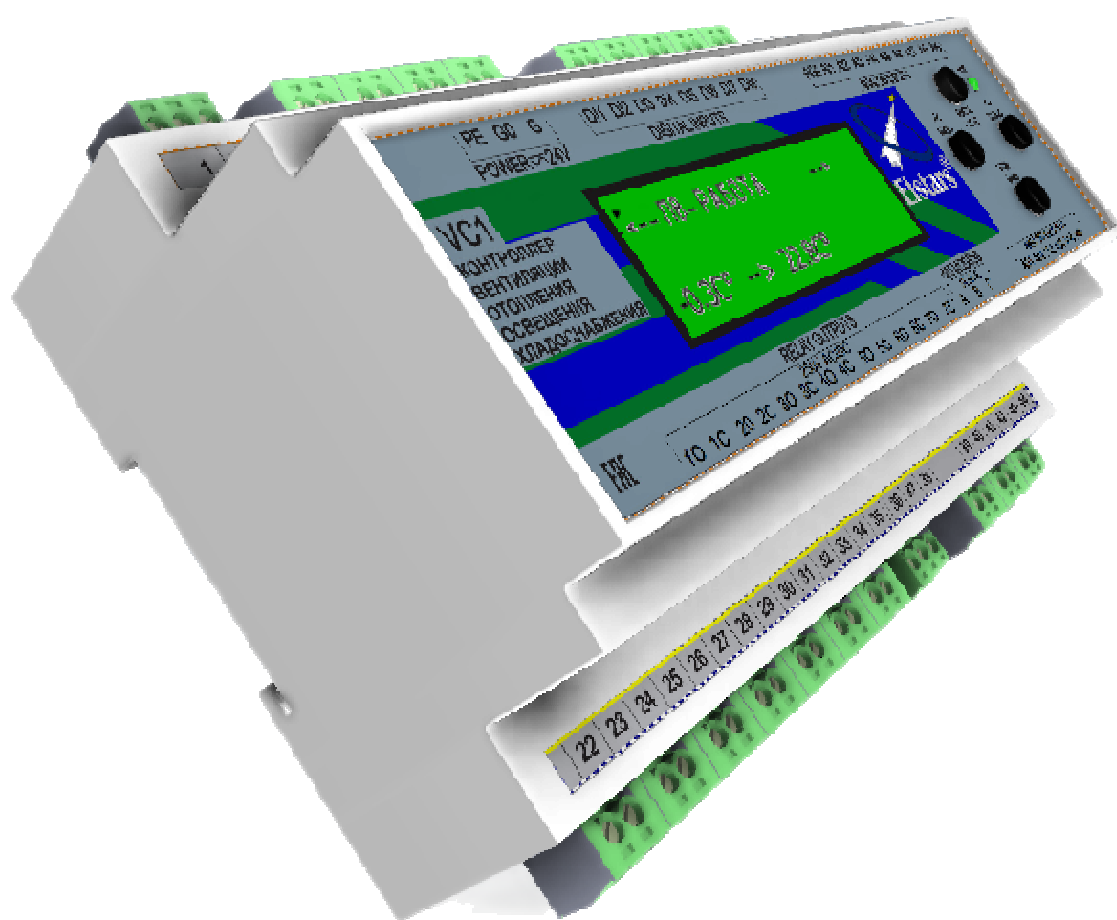


ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ СИСТЕМ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ VCL1.



Генеральный директор
ООО «Элстарс»

_____ Череманов А. А.

АСН VCL1

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ главы		стр.
1	Назначение и состав изделия	3
2	Технические характеристики	3
3	Конструкция и монтаж контроллера	4
4	Устройство и принцип работы	5
	Описание контура водяного (гликолевого) нагревателя 1 –го подогрева	8
	Контур защиты от замерзания	11
	Контур охлаждения	12
	Контур регулирования расхода приточного воздуха	13
	Контур 7 (вспомогательный)	13
	Автосброс аварий	14
	Встроенные часы	14
	Блок конфигурации	14
	Блок изменения уставок	14
	Блок контроля выполнения	14
	Энергонезависимая память	14
	Блок контроля и восстановления памяти	14
5	Описание меню контроллера	15
6	Указания мер безопасности	20
7	Характерные неисправности и аварийные ситуации	21
8	Порядок работы	24
9	Контроль и управление в системе диспетчеризации	25
10	Техническое обслуживание	31
11	Правила хранения и транспортирования	31
12	Рекомендации по запуску и наладке	31
13	Лист регистрации изменений	31

1. Назначение и состав изделия.

Контроллер VCL1 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 до 2-х ступеней.
- Контур охлаждения с водяным или фреоновым охладителем (ККБ) до 2-х ступеней.
- Контур управления приточным вентилятором с возможностью регулировки по давлению или прямого управления частотным преобразователем.
- Контур 7 - термостат/гидростат.

Контроллер содержит следующие типы интерфейсов:

- 4 цифровых входов типа «сухой контакт». (Также возможен контакт транзистора NPN с общим минусом.)
 - 3 аналоговых входа для подключения датчиков температуры типа PT1000.
 - 1 аналоговый вход 0-10V (0-20 мА при внешнем шунтировании входов резисторами 500 Ом).
 - 4 релейных выходов 230V 3A AC1 до 70 000 циклов.
 - 3 аналоговых выходов 0-10V с выходным сопротивлением не более 10 кОм.
 - RS-485 неизолированный, (для внешней панели или одиночный слейв на изолированной линии);
 - символьный ЖКИ 16x2 и 4 кнопки для работы с меню контроллера.
- Опционально:
- RS-485 оптоизолированный, до 1кВ, 9600 8N1, протокол Modbus V1.1.
 - WiFi в режиме клиента или точки доступа со шлюзом в Modbus слейв контроллера.
 - GPRS модем (в разработке);

Контроллер является конфигурируемым, стандартные программы не изменяются. К программам отсутствуют какие-либо пароли, это гарантирует независимость конечного пользователя от разработчиков и installаторов, 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, CAVAVR, 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 пуска и остановки и дополнительно позволяет выходить из сложных ситуаций на объекте.

2. Технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера приведены в таблице 1:

Таблица 1

Габаритные размеры, мм, не более	160x122x61
Масса, грамм, не более	500
Напряжение питания, Вольт	24 V AC/DC от -15 до + 10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Температура окружающей среды, °C	от +5 до +40
Высота над уровнем моря при эксплуатации, м, не более	2000
Относительная влажность воздуха, %RH, не более	90, без конденсации
Степень загрязнения по ГОСТ Р 50030.1-2007	1
Степень защиты	IP20
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N2
Условия хранения, °C, %RH	от -25 до 55°C, до 95%RH без конденсации

Возможности контроллера VC1:

- Местное и дистанционное управление приточным и вытяжным вентилятором;
- Регулирование давления в воздуховоде или частоты вращения двигателя приточного вентилятора;
- Автоматическая остановка при отсутствии перепада давления воздуха на приточном 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 до 2-х аналоговых выходов;
- Автоматическое снижение частоты вращения приточного вентилятора при нехватке теплоносителя;
- Автоматическая остановка системы при критических авариях;
- Автоматическое поддержание ПИД-регуляторами температуры приточного воздуха, температуры обратной воды, давления;
- Контроль засорения воздушного фильтра;
- Экономичная работа циркуляционных насосов нагревателя и охладителя;
- Прогон циркуляционных насосов по таймеру при сезонной стоянке;
- Режим прогрева перед пуском;
- «Мягкий» пуск с увеличением и постепенным снижением уставки температуры приточного воздуха в зимнем режиме при работе с водяным или электрическим нагревателем и рекуператором;
- «Мягкий» пуск с увеличением и постепенным снижением уставки температуры обратной воды 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 (по графику наружной температуры) 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»;
- Дополнительный термостат/гидростат с работой по датчикам AI1...AI4 PT1000 или 0-10В.
- 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 работой батареи до 7 лет и точностью 1 мин. в год;
- 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;

3. Конструкция, и монтаж контроллера. Общие рекомендации по проектированию.

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. 1б) крепится к основанию корпуса двумя шурупами. К базовому модулю подключается плата человеко-машинного интерфейса с кнопками, зуммером и жидкокристаллическим индикатором. На плате расположен предохранитель цепи питания типоразмером 5x20мм и током 0.5А. Также на плате расположена батарея часов типа CR2032, подлежащая замене по окончании её ресурса работы. Плата ЧМИ прикреплена к крышке. Плата ЧМИ с крышкой во время эксплуатации может быть снята, её отсутствие не мешает работе контроллера.

На лицевой панели нанесены: фирменный логотип, знак ЕАС, наименование контроллера, основные типы предназначения, вспомогательные обозначения клемм и кнопок. Индикатор «RUN» сигнализирует о выполнении программы миганием с периодом 1 сек. На верхней крышке вблизи клемм расположена их маркировка.

Контроллер спроектирован с разъёмными клеммниками для удобства монтажа, обслуживания и ремонта. Провода, подключаемые к клеммам контроллера, должна быть сечением от 0,5 до 2,5 мм². При использовании многожильных проводов рекомендуется (в т.ч. правилами устройства электроустановок) обжимать их наконечниками.

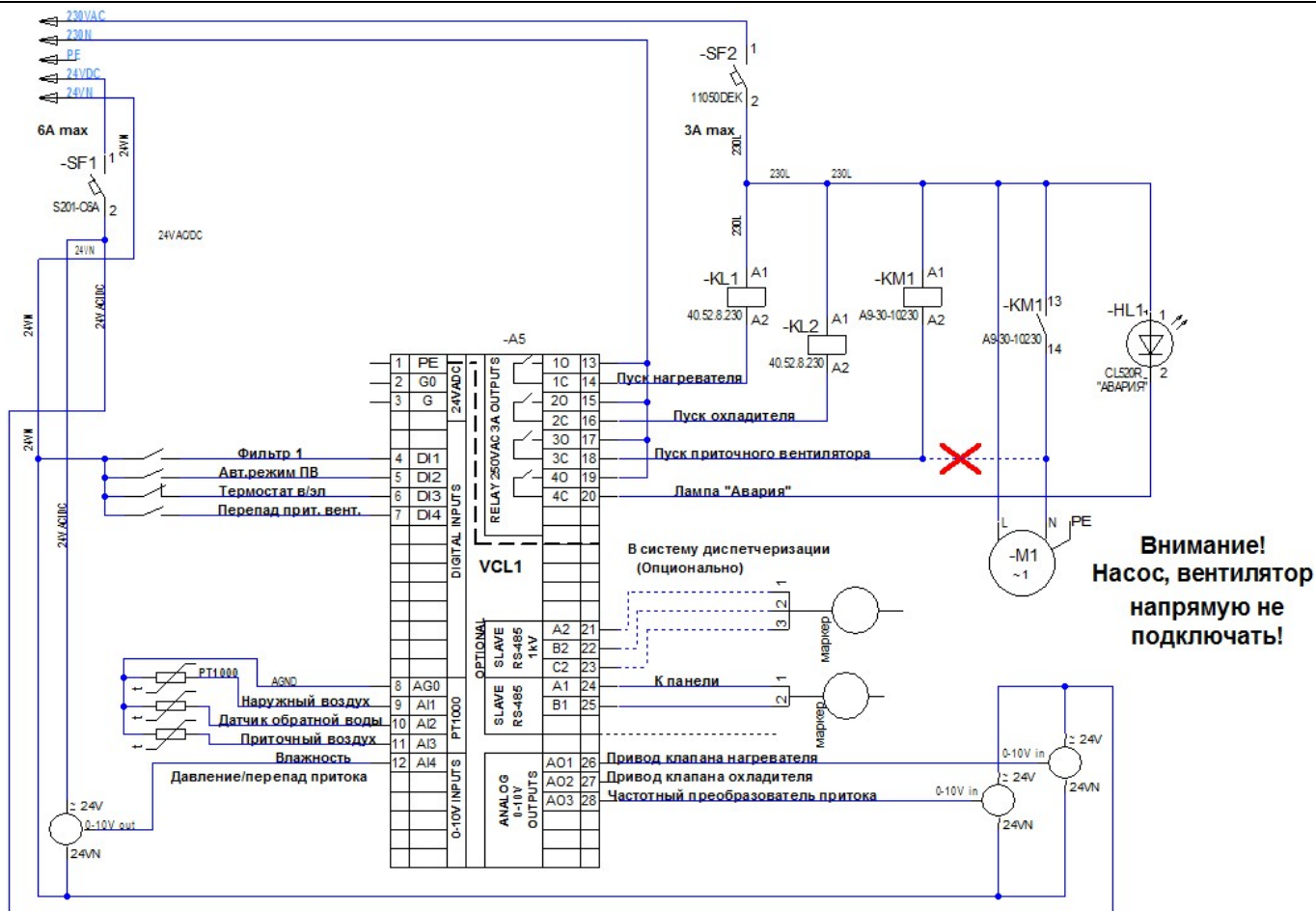
Общий сигнал аналоговых входов AI1...AI3 (клемма AG0, см. рис. 1а) следует проектировать отдельно от общего нуля 24В (клемма G0) питания контроллера, хотя они и имеют гальваническую связь, т.к. токи, протекающие по цепям питания, могут внести значительную погрешность в процесс измерения температуры. Наоборот, общий сигнал аналогового входа 0-10В нужно связать с общим нулём 24 Вольта питания контроллера. Возникшую погрешность можно откорректировать в меню коррекции аналогового входа AI4.

