал не должен превышать максимум для безопасного напряжения (42 Вольта по умолчанию).

Вид опасности при эксплуатации установки - пожар при использовании электрокалорифера, замораживание при использовании водяного калорифера. При неправильной эксплуатации может быть нанесён вред имуществу, выход из строя оборудования установки. Проектировщиком системы должны быть предусмотрены все меры для снижения риска возникновения аварийных ситуаций. Цепи питания оборудования при критических авариях и пожарной тревоге должны отключаться аппаратно, с помощью реле, контакторов, переключателей.

При наладке перед запуском необходимо убедиться, что все элементы защиты в контроллере, оборудовании и шкафу управления функционируют исправно.

Цепи питания электроприемников должны быть защищены.

Цепи релейных выходов контроллера должны быть защищены.

Питание воздушной заслонки должно быть сблокировано с запуском вентилятора. Для мощных (более 7.5 кВт) вентиляторов рекомендуется предусмотреть плавный пуск и остановку по выбегу или предусмотреть специальный таймер задержки пуска вентилятора для безопасного открытия заслонки.

При проведении технического обслуживания внешние цепи питания нагрузок должны быть отключены, цифровые входы DI1-DI4 должны быть разомкнуты. При управлении нагрузкой полупроводниковыми преобразователями (например, частотными или симисторными) питание этих преобразователей должно быть отключено с помощью автоматов, рубильников или видимых размыкателей.

При использовании в системе водяного калорифера согласно СНиП 41-01-2003 п.12.2 питание контроллера и цепей управления защиты от замораживания следует предусматривать 1-й категории. Не рекомендуется надолго отключать эти линии питания надолго в зимний период времени.

7. Характерные неисправности и аварийные ситуации

Для проведения оперативной диагностики по месту возможно использование меню контроллера. При наличии аварии в главном меню появляется индикатор . В журнале аварий отображаются последние 16 аварий установки. Также все аварии могут быть выведены на компьютер диспетчера. Аварии отображаются в меню ПР 71«Аварии» где в 16-битном отображении числа каждый бит отображает наличие аварии

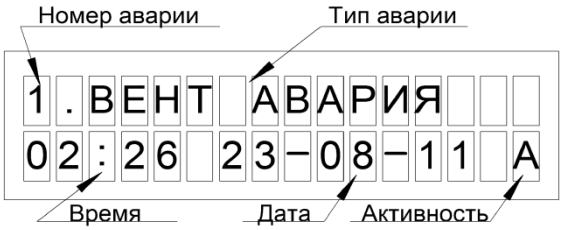


Рис. 11 Меню журнала аварий установки.

Таблица 3. Аварии установки и их устранение.

№ п/п	Авария*	Описание и способ устранения	бит/значение в байте аварий
1	СБОЙ ПИТАНИЯ	Регистрируется время включения установки после отключения питания.	0/1
2	ВЕНТИЛЯТОР АВАРИЯ	Авария по датчику перепада. Необходимо проверить датчик перепада и другое оборудование, подключенное к входу AI7. После проверки и устранения сбросить аварию.	1/2
3	AI1АВАРИЯ	Обрыв, короткое замыкание, или выход показаний за пределы диапазона (-50 / +150 ‘C) датчика наружного воздуха.	2/4
4	AI2 АВАРИЯ	То же, датчик обратной воды	3/8
5	AI3 АВАРИЯ	Обрыв, короткое замыкание, или выход показаний за пределы диапазона (0 / +70 ‘C) датчика приточного воздуха.	4/16
6	AI4 АВАРИЯ	То же, датчик вытяжного воздуха	5/32
7	AI5 АВАРИЯ	Сигнал датчика превышает 10 Вольт. Возможна неисправность датчика.	6/64
8	AI6 АВАРИЯ	То же	7/128
9	AI7 АВАРИЯ	То же	8/256
10	ЗАМОРОЗКА ПО ВОДЕ	Низкая температура обратной воды. Проверить датчик, подачу теплоносителя и/или настроить установку.	9/512
11	РЕКУПЕРАТОР ЗАМОРАЖИВАНИЕ	Проверить исправность рекуператора, при необходимости разморозить его.	10/1024
12	НАСОС ВЫКЛЮЧЕН	Насос нагревателя не работает в зимнем режиме и возникла необходимость нагрева. Включить насос, сбросить аварию.	11/2048
13	ПОЖАР	Установка отключена по сигналу «Пожар» с пожарной станции.	12/4096
14	СБОЙ ЧАСОВ	Произошёл сбой часов при отключении питания более 1 недели. Необходимо настроить часы.	13/8192
15	ВЕНТИЛЯТОР БЛОКИРОВАН	Вентилятор заблокирован оператором в меню или по сети. Необходимо зайти в меню и снять блокировку.	14/16384
16	ТЭН АВАРИЯ	Сработала защита электрокалорифера. Необходимо установить причины и сбросить аварию.	15/32768
17	ЗАСЛОНКА ЗАКРЫТА	Контроль закрытия/открытия воздушной заслонки приточного вентилятора. При поступлении команды на запуск вентилятора заслонка открывается. Если в течении 3-х минут заслонка не открылась, возникает авария. При выключении вентилятора заслонка закрывается. Если заслонка не закрылась, возникает авария.	0/1
18	СИСТЕМНАЯ АВАРИЯ	Сигнализация сбоя в работе микропроцессора. Если сбой был вызван внешними помехами, зайти в меню «Системные аварии» и сбросить аварию	1/2
19	ОШИБКА ПАМЯТИ.	Сигнализация сбоя в работе внутренней флэш и eeprom памяти микропроцессора. Если сбой был вызван внешними помехами, зайти в меню «Системные аварии» и сбросить аварию	2/4
20	АВАРИЯ 1-ГО КОНТУРА	Общая авария нагревателя. См. Другие сообщения.	3/8
21	АВАРИЯ ОХЛАДИТЕЛЯ	См. п.20. Проверить охладитель.	4/16
22	АВАРИЯ 3-ГО КОНТУРА	Зарезервировано под функцию - Активация входа контроля аварии 3-го контура. Необходимо проверить оборудование, подключенное к этому входу и установить причины возникновения аварии. (Если подключен датчик давления в трубопроводе обратной воды, проверить давление, если подключен мотор-автомат насоса, проверить режим работы насоса.)Затем сбросить аварию в меню «Пуск». Проверить рекуператор, увлажнитель (в зависимости от конфигурации). Проверить датчик протечки увлажнителя.	5/32
23	АВАРИЯ ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	Дублирует аварию №2	6/64
24	АВАРИЯ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	См. п.23.	7/128
25	ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР БЛОКИРОВАН	Вентилятор заблокирован оператором в меню или по сети. Необходимо зайти в меню и снять блокировку.	8/256
26	ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР АВАРИЯ	Авария по датчику перепада. Необходимо проверить датчик перепада и другое оборудование, подключенное к входу AI7. После проверки и устранения сбросить аварию.	9/512
27	ЗАСЛОНКА ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА ЗАКРЫТА	См. аналогично п.17	10/1024
28	ТЕРМОСТАТ	Сработал термостат защиты от замерзания по воздуху. Проверить подачу теплоносителя, термостат, и/или настроить установку.	11/2048
29	ЗАМОРОЗКА ПО ВОЗДУХУ	Низкая температура приточного воздуха. Проверить датчик, подачу теплоносителя и/или настроить установку.	12/4096
30	УГРОЗА ЗАМОРАЖИВАНИЯ	Общая авария по угрозе замораживания калорифера. Сработал термостат, низкая температура приточного воздуха или обратной воды. Проверить датчики, подачу теплоносителя и/или настроить установку.	13/8192

31	ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА	Температура притока достигла уставки «Максимальная температура притока». Необходимо проверить настройки нагревателя	14/16384
32	ВНУТРЕННЯЯ СЕТЬ АВАРИЯ	Ошибка обмена с модулями расширения. Проверьте питание и исправность модулей расширения.	15/32768
33	НЕТ АВАРИЙ	Незаполненные строки журнала аварий	---

*** прим. - в меню название некоторых аварий сокращено**

Как указано выше, контроллер постоянно проверяет массивы хранения данных. Проверяется диапазон значений, безопасных для установки, проверяется CRC массива, проверяется само значение, которое дублируется в 3-х массивах. При наличии единичного и большинства двойных сбоев EEPROM происходит восстановление данных. При невозможности восстановления контроллер записывает в память безопасные заводские значения. Также проверяется посекторно флэш-память программ на CRC, значение CRC хранится в трёх специальных регистрах энергонезависимой памяти. Отсутствие ошибок означает нормальную защиту и сохранность данных памяти.

