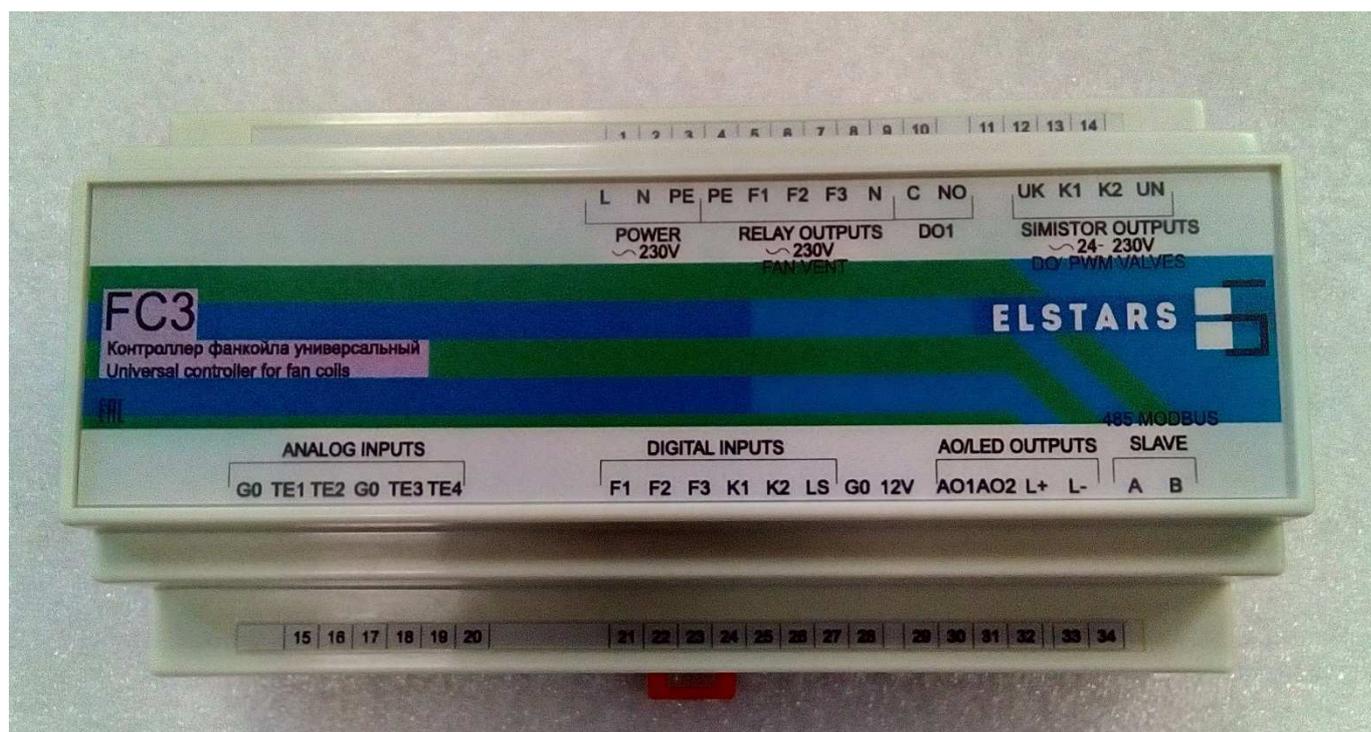


ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА ФАНКОЙЛОВ FC3.

Для энергоэффективных зданий.



Директор
ООО «Элстарс»

_____ Череманов А. А.

АСН FC3

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и состав изделия.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Конструкция и монтаж контроллера.....	4
4. Устройство и принцип работы	5
5. Указания мер безопасности.....	11
6. Характерные неисправности и аварийные ситуации.....	11
7. Порядок работы	13
8. Контроль и управление в системе диспетчеризации.....	13
9. Техническое обслуживание.....	16
10. Правила хранения и транспортирования.....	16

1. Назначение и состав изделия.

Контроллер FC3 предназначен для автоматизации и диспетчеризации фанкойлов общих зон, фанкойлов номера отеля (и других локальных помещений), тепловых завес, тепловентиляторов. Рекомендуются для энергоэффективных зданий класса «А».

Контроллер имеет в своём составе регуляторы:

- Контур нагрева с водяным или электрическим калорифером.
- Контур охлаждения с водяным или фреоновым охладителем.
- Контур управления 3-х ступенчатым вентилятором.
- Контур защиты водяного калорифера нагревателя.

Контроллер содержит следующие типы интерфейсов:

- 6 цифровых входов типа «сухой контакт».
- 4 аналоговых входа для подключения датчиков температуры типа PT1000.
- 4 релейных выхода 230V 7A AC1 до 70 000 циклов.
- 2 аналоговых выхода 0-10V с выходным сопротивлением не более 10 кОм.
- RS-485 оптоизолированный, до 1кВ, 9600 8N1, протокол Modbus V1.1.
- IR выход для управления фанкойлами (в текущей версии доступно управление BALU и Electrolux).
- графический ЖКИ 128x64 и 4 кнопки для работы с меню контроллера (в версии с передней панелью).

Контроллер является конфигурируемым. Имеется возможность написания программ в средах IAR, CAVAR, Arduino, FLprog.

Входа и выхода логически привязаны к контурам управления. Выход DO4, кроме того, имеет возможность ручного управления.

2. Технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера приведены в таблице 1:

Таблица 1

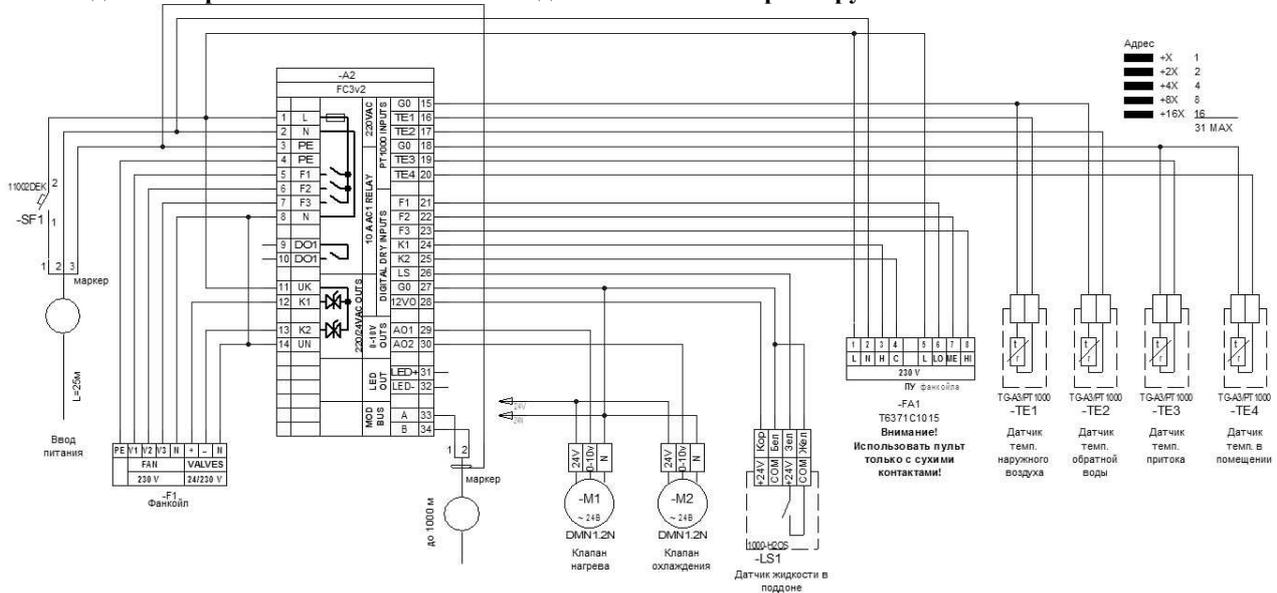
• Габаритные размеры, мм, не более.....	157x115x60
• Масса, грамм, не более.....	700
• Напряжение питания, Вольт.....	~230 В от -15 до + 10%
• Потребляемая мощность, Вт, не более.....	15
• Температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
• Высота над уровнем моря при эксплуатации, м, не более.....	2000
• Относительная влажность воздуха, %RH, без конденсации, не более.....	90
• Степень загрязнения по ГОСТ Р 50030.1-2007.....	1
• Степень защиты	IP20
• Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008.....	N2
• Условия хранения, °С, %RH.....	от -25 до 55°С, до 95%RH без конденсации