Цифровые (дискретные) входы DI1...4 следует замыкать сухим контактом или NPN-транзистором (гальванически отвязанным от других источников питания, кроме питания данного контроллера) на общий питания 24 В (G0). Рекомендуется на длинных линиях делать гальваническую развязку, во избежание проникновения наводок на схему контроллера. Кабели, подключаемые к низковольтным входам/выходам контроллера, следует прокладывать отдельно от цепей напряжением выше 60 Вольт.

Релейные выходы, при подключении их к цепям напряжением 230 Вольт, рекомендуется подключать к одной из фаз, для повышения устойчивости к импульсным помехам, проникающим в сеть при ударах молний и переключениях в муниципальных и промышленных сетях электроснабжения. Также общими требованиями безопасности не рекомендуется (но допустимо) смешивать в одном клеммнике цепи ниже 42 вольт и цепи 230 вольт. Заземление контроллера не требуется для обеспечения его работоспособности, но рекомендуется его подключать для уменьшения вероятности пробоя на низковольтную сеть при вышеописанных помехах.

Общий провод (клемма С) в цепи RS-485 не требуется, но может понадобиться при подключении к гальванически неразвязанным от цепей питания приёмникам и передатчикам.

Рис.1а Схема внешних подключений к контроллеру VCL1.



4. Устройство и принцип работы.

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	Местное разрешение работы приточного вентилятора. Выключатель безопасности приточной установки.	Разрешает работу всех контуров установки, кроме вытяжки и нагревателя. Для отключения установки при обслуживании необходимо дополнительно размыкать внешнюю цепь питания оборудования. При отключении входа установка не входит в аварийный режим.	Замкнут – пуск приточного вентилятора разрешен. Разомкнут – пуск вентилятора запрещён.
DI3	Вход датчика-термостата	Термостат защиты водяного или электрического калорифера. Если данные нагреватели используются, при отключении входа установка входит в аварийный режим.	Замкнут – норма. Разомкнут – авария.
DI4	Вход датчика перепада давления на приточном вентиляторе.	Контролирует работу вентилятора.	Замкнут – вентилятор работает. Разомкнут – вентилятор остановлен.

Описание аналоговых входов AI1—AI3.

- Тип датчика температуры: PT1000.
- Ток датчика температуры не более 0.3 мА
- Диапазон измерения температуры от -50 до + 150°C.
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 1°C*.
- Разрядность 0.1°C.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-5°C.
- 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.
- **Общий провод датчика должен соединяться с клеммой AG0.**

Описание аналогового входа AI4.

- Тип подключения: 0-10 В. Может принимать сигнал 0-20 мА при подключении между входом и общей шиной резистора на 500 Ом 1Вт.
- Входное сопротивление 12 кОм.
- Разрядность 0.1 В.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-50 значений измеряемого параметра (Pa, %RH, °C).
- Настраиваемый диапазон измерения:
 - Минимальное значение параметра без учёта коррекции -50 (Pa, %RH, °C).
 - Максимальное значение параметра без учёта коррекции 1000 (Pa, %RH, °C).
- 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.
- **Общий провод датчиков должен соединяться с клеммой G0.**

№ входа	Назначение	Описание	Функция
AI1	Датчик температуры наружного воздуха	Датчик может использоваться для автоматического выбора режима «зима/лето». Задаёт графики обратной воды, защитного байпаса и режим работы рекуператора.	
AI2	Датчик температуры обратной воды.	Для водяного или гликолевого нагревателей установка обязательна.	
AI3	Датчик температуры приточного воздуха	Установка датчика обязательна.	
AI4	Вход датчика перепада давления на вентиляторе.	Используется при регулировании давления в воздуховоде, а также контроля работы вентилятора. В этой конфигурации установка датчика DI4 не обязательна. В конфигурации «Перепад» вход датчика высокого давления на приточном воздуховоде.	Выше 50Pa - вентилятор работает. Ниже 50Pa - вентилятор остановлен.

Описание цифровых релейных выходов.

Внимание! Внешние цепи, коммутируемые выходами, должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями на ток не более 4А для AC1 и 2 А для AC15.

- Возможность ручного и дистанционного управления.
- Максимальные переменные напряжение и ток 250V 5А резистивная нагрузка.
- Максимальные постоянные напряжение и ток 30V 5А 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». Альтернативная функция - 2-я ступень электронагревателя.	5-95% включение 1-90% выключение
DO3	Выход на включение приточного вентилятора.	Для работы защит в автоматическом режиме рекомендуется управление вентилятором через этот выход.	
DO4	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.
- Максимальная ошибка выходного напряжения 0...+2%.
- Возможность ручного и дистанционного управления.
- Ток короткого замыкания не более 60 мА.
- Погрешность во всём диапазоне работы не более 2% от полной шкалы.
- Поддерживается режим ШИМ для управления твердотельными реле со входом 3-32 Вольта
- Период ШИМ 20 сек, скважность кратна 5%.
- 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
АО1	Выход на регулирующий элемент нагревателя	Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%. Выход 0-10 В или ШИМ. ШИМ генерирует импульсы уровнями АО1 руч*10В/0В, например, при АО1руч=50%, импульсы генерируются с амплитудой 5В.	См. описание контура нагревателя.
АО2	Выход на регулирующий элемент охладителя Выход на регулирующий элемент нагревателя ТЭН	Максимальное охлаждение – 100%. Минимальное охлаждение – 0%. Выход 0-10 В или ШИМ. Амплитуда импульсов ШИМ настраивается аналогично АО1	См. описание контура охладителя.
АО3	Выход управления частотой приточного вентилятора.	Максимальная частота – 100% (10 В). Минимальная частота – 40% (4 В).	См. описание контура вентилятора.

Описание сетевых характеристик портов 1/2 RS-485.

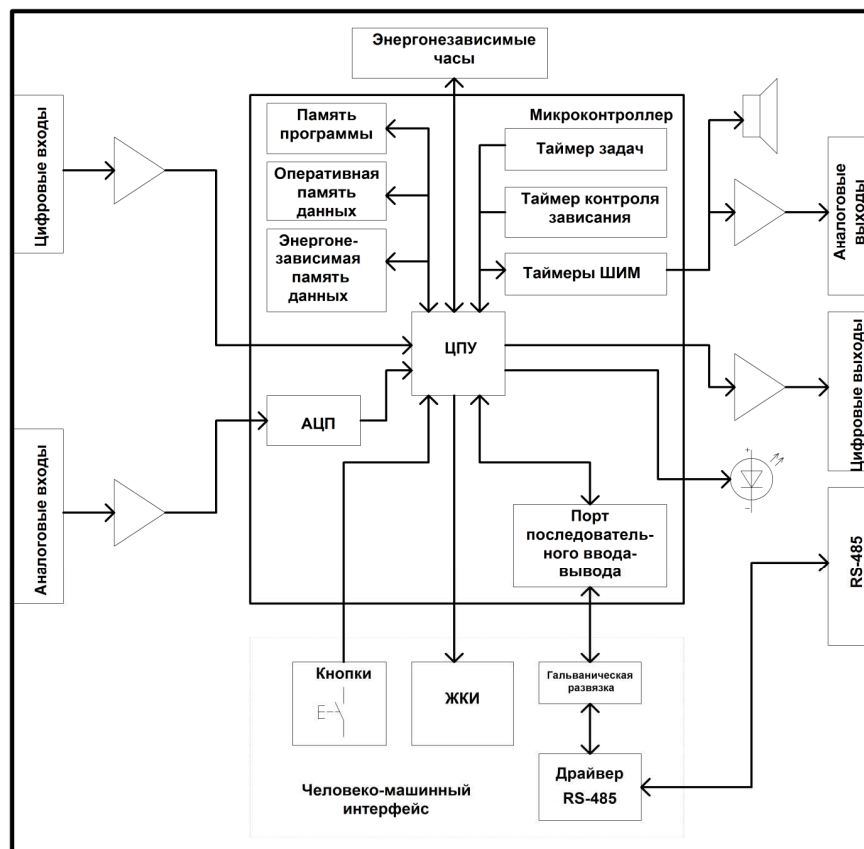
- Помехозащищённый протокол Modbus RTU с контролем 99,998 % ошибок.
- Настройки порта: 9600 8N1, буфер обмена не менее 255 байт.
- Длина линии до 20м/2 км.
- Максимальный адрес 250.
- Драйвер поддерживает 32/127 устройств в линии.
- Максимальное количество байт передачи – 255 (125 двухбайтных значений).
- Без оптоизоляции/Оптоизоляция с диэлектрической прочностью 1кВ в течении 1 минуты.
- Ток короткого замыкания не более 250 мА.
- Максимальное входное напряжение от -1 до +6В /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.

Энергонезависимая память (ЭП) и память программ (ПП).

- 100 000 циклов записи параметров пользователя.
- 10 000 циклов записи программ.
- Сохранность данных более 20 лет.
- Защита от несанкционированного изменения ЭП и ПП.
- Защита от записи недостаточном уровне питания (например, при включении и выключении питания).
- Контроль входных значений регистров - разрешены изменения пользователя только в определённом (безопасном) диапазоне.

- Защита от повторной записи того же значения (игнорирование команды).
- Контроль ЭП и ПП с помощью CRC.
- Троирование данных пользователя в ЭП.
- Автоматическое восстановление после сбоя в одной или 2-х ячейках одного параметра, записанного в ЭП.
- Останов работы при повреждении ПП или неустранимом повреждении ЭП.
- Индикация повреждённых ячеек в меню контроллера.
- Возможность записи собственных программ пользователя.
- Стандартный разъём AVR для программирования.
- Удалённое программирование по сети RS-485, в том числе через Ethernet с пингом не более 50 мсек.

Контроллер VC1. Аппаратная модель



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

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

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

- ПИД-регулятор температуры приточного воздуха;
- калорифер,
- циркуляционный насос **M1 (выход DO1)**, улучшающий качество регулирования расхода подаваемого теплоносителя и ускоряющий подачу его в калорифер при аварийных режимах, связанных с угрозой замораживания,
- датчик канальный **ТЕ3 (вход AI3)** температуры воздуха, установленный в вентиляционном канале на выходе контура.
- клапан 3-х ходовой **У1 (выход AO1)**, регулирующий подачу теплоносителя с **приводом 0-10 вольт**.
- параметры 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 AO1) определяется законом:

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

где **Z** - зона пропорциональности, **Ti** - постоянная времени интегрирования,

Td - постоянная времени дифференцирования.

e(t) – ошибка регулирования в период времени t.