Контроллер проверяет корректность значений взаимозависимых регистров. Например, если минимальное ограничение температуры приточного воздуха окажется выше максимального ограничения температуры приточного воздуха, контроллер выставляет значения по умолчанию, выставляет аварию памяти и записывает событие в журнал аварий и в счётчик ошибок памяти.

Таблица 4. Журнал ошибок памяти.

№ п/п	Ошибка	Описание
1	X R1	Ошибка в 1-м массиве дубликатов регистров. Номер регистра X (см. описание регистров Modbus)
2	X C1	Ошибка в 1-м массиве дубликатов ячеек. Номер ячейки X (см. описание регистров Modbus)
3	X F1	Ошибка в 1-м массиве хранения CRC флэш-памяти.
4	НЕТ СБОЕВ	Пустая страница журнала.
5	ДИАП 1	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Единичная ошибка исправлена
6	ДИАП 2	Значение регистра в 3-х массивах хранения выходит за пределы диапазона. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию
7	ДИАП 3	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка значения в одном из 2-х оставшихся массивов. Двойная ошибка исправлена по признаку проверки CRC.
8	ДИАП 4	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка диапазона или CRC в остальных массивах. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.
9	ЗНАЧ 1	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC в других массивах правильный. Единичная ошибка исправлена
10	ЗНАЧ 2	Значение 3-х регистров отличается друг от друга. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.
11	ЗНАЧ 3	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC регистра правильный. Двойная ошибка исправлена.
12	ЗНАЧ 4	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.
13	ЗНАЧ X	Обнаружен неисправимый сбой eeprom - ячеек контроля памяти flash : контроль flash невозможен
14	СЕКТОР	Обнаружен сбой сектора флэш-памяти программы
15	ПОВТОР	Повторное обнаружение ранее появлявшейся ошибки. Записывается один раз и скорее всего, обозначает сбойный сектор ЭСППЗУ или ПЗУ микроконтроллера.
16	ВВОД ОП	НЕПРАВИЛЬНЫЙ ВВОД ОПЕРАТОРОМ ЗНАЧЕНИЯ ВЗАИМОЗАВИСИМОГО РЕГИСТРА (например, ввод минимального ограничения температуры выше чем максимальное ограничение температуры). Возникает при вводе значений по сети, так как в этом случае сложнее организовать контроль допустимых значений. При обнаружении ошибки контроллер выставляет значения по умолчанию. Для устранения подобных ошибок возможно организовать контроль значений средствами СКАДА- системы.

Микропроцессор постоянно проверяет работу системных таймеров и контролирует очерёдность и фактическое выполнение задач. При отклонении времени выполнения на 10% и более в журнал записывается сообщение о системной ошибке.

В начальном меню системных ошибок отображается их текущее количество активных системных ошибок.

Отсутствие системных ошибок означает нормальную работу программы и внутреннего железа микроконтроллера.

ПИД-регуляторы могут некорректно работать при больших коэффициентах усиления (малых зонах регулирования). Старайтесь не использовать зоны меньше 10 (гр. С, Па) Также при малых отклонениях сигнала от уставки и больших интегральных составляющих может наблюдаться замирание регулятора. Старайтесь не использовать интегральные составляющие больше 600 сек.

Таблица 5. Журнал системных ошибок микроконтроллера.

№ п/п	Описание
1	АКТ: - текущее количество активных системных ошибок
2	ВСЕГО: - ошибки с начала эксплуатации
3	ОСНОВНОЙ ЦИКЛ - время выполнения фоновых задач. Не слишком критично
4	СЕТЬ - работа таймера, отвечающего за контроль сети. Критично для работы диспетчеризации
5	ЗАДАЧИ - работа таймера, отвечающего за время выполнения задач, отвечающих за контроль и управление установкой вентиляции. Ошибка сигнализирует о невыполнении какой- либо задачи или слишком меделенном выполнении всего цикла задач. Критично для установки.
6	ШИМ - работа таймера, управляющего аналоговыми выходами. Критично для установки.
7	ИНТЕРФЕЙСЫ - работа таймера, отвечающего за контроль над цифровыми входами и кнопками. Критично для установки.
8	СИГНАЛЫ - работа таймера, управляющего звуковой сигнализацией. Не критично для установки.

Таблица 6. Диагностика возможных неисправностей платы контроллера.

• № п/п	Описание	
1	Не горит светодиод PWR.	1. Отсутствие питания платы 24В. 2. Сгорел предохранитель. Проверьте питание платы. Оно должно быть в пределах паспортных значений. 3. Снят джампер PWR. 4. Неисправность схемы питания контроллера. Отправьте в ремонт
2	Не мигает светодиод WORK или период его мигания сильно отличается от 1 Гц.	1. Отсутствие питания микропроцессора. Посмотрите напряжение на контрольной точке 5V1 относительно G0.Оно должно быть в пределах 5 +/- 0.1В. 2. Неисправен микропроцессор. Отправьте в ремонт. 3. Сбой программного обеспечения микропроцессора. Отправьте в ремонт.
3	Отсутствие показаний дисплея. Неправильное отображение текста LCD дисплеем.	1. Плохой контакт в разъёме. Выключите питание платы. Вытащите и вставьте до упора плату дисплея. Подайте питание на контроллер. При необходимости возможна пропайка разъёма квалифицированным специалистом. 2. Отсутствие питания дисплея. Проверьте наличие питания на ножках 1 и 2 разъёма. При отсутствии питания - неисправность платы контроллера. Отправьте в ремонт. 3. Не отрегулирована контрастность. Отрегулируйте контрастность переменным резистором «LCD CONTRAST» RV1. Напряжение контрастности должно быть около 1 В. 4. Неисправность дисплея. Замените неисправный дисплей. 5. Сильные помехи (вероятно, от частотного преобразователя). Необходимо удалить источник помехи на максимально возможное расстояние, экранировать силовые провода, и т.п. Перезагрузите контроллер для повторной инициализации дисплея.
4	Отсутствие напряжения на аналоговом выходе.	1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для AO1 посмотрите параметры ПР12 и ПР17 (выход нагревателя и блокировка нагревателя). При необходимости установите проверяемый аналоговый выход в ручной режим и установите значение 50%. Вход разрешения работы контура при этом должен быть замкнут с G+. Выходное напряжение должно быть около 5 В +/- 0.1 В. 2. Проверьте наличие аварии 24В. Возможные причины: - короткое замыкание выхода G+ - короткое замыкание или несоответствие нагрузки выхода. 3. Отключите нагрузку и питание и проверьте КЗ на выходе. При наличии КЗ отправьте плату контроллера в ремонт. Возможная причина появления КЗ - неправильное подсоединение внешних цепей, появление внешнего высокого потенциала на выходе.
5	Отсутствие включения цифрового входа.	1. См. п.4.2, 4.3.
6	Отсутствие включения цифрового выхода.	1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для DO1 посмотрите параметры ПР14 и ПР17 (выход реле нагревателя и блокировка нагревателя). При необходимости установите проверяемый цифровой выход в ручной режим и установите значение «вкл.» (меню Н901-Н905). 2. См. п.4.2. 3. Обрыв дорожки, соединяющей реле и контактную группу. Неисправность реле. Отправьте плату в ремонт.
7	Несоответствие показаний аналогового входа, КЗ или обрыв.	1.Большой уровень помех на линии связи с датчиком. 2. Проверьте коррекцию датчика в меню. 3. См. п. 4.3.
8	Сбой часов при кратковременном отключении питания	1. Отключите питание контроллера и проверьте напряжение в контрольной точке VBAT относительно контакта «G0». При отсутствии питания VBAT необходим ремонт (замена суперконденсатора или батареи).
9	Отсутствие связи по интерфейсу RS-485.	1. Проверьте сетевой адрес контроллера в меню и на Мастере. 2. Проверьте параметры порта, установленные на Мастере. Должно быть 9600 бит/с 8 бит в кадре, контроль чётности отключен, 2 стоп-бита. 3. Проверьте питание в контрольной точке 5V2 относительно контакта «С» разъёма интерфейса. При отсутствии питания 5V2 необходим ремонт. 4. Проверьте правильность установки джампера «END». При установке контроллера на конце линии связи джампер «END» может быть установлен (необязательное условие на этой скорости), в противном случае - снят. 5. Посмотрите логи обмена. Возможен неправильный подсчёт CRC, порядок следования байтов в словах, неправильный адрес или значение данных. 6. Посмотрите осциллографом огибающую сигнала. Фронты и спады должны быть не более 10% бита. 7. Отключите внешнюю линию и снимите джампер «END», если он установлен. На контакте «А» должно быть около 5В относительно контакта «С». На контакте «В» должно быть около 0В относительно контакта «С». При несоответствии показаний необходим ремонт.
10	Большой уход часов, который невозможно компенсировать уставкой коррекции.	Заменить часовой кварц. Рекомендуется с погрешностью не более 20 ppm.

