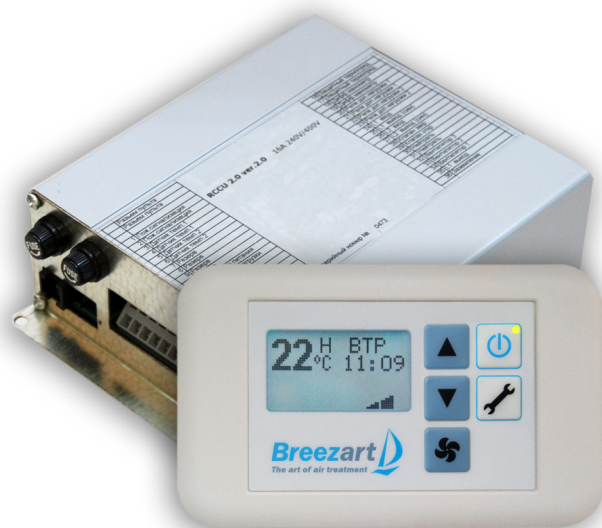


Описание системы автоматики приточных установок Breezart



Содержание

1	Описание контроллера приточной установки	3
1.1	Назначение	3
1.2	Маркировка контроллера	3
1.3	Основные технические характеристики контроллера	3
1.4	Подключение внешних цепей к контроллеру	4
1.5	Конструкция контроллера	5
1.6	Индикация	5
1.7	Порты связи контроллера	6
1.8	Порт 0	6
1.9	Порт 1	7
1.10	Подключение пульта Breezart	7
1.11	Подключение пульта Zentec Zt-033	9
1.12	Подключение контроллера приточной установки к компьютеру	10
1.13	Энергонезависимые часы реального времени (RTC)	10
1.14	Каналы аналогового ввода температуры	11
1.15	Каналы аналогового вывода 0-10 В	12
1.16	Встроенный датчик давления и контроль загрязненности фильтра	13
1.17	Дискретные входы	14
1.18	Релейные выходы	15
1.19	Симисторные выходы	15
1.20	Регуляторы температуры в контроллерах для приточных установок с водяным калорифером	16
1.21	Регулятор температуры в контроллерах для приточных установок с электрическим калорифером	16
1.22	Планировщик работы	17
1.23	Функция “Комфорт” и “Угроза замораживания” в контроллере для приточной установки с водяным калорифером	17
1.24	Функция “Комфорт” в контроллере для приточной установки с электрическим калорифером	18
1.25	Внешнее управление	19
1.26	Контроль входа ПОЖАР	20
1.27	Тренировка циркуляционного насоса в приточных установках с водяным калорифером	21
1.28	Конфигурирование состава электронагревателей	21
2	Modbus RTU	23
2.1	Связь с контроллером по протоколу Modbus RTU Slave	23
2.2	Input Registers	23
2.3	Holding Registers	28
3	Коды аварийных ситуаций	41
4	Обслуживание	42
4.1	Общие положения	42
4.2	Замена (чистка) фильтра	42
5	Возможные неисправности	43

1 Описание контроллера приточной установки

1.1 Назначение

Контроллер Breezart, предназначен для управления работой приточной установки (ПУ) с водяным или электрическим калорифером. Контроллер Breezart является программируемым многофункциональным изделием, содержит все необходимые узлы для управления приточной установкой и предназначен для встраивания непосредственно в приточную установку.

1.2 Маркировка контроллера

RCCU 2.3-00

— модификация каналов ввода/вывода
— версия аппаратного исполнения

В таблице 1.1 перечислены модификации контроллера, которые могут быть изготовлены.

Таблица 1.1 – Модификации каналов ввода/вывода контроллера

	-00	-01	-02	-03	-04	-05
Симисторные выходы, реле ТЕН4, реле магнитного пускателя	Х	Х	Х			
Дополнительный порт связи (Р1) без гальванической изоляции		Х			Х	
Дополнительный порт связи (Р1) с гальванической изоляцией			Х			Х

Примечание – для приточных установок с водяным калорифером как правило используется модификация -03, для электрических - 01.

Помимо версий аппаратного исполнения и модификации, контроллер и пульт имеют маркировку версии встроенного программного обеспечения (ПО). Версии индицируются на пульте при включении питания.

В этом документе описывается версия ПО 3.x, которая реализует функциональность для управления приточными установками с водяным или электрическим калорифером.

Примечание – встроенное ПО контроллера может быть обновлено авторизованной сервисной организацией при помощи сервисной утилиты “Breezart Service Utility”.

1.3 Основные технические характеристики контроллера

- Напряжение питания переменного тока, В 220;
- допустимое отклонение напряжения питания +10/-20%;
- количество каналов дискретного ввода 3;
- количество каналов релейного вывода *
- количество симисторных каналов * 2;

- количество каналов аналогового ввода температуры 2;
- количество каналов аналогового вывода 0-10 В 2;
- количество каналов измерения дифференциального давления 1;
- количество портов связи * 2.

Примечание – * количество каналов зависит от модификации контроллера.

1.4 Подключение внешних цепей к контроллеру

Подключение внешних цепей к контроллеру показано на рисунках 1.1 и 1.2.