Возможности контроллера FC3:

- местное и дистанционное управление фанкойлом;
- управление фанкойлами BALU и Electrolux по IR каналу.
- работа в дежурном режиме и в режиме «номер занят» в номере отеля или любой другой локальной зоне обслуживания;
- возможность работы нагрева и охлаждения по двухтрубной схеме при подаче теплоносителя зимой и хладоносителя летом;
- ручное и автоматическое (по потребности) управление скоростями вентилятора;
- продувка канала во время пуска и остановки системы при работе с электрокалорифером;
- автоматическая остановка системы при критических авариях;
- автоматическое поддержание ПИД-регуляторами температуры приточного воздуха и температуры обратной воды нагрева, а также отключение контроля температуры обратной воды;
- контроль жидкости в поддоне с помощью дополнительного датчика протечки;
- корректировка температуры приточного воздуха в зависимости от температуры воздуха в помещении;
- ручное и автоматическое управление клапанами нагревателя и охладителя;
- возможность управления клапанами в ШИМ-режиме;
- остановка при низкой температуре приточного воздуха или обратной воды, с последующим прогревом до установленной температуры обратной воды;
- остановка с продувкой при срабатывании термостата электрокалорифера;
- остановка по максимальной температуре приточного воздуха;
- ручная и автоматическая (по потребности) смена режима «нагрев» - «охлаждение»;
- возможность корректировки показаний аналоговых датчиков при пусконаладке;
- ручное дистанционное управление цифровыми выходами DO1...4;
- контроль неисправности датчиков температуры;
- сигнализация аварийных режимов в системе диспетчеризации;
- учёт наработки вентилятора;
- энергонезависимая память до 100 000 циклов записи;

- контроль исправности и автоматическое восстановление данных, расположенных в энергонезависимой памяти;
- контроль исправности памяти программ;
- контроль времени выполнения всех программных и аппаратных модулей;
- возможность обновления ПО по сети.
- связь с системой SCADA и контроль всех параметров контроллера;
- готовая конфигурация OPC-сервера;
- готовый проект визуализации в SCADA-системе;
- готовые рабочие проекты вариантов систем;

Рис.1 Один из вариантов схемы внешних подключений к контроллеру FC3.



3. Конструкция и монтаж контроллеров.

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

Контроллер собран в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. Крышка соединяется с основанием при помощи двух боковых защелок. Плата модуля контроллера FC3 (см. рис. 2) крепится к основанию корпуса двумя шурупами. При размещении в шкафу управления необходимо оставить места по сторонам контроллера не менее 20 мм для доступа к защёлкам крышки.

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

4. Устройство и принцип работы.

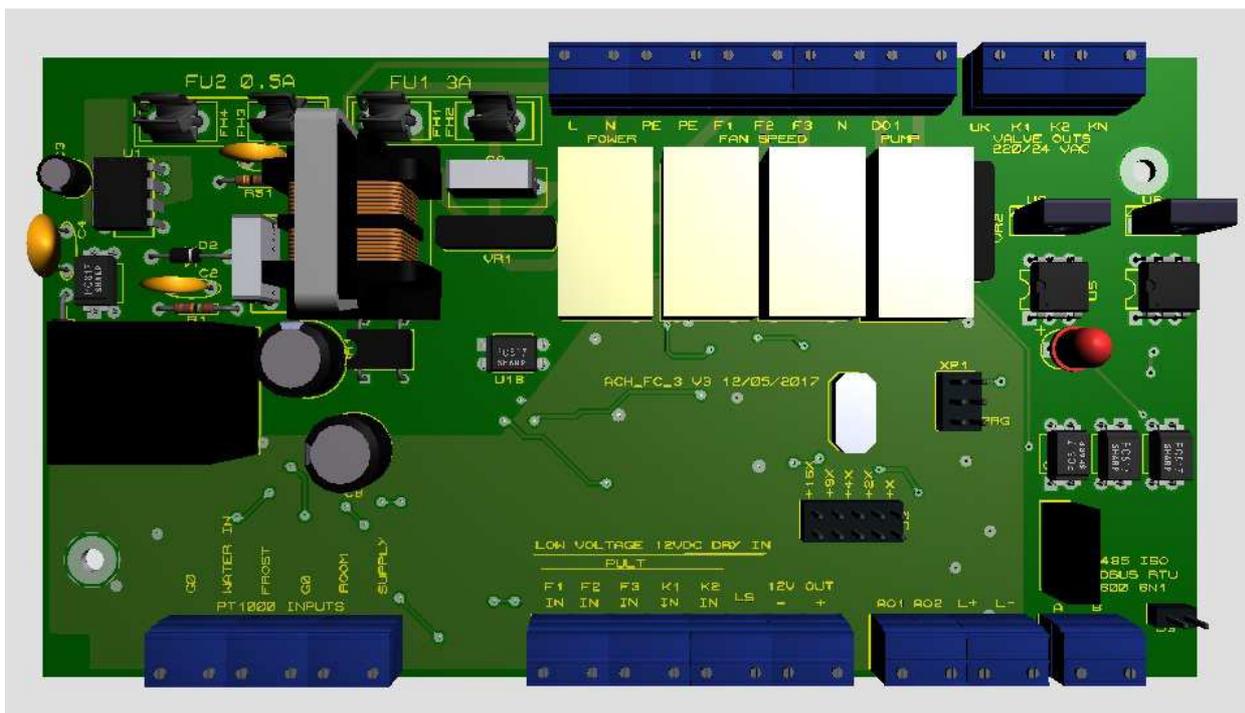


Рис 2. Внешний вид контроллера со снятой крышкой.

Примечание. В версии 5 дисплей и переключатели адреса выведены на переднюю панель.

Описание цифровых входов.

- Тип подключения – «сухой» контакт, гальванически развязанный.
- Ток замкнутого контакта не более 2 мА.
- Программная защита от дребезга контактов.
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (витая пара) не более 10м.
- Питание 12 вольт.
- Диапазон логического «0» : 0-6В.
- Мёртвая зона : 6-7 В.
- Диапазон логической «1» : >7В.
- 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
F1	Включение 1-й (низкой) скорости	В ведомом режиме работы «номер зима» или «номер лето», при появлении сигнала на входе контроллер включает 1-ю скорость вентилятора. Сигнал с самовозвратом.	Замкнут - есть команда. Разомкнут – нет команды.
F2	Включение 2-й (средней) скорости	В ведомом режиме работы, при управлении с локального пульта, при появлении сигнала на входе контроллер включает 2-ю скорость вентилятора. Сигнал с самовозвратом.	Аналогично F1
F3	Включение 3-й (высокой) скорости	В ведомом режиме работы, при управлении с локального пульта, при появлении сигнала на входе контроллер включает 3-ю скорость вентилятора. Сигнал с самовозвратом.	Аналогично F1
K1	Включение нагрева	В ведомом режиме работы «номер зима», при появлении сигнала на входе контроллер начинает работу в режиме нагревателя. Сигнал с самовозвратом.	Аналогично F1
K2 (FIRE)	Включение охлаждения	В ведомом режиме работы «номер зима», при появлении сигнала на входе контроллер начинает работу в режиме охладителя. Сигнал с самовозвратом. В обычном режиме вход сигнала «Пожар». Сигнал с самовозвратом.	Аналогично F1
LS	Номер занят или протечка	В ведомом режиме работы «номер зима» или «номер лето» при подаче команды контроллер переходит из дежурного в активный режим. В остальных режимах при подаче команды генерируется авария «протечка» с остановкой работы фанкойла. Сигнал с самовозвратом.	Аналогично F1

Описание аналоговых входов AI1—AI4.