8. Порядок работы.

Перед первоначальным запуском необходимо сконфигурировать систему и провести наладку (см. ниже). После этого контроллер может считаться годным для эксплуатации

В период эксплуатации для запуска системы по месту:

1. Снять крышку контроллера (для версии с экраном на плате);
2. В меню «ПУСК» установить для приточного вентилятора режим работы «включено» или «по таймеру». Для вытяжного вентилятора установить режим «включено» , «по таймеру» или «сблокирован с приточным вентилятором».
3. При необходимости установить желаемую температуру и влажность приточного воздуха.
4. Если регистр блокировки установлен, необходимо снять блокировку в меню «Настройка вентилятора»

5. Замкнуть управляющие входы разрешения работы приточного и вытяжного (если он используется) вентиляторов DI4, DI8 с помощью переключателей.
6. Проконтролировать запуск системы и работу контуров.
7. При необходимости установить крышку контроллера на место.
Для останова системы достаточно разомкнуть входы DI4, DI8.

Для запуска по сети можно выполнить п. 2-4. Входы DI4, DI8 должен быть замкнуты. Остановить систему можно либо блокировкой работы вентилятора, либо выбрав режим работы «остановлено».
Любой из контуров можно включить или выключить аналогичными способами.

Сброс аварий установки осуществляется в меню, по сети или кратковременным отключением питания.

При проведении технического обслуживания на силовом оборудовании цифровые входы разрешения работы контуров должны быть разомкнуты, питание силового оборудования должно быть отключено. Не рекомендуется надолго отключать питание контроллера и привода клапана нагрева 24В в зимний период времени, если используется водяной калорифер.
Установка при соответствующей схеме электрической принципиальной (см. пример проекта №1) может быть запущена в ручном режиме. Пользователь подаёт питание на вентилятор в обход схемы управления контроллера. При сработке датчика перепада давления на вентиляторе и если есть сигналы разрешения работы, включаются контура нагрева, охлаждения, рекуператора или увлажнителя.

Для ввода в эксплуатацию необходимо провести следующие манипуляции:
1. Подключить внешнее оборудование к щиту управления.
2. Провести проверку правильности подсоединения внешних цепей.
3. Отсоединить контроллер от клеммников, подать питание и проверить, не поступает ли на низковольтные входы и выходы высокое напряжение.
4. Проверить соответствие питания контроллера.
5. Отключить питание шкафа и подсоединить все клеммники к контроллеру. Отключить управление контурами с помощью переключателей, подсоединённых к цифровым входам.
6. Подать питание.
7. Ввести необходимую конфигурацию в меню. Для этого:
- зайти в меню конфигурация. При этом работа контуров управления блокируется.
- выбрать тип нагревателя.
- выбрать тип охладителя
- выбрать тип 3-го контура
- выбрать способ регулирования приточного и вытяжного вентилятора.
- выбрать тип определения климатического режима.
- при необходимости установить регулирование температуры по вытяжке.
- при необходимости обеспечить более надёжную работу установки, установить автосброс аварий.
Если какой-либо контур не используется, необходимо установить его конфигурацию «Выключен»
- настроить используемые контура управления в разделе меню «настройка». Особое внимание следует уделить настройке уровней включения и выключения насосов, электронагревателей.
- замерить соответствия показаний датчиков и при необходимости ввести коррекцию. Замеры рекомендуется провести прибором, имеющим сертификат Ростеста.
7. Проверить действие защит - термостатов и датчиков.
8. В ручном режиме из меню проверить управление аналоговыми выходами.
9. В ручном режиме из меню проверить управление цифровыми выходами.
10. Установить в меню «Пуск» желаемые температуру и влажность. Установить для приточного вентилятора режим работы «включено» или «по таймеру». Для вытяжного вентилятора, если он используется, установить режим «включено» , «по таймеру» или «сблокирован с приточным вентилятором».
Установить в меню «настройки» номер установки и сетевой адрес (при наличии диспетчеризации).
11. Включить управление контурами. Провести запуск установки и проверить регулирование параметров с помощью изменения уставок. Рекомендуется уже в работе ещё раз проверить действие защит.
12. Замерить токи силового оборудования. Проверить отсутствие посторонних шумов.
13. Просмотреть данные журналов аварий.
14. Сделать отчёт о проведённых испытаниях, замечаниях.

9. Контроль и управление в системе диспетчеризации.

Все параметры, необходимые для контроля и управления, доступны для записи и считывания из сети по протоколу Modbus RTU. Поддерживаются функции 1-6.
Контроллер является подчинённым устройством - Слэйвом (англ. Slave). Ведущим устройством - Мастером (англ. Master) может быть персональный компьютер диспетчера, панель управления или другое устройство, обладающее подобной функцией.
Во время обмена контроллер возвращает ответ с сообщением об ошибке:

- при выходе запроса Мастера за пределы диапазона адресов;
- при попытке установить параметр за границей разрешённого диапазона.

Контроллер не отвечает на запрос, если контрольная сумма сообщения не соответствует вычисленной.
В этих случаях стандартная программа диспетчеризации или OPC-сервер выводит на экран сообщение об ошибке.
Согласно спецификации Modbus V1.1 данные разделяются на:

- ячейки - данные размером 1 бит, доступно чтение и запись;
- регистры - данные размером 2 байта, доступно чтение и запись;
- цифровые входы - любые данные размером 1 бит, для которых доступно только чтение;
- аналоговые выходы - любые данные размером 2 байта, для которых доступно только чтение;

Некоторые переменные в целях повышения точности передаются помноженными на 10.

Контроль обмена данными возможен в меню контроллера ПР71. При наличии успешного обмена данными конкретно с данным контроллером в меню указывается, что обмен есть («Да»). При отсутствии успешного обмена в течении более 2-х минут, указывается, что обмена нет.

Эффективность обмена повышается при использовании групповых запросов. При этом Мастер запрашивает, а Слэйв передаёт сразу группу однотипных параметров. Для использования этого режима и удобства пользователя наиболее часто используемые данные выведены в начале разделов.