если **u(t) > 0**, то активен режим нагрева (управляющее воздействие регулятора на выходе AO1 > 0).

если **u(t) = 0** или **u(t) < 0**, то управляющее воздействие на выходе AO1 = 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 $T_i=\infty$ и $T_d=0$.

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 $T_d=0$. Таким образом T_i характеризует быстрдействие 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;

При включении контура сигнал регулятора суммируется с выходом регулятора защиты калорифера и подаётся на выход 0-10 V AO1. Этот суммированный сигнал может управлять работой насоса в экономичном режиме.

Насос включается выходом DO1 и 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 энергоэффективных 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 DO1 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 том числе и с помощью регулирования ШИМ - выход AO1 выдаёт импульсы амплитудой 10V периодом 20 сек и скважностью, пропорциональной сигналу нагрева). 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 (при выключении переключателем на входе DI2) продувка не работает. **(Необходимо отключать систему с электрокалорифером в меню «ПУСК».)** При срабатывании термостата калорифера возникает соответствующая авария, нагреватель отключается, через 20 секунд выключается вентилятор.



Внимание! Важно, чтобы термостат электрокалорифера и датчик перепада на вентиляторе схемно отключали подачу питания электрокалорифера на случай сбоя в контроллере.

Электронагреватель поддерживает работу до 2-х ступеней нагрева (см. рис.2). 2-ю ступень можно выбрать при конфигурации из неиспользуемого 2-го контура. Основной контур нагрева - 1-й, всегда является 1-й ступенью нагрева.

Для равных по мощности электронагревателей можно использовать **стандартный режим** (установлен по умолчанию). В этом режиме используется первая ступень с аналоговым (опционально) и дискретным выходом, 2-я ступень только с дискретным выходом. Электронагреватель использует сигнал необходимости нагрева с выхода ПИД-регулятора нагрева. Диапазон работы нагревателя 0-100% автоматически делится на количество сконфигурированных ступеней. Для 2-х ступеней получается диапазон работы по 50%. Уровни включения/выключения выходных реле ступеней соответственно 0, 50% для 2-ст. нагревателя, с учётом гистерезиса 2% для 2...4 ступеней. Уставки включения/выключения первой ступени определяют включение/выключение не только 1-й ступени, но и всего электронагревателя. При повышении сигнала ПИД нагрева выше уставки включения первой ступени нагрева от 0 до 50% сначала растёт уровень выхода AO1 до 100%, затем, при включении 2-й ступени, уровень AO1 падает до 0% и по мере подхода к концу диапазона снова повышается до 100%. Таким образом, достигается суммарное равенство фактического и заданного уровня нагрева набором выходной мощности дискретных и аналоговых ступеней. При управлении твердотельным реле с управляющим напряжением 3-32 вольт в аналоговом режиме с помощью выхода AO1, должен быть включен режим ШИМ на аналоговом выходе AO1. При необходимости можно включить в аналоговый режим для 2-х ступеней с твердотельными реле, такая схема будет работать без износа контакторов.

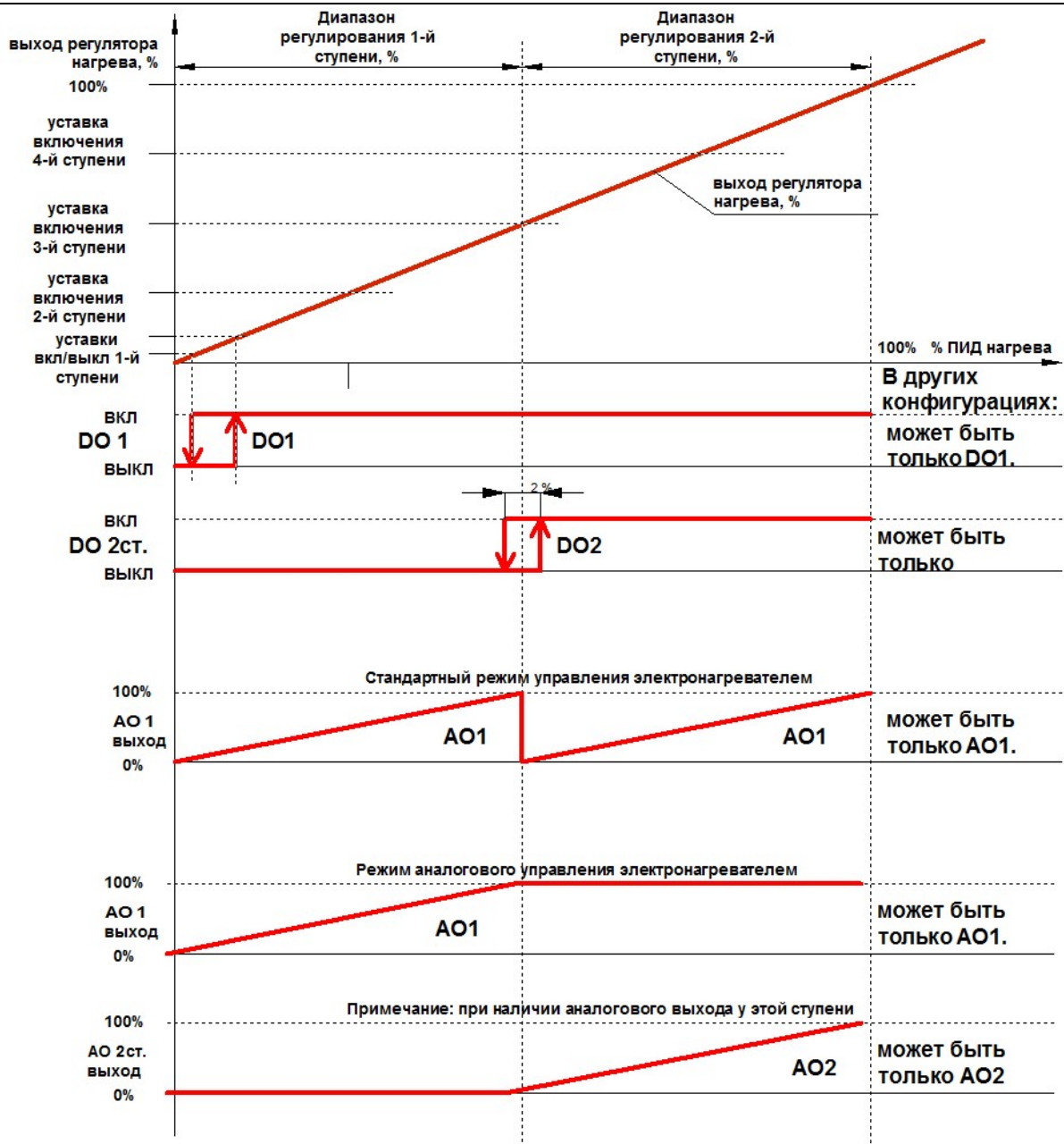


рис. 2. Логика работы 2-хступенчатого электронагревателя.

Для неравных по мощности ступеней электронагревателя, а также в тех случаях, когда желательна экономия ресурса контакторов, рекомендуется **аналоговый режим** (включается в меню настроек нагревателя Н39), где мощности всех ступеней управляются аналоговыми выходами. При повышении сигнала нагрева с контура нагревателя сначала плавно повышается от 0 до 100% аналоговый сигнал 1-го контура, потом 2-й ступени, потом 3-й. Дискретные выходы привязанных к ступеням контуров включаются в начале работы в диапазоне ступени, в соответствии с уставками в меню Н25. Для экономии ресурса контакторов, их питание подключить на выход DO1. При повышении сигнала нагрева от начала до конца диапазона ступени уровень аналогового выхода ступени повышается от 0 до 100%. Уровень сигнала АО1, в отличие от предыдущего режима, не падает при переходе в диапазон следующей ступени. Таким образом, достигается суммарное равенство фактического и заданного уровня нагрева набором выходной мощности всех аналоговых ступеней.



Для согласования тока управления ТТР и выходного сопротивления аналогового выхода амплитуда сигнала ШИМ ограничена уставкой «АОх значение в ручном режиме» (меню Н101-Н105, по умолчанию 50% = 5 Вольт). Если ТТР пропускает меньшие напряжения, чем поступает на его вход (сигнальный светодиод на ТТР светится слабее обычного), можно увеличить амплитуду импульсов. Если светодиоды горят нормально, но при включении ШИМ начинают проседать выходы 0-10 вольт на ЧП вентиляторов или клапанах 0-10 вольт, можно уменьшить амплитуду импульсов ШИМ до нормально необходимого значения. Включение выходов ШИМ на разных каналах разнесено по времени.

Ступенчатый нагреватель включается, если:

- Контур нагрева должен быть сконфигурирован как электронагреватель. Также в конфигурации хотя бы один контур отмечен как ступень электронагревателя. В алгоритме делается проверка конфигурации для 2-го контура, при этом 2-му контуру присваиваются 2-я ступень.
- Включена 1-я ступень нагрева.
- Команда запуска приточного вентилятора активна.
- Термостат в норме.

- Нет аварии электронагревателя.
- Реле пуска вентилятора включено.
- Нагрев (режим «Зима») включен.

Контур защиты от замерзания предназначен для защиты калорифера 1-го подогрева от заморозки и работает независимо от контура 1-го подогрева, управляя насосом **M1** 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 **M1** и клапана **У1**, содержит следующие элементы:

- ПИД-регулятор температуры обратной воды;
- термостат защиты по воздуху **TS1** (вход **DI3**, в нормальном состоянии замкнут на **G0**);
- датчик температуры обратной воды **TE2** (вход **AI2**);
- для функций, зависящих от температуры наружного воздуха, необходим датчик температуры **TE1** (вход **AI1**).

Контур работает следующим образом:

В дежурном режиме, когда вентилятор не работает, температура обратной воды поддерживается согласно уставке **T** обр.деж. (по умолчанию $+25^{\circ}\text{C}$).

При пуске вентилятора (см. рис.3) поддерживается температура согласно графику зависимости от температуры наружного воздуха по трём контрольным точкам: -40°C , 0°C , $+10^{\circ}\text{C}$. Текущая уставка доступна для просмотра в меню и в сети Modbus. При аварии датчика **TE1** температура поддерживается согласно уставке **T** обр.деж.

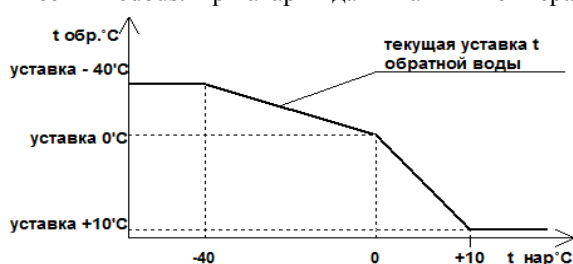


Рис. 3 График текущей уставки t обр. при работе вентилятора.

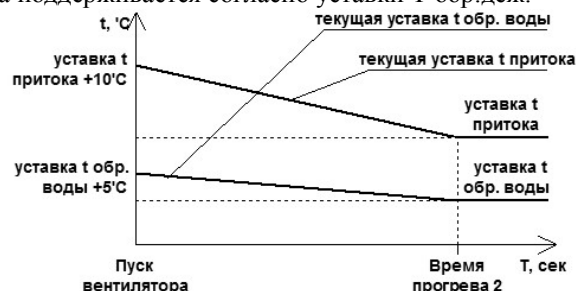


Рис. 4 График работы прогрева 2 и 4 при пуске.