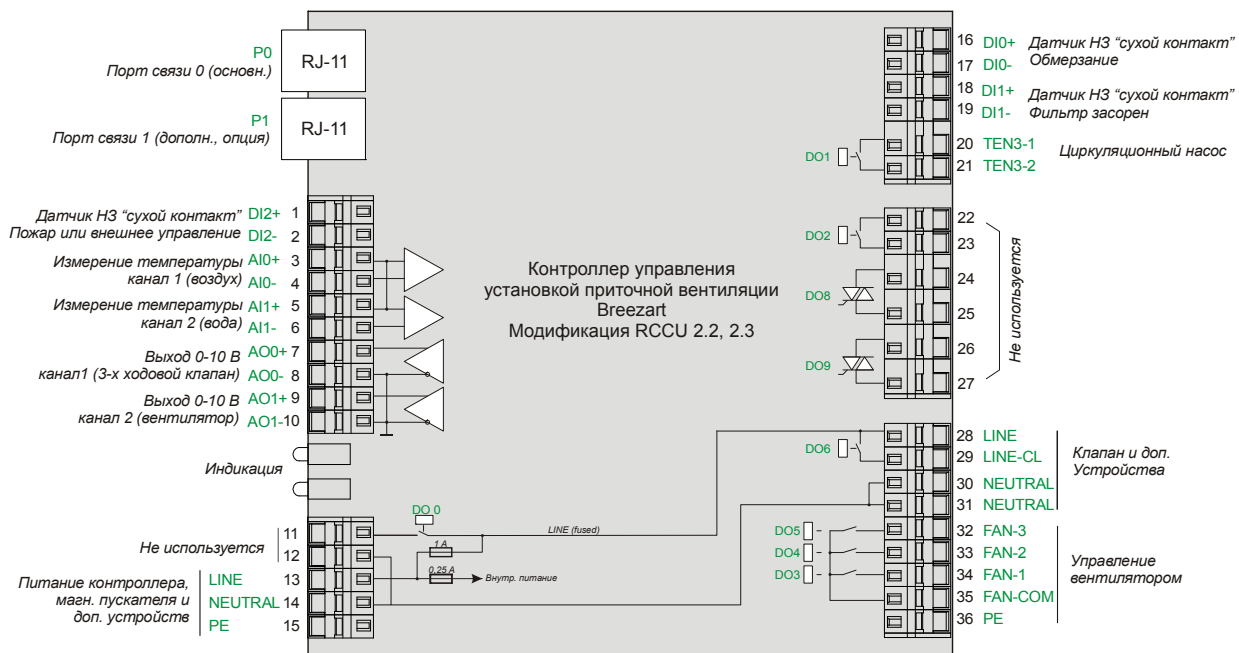


Рисунок 1.1 - Подключение внешних цепей в приточных установках с водяным калорифером

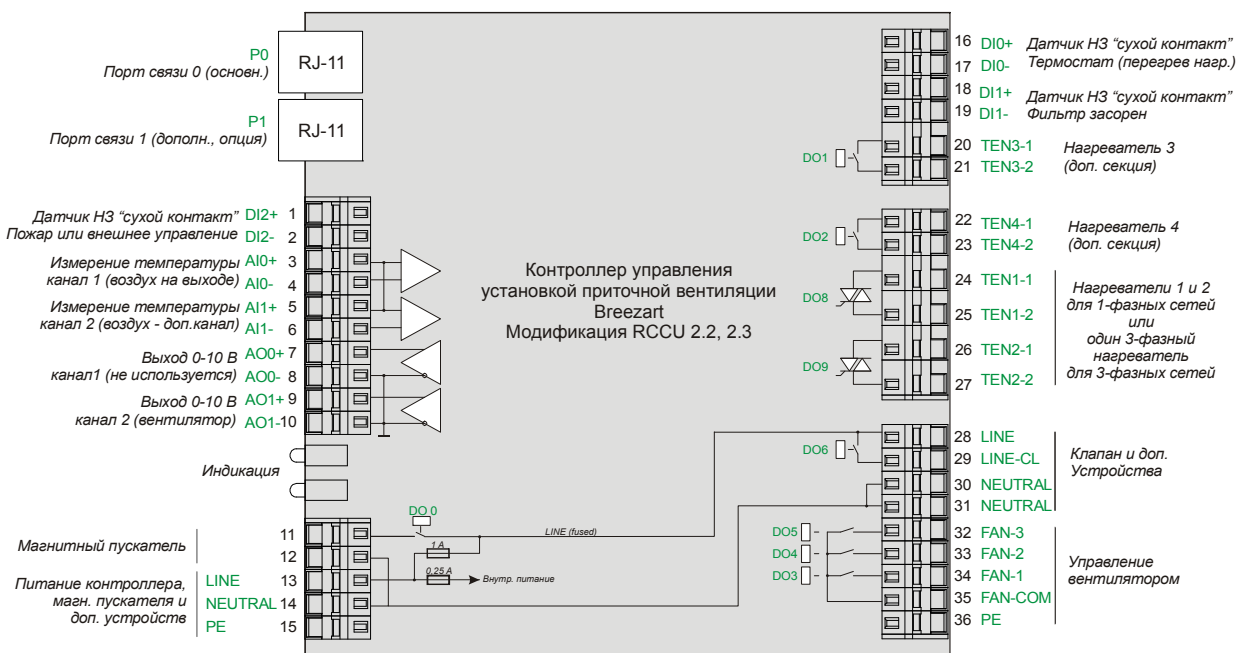


Рисунок 1.2 - Подключение внешних цепей в приточных установках с электрическим калорифером

1.5 Конструкция контроллера

Контроллер выполнен в металлическом корпусе, одна из сторон которого имеет оребрение.

Габаритный чертёж контроллера приведен на *рисунке 1.3*.