Установщик системы может бесплатно воспользоваться готовой конфигурацией OPC - сервера Lectus Modbus OPC (сам сервер необходимо купить у производителя или поставщика контроллеров) со всеми параметрами системы, или бесплатной конфигурацией для Master OPC UNIVERSAL MODBUS SERVER DEMO на 32 точки ввода-вывода. Для полного доступа к параметрам контроля и управления бесплатно предоставляется конфигурация на 230 точек Master OPC UNIVERSAL MODBUS SERVER и готовый проект визуализации в СКАДА-системе MASTER-SCADA, либо учебный проект в системе SmartStruxure. Примеры можно скачать на сайте производителя https://elstars.nethouse.ru/

Таблица 7. Список параметров, доступных для просмотра и изменения.

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
	ЯЧЕЙКИ (COILS) (ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ), функции 1 и 6							
1	СБРОС АВАРИИ. Сбрасывает аварии и автоматически сбрасывается в 0.	bool	256	0x100	0	0	1	П4
2	БЛОКИРОВКА ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА (1-РАЗРЕШЁН)	bool	257	0x101	1	0	1	Н57
3	БЛОКИРОВКА НАГРЕВАТЕЛЯ (1-РАЗРЕШЁН)	bool	258	0x102	1	0	1	Н17
4	БЛОКИРОВКА ОХЛАДИТЕЛЯ (1-РАЗРЕШЁН)	bool	259	0x103	1	0	1	Н27
5	БЛОКИРОВКА 3-ГО КОНТУРА (1-РАЗРЕШЁН)	bool	260	0x104	0	0	1	Н36 Н409
6	РЕЖИМ РАБОТЫ DO1 Авт -0, Руч -1. В ручном режиме происходит принудительная установка выхода в значение, указанное в п.7. В автоматическом режиме выход DO1 работает в соответствии с алгоритмом работы установки.	bool	261	0x105	0	0	1	Н91
7	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO1 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	262	0x106	0	0	1	Н91
8	РЕЖИМ РАБОТЫ DO2 Авт -0, Руч -1	bool	263	0x107	0	0	1	Н92
9	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO2 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	264	0x108	0	0	1	Н92
10	РЕЖИМ РАБОТЫ DO3 Авт -0, Руч -1	bool	265	0x109	0	0	1	Н93
11	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO3 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	266	0x10A	0	0	1	Н93
12	РЕЖИМ РАБОТЫ DO4 Авт -0, Руч -1	bool	267	0x10B	0	0	1	Н94
13	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO4 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	268	0x10C	0	0	1	Н94
14	РЕЖИМ РАБОТЫ DO5 Авт -0, Руч -1	bool	269	0x10D	0	0	1	Н95
15	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO5 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	270	0x10E	0	0	1	Н95
16	РЕЖИМ РАБОТЫ DO6 Авт -0, Руч -1		271	0x10F				Н96
17	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO6 Вкл.-1, Выкл - 0		272	0x110				Н96
18	РЕЖИМ РАБОТЫ AO1 Авт -0, Руч -1	bool	273	0x111	0	0	1	Н101
19	РЕЖИМ РАБОТЫ AO2 Авт -0, Руч -1	bool	274	0x112	0	0	1	Н102
20	РЕЖИМ РАБОТЫ AO3 Авт -0, Руч -1	bool	275	0x113	0	0	1	Н103
21	РЕЖИМ РАБОТЫ AO4 Авт -0, Руч -1	bool	276	0x114	0	0	1	Н104
22	ВЫХОД СИГНАЛА УВЛАЖНИТЕЛЯ НА 1-Й ПОДОГРЕВ. Переключение рекуператора на прямой режим регулирования.	bool	277	0x115	0	0	1	Н409
23	ВКЛЮЧИТЬ ЛЕТНИЙ ТАЙМЕР НАСОСА 1П	bool	278	0x116	0	0	1	
24	ВКЛЮЧИТЬ ЗИМНИЙ ТАЙМЕР НАСОСА ОХЛАЖДЕНИЯ	bool	279	0x117	0	0	1	
25	ВКЛЮЧИТЬ ЛЕТНИЙ ТАЙМЕР НАСОСА 2П	bool	280	0x118	0	0	1	
26	ВКЛЮЧИТЬ 3-Ю ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ	bool	281	0x119	0	0	1	Н54
27	СБРОС СИСТЕМНЫХ ОШИБОК. При возникновении ошибок внутренней памяти контроллер останавливает работу. Можно попытаться сбросить эти ошибки, установив это значение в 1. Если ошибки памяти не повторяются, контроллер сбросит ошибки. Это значение возвращается в 0 автоматически после попытки сброса.	bool	282	0x11A	0	0	1	
28	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	283	0x11B				
29	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	284	0x11C				
30	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	285	0x11D				
31	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	286	0x11E				
32	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	287	0x11F				
33	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	288	0x120				
34	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	289	0x121				
35	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	290	0x122				
36	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	291	0x123				
37	БЛОКИРОВКА ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА (1-РАЗРЕШЁН)	bool	292	0x124	1	0	1	Н127
38	ВЕДЕНИЕ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА ПРИТОЧНЫМ	bool	293	0x125	0	0	1	Н124
39	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ AO1 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	294	0x126	0	0	1	
40	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ AO3 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	295	0x127	0	0	1	
41	РЕЖИМ РАБОТЫ AO5 Авт -0, Руч -1	bool	296	0x128	0	0	1	
42	РЕЖИМ РАБОТЫ DO7 Авт -0, Руч -1	bool	297	0x129	0	0	1	
43	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO7 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	298	0x12A	0	0	1	
44	АВТОСБРОС АВАРИЙ	bool	299	0x12B	0	0	1	К10
45	УСТАНОВИТЬ ВРЕМЯ. При установке в 1 - заменяет текущее время на время в регистрах 105-110 и автоматически сбрасывается.	bool	300	0x12C	0	0	1	
46	УСТАНОВИТЬ КОРРЕКЦИЮ СЕКУНД. При установке в 1 - заменяет текущую коррекцию секунд на значение в регистре 111 и автоматически сбрасывается.	bool	301	0x12D	0	0	1	
47	ПЕРЕЗАГРУЗКА КОНТРОЛЛЕРА. Использовать для вхождения в режим бутлоадера при перепрошивке.	bool	302	0x12E	0	0	1	
48	Включить контроль вытяжного воздуха в контуре рекуператора. Значения датчика учитываются при разрешении работы рекуператора. Иначе значение Т выт. принимается равным +25С.	bool	303	0x12F	1	0	1	Н38
	ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ) функция 2							
1	ВЫХОД НА ПРИТОЧНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР	bool	512	0x200		0	1	ПР 53
2	ПРОТОК НА ПРИТОЧНОМ ВЕНТИЛЯТОРЕ	bool	513	0x201		0	1	ПР54
3	ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ УСТАНОВКИ	bool	514	0x202		0	1	ПР55
4	ВЫХОД РЕЛЕ НАГРЕВА	bool	515	0x203		0	1	ПР14
5	КОНТРОЛЬ ФИЛЬТРА 1 (1- ЧИСТЫЙ 0- ГРЯЗНЫЙ)	bool	516	0x204		0	1	ПР78
6	ТЕРМОСТАТ (1 - НОРМА)	bool	517	0x205		0	1	ПР617
7	ВХОД ДАТЧИКА ПРОТОКА ВОЗДУХА НА ПРИТОЧНОМ ВЕНТИЛЯТОРЕ	bool	518	0x206		0	1	
8	ВХОД СИГНАЛ ПОЖАР	bool	519	0x207		0	1	
9	ВЫХОД РЕЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ	bool	520	0x208		0	1	ПР24
10	КОНТРОЛЬ ФИЛЬТРА 2 (1- ЧИСТЫЙ 0- ГРЯЗНЫЙ)	bool	521	0x209		0	1	ПР79