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

Таблица 3. Спецификация аналоговых входов.

№ входа	Назначение	Описание	Функция
AI1	Датчик температуры наружного воздуха (опция)	Датчик может использоваться для автоматического выбора режима «зима/лето». Также датчик может использоваться для контроля температуры входящей воды.	
AI2	Датчик температуры обратной воды.	Для водяного нагревателя (опционально).	

AI3	Датчик температуры приточного воздуха	Установка датчика обязательна.	
AI4	Датчик температуры воздуха в помещении.	Может использоваться для каскадного регулирования температуры в помещении (опционально).	

Описание цифровых релейных и симисторных 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. Для защиты выходов F1-F3 достаточно установить автоматический выключатель указанного номинала в цепь питания контроллера FC3, а остальные выходы запитать от клеммы «L». Суммарный ток нагрузки не должен превышать 2.2 А.

Параметры релейных выходов:

- Максимальные переменные напряжение и ток 250V 7A резистивная нагрузка.
- Максимальные постоянные напряжение и ток 30V 3A резистивная нагрузка.
- Максимальная переключаемая мощность 1250 В*А.
- Максимальная переключаемая мощность 150 Вт при индуктивной нагрузке.
- 50 000 циклов при токе 7А и напряжении 125В.
- 100 000 циклов при напряжении 250В 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 течение 1 минуты между контактами и схемой контроллера.
- Диэлектрическая прочность 750 В в течение 1 минуты между контактами.

Параметры симисторных выходов:

- Максимальные переменные напряжение и ток 250V 0.5А резистивная нагрузка.
- Максимальная переключаемая мощность 125 В*А.
- Максимальная переключаемая мощность 50 Вт при индуктивной нагрузке.
- 500 000 циклов при напряжении 250В и токе 0.5А (резистивная нагрузка).
- Падение напряжения при номинальной нагрузке не более 2 В.
- Ток утечки не более 1 мА.
- Встроенный снаббер для защиты от резкого нарастания тока.

Таблица 4. Спецификация дискретных выходов.

№ выхода	Назначение	Описание	Функция
F1	Низкая скорость	Питание обмотки вентилятора, соответствующей низкой скорости. Коммутация 230В от клеммы «L».	Включено - контакт замкнут.
F2	Средняя скорость	Питание обмотки вентилятора, соответствующей средней скорости. Коммутация 230В от клеммы «L».	Включено - контакт замкнут.
F3	Высокая скорость	Питание обмотки вентилятора, соответствующей высокой скорости. Коммутация 230В от клеммы «L».	Включено - контакт замкнут.
DO4	Помпа, авария	Сухой контакт для сигнализации или управления.	Включено - контакт замкнут.
K1	Управление дискретным или ШИМ клапаном нагревателя.	Симисторный выход. Для работы выхода должно быть подано переменное напряжение 24...230В на клемму UK	Включено - контакт замкнут.
K2	Управление дискретным или ШИМ клапаном охладителя или 2-й ступени нагревателя.	Симисторный выход. Для работы выхода должно быть подано переменное напряжение 24...230В на клемму UK	Включено - контакт замкнут.

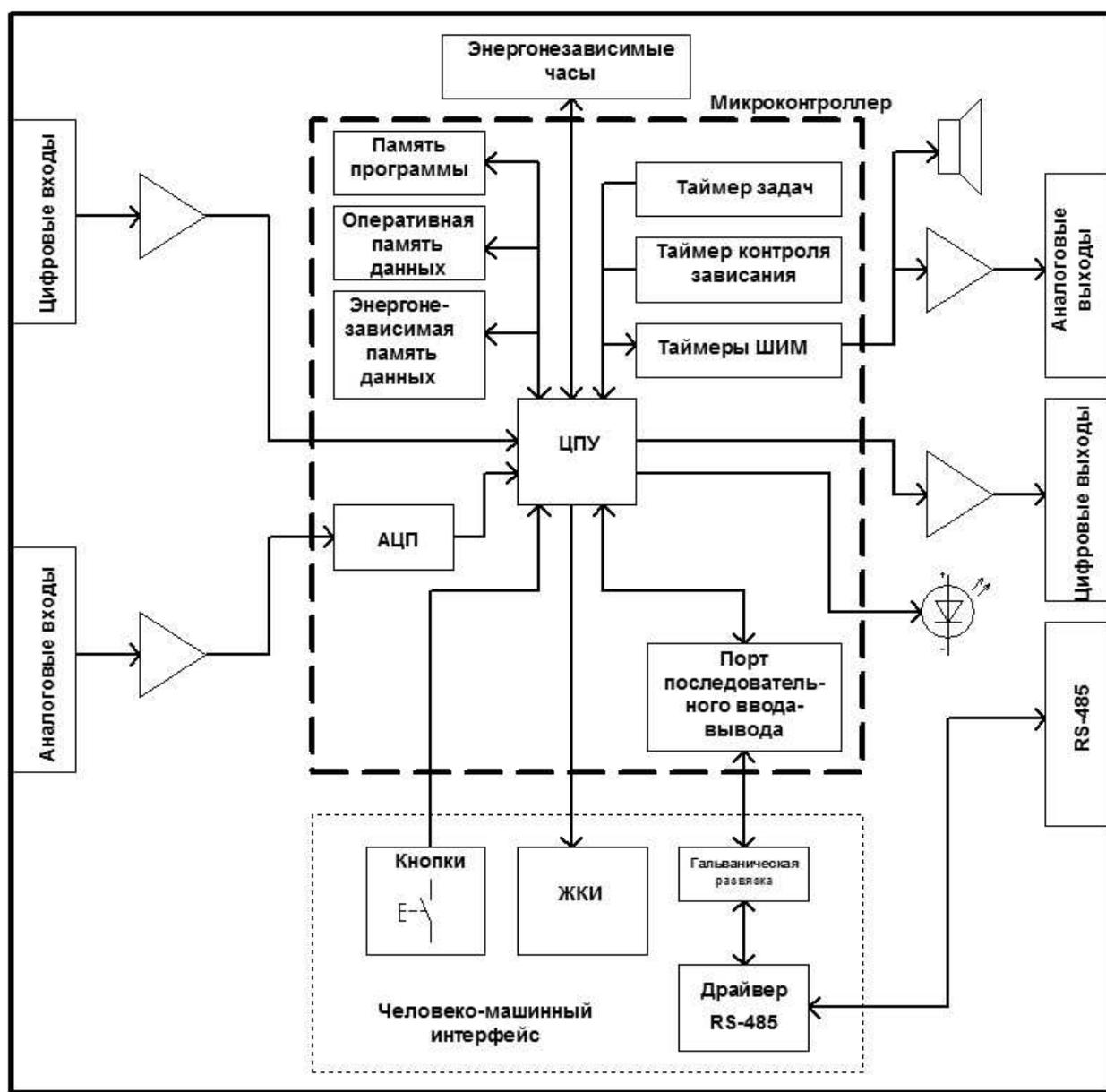
Описание аналоговых выходов.

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

№ выхода	Назначение	Описание	Функция
АО1	Выход на регулирующий элемент нагревателя	Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%.	См. описание контура нагревателя.
АО2	Выход на регулирующий элемент охладителя	Максимальное охлаждение – 100%. Минимальное охлаждение – 0%.	См. описание контура охладителя.

Описание сетевых характеристик.

- Помехозащищённый протокол Modbus RTU с контролем 99,998 % ошибок.
- Настройки порта: 9600 8N1, буфер обмена не менее 64 байт.
- Длина линии до 2 км.
- Максимальный адрес 31.
- Драйвер поддерживает 127 устройств в линии.
- Максимальное количество байт передачи – 64.
- Встроенный, вручную подключаемый терминатор.
- Оптоизоляция с диэлектрической прочностью 1кВ в течение 1 минуты.
- Ток короткого замыкания не более 250 мА.
- Максимальное входное напряжение от -7 до +12 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мксек) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.
- Доступны более 15 регистров и 5 ячеек управления, 6 цифровых и 16 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 в программе.