При понижении температуры обратной воды калорифера ниже текущей уставки **T** обр. выдаётся сигнал на открытие клапана **У1**, вычисленный ПИД-регулятором. При достижении критических параметров приточного воздуха (уставка «**T** притока. авария») или обратной воды (уставка «**T** обр. авария»), или срабатывании термостата **TS1** (рекомендуемая уставка $+7^{\circ}\text{C}$) контур выдаёт команды отключения вентилятора и подаёт на клапан **У1** сигнал 100%. При этом загорается лампа «**Общая авария**» (выход **DO6**). Контур находится в режиме аварии по угрозе замерзания.

Условия выхода из этого аварийного режима:

- достижение температуры обратной воды величины, соответствующей уставке **T** прогрева;
- возврат реле термостата **TS1** в нормальное положение;
- показания канального датчика температуры **TE3** выше уставки «**T** притока авария» **H615**.

При этих условиях регулятор начинает работу по уставке «**T** 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 7-ми режимах:

- Выключен;
- Предварительный прогрев (Прогрев 1);
- Прогрев при пуске с увеличением и плавным снижением уставки приточного воздуха (Прогрев 2);
- Прогрев3 = Прогрев 1 + Прогрев2;
- Прогрев при пуске с увеличением и плавным снижением уставки обратной воды (Прогрев 4);
- Прогрев5 = Прогрев 1 + Прогрев4;
- Прогрев6 = Прогрев 2 + Прогрев4;
- Прогрев7 = Прогрев 1 + Прогрев2 + Прогрев4;

В режиме предварительного прогрева (Прогрев 1) при поступлении команды на запуск вентилятора в течении 1 минуты подаётся сигнал на прогрев калорифера до температуры уставки «**T**обр. прогрев». Работа вентилятора на это время блокируется.

В режиме прогрева при пуске (Прогрев 2) (см. рис. 4), при поступлении команды на запуск вентилятора, уставка температуры приточного воздуха увеличивается на значение «**t** прогрева 2». Это значение вычисляется по графику наружной температуры по двум точкам - при -40°C (по умолчанию 15°C) и при $+10^{\circ}\text{C}$ (по умолчанию 5°C). 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 уставки «t прогрева 2», можно добиться стабильного запуска. Также в режиме прогрева 2 ПИД нагрева устанавливается на предустановленное значение и начинает работать с него, постепенно выходя на нужное значение. Это предустановленное значение высчитывается по графику температуры наружного воздуха при задействованном и исправном датчике. Прогрев при пуске с увеличением уставки температуры обратной воды (Прогрев 4) аналогичен прогреву 2, уставки при -40С, +10С, время прогрева - свои собственные. При настройке запуска, комбинируя, добиваются стабильного и безопасного запуска системы приточной вентиляции. В случае отсутствия или аварии датчика наружной температуры прогрев начинается с уставки для $T_{нар} = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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, зависящему от температуры наружного воздуха по трем контрольным точкам: -40°С, 0°С, +10°С. При аварии датчика температуры наружного воздуха байпас переходит на уставку ручного режима.

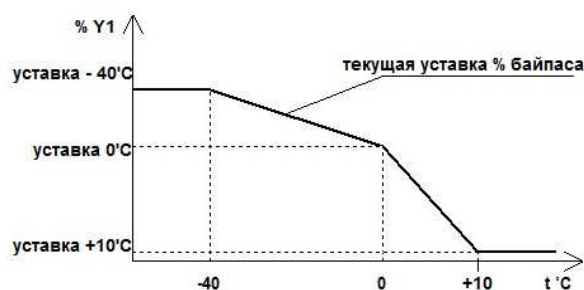


Рис. 5 График работы байпаса в автоматическом режиме.

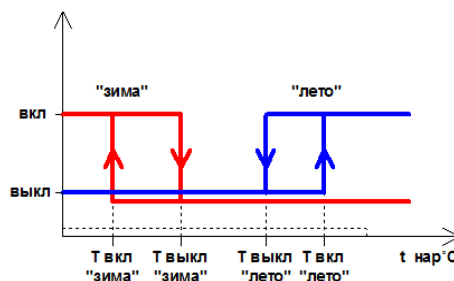


Рис. 6 График переключения климата в автоматическом режиме.

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:

$T_{вкл. зима} < T_{выкл. зима} < T_{выкл. лето} < T_{вкл. лето}$.

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 **M2 (выход DO2)**. Может также использоваться чиллер, компрессорно-конденсаторный блок, и т.п.
 - датчик канальный **TE3 (вход AI3)** температуры воздуха, установленный в вентиляционном канале на выходе контура.
 - клапан 3-х ходовой **У2 (выход AO2)**, регулирующий подачу хладоносителя с приводом 0-10 вольт.
 - элементы управления – вход разрешения работы и регистр блокировки, управляемый из меню или по сети.
- 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.

Контур регулирования расхода приточного воздуха предназначен для мониторинга и управления расходом приточного воздуха и содержит следующие элементы:

- ПИД-регулятор давления/расхода приточного воздуха;
- частотный преобразователь **FR1** (опционально) (**выходы AO3 и DO3**);
- двигатель вентилятора приточной установки **M5** (**выход DO3**);
- аналоговый или цифровой датчик давления/расхода (**вход AI4 и DI4 соответственно**).
- элементы управления – вход разрешения работы, регистр управления и регистр блокировки.

Регистры управляются из меню или по сети.

Вход разрешения работы «**Включение вентилятора**» **DI2** служит для местного отключения вентилятора.

Регистр управления служит для выбора режима работы установки – выключена, всегда включена, или по таймеру;

Регистр блокировки служит для дистанционного запрещения работы 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 **DI2** 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 «1» (см. описание сетевых переменных);
- нет критических аварий;
- 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%. Два режима задания скорости - **прямое задание скорости** и **по заданию давления/расхода/перепада давления**. Прямое задание скорости передаёт на управление ЧП уставку скорости из меню/СКАДы. При работе в режиме по заданию давления/расхода/перепада давления работает ПИД-регулятор контура вентилятора и регулирует скорость по необходимости, поддерживая постоянное значение регулируемого параметра.

В ручном режиме, если вентилятор включается в обход контроллера, когда вход **DI2** разомкнут, контроль работы осуществляется по датчику перепада давления и могут включиться водяной нагреватель, охладитель.

Если включена опция «3-я последовательность», то при нехватке теплоносителя на 1-м подогревателе (сигнал ПИД-регулятора 1-го нагрева и системы защиты от замораживания) уменьшается частота вращения двигателя. При использовании аналогового датчика давления вентилятор должен создать давление, большее 50 Па.

В случае, если давление в течении 20 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 в шкафу отключался при подаче сигнала «пожар» и при обрыве термостата водяного нагревателя, на случай сбоя в работе контроллера. Чтобы не возникало ложных аварий, управляющий вход DI4 также рекомендуется отключать при пожаре.

Контроль аварийного давления (помимо контроля перепада на вентиляторе) служит для диагностики неисправностей в системах воздухопроводов. Выставляются 2 уровня - высокое и низкое давление. Таким образом, задаётся разрешённый диапазон давления/расхода при работе вентилятора. При выходе за пределы этого диапазона возникает авария давления, вентилятор останавливается. Авария свидетельствует о возможном закрытии клапанов, засорении фильтра, калориферов, других элементов воздушного канала. Сброс аварии осуществляется оператором.

Контур 7. Вспомогательный контур, содержащий виртуальный выход DO7. Управляется другими контурами в зависимости от выбранной конфигурации.

Выбирается алгоритм работы цифрового выхода **DO7** (контур 7).

0- выключен

1- дополнительный термостат

Контур **DO7** заблокирован с выключателем на **DI2** (за исключением работы термостата).

Дополнительный термостат (TS2) реализован как приложение для контура 7. Выбирается источник сигнала из аналоговых входов **AI1...AI4**. При превышении уровня сработки контура **DO7** источником реле **DO7** включается, при понижении уровня отключения **DO7** выключается. Все настройки доступны в меню **H141...H143**. Уровень включения

должен быть выше уровня выключения, т.е. должно соблюдаться условие $H141 > H142$, $H142$ в программе понижается автоматически ниже $H141$.

В случае $A14$ и присоединения датчика влажности контур работает как гигростат. Минимальное и максимальное значение датчика для входного сигнала 0-10В должно быть 0 и 1000 соответственно (что соответствует в меню 0-100% влажности). Также можно использовать любой другой сигнал уровнем 0-10 Вольт (давление, температура и т.п.) Работа термостата блокируется выключателями на входах $DI2$, и включает приточный вентилятор.

Автосброс аварий. В программе реализована возможность автосброса аварий (актуально после неудачных зимних запусков или слабом перепаде на вентиляторе). Каждые 15 минут возникает сигнал автосброса аварий. По достижении максимально разрешённого количества автосбросов они перестают генерироваться до сброса аварии оператором в меню контроллера или по сети RS-485.

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 (секунд в день) 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) генерируется авария «сбой часов».

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 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, задаваемые 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 изменения уставок.

В этом блоке происходит ограничение задания уставки температуры (по умолчанию от +16 до +35 °C) и фильтр для плавного изменения уставки при внешнем изменении задания температуры.

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.

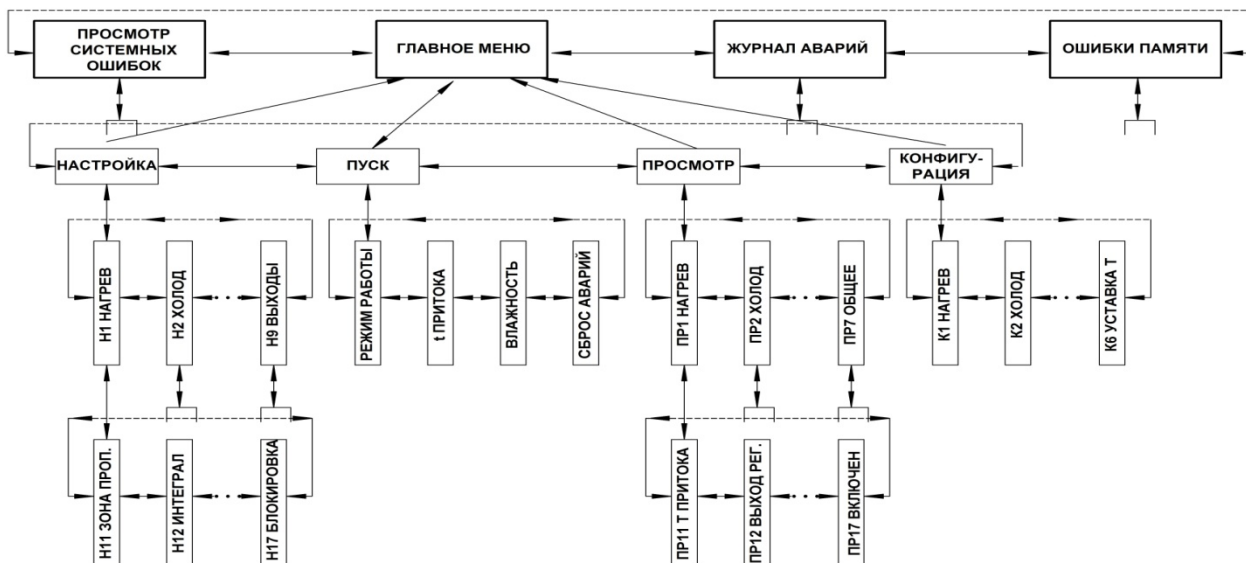


рис. 9. Структурная схема меню контроллера VCL1.