№ п/п	Имя параметра	Тип дан-ных		Адрес hex	Завод-ская уста-новка	Мин. значе-ние	Макс. значен ие	Описа-ние (см. меню)
11	ВЫХОД РЕЛЕ 3-ГО КОНТУРА	bool	522	0x20A		0	1	ПР34 ПР44
12	КОНТРОЛЬ РАБОТЫ 3-ГО КОНТУРА (Датчик перепада рекуператора 1-нет перепада, 0- перепад, Контроль насосов увлажнителя: 1- норма, 0- авария)	bool	523	0x20B		0	1	
13	НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН (СИГНАЛ КОНТУРА НАГРЕВА)	bool	524	0x20C		0	1	ПР17
14	ОХЛАЖДЕНИЕ ВКЛЮЧЕНО (СИГНАЛ КОНТУРА ОХЛАЖДЕНИЯ)	bool	525	0x20D		0	1	ПР26
15	3-Й КОНТУР ВКЛЮЧЕН	bool	526	0x20E		0	1	ПР38 ПР45
16	РЕЖИМ ЗИМА ВКЛЮЧЕН	bool	527	0x20F		0	1	ПР611
17	РЕЖИМ ЛЕТО ВКЛЮЧЕН	bool	528	0x210		0	1	ПР612
18	ТАЙМЕР ПВ ВКЛЮЧЕН	bool	529	0x211		0	1	ПР72
19	ПРОГРЕВ 1 ВКЛЮЧЕН	bool	530	0x212		0	1	ПР608
20	ОБМЕРЗАНИЕ РЕКУПЕРАТОРА	bool	531	0x213		0	1	ПР37
21	РЕКУПЕРАТОР / РЕЦИРКУЛЯЦИЯ РАЗРЕШЕНА ПО НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ	bool	532	0x214		0	1	
22	ПРОТОК НА ВЫТЯЖНОМ ВЕНТИЛЯТОРЕ ОБЩИЙ	bool	533	0x215		0	1	
23	ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	bool	534	0x216		0	1	
24	ВХОД ПРОТОК ВВ ДИСКРЕТНЫЙ	bool	535	0x217		0	1	
25	ВЫХОД РЕЛЕ НА ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР	bool	536	0x218		0	1	
26	ВЫХОД АВАРИИ (DO6)	bool	537	0x219		0	1	
27	ПРОГРЕВ 2 ВКЛЮЧЕН	bool	538	0x21A		0	1	ПР610
	РЕГИСТРЫ (ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ) функции 3 и 5							
1	УСТАВКА Т ПРИТОКА	word	768	0x300	20	16	30	П4
2	РЕЖИМ РАБОТЫ ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА 0- ВЫКЛЮЧЕН; 1- ВКЛЮЧЕН; 2- ПО ТАЙМЕРУ	word	769	0x301	1	0	2	П1
3	УСТАВКА СКОРОСТИ ПВ, %	word	770	0x302	100	40	100	Н55
4	КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 0-АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО	word	771	0x303	2	0	2	Н604
5	Т ОБРАТКИ ДЕЖУРНАЯ	word	772	0x304	23	0	100	Н614
6	Т ПРИТОКА АВАРИЙНАЯ	word	773	0x305	12	0	100	Н615
7	Т ОБРАТКИ АВАРИЙНАЯ	word	774	0x306	12	0	100	Н616
8	Т ПРОГРЕВА	word	775	0x307	50	30	85	Н613
9	УСТАВКА ВЛАЖНОСТИ	word	776	0x308	50	1	99	П3
10	УСТАВКА АО1 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	word	777	0x309	0	0	100	Н101
11	УСТАВКА АО2 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	word	778	0x30A	0	0	100	Н102
12	УСТАВКА АО3 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	word	779	0x30B	0	0	100	Н103
13	УСТАВКА АО4 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	word	780	0x30C	0	0	100	Н104
14	ЗОНА П НАГРЕВАТЕЛЯ	word	781	0x30D	10	1	100	Н11
15	ВРЕМЯ И НАГРЕВАТЕЛЯ	word	782	0x30E	120	10	1000	Н12
16	ВРЕМЯ Д НАГРЕВАТЕЛЯ*		783	0x30F	0	1	10	Н13
17	РЕЖИМ НАСОСА 1 ПОДОГРЕВА 0-ВСЕГДА 1-НАСТРАИВАЕМЫЙ	word	784	0x310	0	0	1	Н14
18	УРОВЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА 1П	word	785	0x311	5%	2%	99%	Н15
19	УРОВЕНЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА 1П	word	786	0x312	1%	1%	98%	Н16
20	ЗОНА П ОХЛАДИТЕЛЯ	word	787	0x313	10	1	100	Н21
21	ВРЕМЯ И ОХЛАДИТЕЛЯ	word	788	0x314	120	10	1000	Н22
22	ВРЕМЯ Д ОХЛАДИТЕЛЯ *	word	789	0x315	0	1	10	Н23
23	РЕЖИМ НАСОСА ОХЛАДИТЕЛЯ 0-ВЫКЛЮЧЕН 1-ВСЕГДА 2-НАСТРАИВАЕМЫЙ	word	790	0x316	1	0	2	Н24
24	УРОВЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА ОХЛАДИТЕЛЯ	word	791	0x317	5	2	99	Н25
25	УРОВЕНЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА ОХЛАДИТЕЛЯ	word	792	0x318	1	1	98	Н26
26	ЗОНА П УВЛАЖНИТЕЛЯ/ РЕКУПЕРАТОРА/ РЕЦИРК. Зона ступени рекуператора при прямом нагреве/охлаждении.	word	793	0x319	50	1	100	Н401
27	ВРЕМЯ И УВЛАЖНИТЕЛЯ/ РЕКУПЕРАТОРА/ РЕЦИРК.	word	794	0x31A	600	10	1000	Н402
28	ВРЕМЯ Д УВЛАЖНИТЕЛЯ/ РЕКУПЕРАТОРА/РЕЦ. *	word	795	0x31B	0	1	10	Н403
29	ВКЛЮЧЕНИЕ УВЛАЖНИТЕЛЯ** Конец зоны регулирования рекуператора в прямом режиме.	int 16	796	0x31C	30	-90	99	Н404
30	ВЫКЛЮЧЕНИЕ УВЛАЖНИТЕЛЯ**	int 16	797	0x31D	-90	-99	90	Н405
31	ЗОНА П НАГРЕВАТЕЛЯ 2 (Н406)/ МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЕЦИРКУЛЯЦИИ (Н37)	word	798	0x31E	10	1	100	Н406, Н37
32	ВРЕМЯ И НАГРЕВАТЕЛЯ 2	word	799	0x31F	120	10	1000	Н407
33	ВРЕМЯ Д НАГРЕВАТЕЛЯ 2*	word	800	0x320	0	1	10	Н408
34	РЕЖИМ УСТАВКИ РЕКУПЕРАТОРА НАГРЕВ 0 - В ПРОЦЕНТАХ ПИД НАГРЕВА (Ручная, см. п.35, 36), 1 - ПО ГРАФИКУ БАЙПАСА (Авто, уставка см. пп.47, 48, 54, 55), 2 - ПЕРВАЯ ЗОНА НАГРЕВА (Прямая, см. п.35, 36)	word	801	0x321	1	0	1	Н31
35	РУЧНАЯ УСТАВКА РЕКУПЕРАТОРА НАГРЕВ (ПО УРОВНЮ ПИД НАГРЕВА)	int 16	802	0x322	5	0	100	Н32
36	РУЧНАЯ УСТАВКА РЕКУПЕРАТОРА ОХЛАЖДЕНИЕ (ПО УРОВНЮ ПИД ОХЛАЖДЕНИЯ)	word	803	0x323	5	0	100	Н33
37	УСТАВКА МИНИМ. СКОРОСТИ РЕКУПЕРАТОРА, %, МИНИМАЛЬНОГО % РЕКУПЕРАЦИИ	word	804	0x324	10	1	99	Н34