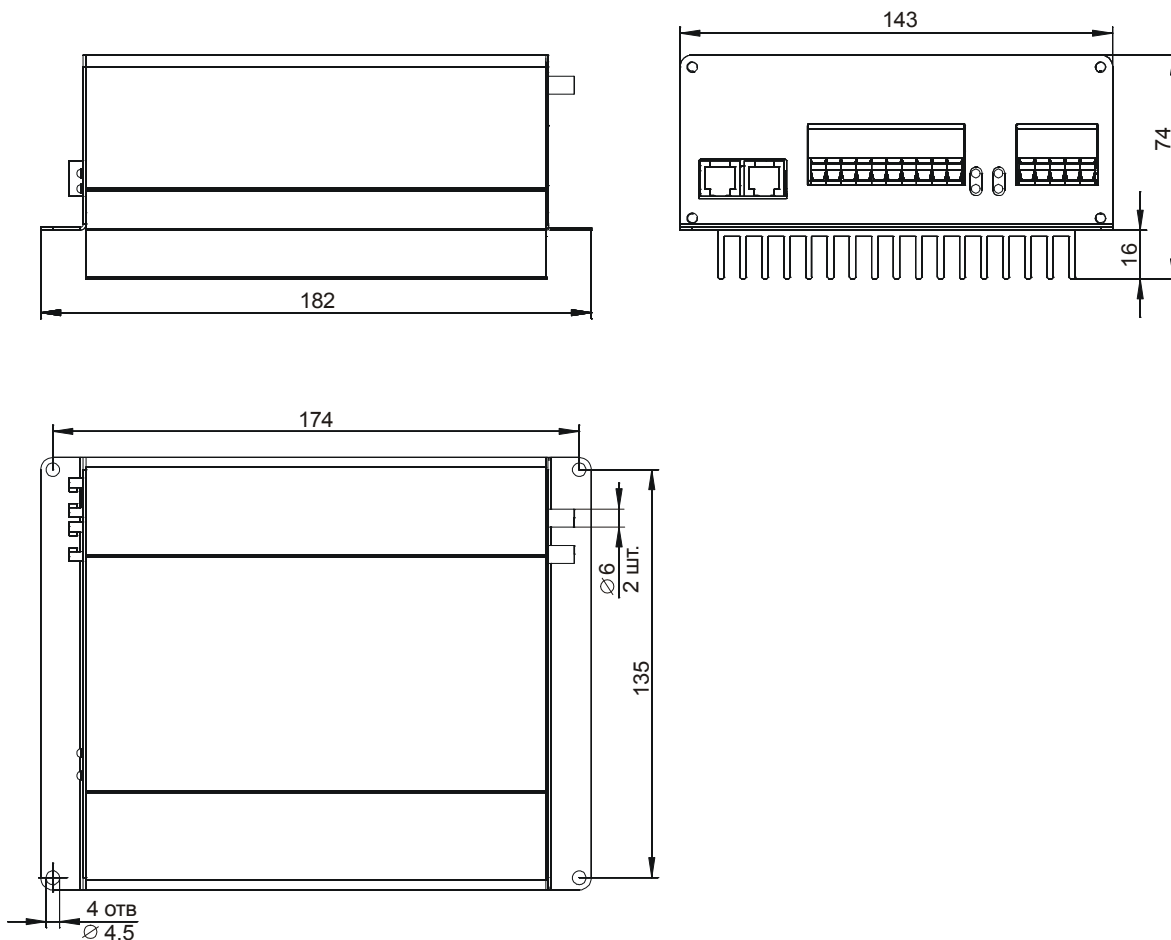


Рисунок 1.3 - Габаритный чертёж контроллера

1.6 Индикация

Контроллер имеет 4 светодиода (см. *рисунок 1.4*).

Светодиоды TEN 1 и TEN 2 отображают состояние одноименных симисторных выходов (включенный светодиод соответствует включенному выходу).

STATUS - мигающий светодиод свидетельствует о нормальной работе контроллера, если светодиод не мигает, то контроллер неисправен.

ON/OFF - включен, когда включена приточная установка (вентиляция), соответственно светодиод выключен, когда приточная установка выключена. В версиях встроенного ПО ниже 3.3 этот светодиод включен всегда, независимо от того включена или нет приточная установка.

Попеременно мигающие светодиоды STATUS и ON/OFF индицируют режим Bootloader.

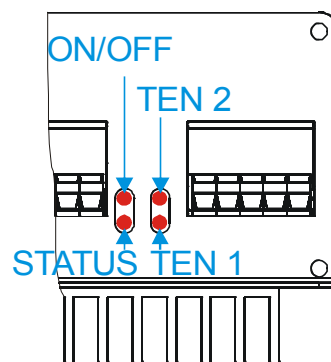


Рисунок 1.4

1.7 Порты связи контроллера

Контроллер Breezart может содержать один или два интерфейсных порта связи - Порт 0 (P0) и Порт 1 (P1).

Порт 0 не имеет гальванической изоляции от внутренней схемы контроллера, имеет фиксированные настройки связи и предназначен, главным образом, для локального подключения пульта управления типа Breezart. Также этот порт может быть использован для локального (с небольшой длиной линии связи) подключения к персональному компьютеру через гальванически-изолированный адаптер (например USB - RS-485 или RS-232 - RS-485).

Порт 1 в разных модификациях (см. п. 1.2 "Маркировка контроллера"):

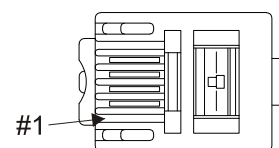
- отсутствует;
- присутствует без гальванической развязки (например, для подключения второго пульта);
- присутствует с гальванической изоляцией (для построения распределенной сети контроллеров) и может конфигурироваться под различные задачи связи.

Цоколевка интерфейсных разъемов контроллера приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Цоколевка интерфейсных разъемов контроллера (P0 и P1)

Контакт разъема	Цепь
1	<i>Контакт в разъеме отсутствует</i>
2	RS-485 B (-)
3	RS-485 A (+)
4	GND
5	+12 В не изолированные в P0 и P1 без гальв. изоляции +5 В изолированные в P1 с гальванической изоляцией
6	<i>Контакт в разъеме отсутствует</i>

Ответная часть для разъемов портов связи контроллера - стандартный телефонный джек (вилка) RJ-14 TP6P4C. Его графическое изображение и расположение контактов показано на рисунке 1.5.



1.8 Порт 0

Порт 0 всегда работает по протоколу Modbus RTU Slave с адресом 1 и имеет фиксированные настройки связи, которые не могут быть изменены.

Параметры связи порта 0:

- скорость передачи, бит/с 19 200;
- число бит данных 8;
- количество стоповых бит 1;
- бит контроля четности четность.

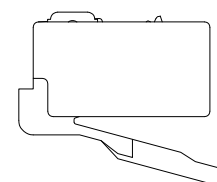


Рисунок 1.5

1.9 Порт 1

Порт 1 конфигурируемый, и для него можно задать следующие параметры:

- протокол - Modbus RTU Slave, Modbus RTU Master для подключения пульта Zentec Zt-033 (список может расширяться);
- адрес устройства в сети;
- скорость передачи, бит/с;
- количество стоповых бит;
- бит контроля четности (четность/нечетность)
- количество повторов при отсутствии ответа (в режиме Master);
- время ожидания ответа (в режиме Master);
- время цикла работы в режиме Master, мс.

1.10 Подключение пульта Breezart

Пульт подключается к контроллеру посредством стандартного телефонного 4-х жильного кабеля с вилками RJ-14 TP6P4C (рисунок 1.5) к порту P0.

В модификациях контроллера (см. п. 1.2 "Маркировка контроллера"), где есть дополнительный порт связи P1 без гальванической изоляции, может быть подключен второй пульт. Для работы пульта Breezart через порт P1, порт связи должен быть правильным образом сконфигурирован: режим работы должен быть установлен в режим Modbus RTU Master, а параметры связи должны быть установлены в соответствии с п. 1.8.

Стандартные подключения пультов показаны на рисунке 1.6 (второй пульт опционально).