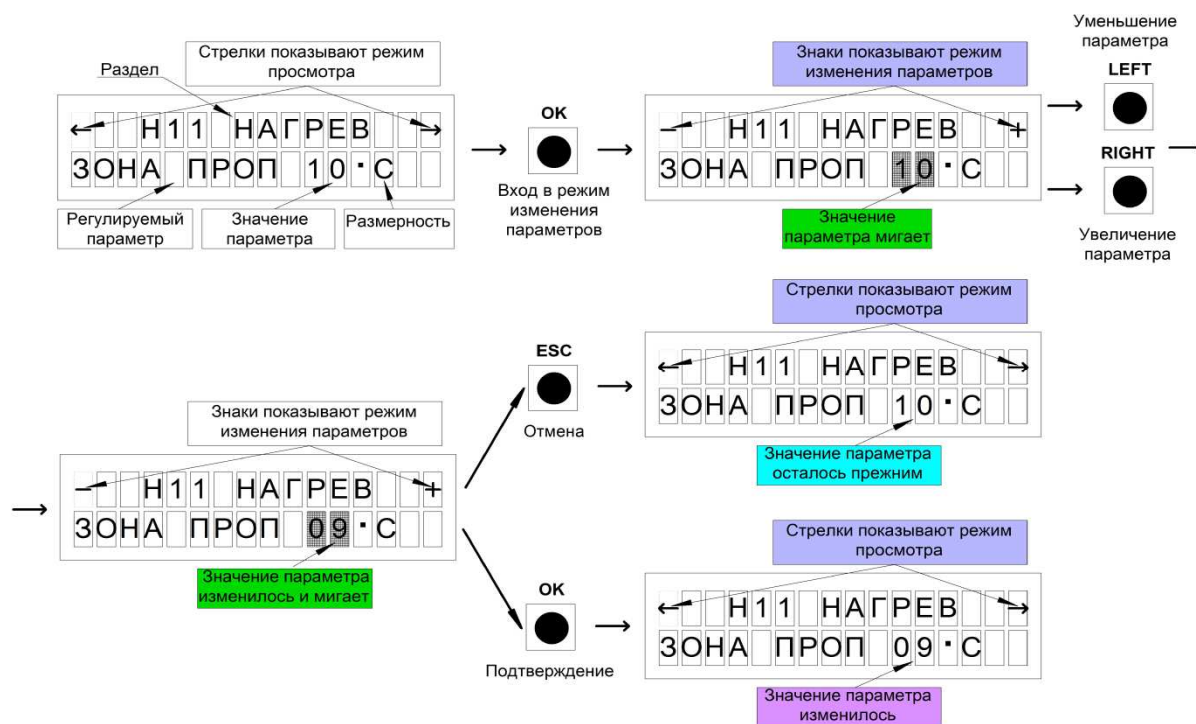


рис. 10. Порядок изменения значения.

При обрыве датчика температуры в меню показывается вместо его значения строка “-----“, при коротком замыкании “XXXXX”

Таблица 2. Содержание разделов меню контроллера VC1.

№ п/п	Название меню*	Описание	Значение по умолчанию/ примечание
	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 установки температуры приточного воздуха	
П3	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
	ПРОСМОТР	Просмотр текущих параметров установки (без возможности изменения)	
ПР1	НАГРЕВ	Подраздел просмотра параметров нагревателя	
ПР1.1	t ПРИТОКА	Текущее значение температуры притока	
ПР1.2	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход регулятора нагрева	потребность нагрева
ПР1.3	УСТАВКА	Текущая уставка температуры притока	
ПР1.4	ВЫХОД РЕЛЕ	Выход регулятора на реле	
ПР1.5	ВЫХОД ОБЩИЙ	Суммарный аналоговый выход на клапан регуляторов нагревателя и защиты калорифера	выход на клапан
ПР1.6	ТАЙМЕР НАСОСА	Сигнал включения насоса по летнему таймеру для прогона при стоянке	
ПР1.7	ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура	
ПР1.8	СТУП.ЭН ВКЛЮЧЕН	Работа ступенчатого нагревателя.	
ПР1.9	2 СТ. РАЗРЕШЕНА	Конфигурация позволяет включить 2-ю ступень	
ПР1.10	2-Я СТ. ВКЛЮЧЕНА	2-я ступень включена, идёт сигнал на реле привязанного контура	
ПР1.11	ВХОД СТУП.ЭН	Аналоговый вход нагрева для расчёта работы ступенчатого нагревателя. После деления рабочей зоны с рекуператором (по умолчанию 50% от потребности нагрева)	
ПР1.12	ЗОНА 1 СТУПЕНЬ	Зона работы 1-й ступени, выделенная из 100%. В стандартном режиме рассчитывается делением 100% на количество рабочих ступеней. В аналоговом режиме рассчитывается из уставок включения соответствующих контуров.	
ПР1.13	ЗОНА 2 СТУПЕНЬ	Аналогично п. ПР1.16.	0, 50%
ПР1.14	ВЫХОД 1 СТУПЕНЬ	Величина мощности нагрева на аналоговом выходе 1-й ступени, %.	0...100%
ПР1.15	ВЫХОД 2 СТУПЕНЬ	Аналогично п. ПР1.20.	0...100%
ПР1.16	УРОВ 2 СТУПЕНЬ	Уровень включения 2-й ступени по входному сигналу нагрева.	50%
ПР2	ОХЛАЖДЕНИЕ	Подраздел просмотра параметров контура охладителя	
ПР2.1	t ПРИТОКА	Текущее значение температуры притока	
ПР2.2	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход регулятора охладителя	
ПР2.3	УСТАВКА	Текущая уставка температуры притока	
ПР2.4	ВЫХОД РЕЛЕ	Выход регулятора на реле	
ПР2.5	ТАЙМЕР НАСОСА	Сигнал включения насоса по летнему таймеру для прогона при стоянке	
ПР2.6	ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура	
ПР2.7	2-Я СТУПЕНЬ ВКЛЮЧЕНА	Индикация выхода работы 2-й ступени охлаждения. Идёт сигнал на реле DO7.	
ПР5	ВЕНТИЛЯТОР	Подраздел просмотра параметров контура увлажнителя	
ПР5.1	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.	
ПР5.2	ВЫХОД РЕГ	Аналоговый выход контура управления вентилятором для управления скоростью. Используется также для управления скоростью вытяжки (до появления новой версии контроллера)	
ПР5.3	ВЫХОД РЕЛЕ	Включение вентилятора	
ПР5.4	ПРОТОК	Контроль перепада давления на вентиляторе 0- нет 1-да	
ПР5.5	ДУ ВКЛЮЧЕНО	Вход разрешения работы (DI4) замкнут 0- нет 1-да	
ПР5.6	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.	
ПР5.7	ДАВЛЕНИЕ	Текущее значение аналогового датчика давления на вентиляторе или в воздуховоде	
ПР5.8	НЕХВАТКА	Если работает алгоритм снижения скорости при нехватке теплоносителя, то ДА; иначе НЕТ	
ПР5.9	ТЕРМОСТАТ	Программный термостат TS2 контура 7 включен или выключен.	
ПР5.10	АВТОСБРОСОВ УЖЕ	Текущее количество произведённых автосбросов аварий после последнего сброса оператором.	
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.	

№ п/п	Название меню*	Описание	Значение по умолчанию/ примечание
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	↑ ОБРАТКИ	Выход регулятора на реле	
ПР605	↑ 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	↑ ПРОГРЕВА 1	Просмотр уставки нагрева	
ПР614	ОБРАТКА АВ	Просмотр уставки «Г 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.	
ПР618	↑ ПРОГРЕВА4	Контроль текущего значения, добавленного к уставке температуры приточного воздуха при прогреве 2	
ПР619	ПРОГРЕВ 4 ВКЛЮЧЕН	Контроль работы прогрева 2	
ПР620	СТАРТ ПИД1	Текущее стартовое значение ПИД 1-го нагрева, в зависимости от наружной температуры.	
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	НАРАБОТКА	Наработка установки с начала эксплуатации в часах	
ПР75	ФИЛЬТР 1	Состояние фильтра 1 (напр. приточный). Контакт замкнут- фильтр чистый.	
ПР76	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. Давление/перепад/высокое 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. Работа установки разрешена. (Переключатель автоматического режима)	Замкнут - 1(да)
	DI 3	Состояние входа. (Термостат 1-го нагрева/электрокалорифера в норме.)	Замкнут - 1(да)
	DI 4	Состояние входа. Датчик перепада давления на приточном вентиляторе - есть перепад.	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	
ПР108	ЗАСЛОНКА2	ОТКРЫТА ИЛИ ЗАКРЫТА	
	НАСТРОЙКА	В этом разделе осуществляется настройка параметров установки.	
H1	НАГРЕВ	Настройка параметров контура нагревателя	
H11	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H12	ИНТЕГРАЛ	Время интегрирования ПИД-регулятора	
H13	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H14	НАСОС	Режим работы насоса. Всегда – в зависимости от климата. По уставке – включение и выключение по уровню выхода ПИД.	

H15	ВКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором включается насос.	
H16	ВЫКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором выключается насос.	
№ п/п	Название меню*	Описание	Значение по умолчанию/примечание
H17	РАЗРЕШЕНО	Ячейка блокировки работы контура Да – нагрев разрешён . Нет – нагрев разрешён. Предназначена в основном для дистанционного упр-я.	
H18	АНАЛОГОВЫЙ РЕЖИМ НАГРЕВА	Для многоступенчатого нагревателя с неравными ступенями нагрева, управляемыми ТТР методом ШИМ по аналоговому выходу.	
H2	ХОЛОД	Настройка параметров контура охладителя	
H21	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H22	ИНТЕГРАЛ	Время интегрирования ПИД-регулятора	
H23	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H24	НАСОС	Режим работы насоса. Всегда – в зависимости от климата. По уставке – включение и выключение по уровню выхода ПИД.	
H25	ВКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором включается насос. Если сконфигурирована ступень электронагревателя для 3-го контура, то уровень включения ступени электронагревателя.	
H26	ВЫКЛ НАСОСА	Уровень выхода ПИД, при котором выключается насос.	
H27	РАЗРЕШЕНО	Ячейка блокировки работы контура Да – охлаждение разрешено. Нет – охлаждение запрещено. Предназначена в основном для дистанционного упр-я.	
H5	ВЕНТИЛЯТОР	Настройка параметров контура вентилятора	
H501	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H502	ИНТЕГРАЛ	Время интегрирования ПИД-регулятора	
H503	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H504	3-Я ПОСЛЕД	Разрешение работы алгоритма 3-й последовательности.	
H505	УСТ СКОР	Уставка скорости (частоты) вентилятора в процентах от максимальной, настроенной на частотном преобразователе. Действует при соответствующей конфигурации вентилятора. Минимальное значение - 40%	
H506	УСТ ДАВЛ	Уставка давления в воздуховоде, которое поддерживает вентилятор при соответствующей конфигурации вентилятора.	
H507	РАЗРЕШЕНО	Ячейка блокировки работы вентилятора. Да (1) – включение вентилятора разрешено. Нет (0) – запрещено.	
H508	№ УСТАНОВКИ	Номер установки по проекту. Отображается в главном меню и по сети.	
H509	АДРЕС MODBUS	Сетевой адрес установки.	125 по умолчанию
H510	КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ ПРИТОКА	Включить контроль давления притока. Контролируется минимальное и максимальное значение. При выходе за пределы этого диапазона возникает авария давления притока и вентилятор останавливается.	выключен
H511	ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИТОКА	См. п. 510. При значении выше 1000 авария по верхнему уровню не срабатывает.	1100
H512	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИТОКА	См. п. 510. При значении 0 авария по нижнему уровню не срабатывает	0
H517	МАХ КОЛ-ВО АВТОСБРОСОВ	Разрешённое количество автосбросов аварий, которое контроллер может произвести самостоятельно. По достижении этого количества автосбросы прекращаются, пока оператор не произведёт сброс в меню или посетит. После этого опять можно будет произвести это количество автосбросов аварии.	
H6	ЗАЩИТА КАЛОРИФЕРА		
H601	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H602	ИНТЕГРАЛ	Время интегрирования 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°C и постепенное снижение уставки температуры приточного воздуха до номинальной. ПРГ4 – прогрев 4, увеличение на 5°C и постепенное снижение уставки температуры обратной воды до номинальной.	
H612	ВРЕМЯ ПРОГРЕВА 2	Время работы прогрева 2	
H613	t ПРОГРЕВА	Уставка температуры обратной воды во время прогрева калорифера при аварии	50 °C