№ п/п	Имя параметра	Тип дан-ных		Адрес hex	Завод-ская уста-новка	Мин. значе-ние	Макс. значен ие	Описа-ние (см. меню)
38	УСТАВКА Твыкл РЕКУПЕРАТОРА (ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПО МИНИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НАР. ВОЗДУХА)	int 16	805	0x325	-10	-45	0	
39	УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ НА ВЕНТИЛЯТОРЕ	word	806	0x326	100	0	1000	H56
40	ЗОНА П ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word	807	0x327	10	1	100	H51
41	ВРЕМЯ И ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word		0x328	120	10	1000	H52
42	ВРЕМЯ Д ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА*	word	809	0x329	0	1	10	H53
43	Т ВКЛ ЗИМА	word	810	0x32A	17	10	25	H605
44	Т ВЫКЛ ЗИМА	word	811	0x32B	18	11	26	H606
45	Т ВКЛ ЛЕТО	word	812	0x32C	22	16	31	H607
46	Т ВЫКЛ ЛЕТО	word	813	0x32D	21	15	30	H608
47	РЕЖИМ РАБОТЫ БАЙПАСА	word	814	0x32E	1	0	2	H609
48	УСТАВКА БАЙПАСА РУЧНАЯ	word	815	0x32F	5	0	20	H610
49	РЕЖИМ ПРОГРЕВА 0 - ВЫКЛЮЧЕН 1- ПРОГРЕВ ТИП 1; 2- ПРОГРЕВ ТИП 2; 3 – ПРОГРЕВ ТИП 1 + ТИП2;	word	816	0x330	0	0	2	H611
50	ВРЕМЯ ПРОГРЕВА 2	word	817	0x331	600	60	1200	H612
51	ЗОНА П ЗАЩИТЫ КАЛОРИФЕРА	word	818	0x332	10	1	100	H601
52	ВРЕМЯ И ЗАЩИТЫ КАЛОРИФЕРА	word	819	0x333	120	10	1000	H602
53	ВРЕМЯ Д ЗАЩИТЫ КАЛОРИФЕРА*	word	820	0x334	0	1	10	H603
54	УСТАВКА БАЙПАСА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ПРИ -40’С	word	821	0x335	20	0	40	H618
55	УСТАВКА БАЙПАСА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ПРИ 0’С	word	822	0x336	10	0	40	H619
56	УСТАВКА БАЙПАСА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ПРИ +10’С	word	823	0x337	0	0	40	H620
57	УСТАВКА ГРАФИКА ОБРАТКИ ПРИ -40’С	word	824	0x338	30	0	40	H621
58	УСТАВКА ГРАФИКА ОБРАТКИ ПРИ 0’С	word	825	0x339	20	0	40	H622
59	УСТАВКА ГРАФИКА ОБРАТКИ ПРИ +10’С	word	826	0x33A	0	0	40	H623
60	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI1*	int 16	827	0x33B	0	-50	50	H701
61	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI2*	int 16	828	0x33C	0	-50	50	H702
62	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI3*	int 16	829	0x33D	0	-50	50	H703
63	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI4*	int 16	830	0x33E	0	-50	50	H704
64	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI6	int 16	831	0x33F	0	-50	50	H706
65	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI7	int 16	832	0x340	0	-50	50	H709
66	НАСТРОЙКА AI6 MIN (50 соответствует 5% RH)	int 16	833	0x341	0	-50	50	H707
67	НАСТРОЙКА AI6 MAX (1000 соответствует 100% RH)	word	834	0x342	50	50	1000	H708
68	НАСТРОЙКА AI7 MIN	int 16	835	0x343	0	-50	50	H710
69	НАСТРОЙКА AI7 MAX	word	836	0x344	100	50	1000	H711
70	СЕТЕВОЙ АДРЕС КОНТРОЛЛЕРА	word	837	0x345	125	1	250	H59
71	ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ПО ТАЙМЕРУ	word	838	0x346	7	0	23	H82
72	ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ПО ТАЙМЕРУ	word	839	0x347	0	0	59	H82
73	ВРЕМЯ - ЧАС ВЫКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ПО ТАЙМЕРУ	word	840	0x348	21	0	23	H82
74	ВРЕМЯ - МИНУТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ПО ТАЙМЕРУ	word	841	0x349	1	0	59	H82
75	ВРЕМЯ - ДНИ ВКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ПО ТАЙМЕРУ **ПВСЧПСВ - ДНИ** **0b1 1 1 1 1 1 1 =127**	word	842	0x34A	124	0	127	H82
76	ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСОВ ПО ТАЙМЕРУ***	word	843	0x34B	9	0	23	H83
77	ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСОВ ПО ТАЙМЕРУ***	word	844	0x34C	0	0	59	H83
78	ВРЕМЯ - ДНИ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСОВ ПО ТАЙМЕРУ***	word	845	0x34D	0	0	6	H83
79	КОНФИГУРАЦИЯ НАГРЕВАТЕЛЯ 0-ВЫКЛ 1 - ВОДЯНОЙ 2 - ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕР	word	846	0x34E	1	0	2	K1
80	КОНФИГУРАЦИЯ ОХЛАДИТЕЛЯ 0- ВЫКЛ 1 -ВОДЯНОЙ/ККБ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЙ	word	847	0x34F	1	0	2	K2
81	КОНФИГУРАЦИЯ 3-ГО КОНТУРА 0- ВЫКЛ 1 -РОТРНЫЙ РЕКУПЕРАТОР 2 ПЛАСТИНЧАТЫЙ РЕКУПЕРАТОР 3-УВЛАЖНИТЕЛЬ ВОДЯНОЙ 4- УВЛАЖНИТЕЛЬ ПАРОВОЙ	word	848	0x350	0	0	4	K3
82	КОНФИГУРАЦИЯ ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА 0 – ЧАСТОТА; 1 – ДАВЛЕНИЕ; 2 – ПЕРЕПАД;	word	849	0x351	0	0	2	K4
83	КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХОДА АВАРИИ 0 - КРИТИЧЕСКИЕ АВАРИИ; 1 - ВСЕ АВАРИИ;	word	850	0x352	0	0	1	резерв
84	КОНФИГУРАЦИЯ КЛИМАТ 0- РУЧНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ; 1 - ПО ДАТЧИКУ;	word	851	0x353	0	0	1	K5
85	КОНФИГУРАЦИЯ УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 0- ПРЯМАЯ; 1 - С КОРРЕКЦИЕЙ ПО ВЫТЯЖКЕ;	word	852	0x354	0	0	1	K6
86	КОНФИГУРАЦИЯ ЗВУК 0 - ВЫКЛЮЧЕН; 1 - ВКЛЮЧЕН ПРИ КРИТИЧЕСКИХ АВАРИЯХ; 2 - ВКЛЮЧЕН ПРИ ВСЕХ АВАРИЯХ;	word	853	0x355	1	0	2	H111