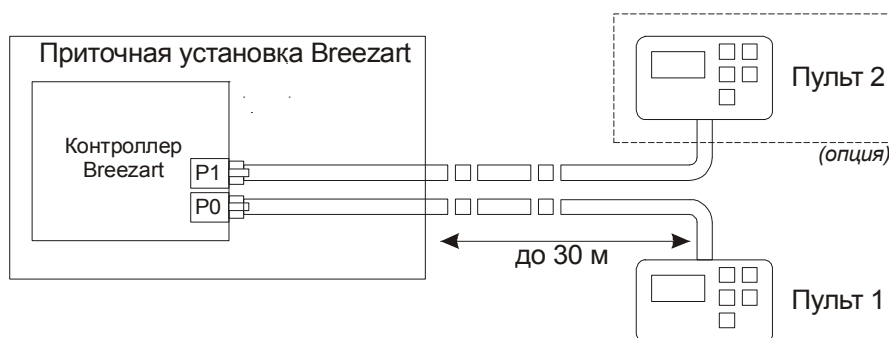


Рисунок 1.6 - Стандартные подключения пультов

Для связи между контроллером и пультом используется протокол Modbus RTU (физическая линия RS-485). При этом пульт - master, контроллер - slave. Подробно см. раздел "Modbus RTU" стр. 23.

Цоколевка интерфейсного разъёма пульта приведена в таблице 1.3, а положение первого вывода показано на рисунке 1.5. Для подключения может использоваться стандартный телефонный 4-х жильный кабель.

Таблица 1.3 – Цоколевка интерфейсного разъёма пульта

Разъем пульта	Цепь
6	Контакт в разъёме отсутствует
5	RS-485 B (-)

Таблица 1.3 (продолжение) – Цоколевка интерфейсного разъема пульта

Разъем пульта	Цепь
4	RS-485 A (+)
3	GND
2	+12 В
1	<i>Контакт в разъёме отсутствует</i>

Максимальная длина линии связи контроллер-пульт через стандартный телефонный кабель - 30 м, питание пульта при этом осуществляется от контроллера (ток в линии ограничен на уровне 150...170 мА).

Длина линии связи может быть увеличена до 1200 м при использовании специального экранированного кабеля типа витая пара и дополнительного коммуникационного адаптера с источником питания 12 В для пульта.

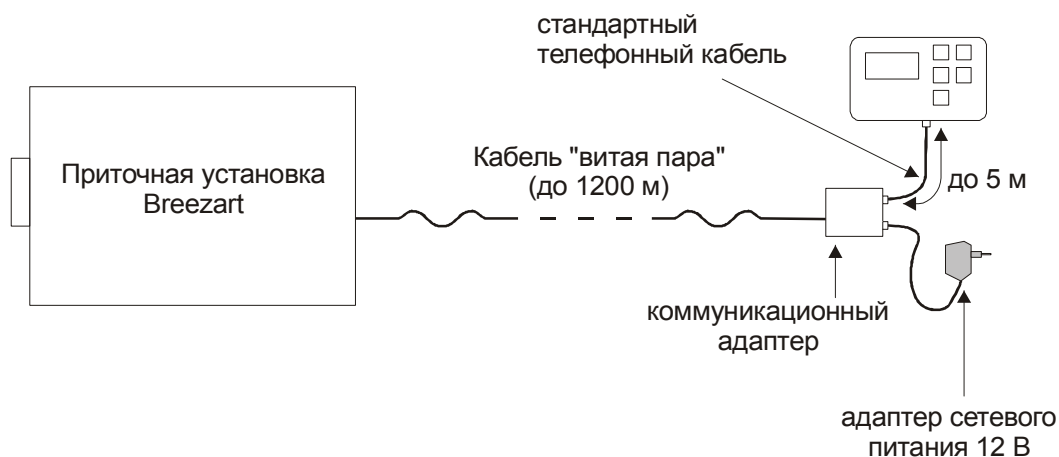


Рисунок 1.7 - Размещение пульта на расстоянии до 1200 м

Подключения внутри приточной установки показаны на *рисунке 1.8*. Должна использоваться модификация контроллера с дополнительным портом связи с гальванической изоляцией (*опция при заказе*). Оплетка кабеля должна заземляться только с одного конца (рекомендуется со стороны контроллера). Обжим телефонного джека необходимо выполнить в соответствии с таблицей 1.2 и рисунком 1.5.

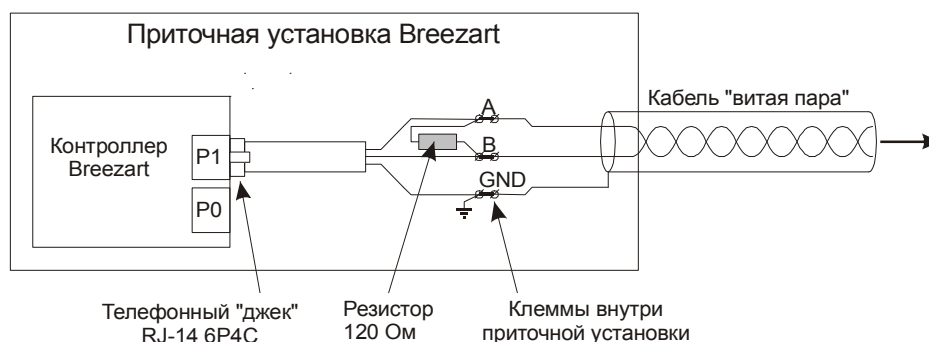


Рисунок 1.8 - Подключения внутри приточной установки

1.12 Подключение контроллера приточной установки к компьютеру

Подключение контроллера к компьютеру осуществляется через дополнительный порт связи 1 (рекомендуется использовать порт с гальванической изоляцией).

Примечание – порт связи 1 является опцией при заказе.

Необходимо, чтобы компьютер был оборудован каналом связи RS-485, для этого, например, может быть использован преобразователь интерфейсов (адаптер) BSA-01. Адаптер BSA-01 имеет гальваническую изоляцию цепей RS-485 от USB.

Соединение между приточной установкой и портом RS-485 адаптера необходимо выполнить специальным кабелем типа “витая пара” с волновым сопротивлением 120 Ом. Если длина кабеля небольшая (порядка 20-30 м), то допускается использовать обычный телефонный кабель и порт P1 без гальванической изоляции.

Общая схема подключений показана на рисунке 1.11.