№ п/п	Название меню*	Описание	Значение по умолчанию/примечание
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	температура прогрева 2 при наружной температуре -40С. Задание начальной точки графика для значения, добавленного 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 уставки этого графика, можно добиться стабильного запуска.)	15 °С
H625	ТЕМПЕРАТУРА 2 ПРОГРЕВА 2	температура прогрева 2 при наружной температуре +10С. Задание конечной точки графика для значения, добавленного к уставке температуры воздуха в режиме «Прогрев 2».	5 °С
H626	ВРЕМЯ ПРОГРЕВА 4	Время работы прогрева 4 (По обратной воде)	1200
H627	ТЕМПЕРАТУРА ПРОГРЕВА 4	температура прогрева 4 при наружной температуре -40С. Задание начальной точки графика для значения, добавленного к уставке температуры обратной воды в режиме «Прогрев 4». (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 уставки этого графика, можно добиться стабильного запуска.)	10 °С
H628	ТЕМПЕРАТУРА 2 ПРОГРЕВА 4	температура прогрева 4 при наружной температуре +10С. Задание конечной точки графика для значения, добавленного к уставке температуры воздуха в режиме «Прогрев 2».	5 °С
H629	СТАРТ1 ПРОГРЕВА 2	Начальное значение ПИД-регулятора нагрева при -40С	
H630	СТАРТ2 ПРОГРЕВА 2	Начальное значение ПИД-регулятора нагрева при +10С	
H7	АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	Коррекция и нормирование аналоговых входов	
H701	КОРРЕКЦИЯ А11	Коррекция датчика температуры наружного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H702	КОРРЕКЦИЯ А12	Коррекция датчика температуры обратной воды. Вводится при наладке установки.	
H703	КОРРЕКЦИЯ А13	Коррекция датчика температуры приточного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H704	КОРРЕКЦИЯ А14	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу А14.	
H707	А14 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А16.	
H708	А14 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А16.	
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.	НЕ РЕАЛИЗОВАНО
H84	КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ	Корректировка хода часов (секунды в день). Применяется в случае значительного ухода часов от реального времени.	
H9	ВЫХОДЫ DO А1	Установка работы цифровых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере А1.	
H91- H94	РЕЖИМ DO1 – РЕЖИМ DO4	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 АО А1	Установка работы аналоговых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере А1.	
H101- H103	РЕЖИМ АО1-АО3 В РУЧНОМ: ххх%	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 sireны. Выбирается 2 параметра: 1. Включение при критических или при всех авариях. 2. Проигрываемая мелодия.	
H140	КОНТУР 7	Настройка параметров вспомогательного контура 7	
H141	УРОВЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ	Уровень выхода ПИД нагревателя или охладителя, увлажнителя, при котором включается увлажнение, ступень нагрева или охлаждения, привязанные к 7-му контуру. Уровень термостата, при котором включается DO7. Должно соблюдаться условие H141>H142.	
H142	УРОВЕНЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ	Уровень выхода ПИД охладителя, увлажнителя, при котором выключается увлажнение, 2-я ступень охлаждения, в случае, если они привязана к 7-му контуру. Уровень термостата, при котором включается DO7. Должно соблюдаться условие H141>H142, H142 понижается автоматически ниже H141.	

№ п/п	Название меню*	Описание	Значение по умолчанию/примечание
H143	TS2 ИСТОЧНИК	Выбирается источник работы термостата из датчиков AI1...AI6. В случае AI6 контур работает как гистростат.	
	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. 2- 2-я ступень электронагревателя	
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. Также включаются работа по графикам обратки, байпаса, прогрева.	
K8	ШИМ АО1	Включение режима ШИМ АО1. Используется для управления электрокалорифером 1-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.	
K9	ШИМ АО2	Включение режима ШИМ АО2. Используется для управления электрокалорифером 1-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.	
K12	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.).	
K13	КОНТУР 7	Выбирается алгоритм работы контура 7. 0- выключен 1- дополнительный термостат	
K15	ВКЛЮЧИТЬ БУТЛОАДЕР	При включении параметра контроллер уходит в перезагрузку и ждёт прошивку по сети RS-485	
СИСТЕМНЫЕ МЕНЮ (ВПРАВО ИЛИ ВЛЕВО ОТ ГЛАВНОГО МЕНЮ)			
	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 сверхнизким 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 РЕ 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 заблокировано 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



Активность: А - активна (существует в настоящее время), Н - не активна (сброшена).

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	AI1 АВАРИЯ	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	не используются	5/32
7	AI5 АВАРИЯ	не используются	6/64
8	AI6 АВАРИЯ	не используются	7/128
9	AI4 АВАРИЯ	Сигнал датчика превышает 10 Вольт. Возможна неисправность датчика.	8/256
10	ЗАМОРОЗКА ПО ВОДЕ	Низкая температура обратной воды. Проверить датчик, подачу теплоносителя и/или настроить установку.	9/512
11	РЕКУПЕРАТОР ЗАМОРАЖИВАНИЕ	не используются	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. В данном приложении неактивно.	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	не используются	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 еером памяти микропроцессора. Если сбой был вызван внешними помехами, зайти в меню «Системные аварии» и сбросить аварию	2/4
20	ПВ ДАВЛЕНИЕ АВАРИЯ	Низкое или высокое давление относительно контрольных уставок низкого или высокого давления. Проверить фильтры, заслонки, калориферы, другие элементы воздушного канала, настройки	3/8

		частотного преобразователя, настройки скорости или давления/расхода в контроллере на соответствие вышеозначенным уставкам.	
21	ВВ ДАВЛЕНИЕ АВАРИЯ	не используются	4/16
22	АВАРИЯ 3-ГО КОНТУРА	не используются	5/32
23	А18 АВАРИЯ	не используются	6/64
24	А19 АВАРИЯ	не используются	7/128
25	ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР БЛОКИРОВАН	не используются	8/256
26	ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯТОР АВАРИЯ	не используются	9/512
27	ЗАСЛОНКА ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА ЗАКРЫТА	не используются	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 (for future devices).	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	Действие оператора	Ситуация
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.		0
5	ДИАП 1	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Единичная ошибка исправлена.	Инициировать проверку на помехозащищённость системы - проверить экранирование, заземление кабелей и шкафа, устранить близкое к контроллеру расположение контакторов в шкафу, наличие пробоев и неисправностей в блоках питания и т.п.	1
6	ДИАП 2	Значение регистра в 3-х массивах хранения выходит за пределы диапазона. Тройная ошибка - для EEPROM регистру присвоено значение по умолчанию. Для FLASH - контроллер приведён в безопасное состояние для системы.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	2
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.	См. п.5.	3
8	ДИАП 4	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка диапазона или CRC в остальных массивах. Тройная ошибка - для EEPROM регистру присвоено значение по умолчанию. Для FLASH - контроллер приведён в безопасное состояние для системы.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	4
9	ЗНАЧ 1	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC в других массивах правильный. Единичная ошибка исправлена	См. п.5.	5
10	ЗНАЧ 2	Значение 3-х регистров отличается друг от друга. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	6
11	ЗНАЧ 3	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC регистра правильный. Двойная ошибка исправлена.	См. п.5.	7
12	ЗНАЧ 4	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	8
13	ЗНАЧ X	Обнаружен неисправимый сбой eeprom - ячеек контроля памяти flash : контроль flash невозможен	Перепрошивка контроллера	9

14	СЕКТОР	Обнаружен сбой сектора флэш-памяти программы. Необходима замена/перепрошивка микропроцессора на основной плате контроллера.	Перепрошивка контроллера	10
15	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. Список взаимозависимых регистров (меньшее число, большее число): (t включения зимы, t выключения зимы) ; (t выключения лето, t включения лето) ; (Уровень выключения насоса нагрева, Уровень включения насоса нагрева) ; (Уровень выключения насоса охлаждения, Уровень включения насоса охлаждения) ; (Уровень выключения контура 7, Уровень включения контура 7) ;	Необходимо повторить ввод регистров (аккуратнее) и сбросить аварию. При установке посмотреть оба значения, и вводить, не заходя в диапазон другого взаимозависимого регистра. Для устранения подобных ошибок возможно организовать контроль значений средствами СКАДА-системы.	11
16	ПОВТОР	Повторное обнаружение ранее появлявшейся ошибки. Записывается один раз и скорее всего, обозначает сбойный сектор ЭСПЗУ или ПЗУ микроконтроллера.	Необходима замена/перепрошивка микропроцессора на основной плате контроллера.	14

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 медленном 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 RUN 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, контактора). Необходимо удалить источник помехи на максимально возможное расстояние, экранировать силовые провода, и т.п. Из главного меню нажмите кнопку «вверх» для повторной инициализации дисплея. (Защита от помех присутствует.) 6. Низкая температура окружающего воздуха. Ниже -10 С дисплей замедляет свою работу и далее отключается.
4	Отсутствие напряжения на аналоговом выходе.	1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для АО1 посмотрите параметры PP12 и PP17 (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 G0. Выходное напряжение должно быть около 5 В +/- 0.1 В. 2. Проверьте наличие аварии 24В. Возможные причины: - 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 H901-H905). 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 необходима замена батареи, тип CR2032.
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, 1 стоп-бит. 3. Проверьте линию связи на обрыв/короткое замыкание. 4. Проверьте питание в контрольной точке 5V2 относительно контакта «С» разъёма интерфейса. При отсутствии питания 5V2 необходим ремонт. 5. 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. 6. Посмотрите логи обмена. Возможен неправильный подсчёт CRC, порядок следования байтов в словах, неправильный адрес или значение данных. 7. Посмотрите осциллографом огибающую сигнала. Фронты и спады должны быть не более 10% бита. 8. 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.	Замена контроллера по гарантии во время гарантийного срока. Заменить микросхему часов в специализированной мастерской.
11	Не работает кнопка	Окислился контакт, давно не нажимали (очень редко бывает). Потренируйте кнопку сильными и частыми нажатиями, можно нажать и водить круговыми движениями.

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. Подать питание на шкаф и контроллер, рабочее оборудование системы вентиляции.
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 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 DI2 с помощью переключателя.
6. Проконтролировать запуск системы и работу контуров.
7. Для останова системы достаточно разомкнуть вход DI2, либо выбрать режим работы «стоп» в меню (рекомендуется).

Для запуска по сети можно выполнить п. 2-4. Вход DI2 должен быть замкнут. 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 срабатке 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 шиту управления.
2. Провести проверку правильности подсоединения внешних цепей.
3. Если шкаф не тестировался на производстве, то желательно проверить систему на правильность сборки. Для этого отсоединить контроллер от клеммников, подать питание и проверить, не поступает ли на низковольтные входы и выходы высокое напряжение. Проверить соответствие питания контроллера. Затем отключить питание шкафа и подсоединить все клеммники к контроллеру.
4. Отключить управление контурами с помощью переключателей, подсоединённых к цифровым входам.