Описание климатических режимов.

Контроллер работает по внутренней программе, настройки и уставки которой описаны в разделе «Контроль и управление в системе диспетчеризации». Рекомендуется перед прочтением данной главы предварительно ознакомиться с указанным разделом.

Режим «Вентиляция».

В этом режиме при включении вентилятора контроллер не включает нагреватель и охладитель. Защита от заморозки не работает. При авариях работа фанкойла прекращается.

Режим «Нагрев».

В этом режиме при включении вентилятора контроллер работает только на нагрев. Также активизируется контур защиты от замерзания.

Защита от заморозки и контроль обратной воды может быть отключен по сети.

Если скорость вентилятора - «Авто», то она зависит от уровня нагрева (и, в случае электрического нагревателя, от уровня выхода регулятора защиты от замерзания).

Если включен режим «Водяной нагреватель», уровень сигнала защиты от замораживания не влияет на скорость вентилятора. Скорость вентилятора в режиме «Авто» зависит только от температуры на датчике Т притока. Уровень открытия клапана нагрева зависит от температуры Т притока и от температуры Т обратной воды. Осуществляется контроль одной зоны Т воздуха и контроль температуры обратной воды.

Если включен режим «Электрический нагреватель», уровень сигнала на клапан нагрева является суммой выхода регулятора нагрева и выхода регулятора защиты от замерзания, выход на клапан нагрева активизируется только после включения скорости вентилятора. Таким образом, вентилятор работает совместно с нагревателем по двум уставкам - Т притока (ТЕ3) и ТЕ2. При понижении температуры ниже уставки на любом из этих датчиков включается вентилятор и нагреватели. Осуществляется контроль двух зон температуры окружающего воздуха.

Подробно см. описание контура нагревателя и контура защиты от замораживания.

Режим «Охлаждение».

В этом режиме при включении вентилятора контроллер работает только на охлаждение. при повышении температуры воздуха в контролируемой зоне включается вентилятор (если он в режиме «Авто») и открывается клапан охлаждения К2. Если вентилятор в режиме «Выключен», охлаждение не активно. Если вентилятор в режимах «1-я, 2-я, »

Режим «Нагрев ручной».

В этом режиме при включении вентилятора контроллер работает только на нагрев. При этом уровень нагрева задаётся оператором по сети. Также активизируется контур защиты от замерзания.

Защита от заморозки и контроль обратной воды может быть отключен по сети.

Режим «Охлаждение ручное».

В этом режиме при включении вентилятора контроллер работает только на охлаждение. При этом уровень охлаждения задаётся оператором по сети. При авариях работа фанкойла прекращается.

Режим «Осушение».

В этом режиме при включении вентилятора сигнал на клапан охлаждения становится равным 100%. Нагреватель поддерживает температуру на выходе по уставке. Также активизируется контур защиты от замерзания.

Защита от заморозки и контроль обратной воды может быть отключен по сети.

Режим «Авто».

В этом режиме при включении вентилятора нагрев и охлаждение активируются по необходимости. Также активизируется контур защиты от замерзания.

Защита от заморозки и контроль обратной воды может быть отключен по сети.

Режим «Номер лето».

В этом режиме при замыкании входа «LS» (номер занят) контроллер управляется от внешнего термостата, но работает только на охлаждение, включаясь по сигналу на входе «K2». Скорость вентилятора зависит от состояния входов F1-F3. При достижении в зоне ведущего датчика ТЕ3 температуры ниже уставки «ограничение температуры охлаждения» контроллер прекращает работу.

При размыкании входа «LS» контроллер поддерживает температуру не выше уставки «ограничение температуры нагрева». Скорость вентилятора работает в автоматическом режиме. Исключение составляет команда «стоп», при которой фанкойл прекращает работу.

Таким образом, в этом климатическом режиме уставка скорости вентилятора не имеет значения, за исключением режима «стоп». Тем не менее, рекомендуется установить её в положение «авто» во избежание ошибок при контроле работы фанкойла.

Режим «Номер зима».

В этом режиме при замыкании входа «LS» (номер занят) контроллер управляется от внешнего термостата, но работает только на нагрев, включаясь по сигналу на входе «K1». Скорость вентилятора зависит от состояния входов F1-F3. При достижении в зоне ведущего датчика ТЕ3 температуры выше уставки «ограничение температуры нагрева» контроллер прекращает работу.

При размыкании входа «LS» контроллер поддерживает температуру не ниже уставки «ограничение температуры охлаждения». Скорость вентилятора работает в автоматическом режиме. Исключение составляет команда «стоп», при которой фанкойл прекращает работу.

Таким образом, в этом климатическом режиме уставка скорости вентилятора не имеет значения, за исключением режима «стоп». Тем не менее, рекомендуется установить её в положение «авто» во избежание ошибок при контроле работы фанкойла.

Контроллер в двух последних режимах способен работать по совмещённой схеме тепло- и холодоснабжения, когда по одной трубе летом поступает хладоноситель, а зимой - теплоноситель. Для этого нужно соединить выходы K1 и K2 для подачи питания на привод клапана хладо/теплоносителя. Контроллер также способен поддерживать температуру в зоне обслуживания во всех режимах (кроме климатического режима «Авто») без клапанов на трубах тепло- или хладоносителя, если установлен режим вентилятора «Авто». В связи с этим, рекомендуется устанавливать режим вентилятора «Авто», это также соответствует требованиям энергоэффективности для зданий класса «А».

Режимы работы вентилятора.

Режим работы вентилятора задаётся соответствующей уставкой.

При задании «стоп» вентилятор остановлен, фанкойл находится в дежурном режиме. Может включаться клапан нагрева при отработке защиты от заморозки в климатических режимах, использующих нагрев.

При задании скорости 1-2-3 (низкая-средняя-высокая соответственно), вентилятор работает на этой скорости. Клапаны нагрева и охлаждения открываются в зависимости от установленного климатического режима по сигналам соответствующих контуров. Исключение составляют климатические режимы «Номер зима» и «Номер лето», когда скорость устанавливается в автоматический режим или управляется сигналом термостата.

В автоматическом режиме скорости при обычных уставках климатического режима текущая скорость зависит от уровня нагрева или охлаждения (или большего из этих сигналов). В среднем, без учёта гистерезиса, при сигнале нагрева(или охлаждения) 3-33% активна 1-я скорость, 34-66% - 2-я скорость, 67-100% - 3-я скорость.

При отключении вентилятора в автоматическом режиме или оператором, 20 секунд работает режим продувки.

При авариях и останове вентилятора работа фанкойла прекращается, защита от заморозки работает по своему алгоритму. Для сброса аварии необходимо сбросить питание контроллера или послать команду «сброс» по сети.

При включенном режиме «Электронагрев» (включается соответствующей ячейкой), и если вентилятор находится в автоматическом режиме, он может включиться по низкой температуре как датчика температуры притока ТЕ3, так и датчика обратной воды ТЕ2.

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

- ПИД-регулятор температуры приточного воздуха;
- калорифер,
- датчик канальный **ТЕ3** температуры воздуха, установленный в вентиляционном канале на выходе контура.
- клапан 2-х ходовой **У1**, регулирующий подачу теплоносителя с **приводом** 24/230 вольт переменного тока. Также в большинстве версий контроллеры дополнительно имеют выходы на клапан 0-10V.)
- элементы управления – вход разрешения работы K1 (для режима «номер») и уставка режима, управляемая по сети.

Логика управления зависит от режима работы.

Вход разрешения работы «**Включение нагрева**» служит для включения нагрева по команде наружного термостата и отключения работы контура по внешнему термостату при достижении установленной пользователем температуры в режиме «номер занят».

Клапан нагрева открывается при сигнале больше 5%. Если установлен режим ШИМ для клапана, то клапан открывается на количество периодов сетевого напряжения, соответствующем процентам открытия клапана. Например, при сигнале открытия 50%, клапан из каждых 100 периодов сетевого напряжения (20 секунд) будет открыт 50 периодов (10 секунд).