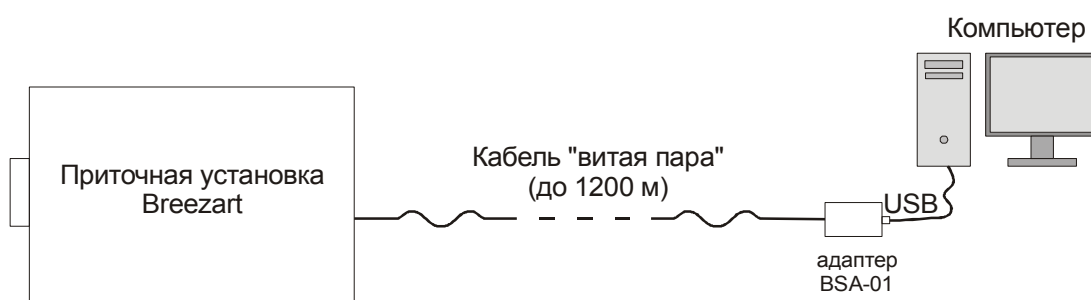


Рисунок 1.11 - Подключение компьютера к приточной установке

Подключения внутри приточной установки необходимо выполнить согласно рисунку 1.8. В адаптере BSA-01 должен быть включен терминирующий резистор (подробнее см. в документации адаптера).

1.13 Энергонезависимые часы реального времени (RTC)

Контроллер опционально может быть оборудован платой энергонезависимых часов реального времени RTC. Наличие платы RTC позволяет контроллеру поддерживать ход часов при отсутствии питания. Данная опция актуальна, когда планируется использовать планировщик для управления работой приточной установки.

Плата часов реального времени поддерживается в контроллерах с версией встроенного ПО 3.3 и выше.

После установки платы RTC в контроллер никакой дополнительной настройки не требуется. Наличие платы RTC определяется контроллером автоматически при включении питания. Контроллер автоматически синхронизирует свое внутреннее время с платой RTC, при этом счёт времени ведётся контроллером, а один раз в 30 секунд значение времени записывается в плату RTC. Поэтому, после установки времени в контроллере, оборудованном платой RTC, необходимо подождать 30 с прежде чем отключать питание контроллера (или приточной установки), чтобы время в плате RTC успело синхронизироваться с временем контроллера.



1.14 Каналы аналогового ввода температуры

Каналы аналогового ввода температуры допускают использование резистивных датчиков температуры различного типа. Контроллер выполняет измерение сопротивления датчика и пересчитывает полученное значение в температуру в соответствии с выбранным типом датчика.

Значение, измеряемое датчиком температуры, может быть программно скорректировано. Корректировка осуществляется путем сложения значения температуры, измеренной датчиком и калибровочной константой, задаваемой при настройке контроллера при монтаже. В общем случае такая корректировка не требуется и значение константы по-умолчанию установлено равным нулю.

Каналы аналогового ввода не имеют гальванической изоляции от других цепей контроллера и друг от друга. При подключении датчики могут быть объединены по цепи “+”.

Всего контроллер содержит 3 канала измерения температуры, два из них внешние (номера 0 и 1) и один внутренний (номер 2, для измерения температуры внутри оболочки контроллера).

Технические характеристики каналов аналогового ввода температуры:

- диапазон измерения сопротивления, кОм от 2,2 до 20 000;
- ток возбуждения датчика, мА 0,256;
- разрядность АЦП, бит 10;
- время обновления данных, мс 30.

Таблица 1.4 – Переменные Modbus каналов аналогового ввода температуры

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x08 (08)	канал 0 значение температуры в °С x10
0x09 (09)	канал 1 значение температуры в °С x10
0x0A (10)	канал 2 значение температуры в °С x10 (внутренний датчик)
Holding Registers	
0x50 (80)	Канал 0 - калибровочная константа (смещение нуля) °С x10
0x51 (81)	Канал 1 - калибровочная константа (смещение нуля) °С x10
0x52 (82)	Канал 2 - калибровочная константа (смещение нуля) °С x10
0x80 (128)	Канал 0 - тип датчика температуры
0x81 (129)	Канал 1 - тип датчика температуры
0x82 (130)	Канал 2 - тип датчика температуры

Таблица 1.4 (продолжение) – Переменные Modbus каналов аналогового вывода температуры (продолжение)

Адрес	Назначение
Типы датчиков температуры:	
0 - TG K330 (REGIN);	
1 - датчик на основе термистора, включенного параллельно с резистором 10 К;	
2 - датчик на основе термистора, включенного параллельно с резистором 10 К, последовательно с ними включен резистор 5 кОм.	

1.15 Каналы аналогового вывода 0-10 В

Каналы аналогового вывода не имеют гальванической изоляции от других цепей контроллера и друг от друга. Оба канала связаны между собой по цепи “-”, которая также является внутренней цепью GND контроллера.

Каналы аналогового вывода имеют обратную связь - выходное напряжение измеряется с помощью АЦП. Измеренное напряжение сравнивается с заданным, и в случае его отличия код ЦАП корректируется.

Технические характеристики каналов аналогового вывода

– диапазон изменений выходного напряжения, В	от 0 до 10;
– выходной ток, мА, не менее	10;
– сопротивление нагрузки, Ом, не менее	1000;
– погрешность установки выходного напряжения, %	$\pm 1,0$;
– время установки при скачкообразном изменении (0-100%), мс	500;
– разрядность ЦАП, бит	10;
– разрядность АЦП, бит	10;
– защита от КЗ в нагрузке	есть.

Для каналов аналогового вывода не предусмотрено никаких калибровок, необходимая точность обеспечивается схемотехническими методами.

Таблица 1.5 – Переменные Modbus каналов аналогового вывода 0-10 В

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x0C (12)	Текущее значение канала 0 в мВ, измеренное на выходе
0x0D (13)	Текущее значение канала 1 в мВ, измеренное на выходе
0x05 (05)	Регистр ошибок (bit 4, bit 5)
<p><i>Примечание – Регистры MBIR[12] и MBIR[13] содержат реальное значение напряжения, измеренное непосредственно на выходе каналов, с учётом возможных аварийных состояний в нагрузке (например КЗ), поэтому измеренное значение может отличаться от значения задаваемого контроллером. В случае, если напряжение на выходе не соответствует заданному в течении 3-х минут, то устанавливается флаг ошибки (регистр MBIR[5]). Флаг ошибки сбрасывается автоматически после восстановления нормальной работы.</i></p>	

1.16 Встроенный датчик давления и контроль загрязненности фильтра

В контроллере имеется возможность анализировать загрязненность фильтра по двум из датчиков:

- внешний дискретный НЗ датчик дифференциального давления, который подключается к клеммам дискретного ввода 1;
- встроенный аналоговый датчик дифференциального давления, который позволяет измерять значение перепада давления на фильтре.