5. Подать питание на контроллер и оборудование.
6. Ввести необходимую конфигурацию в меню. Для этого:
 - зайти в меню конфигурация. При этом работа контуров управления блокируется.
 - выбрать тип нагревателя.
 - выбрать тип охладителя
 - выбрать способ регулирования приточного вентилятора.
 - выбрать тип определения климатического режима.
 - 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. Настроить уставки защиты от заморозки. По умолчанию уставки защиты настроены на приемлемые стандартные значения.
- 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».
- Установить в меню «настройки» номер установки и сетевой адрес (при наличии диспетчеризации).
11. Включить управление контурами внешними переключателями на дискретном входе DI2. Провести запуск установки и проверить регулирование параметров с помощью изменения уставок. Уже в работе ещё раз проверить действие всех защит.
12. Замерить токи силового оборудования. Проверить отсутствие посторонних шумов.
13. При необходимости настроить ПИД-регуляторы контуров на правильное взаимодействие с системой вентиляции.
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 входы - 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.ru/>

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

№ п/п	Имя параметра	Тип дан- ных	Адрес dec	Адрес hex	Завод- ская уста- новка	Мин. значе- ние	Макс. значе- ние	Описа- ние (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	H57
3	БЛОКИРОВКА НАГРЕВАТЕЛЯ (1-РАЗРЕШЁН)	bool	258	0x102	1	0	1	H17
4	БЛОКИРОВКА ОХЛАДИТЕЛЯ (1-РАЗРЕШЁН)	bool	259	0x103	1	0	1	H27
5	резерв	bool	260	0x104	0	0	1	
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	H91
7	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO1 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	262	0x106	0	0	1	H91
8	РЕЖИМ РАБОТЫ DO2 Авт -0, Руч -1	bool	263	0x107	0	0	1	H92
9	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO2 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	264	0x108	0	0	1	H92
10	РЕЖИМ РАБОТЫ DO3 Авт -0, Руч -1	bool	265	0x109	0	0	1	H93
11	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO3 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	266	0x10A	0	0	1	H93
12	РЕЖИМ РАБОТЫ DO4 Авт -0, Руч -1	bool	267	0x10B	0	0	1	H94
13	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO4 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	268	0x10C	0	0	1	H94
14	РЕЖИМ РАБОТЫ DO5 Авт -0, Руч -1	bool	269	0x10D	0	0	1	H95
15	резерв	bool	270	0x10E	0	0	1	
16	резерв		271	0x10F	0	0	1	
17	резерв		272	0x110	0	0	1	
18	РЕЖИМ РАБОТЫ АО1 Авт -0, Руч -1	bool	273	0x111	0	0	1	H101
19	РЕЖИМ РАБОТЫ АО2 Авт -0, Руч -1	bool	274	0x112	0	0	1	H102
20	РЕЖИМ РАБОТЫ АО3 Авт -0, Руч -1	bool	275	0x113	0	0	1	H103
21	резерв	bool	276	0x114	0	0	1	
22	резерв	bool	277	0x115	0	0	1	
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	резерв	bool	280	0x118	0	0	1	
26	ВКЛЮЧИТЬ 3-Ю ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ	bool	281	0x119	0	0	1	H54
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	резерв	bool	292	0x124	1	0	1	
38	резерв	bool	293	0x125	0	0	1	
39	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ АО1 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	294	0x126	0	0	1	
40	резерв	bool	295	0x127	0	0	1	
41	резерв	bool	296	0x128	0	0	1	
42	резерв	bool	297	0x129	0	0	1	
43	резерв	bool	298	0x12A	0	0	1	
44	АВТОСБРОС АВАРИЙ	bool	299	0x12B	0	0	1	K10
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. Установить в 1.	bool	302	0x12E	0	0	1	
48	резерв	bool	303	0x12F	1	0	1	
49	резерв	bool	304	0x130	0	0	1	
50	Аналоговый режим электронагревателя - все ступени управляются уровнем нагрева (ШИМ или внешний контроллер)	bool	305	0x131	0	0	1	H18
51	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ АО2 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	306	0x132	0	0	1	
52	резерв	bool	307	0x133	0	0	1	
53	резерв	bool	308	0x134	0	0	1	
54	ВКЛЮЧЕН АВАРИЙНЫЙ КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ ПВ	bool	309	0x135	0	0	1	
55	резерв	bool	310	0x136	0	0	1	
56	резерв	bool	311	0x137	0	0	1	
57	резерв	bool	312	0x138	0	0	1	
№	Имя параметра	Тип	Адрес	Адрес	Завод-	Мин.	Макс.	Описа-

п/п		дан- ных	dec	hex	ская уста- новка	значе- ние	значен ие	ние (см. меню)
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ) функция 2 DISCRETE INPUTS								
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 (резерв для будущих применений)	bool	519	0x207		0	1	
9	ВЫХОД РЕЛЕ ОХЛАЖДЕНИЯ	bool	520	0x208		0	1	ПР24
10	резерв	bool	521	0x209		0	1	ПР79
11	резерв	bool	522	0x20A		0	1	ПР34 ПР44
12	резерв	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	резерв	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	резерв	bool	531	0x213		0	1	ПР37
21	резерв	bool	532	0x214		0	1	
22	резерв	bool	533	0x215		0	1	
23	резерв	bool	534	0x216		0	1	
24	резерв	bool	535	0x217		0	1	
25	резерв	bool	536	0x218		0	1	
26	ВЫХОД АВАРИИ (DO6)	bool	537	0x219		0	1	
27	ПРОГРЕВ 2 ВКЛЮЧЕН	bool	538	0x21A		0	1	ПР610
28	резерв	bool	539	0x21B		0	1	
29	СТУПЕНЧАТЫЙ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ РАЗРЕШЁН	bool	540	0x21C		0	1	
30	ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ СТУПЕНЬ 2 РАЗРЕШЁН	bool	541	0x21D		0	1	
31	резерв	bool	542	0x21E		0	1	
32	резерв	bool	543	0x21F		0	1	
33	ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ СТУПЕНЬ 2 ВКЛЮЧЕН	bool	544	0x220		0	1	
34	резерв	bool	545	0x221		0	1	
35	резерв	bool	546	0x222		0	1	
36	резерв	bool	547	0x223		0	1	
37	РАБОТАЕТ АЛГОРИТМ СНИЖЕНИЯ ПРИ НЕХВАТКЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	bool	548	0x224		0	1	ПР58
37	резерв	bool	549	0x225		0	1	
38	ВКЛЮЧЕН ТЕРМОСТАТ КОНТУРА 7	bool	550	0x226		0	1	
39	ВКЛЮЧЕН ПРОГРЕВ 4	bool	551	0x227		0	1	
40	резерв	bool	552	0x228		0	1	
41	резерв	bool	553	0x229		0	1	
42	резерв	bool	554	0x22A		0	1	
43	резерв	bool	555	0x22B		0	1	
РЕГИСТРЫ (ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ) функции 3 и 6 HOLDING REGISTERS								
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	H55
4	КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 0-АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО	word	771	0x303	2	0	2	H604
5	Т ОБРАТКИ ДЕЖУРНАЯ	word	772	0x304	23	0	100	H614
6	Т ПРИТОКА АВАРИЙНАЯ	word	773	0x305	12	0	100	H615
7	Т ОБРАТКИ АВАРИЙНАЯ	word	774	0x306	12	0	100	H616
8	Т ПРОГРЕВА	word	775	0x307	50	30	85	H613
9	резерв	word	776	0x308	50	1	99	
10	УСТАВКА АО1 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ, %	word	777	0x309	0	0	100	H101
11	УСТАВКА АО2 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ, %	word	778	0x30A	0	0	100	H102
12	УСТАВКА АО3 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ, %	word	779	0x30B	0	0	100	H103
13	резерв	word	780	0x30C	0	0	100	
14	ЗОНА П НАГРЕВАТЕЛЯ	word	781	0x30D	10	1	100	H11
15	ВРЕМЯ И НАГРЕВАТЕЛЯ	word	782	0x30E	120	10	1000	H12
16	ВРЕМЯ Д НАГРЕВАТЕЛЯ*		783	0x30F	0	1	10	H13
№	Имя параметра	Тип	Адрес	Адрес	Завод-	Мин.	Макс.	Описа-

п/п		дан- ных	dec	hex	ская уста- новка	значе- ние	значе- ние	ние (см. меню)
17	РЕЖИМ НАСОСА 1 ПОДОГРЕВА 0-ВСЕГДА 1-НАСТРАИВАЕМЫЙ.	word	784	0x310	0	0	1	H14
18	УРОВЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА 1П	word	785	0x311	5%	2%	99%	H15
19	УРОВЕНЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА 1П	word	786	0x312	1%	1%	98%	H16
20	ЗОНА П ОХЛАДИТЕЛЯ	word	787	0x313	10	1	100	H21
21	ВРЕМЯ И ОХЛАДИТЕЛЯ	word	788	0x314	120	10	1000	H22
22	ВРЕМЯ Д ОХЛАДИТЕЛЯ *	word	789	0x315	0	1	10	H23
23	РЕЖИМ НАСОСА ОХЛАДИТЕЛЯ 0-ВЫКЛЮЧЕН 1-ВСЕГДА 2-НАСТРАИВАЕМЫЙ	word	790	0x316	1	0	2	H24
24	УРОВЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА ОХЛАДИТЕЛЯ	word	791	0x317	5	2	99	H25
25	УРОВЕНЬ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА ОХЛАДИТЕЛЯ	word	792	0x318	1	1	98	H26
26	резерв	word	793	0x319	50	1	100	
27	резерв	word	794	0x31A	600	10	1000	
28	резерв	word	795	0x31B	0	1	10	
29	резерв	int 16	796	0x31C	30	-90	99	
30	резерв	int 16	797	0x31D	-90	-99	90	
31	резерв	word	798	0x31E	10	1	100	
32	резерв	word	799	0x31F	120	10	1000	
33	резерв	word	800	0x320	0	1	10	
34	резерв	word	801	0x321	1	0	2	
35	резерв	int 16	802	0x322	5	0	100	
36	резерв	word	803	0x323	5	0	100	
37	резерв	word	804	0x324	10	1	99	
38	резерв	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	1	25	H605
44	Т ВЫКЛ ЗИМА	word	811	0x32B	18	2	26	H606
45	Т ВКЛ ЛЕТО	word	812	0x32C	22	16	41	H607
46	Т ВЫКЛ ЛЕТО	word	813	0x32D	21	15	40	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	1800	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	60	H621
58	УСТАВКА ГРАФИКА ОБРАТКИ ПРИ 0°С	word	825	0x339	20	0	60	H622
59	УСТАВКА ГРАФИКА ОБРАТКИ ПРИ +10°С	word	826	0x33A	0	0	60	H623
60	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А11 *	int 16	827	0x33B	0	-50	50	H701
61	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А12*	int 16	828	0x33C	0	-50	50	H702
62	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А13*	int 16	829	0x33D	0	-50	50	H703
63	резерв	int 16	830	0x33E	0	-50	50	
64	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А14	int 16	831	0x33F	0	-50	50	H706
65	резерв	int 16	832	0x340	0	-50	50	
66	НАСТРОЙКА А16 MIN (50 соответствует 5% RH)	int 16	833	0x341	0	-50	50	H707
67	НАСТРОЙКА А16 MAX (1000 соответствует 100% RH)	word	834	0x342	50	50	1000	H708
68	резерв	int 16	835	0x343	0	-50	50	
69	резерв	word	836	0x344	100	50	1000	
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 0b1111111=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
№	Имя параметра	Тип	Адрес	Адрес	Завод.	Мин.	Макс.	Описа