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

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

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

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

Td - постоянная времени дифференцирования, в программе установлена как константа 0.

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

если **u(t) > 0**, то активен режим нагрева (управляющее воздействие регулятора на выходе АО1>0).

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

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

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

- установлен режим «нагрев» или «номер зима»;
- контур охладителя не работал ближайшие 60 секунд;
- работает вентилятор;
- нет критических аварий;

При включении контура сигнал регулятора суммируется с выходом регулятора защиты калорифера и подаётся на выход (при наличии) 0-10 V АО1. Этот суммированный сигнал может управлять работой вентилятора в режиме «Авто». Выход К1 включается при уровне нагрева больше 5%.

При установке ячейки «Электронагрев включить» автоматически активируется 2-я ступень нагрева, система переключает датчик Т обратной для дополнительного контроля, и включает выход К2 при уровне нагрева больше 50%.

В режиме «номер зима» при отсутствии сигнала занятости фанкойл автоматически поддерживает температуру не ниже уставки «дежурная уставка нагрева».

Защита по максимальной температуре притока.

При достижении температуры притока выше уставки «максимальная температура притока» вентилятор останавливается. При возвращении температуры ниже этой уставки на 5С система возвращается в штатный режим.

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

Контролируется температура обратной воды по датчику ТЕ2, и при понижении ниже уставки дежурной температуры обратной воды начинает работать контур защиты от заморозки, увеличивая сигнал нагрева. При понижении температуры обратной воды ниже уставки аварии, работа фанкойла прекращается, фанкойл переходит в дежурный режим до сброса аварии.

Для включения контура должны быть выбран один из климатических режимов: нагрева, осушения, автоматический режим. Также должен быть установлена ячейка «Контроль Т обратной».

Оборудование контура, кроме общего с контуром 1-го подогрева клапана У1, содержит следующие элементы :

- ПИД-регулятор температуры обратной воды;
- датчик температуры обратной воды **ТЕ2**;
- для функций, зависящих от температуры наружного воздуха, необходим датчик температуры **ТЕ1**.

Контур работает следующим образом:

В дежурном режиме, когда вентилятор не работает, температура обратной воды поддерживается согласно уставки Т обр.деж. (по умолчанию +22°С). Если включена ячейка «Электронагрев», контур включает вентилятор при низкой температуре датчика ТЕ2.

Текущая уставка доступна для просмотра и редактирования в меню и в сети Modbus.

При понижении температуры обратной воды калорифера ниже текущей уставки Т обр. выдаётся сигнал на открытие клапана У1, вычисленный ПИД-регулятором. При достижении критических параметров обратной воды (уставка «Т.обр. авария», по умолчанию +12С), контур выдаёт команды отключения вентилятора и подаёт на клапан У1 сигнал 100%. При этом загорается диод «**Общая авария**». Контур находится в режиме аварии по угрозе замерзания.

Условия выхода из этого аварийного режима:

- достижение температуры обратной воды величины, соответствующей уставке Т обр.деж;

Повторный пуск возможен при сбросе аварии из меню или по сети.



Внимание! Важно, чтобы при работе с водяным теплоносителем и заборе части наружного воздуха на установке имелся термостат защиты водяного электрокалорифера и схемно отключал работу вентилятора, на случай сбоя в работе контроллера.

Если включена ячейка «Электронагрев», вентилятор не выключается по угрозе заморозки. Авария при этом срабатывает.

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

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,

- датчик канальный **ТЕ3** температуры воздуха, установленный в вентиляционном канале на выходе контура.
- клапан 2-х ходовой **У1**, регулирующий подачу теплоносителя с **приводом** 24/230 вольт переменного тока. (Версии контроллера FC1 и FC5 дополнительно имеют выходы на клапан 0-10V.)
- элементы управления – вход разрешения работы K2 (для режима «номер») и уставка режима, управляемая по сети. Должен быть включен режим «Охлаждение» для общих зон либо «номер лето» при работе с внешним термостатом
- ячейка «электронагрев» должна быть выключена.

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

Клапан охлаждения открывается при сигнале больше 5%. Если установлен режим ШИМ для клапана, то клапан открывается на количество периодов сетевого напряжения, соответствующем процентам открытия клапана. Например, при сигнале открытия 50%, клапан из каждых 100 периодов сетевого напряжения (20 секунд) будет открыт 50 периодов (10 секунд).

Вход разрешения работы «**Включение охлаждения**» служит для включения охлаждения по команде наружного термостата и отключения работы контура по внешнему термостату при достижении установленной пользователем температуры в режиме «номер занят».

В режиме «номер лето» при отсутствии сигнала занятости фанкойл автоматически поддерживает температуру не выше уставки «дежурная уставка охлаждения».

Логика работы контура охладителя.

Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:

- установлен режим «охлаждение» или «номер лето»;
- контур нагрева не работал ближайшие 60 секунд;
- работает вентилятор;
- нет критических аварий;

При включении контура сигнал регулятора подаётся (при наличии) на выход 0-10 V AO2. Этот суммированный сигнал может управлять работой вентилятора в режиме «Авто».

Блок контроля выполнения.

О нормальной работе по месту сигнализирует светодиод D8, расположенный на плате 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 течение 10 лет). При изменении параметров ведётся контроль повтора записи, т.е. если устанавливается параметр с таким же значением, как и предыдущий, запись не осуществляется. Особенно это актуально при автоматическом управлении по сети. Тем не менее, не рекомендуется достаточно часто менять параметры установки (например, автоматическую коррекцию температуры каким-либо внешним Modbus-устройством).

При истечении ресурса записи контроллер подлежит замене или капитальному ремонту в специализированной мастерской.

Блок контроля и восстановления памяти.

Микропроцессор постоянно проверяет регистры управления, хранящиеся в энергонезависимой памяти, а также саму память программ с помощью сравнения с эталоном и проверки циклического избыточного кода (CRC). Осуществляется тройное дублирование данных.

Проверяется также диапазон значений параметров установки, при выходе за пределы диапазона происходит восстановление.

При единичных и подавляющем большинстве двойных ошибок регистров происходит восстановление данных. При невозможности восстановления в регистр записывается безопасное значение и выдаёт сигнал остановки системы. При этом продолжают работать только функции защиты.

Контроль выполняется ежесекундно. Тип ошибки, повреждённый (восстановленный) регистр последней аварии записывается в сетевые переменные.

Контроллер постоянно анализирует код программы. При обнаружении сбоя в коде программы при повреждении Flash-памяти также выполняется останов системы с работой защит оборудования. Это гарантирует безопасное состояние при сбое.

Следует отметить, что сбои 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. 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 контроллером является поражающее действие электрического тока. Несмотря на то, что основные цепи контроллера находятся под безопасным сверхнизким напряжением, клеммы релейных выходов и блок питания 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.

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 защищены медленным предохранителем 4 Ампер.

Цепи питания контроллера защищены медленным предохранителем 0.5-4 Ампер.

При использовании в системе водяного калорифера согласно СНиП 41-01-2003 п.12.2 и работе от наружного воздуха 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.

6. Характерные неисправности и аварийные ситуации

Все аварии доступны для считывания по сети. Информацию содержит аналоговый выход 406 (см. далее, описание сетевых переменных). Для сброса аварии достаточно отключить питание контроллера на 10 секунд или подать команду сброса по сети. Если условие возникновения аварии исчезло, контроллер продолжит работу в ранее заданных режимах. Описание аварий и дополнительные условия описаны в таб.5.

Таблица 5. Аварии установки и их устранение.