Программно можно включить анализ по любому из датчиков, по двум одновременно, либо оба датчика отключить.

Если аналоговый датчик включен, то в процессе работы измеренное значение перепада давления сравнивается с уставкой - порогом загрязненности фильтра, (см. PSens_Lim_Pa). В случае, если измеренное значение превысит установленный порог, то вентилятор отключается и формируется аварийное сообщение.

Для корректной работы датчика давления он должен быть откалиброван. Калибровка заключается в установке значения (в коде АЦП), соответствующего нулевому перепаду давления. Установленное значение сохраняется в энергонезависимой памяти контроллера (EEPROM). Калибровка осуществляется при изготовлении контроллера, однако в случае необходимости он также может быть откалиброван в процессе эксплуатации сервисной организацией.

Помимо анализа загрязненности фильтра в контроллере вычисляется ресурс фильтра (время оставшееся до замены фильтра). Единица измерения ресурса - час. При включенной установке, когда запущен вентилятор, значение ресурса каждый час уменьшается на 1.

При достижении значения ресурса фильтра 0, дальнейшая работа установки не блокируется, никакие флаги в контроллере не устанавливаются. Пульт (или иное устройство) контролирует значение ресурса и выводит информационное сообщение. Ресурс фильтра устанавливается в начальное значение мастером по обслуживанию после замены фильтра (максимальное значение 9999, минимальное значение -999).

В контроллере вычисляется загрязненность фильтра в процентах. Для этого должны быть заданы два параметра:

PSens_ZPerc_Pa - перепад давления на фильтре, соответствующий 0 % загрязненности для нового фильтра при включенной максимальной скорости вентилятора, значение в Па

PSens_Lim_Pa – абсолютное значение перепада давления на фильтре, соответствующее 100 % загрязненности, значение в Па. При достижении этого значения установка отключается.

Минимальное значение загрязненности 0 %, если давление меньше или равно PSens_ZPerc_Pa, максимальное значение загрязненности 999 %.

Технические характеристики канала измерения давления:

- диапазон измерений, Па $\pm 1\ 200$;
- разрядность АЦП, бит 10;
- время обновления данных, с 2.

Таблица 1.6 – Переменные Modbus контроля загрязненности фильтра

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x0E (14)	Текущее значение перепада давления в Па
0x18 (24)	Текущее значение перепада давления в коде АЦП
0x05 (05)	Код текущей ошибки: Bit 3 - неисправность датчика давления (формируется, при считывании с датчика кода АЦП, соответствующего абсолютному максимуму кода АЦП); Bit 10 - загрязнен фильтр (сбрасывается пользователем с пульта)
0x0F (15)	Процент загрязненности фильтра (высчитывается на основании замеров аналогового датчика относительно порога загрязненности)
Holding Registers	
0x54 (84)	Калибровочное значение (в коде АЦП), соответствующее 0 Па (сохраняется в EEPROM)
0x53 (83)	Загрязненность фильтра, соответствующая 0 % для нового фильтра при включенной максимальной скорости вентилятора, значение в Па (сохраняется в EEPROM)
0x55 (85)	Загрязненность фильтра, соответствующая 100 %, значение в Па (сохраняется в EEPROM). При достижении этого значения установка отключается.
0x56 (86)	Ключи устройства (опции), битовое поле: Bit 1 - использовать дискретный НЗ датчик дифференциального давления для анализа загрязненности фильтра; Bit 2 - использовать встроенный аналоговый датчик дифференциального давления для анализа загрязненности фильтра
0x64 (100)	Оставшийся ресурс фильтра до замены, ч

1.17 Дискретные входы

В контроллере имеется 3 канала дискретного ввода, каждый из которых рассчитан на подключение датчиков типа “сухой контакт”.

Каналы дискретного ввода не имеют гальванической изоляции от внутренней схемы модуля.

Основные технические характеристики:

- номинальное напряжение на разомкнутых контактах, В 5;
- номинальный ток через замкнутый “сухой контакт”, мА 4.

Таблица 1.7 – Переменные Modbus контроля состояния дискретных входов

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x10 (16) unsigned int	DInputs – Слово состояния каналов дискретного ввода (битовое поле): Bit 0 – Канал 0 (термостат – НЗ датчик перегрева в области нагревателя, или НЗ - датчик обмерзания водяного калорифера) Bit 1 – Канал 1 (фильтр – НЗ датчик засоренности фильтра) Bit 2 – Канал 2 (пожар – НЗ сигнал от ППКП, либо вход для подключения дистанционного управления внешним “сухим контактом”)

1.18 Релейные выходы

В контроллере имеется 7 каналов релейного вывода с нормально разомкнутыми контактами. Четыре реле имеют независимые контакты, другие три имеют объединение и предназначены для управления вентилятором.

Основные технические характеристики:

- тип контактов нормально разомкнутые;
- максимальное коммутируемое напряжение АС, В, не более 250;
- максимальное коммутируемое напряжение DC, В, не более 30;
- максимальный коммутируемый ток 10;
- все, кроме реле вентиляторов, А, не более 5.
- реле вентиляторов, А, не более

Таблица 1.8 – Переменные Modbus контроля состояния релейных выходов

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x11 (17) unsigned int	DOutputs – Слово состояния (контрольное) каналов дискретного вывода (битовое поле): Bit 0 – Канал 0 (магнитный пускатель) Bit 1 – Канал 1 (ТЭН 3 или циркуляционный насос) Bit 2 – Канал 2 (ТЭН 4) Bit 3 – Канал 3 (вентилятор скорость 1) Bit 4 – Канал 4 (вентилятор скорость 2) Bit 5 – Канал 5 (вентилятор скорость 3) Bit 6 – Канал 6 (реле воздушный клапан, «прочие устройства»)

1.19 Симисторные выходы

Основные технические характеристики:

- максимальное коммутируемое напряжение АС, В, не более 450;
- максимальный коммутируемый ток АС, А, не более 16;
- параметры RC-цепи 102 Ом + 0,047 мкФ.

Таблица 1.9 – Переменные Modbus контроля состояния релейных выходов

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x11 (17) unsigned int	DOutputs – Слово состояния (контрольное) каналов дискретного вывода (битовое поле): Bit 8 – Канал 8 (ТЭН 1 - симисторный выход) Bit 9 – Канал 9 (ТЭН 2 - симисторный выход)

1.20 Регуляторы температуры в контроллерах для приточных установок с водяным калорифером

В контроллерах для приточных установок с водяным калорифером реализовано два независимых (с отдельными настройками) регулятора: регулятор температуры обратной воды в калорифере и регулятор температуры воздуха на выходе приточной установки. В разных режимах работает один из этих регуляторов.