п/п		дан- ных	dec	hex	ская уста- новка	значе- ние	значе- ние	ние (см. меню)
80	КОНФИГУРАЦИЯ ОХЛАДИТЕЛЯ 0- ВЫКЛ 1 -ВОДЯНОЙ/ККБ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЙ 2- СТУПЕНЬ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ	word	847	0x34F	1	0	2	K2
81	резерв	word	848	0x350	0	0	5	
82	КОНФИГУРАЦИЯ ПРИТОЧНОГО ВЕНТИЛЯТОРА 0 – ЧАСТОТА; 1 – ДАВЛЕНИЕ;	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	резерв	word	852	0x354	0	0	1	
86	КОНФИГУРАЦИЯ ЗВУК 0 - ВЫКЛЮЧЕН; 1 - ВКЛЮЧЕН ПРИ КРИТИЧЕСКИХ АВАРИЯХ; 2 - ВКЛЮЧЕН ПРИ ВСЕХ АВАРИЯХ;	word	853	0x355	1	0	2	H111
87	НОМЕР УСТАНОВКИ (ДЛЯ МЕНЮ И ИДЕНТИФИКАЦИИ В СЕТИ)	word	854	0x356	8	1	250	H58
88	ВЫБОР АВАРИЙНОГО СИГНАЛА 0- СИРЕНА; 1- МЕЛОДИЯ	word	855	0x357	0	0	1	H910
89	резерв	word	856	0x358	0	-50	50	
90	резерв	int 16	857	0x359	0	-50	50	
91	резерв	word	858	0x35A	100	50	100	
92	резерв	word	859	0x35B	0	0	2	
93	резерв	word	860	0x35C	100	5	100	
94	резерв	word	861	0x35D	100	5	1000	
95	резерв	word	862	0x35E	20	1	100	
96	резерв	word	863	0x35F	120	10	1000	
97	резерв	word	864	0x360	0	1	10	
98	резерв	word	865	0x361	20	1	100	
99	резерв	word	866	0x362	120	10	1000	
100	резерв	word	867	0x363	0	1	10	
101	резерв	word	868	0x364	0	0	2	
102	резерв	word	869	0x365	16	-50	99	
103	резерв	word	870	0x366	35	1	100	
104	резерв	word	871	0x367	0	0	100	
105	МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА	word	872	0x368	45	0	145	H623
106	УСТАНОВКА ЧАСА	word	873	0x369		0	23	H81
107	УСТАНОВКА МИНУТЫ	word	874	0x36A		0	59	H81
108	УСТАНОВКА ДНЯ НЕДЕЛИ	word	875	0x36B		1	7	H81
109	УСТАНОВКА ДАТЫ (ЧИСЛО)	word	876	0x36C		1	31	H81
110	УСТАНОВКА МЕСЯЦА	word	877	0x36D		1	12	H81
111	УСТАНОВКА ГОДА	word	878	0x36E		16	99	H81
112	УСТАНОВКА КОРРЕКЦИИ СЕКУНД	word	879	0x36F		-31	31	H84
113	резерв	int 16	880	0x370	0	-50	50	
114	резерв	int 16	881	0x371	0	-50	50	
115	резерв	int 16	882	0x372	0	-50	50	
116	резерв	word	883	0x373	100	50	1000	
117	Т ПРОГРЕВА 2 при -40С	word	884	0x374	10	0	20	H624
118	КОНФИГУРАЦИЯ КОНТУРА К7 0- ВЫКЛ 1 - ТЕРМОСТАТ	word	885	0x375	0	0	6	H143
119	ВКЛЮЧЕНИЕ СТУПЕНИ КОНТУРА К7, % РЕГУЛЯТОРА Должно соблюдаться условие п.119 > п.120, п.120 понижается автоматически ниже п.119.	word	886	0x376	66	1	99	см. меню H141
120	ВЫКЛЮЧЕНИЕ СТУПЕНИ КОНТУРА К7, % РЕГУЛЯТОРА Должно соблюдаться условие п.119 > п.120, п.120 понижается автоматически ниже п.119.	word	887	0x377	60	1	99	см. меню H142
121	резерв	word	888	0x378	0	0	100	
122	Высокое аварийное давление по входу давления ПВ AI7	word	889	0x379	1100	0	1100	H511
123	Низкое аварийное давление по входу давления ПВ AI7	word	890	0x37A	0	0	1100	H512
124	резерв	word	891	0x37B	1100	0	1100	H12.9
125	резерв	word	892	0x37C	0	0	1100	H12.10
126	TS2 ИСТОЧНИК Выбирается источник работы термостата из датчиков AI1...AI4. 1=AI1, 2=AI2, 3=AI3, 4=AI4	word	893	0x37D	1	1	4	см. меню H143
127	Т ПРОГРЕВА 2 при +10С	word	894	0x37E	0	20	5	H625
128	ВРЕМЯ ПРОГРЕВА ПО ОБРАТКЕ (Прогрев 4)	word	895	0x37F	1200	60	1800	H626
129	ПРОГРЕВ ПО ОБРАТКЕ ПРИ -40	word	896	0x380	10	1	20	H627
130	ПРОГРЕВ ПО ОБРАТКЕ ПРИ +10С	word	897	0x381	5	0	20	H628
131	резерв	word	898	0x382	60	0	300	H513
132	резерв	word	899	0x383	60	0	300	H514
133	резерв	word	900	0x384	60	0	300	нет
№	Имя параметра	Тип	Адрес	Адрес	Завод-	Мин.	Макс.	Описа-

п/п		дан- ных	dec	hex	ская уста- новка	значе- ние	значе- ние	ние (см. мению)
134	резерв	word	901	0x385	60	0	300	нет
135	резерв	word	902	0x386	30	1	120	H515
136	резерв	word	903	0x387	-25	-50	10	H516
137	МАХ КОЛ-ВО АВТОСБРОСОВ АВАРИЙ	word	904	0x388	0	999	10	H517
138	НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПИД НАГРЕВА ПРИ -40С	word	905	0x389	0	100	60	H629
139	НАЧАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПИД НАГРЕВА ПРИ +10С	word	906	0x38A	0	100	20	H629
140	резерв	word	907	0x38B	0	0	6	H143
АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ) INPUT REGISTERS ФУНКЦИЯ 4								
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	резерв	int 16	1027	0x403		-50	+150	
5	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА А14 ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ (1000 соответствует 1000Ра или 100% RH)	int 16	1028	0x404		-50	+1000	ПР85
6	резерв	int 16	1029	0x405		-50	+1000	
7	резерв	int 16	1030	0x406		-50	+1000	
8	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ОБЩИЙ НАГРЕВАТЕЛЯ (на клапан)	word	1031	0x407		0	100	ПР15
9	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА ОХЛАДИТЕЛЯ (на клапан)	word	1032	0x408		0	100	ПР22
10	резерв	word	1033	0x409		0	100	
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	
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	резерв	int 16	1042	0x412		-100	100	
20	резерв	word	1043	0x413		0	100	
21	ТЕКУЩАЯ УСТАВКА t ОБР	word	1044	0x414		0	100	ПР601
22	ВЫХОД БАЙПАСА ПО ГРАФИКУ	word	1045	0x415		0	40	ПР607
23	УСТАВКА t ОБР ПО ГРАФИКУ*	int 16	1046	0x416		0	400	ПР606
24	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ УСТАНОВКИ 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	резерв	word	1050	0x41A		0	1000	
28	ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА А14 ДО КОРРЕКЦИИ	word	1051	0x41B		0	1000	
29	резерв	word	1052	0x41C		0	1000	
30	ТЕКУЩАЯ УСТАНОВКА t 1 ПОДОГРЕВА	word	1053	0x41D		-50	100	
31	ТЕКУЩАЯ УСТАНОВКА t ОБЩАЯ	word	1054	0x41E		-50	100	
32	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА 1-ГО ПОДОГРЕВА (БЕЗ УЧЁТА КОНТУРА ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМОРАЖИВАНИЯ)	word	1055	0x41F		0	100	ПР13
33	резерв	word	1056	0x420		0	100	
34	КОЛИЧЕСТВО АКТИВНЫХ СИСТЕМНЫХ ОШИБОК	word	1057	0x421		0	65535	
35	КОЛИЧЕСТВО СИСТЕМНЫХ ОШИБОК ВСЕГО	word	1058	0x422		0	65535	
36	резерв	word	1059	0x423		0	6	
37	резерв	word	1060	0x424		0	100	
38	КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК СЕТИ RS-485	word	1061	0x425		0	65535	
39	ТЕКУЩИЙ ЧАС	word	1062	0x426		0	23	H81
40	ТЕКУЩАЯ МИНУТА	word	1063	0x427		0	59	H81
41	ТЕКУЩИЙ ДЕНЬ НЕДЕЛИ	word	1064	0x428		1	7	H81
42	ТЕКУЩАЯ ДАТА (ЧИСЛО)	word	1065	0x429		1	31	H81
43	ТЕКУЩИЙ МЕСЯЦ	word	1066	0x42A		1	12	H81
44	ТЕКУЩИЙ ГОД	word	1067	0x42B		16	99	H81
45	резерв	int 16	1068	0x42C		-50	+150	
46	резерв	word	1069	0x42D		0	1000	
47	резерв	int 16	1070	0x42E		-50	+1000	
48	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ (секунд/день)	int 16	1071	0x42F		-31	31	ПР80
49	CRC программы (для определения версии)	word	1072	0x430				
50	ВХОД МОЩНОСТИ СТУПЕНЧАТОГО ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ*	word	1073	0x431		0	1000	
51	ЗОНА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ СТУПЕНЬ 1*	word	1074	0x432		0	1000	
52	ЗОНА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ СТУПЕНЬ 2*	word	1075	0x433		0	1000	
53	резерв	word	1076	0x434		0	1000	
54	резерв	word	1077	0x435		0	1000	
№	Имя параметра	Тип	Адрес	Адрес	Завод-	Мин.	Макс.	Описан-

п/п		дан- ных	dec	hex	ская уста- новка	значе- ние	значе- ние	ние (см. меню)
55	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ СТУПЕНЬ 1*	word	1078	0x436		0	1000	
56	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ СТУПЕНЬ 2*	word	1079	0x437		0	1000	
57	резерв	word	1080	0x438		0	1000	
58	резерв	word	1081	0x439		0	1000	
59	УРОВЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ СТУПЕНЬ 2*	word	1082	0x43A		0	1000	
60	резерв	word	1083	0x43B		0	1000	
61	резерв	word	1084	0x43C		0	1000	
62	ВЫХОД ПИД КОНТУРА ОХЛАЖДЕНИЯ	word	1085	0x43D		0	100	
63	резерв	word	1086	0x43E		0	1000	
64	ТЕКУЩИЙ ПРОГРЕВ ПО ОБРАТКЕ*	word	1087	0x43F		0	200	
65	КОЛИЧЕСТВО ТЕКУЩИХ АВТОСБРОСОВ АВАРИИ	word	1088	0x440		0	999	
66	РЕЗЕРВ1	word	1089	0x441				
67	РЕЗЕРВ2	word	1090	0x442				
68	ИДЕНТИФИКАТОР ПРОГРАММЫ (ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛАЙТ = 446)	word	1091	0x443	446	0	65535	
69	СТАРТОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПИД НАГРЕВА*	word	1092	0x444		0	100	ПР620

* - ЗНАЧЕНИЕ ДЕЛИТСЯ НА 10 ПРИ ПРИЁМЕ И УМНОЖАЕТСЯ НА 10 ПРИ ПЕРЕДАЧЕ.

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 вентилятора. 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 «вперед» 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 °С.

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). Датчик обратной воды устанавливается на трубе, на стороне выхода теплоносителя из калорифера.
- 3.3. Датчик перепада на вентиляторе рекомендуется проектировать с нормально открытым контактом в цепи контроля, а датчик перепада на фильтре - с нормально закрытыми контактами. При обрыве линии в таком случае в шкаф управления поступит сигнал о неисправности.

Проверка линий датчиков температуры может быть проведена тестером на пределах от 2 кОм при отключении линии датчика от шкафа, либо при выключенном питании контроллера. Нормальные показания сопротивления $R=1000+e*3.85$, где t - текущая температура на датчике.

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 отключают соответствующий контакт или терромагнитный автомат. Система при этом переходит в режим «Авария», гаснет зеленая лампа «Работа», электродвигатель вентилятора останавливается, воздушная заслонка полностью закрывается и регулирующий клапан полностью открывается.
- 5.2. Если датчики перепада установлены согласно п. 3.4. настоящей инструкции, то для контроля аварии по перепаду давления достаточно отсоединить одну или две трубки от датчика. Также можно временно отсоединить один из проводов в контрольной цепи в любой точке. Для контроля сигнала фильтра можно осторожно подуть в плюсовую трубку датчика, либо временно отсоединить один из 2-х проводов в цепи контроля.

13. Лист регистрации изменений.

Версия 1 (октябрь 2024 года)

Контроллер создан на основе старшего контроллера VC1.