№ п/п	Имя параметра	Тип дан-ных		Адрес hex	Завод-ская уста-новка	Мин. значе-ние	Макс. значен ие	Описа-ние (см. меню)
87	НОМЕР УСТАНОВКИ (ДЛЯ МЕНЮ И ИДЕНТИФИКАЦИИ В СЕТИ)	word	854	0x356	8	1	250	Н58
88	ВЫБОР АВАРИЙНОГО СИГНАЛА 0- СИРЕНА; 1- МЕЛОДИЯ	word	855	0x357	0	0	1	Н910
89	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI8	word	856	0x358	0	-50	50	Н712
90	НАСТРОЙКА AI8 MIN	int 16	857	0x359	0	-50	50	Н713
91	НАСТРОЙКА AI8 MAX	word	858	0x35A	100	50	1000	Н714
92	РЕЖИМ РАБОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word	859	0x35B	0	0	2	П5
93	УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВВ	word	860	0x35C	100	5	100	Н125
94	УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ ВВ	word	861	0x35D	100	5	1000	Н126
95	ЗОНА П ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word	862	0x35E	20	1	100	Н121
96	ВРЕМЯ И ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word	863	0x35F	120	10	1000	Н122
97	ВРЕМЯ Д ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА*	word	864	0x360	0	1	10	Н123
98	ЗОНА П КАСКАДНОГО РЕГУЛЯТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ	word	865	0x361	20	1	100	Н131
99	ВРЕМЯ И КАСКАДНОГО РЕГУЛЯТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ	word	866	0x362	120	10	1000	Н132
100	ВРЕМЯ Д КАСКАДНОГО РЕГУЛЯТОРА ТЕМПЕРАТУРЫ	word	867	0x363	0	1	10	Н133
101	КОНФИГУРАЦИЯ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА 0- ВЫКЛЮЧЕН; 1 – ЧАСТОТА; 2 – ДАВЛЕНИЕ;	word	868	0x364	0	0	2	К7
102	УСТАВКА МИНИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	word	869	0x365	16	0	99	Н134
103	УСТАВКА МАКСИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	word	870	0x366	35	1	100	Н135
104	УСТАВКА AO5 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	word	871	0x367	0	0	100	Н105
105	МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА	word	872	0x368	0	0	145	Н623
106	УСТАНОВКА ЧАСА	word	873	0x369		0	23	Н81
107	УСТАНОВКА МИНУТЫ	word	874	0x36A		0	59	Н81
108	УСТАНОВКА ДНЯ НЕДЕЛИ	word	875	0x36B		1	7	Н81
109	УСТАНОВКА ДАТЫ (ЧИСЛО)	word	876	0x36C		1	31	Н81
110	УСТАНОВКА МЕСЯЦА	word	877	0x36D		1	12	Н81
111	УСТАНОВКА ГОДА	word	878	0x36E		16	99	Н81
112	УСТАНОВКА КОРРЕКЦИИ СЕКУНД	word	879	0x36F		-31	31	Н84
113	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI5*	int 16	880	0x370	0	-50	50	Н705
114	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI9	int 16	881	0x33F	0	-50	50	Н715
115	НАСТРОЙКА AI9 MIN	int 16	882	0x343	0	-50	50	Н716
116	НАСТРОЙКА AI9 MAX	word	883	0x344	100	50	1000	Н717
117	Т ПРОГРЕВА 2	word	884	0x345	10	5	20	Н624
	АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ)							
1	t НАРУЖНАЯ *	int 16	1024	0x400		-50	+150	ПР31
2	t ОБРАТКИ*	int 16	1025	0x401		-50	+150	ПР604
3	t ПРИТОКА*	int 16	1026	0x402		-50	+150	П11, П21
4	t ВЫТЯЖКИ *	int 16	1027	0x403		-50	+150	ПР33
5	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI6 ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ (1000 соответствует 100% RH)	int 16	1028	0x404		-50	+1000	ПР85
6	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI7 ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	int 16	1029	0x405		-50	+1000	ПР86
7	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI8 ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	int 16	1030	0x406		-50	+1000	ПР87
8	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ОБЩИЙ НАГРЕВАТЕЛЯ	word	1031	0x407		0	100	ПР15
9	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА ОХЛАДИТЕЛЯ	word	1032	0x408		0	100	ПР22
10	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА РЕКУПЕРАТОРА	word	1033	0x409		0	100	ПР32, ПР42
11	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word	1034	0x40A		0	100	ПР52
12	АВАРИИ 1-Е СЛОВО	word	1035	0x40B		0	65535	ПР71
13	АВАРИИ 2-Е СЛОВО	word	1036	0x40C		0	65535	ПР71
14	СТАТУС ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА (УСТАНОВКИ) 0-ВЫКЛЮЧЕН; 1-АВАРИЯ; 2-ОБМЕРЗАНИЕ РЕКУПЕРАТОРА (ПАУЗА); 3-ПРОГРЕВ №1 (ПАУЗА); 4-ПУСК; 5-РАБОТА; 6-ПРОДУВКА; 7-БЛОКИРОВКА;	word	1037	0x40D		0	6	ПР51
15	ПИТАНИЕ 24 В *	word	1038	0x40E	240	0	65535	ПР57
16	ЧАСЫ НАРАБОТКИ СТАРШЕЕ СЛОВО	word	1039	0x40F		0	65535	
17	ЧАСЫ НАРАБОТКИ МЛАДШЕЕ СЛОВО	word	1040	0x410		0	65535	
18	ОШИБКИ ПАМЯТИ	word	1041	0x411		0	65535	
19	ВЫХОД ПИД-РЕГУЛЯТОРА УВЛАЖНИТЕЛЯ	int 16	1042	0x412		-100	100	ПР42
20	ВЫХОД УВЛАЖНИТЕЛЯ НА УСТАВКУ 1 ПОДОГРЕВА	word	1043	0x413		0	100	ПР43
21	ТЕКУЩАЯ УСТАВКА Т ОБР	word	1044	0x414		0	100	ПР601
22	ВЫХОД БАЙПАСА ПО ГРАФИКУ	word	1045	0x415		0	40	ПР607
23	УСТАВКА Т ОБР ПО ГРАФИКУ*	int 16	1046	0x416		0	40	ПР606
24	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ УСТАВКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПРОГРЕВЕ	word	1047	0x417		0	10	
25	ЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДА КОНТУРА ЗАЩИТЫ КАЛОРИФЕРА В %	word	1048	0x418		0	100	ПР602
26	ТЕКУЩИЙ ВЫХОД БАЙПАСА В %	word	1049	0x419		0	40	ПР603
27	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI5 ДО КОРРЕКЦИИ	word	1050	0x41A		0	1000	
28	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI6 ДО КОРРЕКЦИИ	word	1051	0x41B		0	1000	

№ п/п	Имя параметра	Тип дан-ных		Адрес hex	Завод-ская уста-новка	Мин. значе-ние	Макс. значен ие	Описа-ние (см. меню)
29	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI7 ДО КОРРЕКЦИИ	word	1052	0x41C		0	1000	
30	ТЕКУЩАЯ УСТАВКА t 1 ПОДОГРЕВА	word	1053	0x41D		14	32	
31	ТЕКУЩАЯ УСТАВКА t ОБЩАЯ	word	1054	0x41E		16	30	
32	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА 1-ГО ПОДОГРЕВА (БЕЗ УЧЁТА КОНТУРА ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМОРАЖИВАНИЯ)	word	1055	0x41F		0	100	ПР13
33	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА 2-ГО ПОДОГРЕВА	word	1056	0x420		0	100	ПР23
34	КОЛИЧЕСТВО АКТИВНЫХ СИСТЕМНЫХ ОШИБОК	word	1057	0x421		**0**	65535	
35	КОЛИЧЕСТВО СИСТЕМНЫХ ОШИБОК ВСЕГО	word	1058	0x422		**0**	65535	
36	СТАТУС ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА 0-ВЫКЛЮЧЕН; 1-АВАРИЯ; 4-ПУСК; 5-РАБОТА; 7-БЛОКИРОВКА;	word	1059	0x423		0	6	ПР101
37	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА	word	1060	0x424		0	100	ПР102
38	КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК СЕТИ RS-485	word	1061	0x425		0	65535	
39	ТЕКУЩИЙ ЧАС	word	1062	0x426		0	23	Н81
40	ТЕКУЩАЯ МИНУТА	word	1063	0x427		0	59	Н81
41	ТЕКУЩИЙ ДЕНЬ НЕДЕЛИ	word	1064	0x428		1	7	Н81
42	ТЕКУЩАЯ ДАТА (ЧИСЛО)	word	1065	0x429		1	31	Н81
43	ТЕКУЩИЙ МЕСЯЦ	word	1066	0x42A		1	12	Н81
44	ТЕКУЩИЙ ГОД	word	1067	0x42B		16	99	Н81
45	AI5 - t ПОСЛЕ УВЛАЖНИТЕЛЯ ИЛИ t ВЫХОДА ПОСЛЕ РЕКУПЕРАТОРА *	int 16	1068	0x42C		-50	+150	ПР85
46	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI9 ДО КОРРЕКЦИИ	word	1069	0x42D		0	1000	
47	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА AI9 ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	int 16	1070	0x42E		-50	+1000	ПР89
48	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ (секунд/день)	int 16	1071	0x42F		-31	31	ПР80
49	CRC программы (для определения версии)	word	1072	0x430				

*** - ЗНАЧЕНИЕ В КОНТРОЛЛЕРЕ ДЕЛИТСЯ НА 10 ПРИ ПРИЁМЕ И УМНОЖАЕТСЯ НА 10 ПРИ ПЕРЕДАЧЕ.**
***** - НЕ РЕАЛИЗОВАНО.**

10. Техническое обслуживание.