Результатом вычислений каждого регулятора является напряжение в мВ, подаваемое на трехходовой клапан.

Для каждого регулятора имеется возможность настроить следующие параметры:

- коэффициент пропорциональной составляющей;
- постоянная времени интегрирования;
- зона нечувствительности, °С x 10;
- цикл работы регулятора, с;
- ограничение dT_i , °С x 10.

1.21 Регулятор температуры в контроллерах для приточных установок с электрическим калорифером

В контроллерах для приточных установок с электрическим калорифером реализован имеется регулятор температуры воздуха на выходе. Регулятор работает по закону ПИ-регулирования.

Результатом вычислений регулятора является значение мощности, подаваемой на нагреватели.

Для регулятора настраиваются следующие параметры:

- коэффициент пропорциональной составляющей;
- постоянная времени интегрирования;
- зона нечувствительности, °С x 10;
- цикл работы регулятора, с.

Если датчик температуры, по показаниям которого осуществляется регулирование, удален на значительное расстояние от выхода приточной установки, и существуют большие потери тепла в воздушном канале, то может сложиться ситуация, когда электронагреватели будут перегреваться. Чтобы защитить нагреватели от перегрева, опционально может быть задействован дополнительный канал измерения температуры (AI1), для контроля температуры воздуха непосредственно на выходе приточной установки. Для этого нужно задать режим работы дополнительного канала измерения температуры “ограничение температу-

ры на выходе приточной установки” (см. регистр Tsens1_Mode). В случае превышения температурой порогового значения (см. регистр Tout_Max) нагрузка с нагревателей, подключенным через симисторные выходы, будет частично или полностью снята.

1.22 Планировщик работы

Планировщик работы содержит 7 таймеров (в версии ПО контроллера 3.1 и ниже - 4 таймера), которые позволяют запрограммировать расписание работы установки.

Для каждого таймера программируется:

- время включения;
- время выключения;
- температура-задание;
- скорость вентилятора;
- день недели.

Если день недели установлен в 0, то данный таймер отключен, значения с 1 по 7 задают конкретный день недели, когда должен включаться таймер, 8 - определяет все рабочие дни с понедельника по пятницу, 9 - предписывает таймеру включаться каждый день.

Если время включения двух таймеров совпадает, то таймер с меньшим номером имеет больший приоритет.

Если один из таймеров активен в данный момент, то включение остальных блокируется (даже если номер таймера меньше номера таймера, активного в данный момент).

Планировщик работы блокируется, если в установке включен режим дистанционного управления от внешнего “сухого контакта”.

1.23 Функция “Комфорт” и “Угроза замораживания” в контроллере для приточной установки с водяным калорифером

При включенной функции “Комфорт” при невозможности прогреть воздух до заданной температуры происходит автоматическое понижение скорости вентилятора.

Функция “Комфорт” может быть включена или выключена.

В приточных установках с водяным калорифером автоматическое понижение скорости может быть активировано контроллером в режиме “Зима” при включенной функции “Комфорт”. Скорость вентилятора понижается на одну ступень каждые 30 мин, если воздух не удастся прогреть до заданной температуры, и через каждые 30 мин скорость вентилятора повышается (до заданной пользователем), если контроллер определил, что при этом воздух может быть прогрет до заданной температуры.

В случае, если контроллером будет зафиксирована температура обратной воды или температура воздуха ниже 5 °С, то происходит защитное отключение с формированием флага ошибки.

Таблица 1.10 – Переменные Modbus для контроля и управления функцией Комфорт

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x03 (03) <i>unsigned int</i>	State_0 – Состояние устройства: слово 0 (битовое поле) Bit 6 – активировано автоматическое понижение скорости вентилятора (режим КОМФОРТ)
0x05 (05) <i>unsigned int</i>	Error_Code – Код текущей ошибки (см. также Приложение 1) Bit 12 – - W - УГРОЗА ЗАМОРАЖИВАНИЯ - сработал капиллярный датчик обмерзания калорифера или температура воды в калорифере, измеренная датчиком температуры обратной воды, ниже 5 °С (сбрасывается пользователем)
Holding Registers	
0x56 (86) <i>unsigned int</i>	Dev_Keys_0 - Ключи устройства (опции), битовое поле: Bit 0 – - W - режим 0-ЗИМА, 1-ЛЕТО Bit 4 – включить режим “Комфорт” - автоматическое понижение скорости вращения вентилятора 0 - ОТКЛ, 1 - ВКЛ

1.24 Функция “Комфорт” в контроллере для приточной установки с электрическим калорифером

При включенной функции “Комфорт” при невозможности прогреть воздух до заданной температуры происходит автоматическое понижение скорости вентилятора.

Функция “Комфорт” может быть включена или выключена.

В приточных установках с электрическим калорифером автоматическое понижение скорости может быть активировано контроллером только в режиме с подогревом воздуха. Скорость вентилятора понижается на одну ступень каждые 5 мин, если воздух не удастся прогреть до заданной температуры, и через каждые 5 мин скорость вентилятора повышается (до заданной пользователем), если контроллер определил, что при этом воздух может быть прогрет до заданной температуры.

При включенной функции “Комфорт” и включенном подогреве воздуха (АВТО), когда скорость вентилятора была автоматически снижена до минимальной, а температура воздуха на выходе приточной установки удерживается ниже 10 °С, то происходит аварийное отключение с установкой соответствующего флага (см. Error_Code).

Если подогрев воздуха отключен, а температура удерживается ниже 10 °С, то аварийного отключения не происходит, но устанавливается флаг Низкой температуры (см. State_0), чтобы проинформировать пользователя.