№ п/п	Авария*	Описание и способ устранения	бит/значение в байте аварий
1	ПОЖАР	Получена по сети команда о пожаре на объекте. Контроллер находится в дежурном режиме, запуск вентилятора запрещён. Для выхода из режима необходимо сбросить команду «Пожар».	0/1
2	ПРОТЕЧКА	Замкнут соответствующий вход. Контроллер находится в дежурном режиме, запуск вентилятора запрещён.	1/2
3	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ	1. Сгорел предохранитель вентилятора на плате. Необходимо устранить причины и заменить предохранитель на новый, номиналом 3,15-4 А, медленного действия. 2. Проверьте параметры питающей сети. Напряжение должно быть не ниже 185 Вольт. 3. В случае исправности по первым 2-м пунктам контроллер надлежит отправить в ремонт, или, при наличии соответствующей квалификации, отремонтировать цепи контроля питающего напряжения самостоятельно.	2/4
4	ЗАМОРОЗКА ПО ВОДЕ	Низкая температура обратной воды. Проверить датчик, подачу теплоносителя и/или настроить установку.	3/8
5	КОНТРОЛЬ СЕТИ	При установленном параметре «Включить контроль сетевого обмена» отсутствуют запросы к контроллеру в течение 30 секунд. Контроллер находится в дежурном режиме, запуск вентилятора запрещён. При восстановлении сетевого обмена авария пропадает автоматически.	4/16
6	А1АВАРИЯ	Обрыв, короткое замыкание, или выход показаний за пределы диапазона (-50 / +150 °С) датчика наружного воздуха.	5/32
7	А12 АВАРИЯ	То же, датчик обратной воды	6/64
8	КОНТРОЛЬ ОТК	Отсутствует отметка о контроле ОТК фирмы-производителя. Обращайтесь на производство.	7/128
9	ОШИБКА ПАМЯТИ.	Сигнализация сбоя в работе внутренней флэш и eeprom памяти микропроцессора. Если сбой был вызван внешними помехами, зайти в меню «Системные аварии» и сбросить аварию	8/256
10	А13 АВАРИЯ	Обрыв, короткое замыкание, или выход показаний за пределы диапазона (-50 / +150 °С) датчика приточного воздуха.	9/512
11	А14 АВАРИЯ	То же, датчик вытяжного воздуха	
12	ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА	Температура притока достигла уставки «Максимальная температура притока». Необходимо проверить настройки нагревателя	

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. При

возникновении ошибки её параметры записываются в аналоговые выходы и, таким образом, по сети становится видимой последняя ошибка памяти контроллера.

Контроллер проверяет корректность значений взаимозависимых регистров. Например, если температура аварии заморозки окажется выше дежурной температуры обратной воды, контроллер выставляет значения по умолчанию, выставляет аварию памяти и записывает событие в счётчик ошибок памяти.

При возникновении подобной аварии сбросьте питание. Если после сброса питания ошибки не сбрасываются, произошёл непоправимый сбой и необходимо перепрошить контроллер.

Для перепрошивки используется режим бутлоадера, который запускается после перезарядки по сети. Подробнее см. инструкцию по перепрошивке контроллеров Elstar.

Таблица 6. Описание массива.

№ п/п	Массив	Описание
1	Массив 0-2	Ошибка в массиве регистров.
2	Массив 3-6	Ошибка в массиве дубликатов ячеек.
3	Массив 7-9	Ошибка в массиве хранения CRC флэш-памяти.
4	Массив 10	Ошибка в секторе флэш-памяти

Таблица 7. Описание типа ошибок памяти.

№ п/п	№ ошибки	Описание
1	1	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Единичная ошибка исправлена
2	2	Значение регистра в 3-х массивах хранения выходит за пределы диапазона. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию
3	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.
4	4	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка диапазона или CRC в остальных массивах. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.
5	5	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC в других массивах правильный. Единичная ошибка исправлена
6	6	Значение 3-х регистров отличается друг от друга. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.
7	7	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC регистра правильный. Двойная ошибка исправлена.
8	8	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.
9	9	Обнаружен неисправимый сбой eeprom - ячеек контроля памяти flash : контроль flash невозможен
10	10	Обнаружен сбой сектора флэш-памяти программы
11	11	Повторное обнаружение ранее появлявшейся ошибки. Записывается один раз и скорее всего, обозначает сбойный сектор ЭСПЗУ или ПЗУ микроконтроллера.
12	12	НЕПРАВИЛЬНЫЙ ВВОД ОПЕРАТОРОМ ЗНАЧЕНИЯ ВЗАИМОЗАВИСИМОГО РЕГИСТРА (например, ввод минимального ограничения температуры выше, чем максимальное ограничение температуры). Возникает при вводе значений по сети, так как в этом случае сложнее организовать контроль допустимых значений. При обнаружении ошибки контроллер выставляет значения по умолчанию. Для устранения подобных ошибок рекомендуется организовать контроль значений средствами СКАДА- системы.

В таблице 8 описаны неисправности платы контроллера и возможности по их устранению.

Таблица 8. Диагностика возможных неисправностей платы контроллера.

№ п/п	Описание	
1	Не мигает светодиод WORK или период его мигания сильно отличается от 1 Гц.	1. Отсутствие питания платы 230В. 2. Отсутствие питания микропроцессора. Посмотрите на выходе стабилизатора напряжения U3. Оно должно быть в пределах 5 +/- 0.1В. 3. Неисправен микропроцессор. Отправьте в ремонт. 4. Сбой программного обеспечения микропроцессора. Перепрошейте или отправьте в ремонт.
2	Отсутствие показаний дисплея. Неправильное отображение текста LCD дисплеем. (для контроллеров с дисплеями)	1. Плохой контакт в разъёме. Выключите питание платы. Вытащите и вставьте до упора плату дисплея. Подайте питание на контроллер. При необходимости возможна пропайка разъёма квалифицированным специалистом. 2. Отсутствие питания дисплея. Проверьте наличие питания на ножках 1 и 2 разъёма. При отсутствии питания - неисправность платы контроллера. Отправьте в ремонт. 3. Не отрегулирована контрастность. Отрегулируйте контрастность переменным резистором «LCD CONTRAST» RV1. Напряжение контрастности должно быть около 1 В. 4. Неисправность дисплея. Замените неисправный дисплей. 5. Сильные помехи (вероятно, от частотного преобразователя). Необходимо удалить источник помехи на максимально возможное расстояние, экранировать силовые провода, и т.п.
3	Отсутствие напряжения на аналоговом выходе (для контроллеров с аналоговыми выходами).	1. Проверьте включение соответствующего контура. При необходимости установите контур нагрева/охлаждения в ручной режим и установите значение 50%. Включите вентилятор на скорость 1-3. Выходное напряжение должно быть около 5 В +/- 0.1 В. 2. Проверьте наличие аварии 12В. Возможные причины: - Неисправность блока питания контроллера. - Потеря контакта в цепи питания 12В. 3. Отключите нагрузку и питание и проверьте КЗ на выходе. При наличии КЗ проверьте супрессоры на выходе или отправьте плату контроллера в ремонт. Возможная причина появления КЗ - неправильное подсоединение внешних цепей, появление внешнего высокого потенциала на выходе.
4	Отсутствие включения	1. См. п. 3.3.

	цифрового входа.	
5	Отсутствие включения реле.	1. Проверьте включение соответствующего контура. 2. См. п.3.2. 3. Обрыв дорожки, соединяющей реле и контактную группу. Неисправность реле. Отправьте плату в ремонт.
6	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. 3.3.
7	Отсутствие связи по интерфейсу RS-485.	1. Проверьте сетевой адрес 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 питание на выходе DC/DC преобразователя. При отсутствии питания 5В на выходе преобразователя при наличии 5В на входе необходима его замена. 4. Проверьте правильность установки джампера «END». При установке контроллера на конце линии связи джампер «END» может быть установлен (необязательное условие на этой скорости), в противном случае - снят. 5. Посмотрите логи обмена. Возможен неправильный подсчёт CRC, порядок следования байтов в словах, неправильный адрес или значение данных. 6. Посмотрите осциллографом огибающую сигнала. Фронты и спады должны быть не более 10% бита. В противном случае необходима проверка линии связи. 7. Отключите внешнюю линию и снимите джампер «END», если он установлен. На контакте «А» должно быть около 5В относительно контакта «В». При несоответствии показаний необходим ремонт.

7. Порядок работы.