Необходимо не менее раза в неделю контролировать работу систем на предмет отклонения регулируемых параметров, появления посторонних шумов.

Предусматриваются следующие виды Технического обслуживания:

- Плановые работы в объёме регламента №1 – один раз в месяц
- Плановые работы в объёме регламента №2 – один раз в полгода при переходе с зимнего на летний режим и с зимнего на летний режим.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ПРОВОДИМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

№ п/п	**Виды технического обслуживания и перечни работ**
1.	ТО-1. **Ежемесячное техническое обслуживание** 1. Проверка затяжки клемм контроллера. 2. Просмотр журнала аварий. 3. Проверка наличия системных ошибок, ошибок памяти. 4. Контроль наработки.
2.	ТО-2. **Полугодовое техническое обслуживание (весна-осень)** 1. Очистка пылесосом поверхностей и платы контроллера. 2. Выполнение работ ежемесячного технического обслуживания. 3. Проверка работы входов и выходов. 4. При необходимости защиты насоса нагревателя, охладителя, исключить включение этих устройств. Для этого выключить соответствующие автоматы питания, или переключить переключатель «зима/лето»

При проведении технического обслуживания на силовом оборудовании цифровые входы DI4, DI8 должны быть разомкнуты, питание силового оборудования должно быть отключено.

Для очистки контроллера от пыли необходимо отсоединить все клеммники и снять контроллер с Дин-рейки. Затем снять крышку контроллера и открутить саморезы, которыми плата прикручена к корпусу.

При подтяжке клемм необходимо отключить питание контроллера и отключить напряжение, подающееся на клеммники релейных выходов.

Не рекомендуется надолго отключать питание контроллера и привода клапана нагрева 24В в зимний период времени, если используется водяной калорифер.

11. Правила хранения и транспортирования.

Хранение производится в заводской упаковке в сухом отапливаемом вентилируемом помещении с температурой от 5 до 50 °С и относительной влажностью воздуха не более 80%, без конденсата.

Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

Транспортирование производится в заводской упаковке в транспортной таре любым видом транспорта с защитой от дождя и снега. Температура воздуха при транспортировании от -50 до 50 °С, влажность не более 98 %, без конденсата. Пребывание в условиях транспортирования - не более 3 месяцев.

12. Рекомендации по запуску и наладке.

Диагностику системы вентиляции необходимо проводить в случае значительного отклонения параметров регулирования от заданных. Большая часть неисправностей может быть обнаружена с АРМ диспетчера. Проверка датчиков, цепей питания воздушной заслонки, а также отсутствия обрыва обмоток электродвигателя может быть проведена омметром низкого напряжения при отключенном питании.

Внимание!

Перед проведением пуско-наладочных работ вентиляционной системы необходимо проверить правильность электрического монтажа. Невыполнение этого пункта в процессе проведения работ может привести к выходу из строя дорогостоящих элементов системы. Подключение исполнительных механизмов к управляющему модулю выполняется только после проверки наличия на его клеммах необходимых уровней напряжений.

Подключение приборов автоматики осуществляется в следующей последовательности:

1. Монтаж привода воздушной заслонки.

1.1. Перед монтажом проверить соответствие рабочего напряжения привода (~24 В или ~220 В – указано на корпусе привода) напряжению, приведенному в документации на модуль управления. Несоответствие этих напряжений может привести к выходу из строя привода.

1.2. Подключение привода заслонки к управляющему модулю выполняется в соответствии со схемами на модуль и инструкцией, прилагаемой к приводу.

1.3. Перед монтажом привода проверить его направление вращения:

1.3.1. Вручную закрыть заслонку и отметить направление ее открытия.

1.3.2. Подать напряжение на привод, не устанавливая его на вал заслонки, для чего:

- в модуле выключить автомат питания QM1. Все остальные автоматы должны быть при этом включены;
- запустить приточный вентилятор в ручном режиме.
- проверить работу привода и направление его вращения;
- при несовпадении направлений вращения заслонки и привода, направление вращения привода должно быть изменено в соответствии с паспортом на привод (способ реверсирования зависит от типа привода).

1.4. В процессе наладки необходимо убедиться в плотности закрытия заслонки при останове системы. При этом количество циклов изменения положения заслонки «открыта - закрыта» при пуске и остановке должно быть не менее трех. При обнаружении неполного закрытия заслонки необходимо ослабить крепление винтового фиксатора и закрепить его в положении вала, соответствующем полностью закрытой заслонке.

2. Проверка состояния элементов вентилятора

2.1. При использовании асинхронного двигателя проверить способ подключения обмоток двигателя фактическому напряжению питания.

От сети 3х380В:

- «Δ» – для двигателя номинальным напряжением 3 фазы ~380 В;
- «Y» – для двигателя номинальным напряжением 3 фазы ~220 В.

2.2. Предварительно сняв проводники с клемм двигателя, проверить отсутствие короткого замыкания между обмотками и корпусом двигателя.

2.3. Проверить отсутствие механических повреждений элементов вентилятора и от руки проверить легкость вращения вала двигателя.

2.4. Проверить наличие заземления.

2.5. Произвести пробный пуск электродвигателя и проверить:

- соответствие потребляемого тока номинальному значению при полностью открытой заслонке, указанному на корпусе двигателя или в паспорте для соответствующей схемы подключения. Величина этого тока не должна превышать номинального значения;

Внимание!

Превышение величины тока номинального значения может привести к выходу из строя электродвигателя. В процессе наладки системы вентиляции необходимо постоянно контролировать ток, потребляемый электродвигателем, не допуская превышения номинального значения.

- направление вращения, которое должно соответствовать стрелке на корпусе вентилятора. Для изменения направления вращения необходимо переключить провод запуска с клеммы «вперёд» на клемму «назад» на ЧП.
- отсутствие сильного шума и вибрации;
- при любых признаках неисправности необходимо отключить электродвигатель;
- после 10 минут работы отключить вводной автомат и проверить температуру двигателя, которая не должна превышать 40 ºС.

3. Установка датчиков

3.1. Канальный датчик температуры наружного воздуха устанавливается в воздуховоде перед воздушной заслонкой. Накладной датчик наружного воздуха устанавливается на теневой наружной стороне здания в защищённом от осадков и выбросов тепла месте.

3.2. Канальный датчик приточного воздуха устанавливается на выходе из установки, на прямом участке воздуховода, при длине прямого участка более 3-х сечений воздуховода (рекомендуемое размещение). В

случае использования датчика после увлажнителя (TE5), канальный датчик может быть установлен после калорифера 1-го подогрева, при этом желательно отступить от него на 20 см. или более.

3.3. Датчик обратной воды устанавливается на трубе, на стороне выхода теплоносителя из калорифера.

4. Настройка уставки дифференциальных датчиков давления

4.1. После включения вентиляционной системы с помощью U – образного манометра измеряются перепады давления на фильтре и на вентиляторе.

4.2. Подводящие трубки от отборов давления подключить к штуцерам датчиков в соответствии с маркировкой:

- – Отбор давления до вентилятора – штуцер «–»;
- – Отбор давления после вентилятора – штуцер «+».

4.3. Для датчика давления на вентиляторе задают уставку, меньшую измеренного значения на 50%.

5. Проверка отработки аварийных сигналов управления модулем

5.1. Для имитации аварийного состояния термостата или насоса отключают соответствующий контакт или термомагнитный автомат. Система при этом переходит в режим «Авария», гаснет зеленая лампа «Работа», электродвигатель вентилятора останавливается, воздушная заслонка полностью закрывается и регулирующий вентиль полностью открывается.