Перед первоначальным запуском необходимо сконфигурировать систему и провести наладку:

1. Отключить питание;
2. Снять крышку контроллера;
3. Установить сетевой адрес на клемме J2.
4. Подключить все датчики, термостат и вентилятор фанкойла согласно проекта.
5. Закрыть крышку и включить питание. Через 30 секунд контроллер готов к работе;
6. Подключиться с ПК или панели управления и установить режим работы и желаемую температуру;
7. Проверить правильность работы фанкойла и всех датчиков, термостата;
8. При необходимости внести корректировки показаний датчиков температуры;
9. При работе от термостата необходимо установить климатический режим «Номер зима» или «Номер лето». Скорость вентилятора установите любую, кроме «Выкл». При работе в режиме общих зон необходимо установить режим «Нагрев», «Охлаждение», «Вентиляция».

Для работы с электрической тепловой завесой необходимо записать в ячейку «Электронагрев включить» значение 1.

При работе с водяным нагревателем

При этом автоматически активируется 2-я ступень нагрева, которая работает вместо охлаждения через симисторный выход K2.

Климатические режимы «Ручной нагрев» или «Ручное охлаждение» служат для проверки, и их установка может вывести температуру в обслуживаемом помещении за допустимые пределы.

Для ускорения или замедления работы фанкойла используются регистры «Зона пропорциональности» и «Время интегрирования» контуров нагрева, охлаждения и защиты от заморозки.

Установите требуемые уровни:

- поддержания температуры обратной воды;
- срабатывания аварийной защиты от заморозки;
- максимальной температуры притока;

8. Контроль и управление в системе диспетчеризации.

Все параметры, необходимые для контроля и управления, доступны для записи и считывания из сети по протоколу Modbus RTU. Поддерживаются функции 1-6.

Контроллер является подчинённым устройством - Слэйвом (англ. Slave). Ведущим устройством - Мастером (англ. Master) может быть персональный компьютер диспетчера, панель управления или другое устройство, обладающее подобной функцией.

Во время обмена контроллер возвращает ответ с сообщением об ошибке:

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

Контроллер не отвечает на запрос, если контрольная сумма сообщения не соответствует вычисленной.

В этих случаях стандартная программа диспетчеризации или OPC-сервер выводит на экран сообщение об ошибке.

Согласно спецификации Modbus V1.1 данные разделяются на:

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

Некоторые переменные в целях повышения точности передаются помноженными на 10.

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 50 точек Master OPC UNIVERSAL MODBUS SERVER и готовый проект визуализации в СКАДА-системе MASTER-SCADA. Примеры можно скачать на сайте производителя <https://elstars.ru/>

Таблица 9. Список параметров, доступных для просмотра и изменения. (в классических системах Modbus нужно добавить 1 к каждому адресу)

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
ЯЧЕЙКИ (COILS) (ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ)								
1	ПОЖАР СЕТЬ	bool	256	0x100	0	0	1	
2	КОНТРОЛЬ СЕТИ	bool	257	0x101	0	0	1	
3	СБРОС АВАРИИ	bool	258	0x102	0	0	1	
4	DO1_2_3 ВКЛЮЧИТЬ	bool	259	0x103	0	0	1	
5	КОНТРОЛЬ Т обр. ВКЛЮЧИТЬ.	bool	260	0x104	0	0	1	
6	АВТОСБРОС АВАРИЙ	bool	261	0x105	0	0	1	
7	ПЕРЕЗАГРУЗКА	bool	262	0x106	0	0	1	
8	DO4 РУЧНОЙ РЕЖИМ ВКЛЮЧИТЬ	bool	263	0x107	0	0	1	
9	DO1 ВКЛЮЧИТЬ (В РУЧНОМ РЕЖИМЕ)	bool	264	0x108	0	0	1	
10	DO2 ВКЛЮЧИТЬ (В РУЧНОМ РЕЖИМЕ)	bool	265	0x109	0	0	1	
11	DO3 ВКЛЮЧИТЬ (В РУЧНОМ РЕЖИМЕ)	bool	266	0x10A	0	0	1	
12	DO4 ВКЛЮЧИТЬ (В РУЧНОМ РЕЖИМЕ)	bool	267	0x10B	0	0	1	
13	IR УПРАВЛЕНИЕ ВКЛЮЧИТЬ	bool	268	0x10C	0	0	1	
14	ЖАЛЮЗИ БЛОКА ФАНКОЙЛА ВРАЩАТЬ	bool	269	0x10D	0	0	1	
15	ДИСПЛЕЙ БЛОКА ФАНКОЙЛА ПЕРЕКЛЮЧИТЬ	bool	270	0x10E	0	0	1	
16	КОНТРОЛЬ ТЕ1 ВКЛЮЧИТЬ	bool	271	0x10F	0	0	1	
17	КОНТРОЛЬ ТЕ4 ВКЛЮЧИТЬ	bool	272	0x110	0	0	1	
18	ЭЛЕКТРОНАГРЕВ и 2-Я СТУПЕНЬ НАГРЕВА ВКЛЮЧИТЬ	bool	273	0x111	0	0	1	
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ)								
1	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВХОДА 1 (F1) 1 – включен (замкнут), 0- выключен (разомкнут)	bool	512	0x200		0	1	
2	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВХОДА 2 (F2) 1 – включен (замкнут), 0- выключен (разомкнут)	bool	513	0x201		0	1	
3	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВХОДА 3 (F3) 1 – включен (замкнут), 0- выключен (разомкнут)	bool	514	0x202		0	1	
4	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВХОДА 4 (K1) 1 – включен (замкнут), 0- выключен (разомкнут)	bool	515	0x203		0	1	
5	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВХОДА 5 (K2) 1 – включен (замкнут), 0- выключен (разомкнут)	bool	516	0x204		0	1	
6	КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВХОДА 6 (LS) 1 – включен (замкнут), 0- выключен (разомкнут)	bool	517	0x205		0	1	
7	ПАУЗА ВЕНТИЛЯТОРА (дежурный режим)	bool	518	0x206		0	1	
8	СОСТОЯНИЕ DO1	bool	519	0x207		0	1	
9	СОСТОЯНИЕ DO2	bool	520	0x208		0	1	
10	СОСТОЯНИЕ DO3	bool	521	0x209		0	1	
11	СОСТОЯНИЕ DO4	bool	522	0x20A		0	1	
12	СОСТОЯНИЕ СИМИСТОРА K1	bool	523	0x20B		0	1	
13	СОСТОЯНИЕ СИМИСТОРА K2	bool	524	0x20C		0	1	
РЕГИСТРЫ (ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ)								
1	РЕЖИМ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРА 0- выключен; 1- 1-я скорость; 2- 2-я скорость; 3- 3-я скорость; 4- Авто;	word	768	0x300	3	0	4	
2	КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ (См. описание климатических режимов) 0- ВЕНТИЛЯЦИЯ; 1- НАГРЕВ; 2- ОХЛАЖДЕНИЕ; 3- РУЧНОЙ НАГРЕВ; 4- РУЧНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ; 5- ОСУШЕНИЕ; 6-АВТО КЛИМАТ 7- НОМЕР ЗИМА; 8- НОМЕР ЛЕТО;	int 16	769	0x301	1	0	8	
3	УСТАВКА Т ПРИТОКА Контроллер поддерживает заданную температуру, а в автоматическом режиме работы вентилятора – включает и выключает вентилятор. В автоматическом режиме климата - контроллер нагревает или охлаждает помещение, поддерживая температуру по этой уставке.	int 16	770	0x302	18	10	60	

	<p>УСТАВКА ОГРАНИЧЕНИЯ (для режимов НОМЕР XXXX) В режиме «НОМЕР ЛЕТО» и занятости номера, работающий по сигналам термостата фанкойл выключается при температуре в помещении, ниже, чем эта уставка. В режиме «НОМЕР ЗИМА» и занятости номера, работающий по сигналам термостата фанкойл выключается при температуре в помещении, выше, чем эта уставка. В примере проекта системы диспетчеризации эта уставка привязана к общим уставкам ограничения. Предназначена для сохранения в памяти контроллера параметров экономии, независимо от индивидуальных уставок ДЕЖУРНЫЙ НАГРЕВ и ДЕЖУРНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ. С помощью этой уставки удобно управлять ограничением работы по температуре группы фанкойлов, в зависимости от режима «Зима» или «Лето» по зданию тепло/холодоснабжения. Экономия работает только в занятом номере. Если экономия не используется, то летом должна записываться минимальная температура (ниже или равно пар.5), а зимой максимальная (выше или равно пар. 4)</p>							
4	<p>% НАГРЕВ (не для режимов «НОМЕР_XXXX») Служит для установки % нагрева для климатического режима «РУЧНОЙ НАГРЕВ». Если включено управление клапанами по ШИМ-закону, скважность включения клапана нагрева будет соответствовать значению уставки. Если включен режим автоматической скорости вентилятора, скорость вентилятора будет соответствовать этой уставке. УСТАВКА Т ПРИТОКА ДЕЖУРНАЯ НАГРЕВ (для режима НОМЕР ЗИМА) Температура, которую поддерживает контроллер в режиме зима, если номер не занят. При достижении температуры ниже этой контроллер автоматически включается и открывает клапан нагрева. Таким образом, поддерживается минимально допустимая температура, для исключения замерзания номера и для поддержания комфортных условий.</p>	int 16	771	0x303	16	0	100	
5	<p>% ОХЛАЖДЕНИЕ (не для режимов «НОМЕР_XXXX») Служит для установки % охлаждения для климатического режима «РУЧНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ». Если включено управление клапанами по ШИМ-закону, скважность включения клапана охлаждения будет соответствовать значению уставки. Если включен режим автоматической скорости вентилятора, скорость вентилятора будет соответствовать этой уставке. УСТАВКА Т ПРИТОКА ДЕЖУРНАЯ ОХЛАЖДЕНИЕ (для режима НОМЕР ЛЕТО) Температура, которую поддерживает контроллер в режиме лето, если номер не занят. При достижении температуры выше этой контроллер автоматически включается и открывает клапан охлаждения. Таким образом, поддерживается максимально допустимая температура, для исключения перегрева номера и для поддержания комфортных условий.</p>	int 16	772	0x304	27	0	100	
6	ЗОНА П ЗАЩИТЫ КАЛОРИФЕРА	int 16	773	0x305	20	1	50	
7	ВРЕМЯ И ЗАЩИТЫ КАЛОРИФЕРА	int 16	774	0x306	40	1	127	
8	ЗОНА П НАГРЕВАТЕЛЯ	int 16	775	0x307	20	1	50	
9	ВРЕМЯ И НАГРЕВАТЕЛЯ	int 16	776	0x308	40	1	127	
10	ЗОНА П ОХЛАДИТЕЛЯ	int 16	777	0x309	20	1	50	
11	ВРЕМЯ И ОХЛАДИТЕЛЯ	int 16	778	0x30A	120	1	127	
12	Т ОБРАТКИ АВАРИЙНАЯ	int 16	779	0x30B	12	0	20	
13	Т ОБРАТКИ ДЕЖУРНАЯ	int 16	780	0x30C	22	1	60	
14	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА ТЕ2* Может быть установлено на заводе-изготовителе при калибровке.	int 16	781	0x30D	0	-50	50	
15	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА ТЕ3* Может быть установлено на заводе-изготовителе при калибровке.	int 16	782	0x30E	0	-50	50	
16	РАЗРЕШЕНИЕ ШИМ Используется для включения ШИМ клапанов нагрева и охлаждения.	int 16	783	0x30F	0	0	1	
17	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР КОНТРОЛЛЕРА Устанавливается на заводе-изготовителе.	int 16	784	0x310	0	0	65535	
18	КОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ. Устанавливается на заводе изготовителе при прохождении всех проверок ОТК. При утере кода свяжитесь с заводом-изготовителем.	int 16	785	0x311	----	0	65535	
19	ТИП ПРОТОКОЛА IR (управление через инфракрасны й порт фанкойла). Доступны следующие протоколы: BALU=0 ELECTROLUX=1	int 16	786	0x312	0	0	1	
20	КОРРЕКЦИЯ ТЕ1/ Может быть установлено на заводе-изготовителе при калибровке.	int 16	787	0x313	0	-50	50	
21	КОРРЕКЦИЯ ТЕ4/ Может быть установлено на заводе-изготовителе при калибровке.	int 16	788	0x314	0	-50	50	
22	МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА	int 16	789	0x315	50	0	120	

АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ)							
1	СТАТУС ВЕНТИЛЯТОРА 0- выключен; 1- 1-я скорость; 2- 2-я скорость; 3- 3-я скорость;	word	1024	0x400		0	3
2	ТЕКУЩИЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 0- вентиляция; 1- нагрев; 2- охлаждение;	word	1025	0x401		0	2
3	t ОБРАТКИ*	int 16	1026	0x402		-50	+150
4	t ПРИТОКА*	int 16	1027	0x403		-50	+150
5	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ОБЩИЙ НАГРЕВАТЕЛЯ. Суммарный выход контуров защиты от замерзания и нагрева.	word	1028	0x404		0	100
6	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД КОНТУРА ОХЛАДИТЕЛЯ	word	1029	0x405		0	100
7	АВАРИИ.	word	1030	0x406		0	65535
8	ЧАСЫ НАРАБОТКИ СТАРШЕЕ СЛОВО	word	1031	0x407		0	65535
9	ЧАСЫ НАРАБОТКИ МЛАДШЕЕ СЛОВО	word	1032	0x408		0	65535
10	ИДЕНТИФИКАТОР ПРИЛОЖЕНИЯ. Для фанкойла устанавливается значение 700	word	1033	0x409		0	65535
11	ОШИБКИ ПАМЯТИ. Количество зафиксированных ошибок памяти.	word	1034	0x40A		0	100
12	ПОСЛЕДНЯЯ ОШИБКА - МАССИВ ПАМЯТИ (См. описание ошибок памяти в гл.б)	word	1035	0x40B		0	65535
13	ПОСЛЕДНЯЯ ОШИБКА – РЕГИСТР ПАМЯТИ	word	1036	0x40C		0	65535
14	ПОСЛЕДНЯЯ ОШИБКА – ТИП ОШИБКИ	word	1037	0x40D		0	65535
15	ПОСЛЕДНЯЯ ОШИБКА - РЕЗУЛЬТАТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ	word	1038	0x40E	240	0	65535
16	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА ПРОГРАММЫ. Служит для контроля версии программы и легальности установленного заводского ПО. Программное обеспечение при создании тестируется на заводе-изготовителе. Контрольная сумма тестированного ПО при совпадении с записанным в контроллер подтверждает гарантии изготовителя.	word	1039	0x40F	38811, 63114, 26741, 10872, 55060, 54988 (32).	0	65535

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

*** - НЕ РЕАЛИЗОВАНО.

10. Техническое обслуживание.

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

Предусматриваются следующие виды Технического обслуживания:

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

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ПРОВОДИМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

№ п/п	Виды технического обслуживания и перечни работ
1.	<p>ТО-1. Ежемесячное техническое обслуживание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка затяжки клемм контроллера (при подозрении на плохой контакт). 2. Просмотр журнала аварий в СКАДА-системе. 3. Проверка наличия системных ошибок, ошибок памяти. 4. Контроль наработки. При наработке более 10 лет контроллер может быть рекомендован к замене.
2.	<p>ТО-2. Полугодовое техническое обслуживание (весна-осень)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Очистка пылесосом поверхностей и платы контроллера (при необходимости или установке в местах сильных загрязнений воздуха). 2. Выполнение работ ежемесячного технического обслуживания. 3. Проверка работы входов и выходов.

При проведении технического обслуживания на силовом оборудовании питание 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.

Не рекомендуется надолго отключать питание контроллера и привода клапана нагрева в зимний период времени, если используется водяной теплоноситель и подача наружного воздуха.

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.