Таблица 1.11 – Переменные Modbus для контроля и управления функцией Комфорт

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x05 (05) <i>unsigned int</i>	Error_Code – Код текущей ошибки (см. также Приложение 1) Bit 12 – -E- Очень низкая температура на выходе приточной установки, было выполнено защитное отключение
0x03 (03) <i>unsigned int</i>	State_0 – Состояние устройства: слово 0 (битовое поле) Bit 6 – активировано автоматическое понижение скорости вентилятора (режим КОМФОРТ) Bit 9 – -E- температура на выходе ниже 10 °С (взводится в режиме без автоматического понижения скорости КОМФОРТ, когда установка автоматически не отключится)
Holding Registers	
0x56 (86) <i>unsigned int</i>	Dev_Keys_0 - Ключи устройства (опции), битовое поле: Bit 0 – -E- режим работы нагревателя: 0-ОТКЛЮЧЕН, 1-АВТО Bit 4 – включить режим “Комфорт” - автоматическое понижение скорости вращения вентилятора 0 - ОТКЛ, 1 - ВКЛ

1.25 Внешнее управление

Режим внешнего (дистанционного) управления может быть активирован сервисной организацией при монтаже установки и позволяет включать/выключать установку внешним устройством с помощью “сухого контакта”. Дальнейшее содержание этого подраздела описывает работу установки с активированным режимом внешнего управления.

Для внешнего “сухого контакта” можно выбрать его активное состояние - замкнутое или разомкнутое.

Если внешнее управление активировано, то пользователем могут быть выбраны следующие режимы:

- отключено - обычная работа установки (местное управление с пульта);
- дистанционное управление - управление только от внешнего “сухого контакта”, а включение/выключение с пульта заблокировано, изменять температуру и скорость вентилятора при этом с пульта возможно, в этом режиме планировщик работы заблокирован;
- совместное управление - включить установку можно с пульта и/или внешним “сухим контактом”, отключить можно, если отключить на обоих;
- дистанционная блокировка включения установки - управление установкой с пульта возможно только при разрешающем сигнале внешнего “сухого контакта”, если сигнал запрещающий, то работа планировщика работы также невозможна.

Для режима внешнего управления могут быть установлены таймеры на минимальное время работы во включенном состоянии или время нахождения в выключенном состоянии. Таймеры могут использоваться, например, когда управляющий сигнал импульсный, т.е. подаётся в течение короткого времени.

Внимание! Если активируется внешнее управление, необходимо отключить контроль входа “ПОЖАР”.

Таблица 1.12 – Переменные Modbus для управления дистанционным управлением

Адрес	Назначение
Holding Registers	
0x56 (86)	Dev_Keys_0 - ключи устройства (опции), битовое поле: Bit 9 – использовать вход DI2 (пожар) для внешнего (дистанционного) управления установкой: 0-ОТКЛ, 1-ВКЛ; Bit 10 – логическое состояние входа внешнего управления, соответствующее включенному состоянию установки или разрешение включения в режиме с внешней блокировкой
0x6A (106)	Remote_C_Mode - режим работы внешнего управления: 0 - отключено (местное управление с пульта); 1 - внешнее управление (управление с пульта заблокировано); 2 - совместное управление (включить установку можно с пульта и/или внешним “сухим контактом”, отключить можно, если отключить на обоих) 3 - внешняя блокировка включения установки (управление установкой с пульта только при разрешающем сигнале внешнего “сухого контакта”). Данные режимы действуют, если установлен Bit 9 регистра Dev_Keys_0
0x6B (107)	Remote_Timer_Off – минимальное время в выключенном состоянии после выключения внешним “сухим контактом” (0 - таймер отключен), мин
0x6C (108)	Remote_Timer_On – минимальное время во включенном состоянии после включения внешним “сухим контактом” (0 - таймер отключен), мин

1.26 Контроль входа ПОЖАР

Дискретный вход 2 может подключаться к внешнему прибору приёмно-контрольному пожарному (ППКП). На выходе ППКП должны быть нормально-замкнутые контакты.

Если на входе ПОЖАР будет продиагностирован активный уровень (цепь датчика разомкнута), то установка автоматически отключается. Включение возможно после устранения причины (цепи контроля должны быть замкнуты), а также квитирования данной аварии пользователем.

По-умолчанию вход ПОЖАР задействован, однако имеется возможность программного его отключить, например если дискретный вход 2 используется для подключения дистанционного управления.

Таблица 1.13 – Переменные Modbus для контроля входа ПОЖАР

Адрес	Назначение
Input Registers	
0x05 (05) <i>unsigned int</i>	Error_Code – Код текущей ошибки (см. также Приложение 1) Bit 11 – получен сигнал ПОЖАР от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного (сбрасывается пользователем)

Таблица 1.13 (продолжение) – Переменные Modbus для контроля входа

Адрес	Назначение
Holding Registers	
0x02 (02) <i>unsigned int</i>	Error_Ack - Квитирование ошибок Bit 11 – квитирование сигнала ПОЖАР, признак аварии снимается после квитирования при условии, что пропал сигнал ПОЖАР от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного
0x56 (86) <i>unsigned int</i>	Dev_Keys_0 - Ключи устройства (опции), битовое поле: Bit 3 – использовать (1) / не использовать (0) дискретный вход для диагностики пожара (НЗ контакт от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного)

1.27 Тренировка циркуляционного насоса в приточных установках с водяным калорифером

Тренировка циркуляционного насоса включается один раз в сутки на 15 мин при включенном режиме ЛЕТО. Отсчет времени (23 ч 45 мин) начинается после включения питания, либо после отключения насосов. В режиме ЗИМА циркуляционный насос включен постоянно.

1.28 Конфигурирование состава электронагревателей

Для корректной работы регулятора температуры воздуха необходимо указать какие электронагреватели и какой мощности установлены в данной приточной установке. Указанная мощность также используется контроллером для подсчета потребленной электроэнергии.

Рекомендации по применению электронагревателей. В приточных установках с электрическим калорифером всегда должны использоваться симисторные выходы для управления электронагревателями, т.к. данные выходы используются регулятором для поддержания заданной температуры воздуха. Также могут быть использованы реле ТЕН3 и ТЕН4 для управления дополнительными секциями электронагревателей. Данные секции также участвуют в регулировании, однако включаются только когда недостаточно мощности электронагревателей, управляемых симисторами, чтобы прогреть воздух. Для нормального регулирования температуры воздуха, а также для исключения частого переключения реле, управляемых дополнительными секциями, необходимо правильно распределить мощность нагревателей. Не должно быть “разрывов” в задании мощности. Например, если в приточной установке задействована дополнительная секция нагревателей, управляемая реле ТЕН3, то совокупная мощность нагревателя (или нагревателей) коммутируемого симисторами ТЕН1+ТЕН2 должна быть больше или равна мощности нагревателя коммутируемого реле. Если будет сделано иначе, т.е. $(TEN1+TEN2) < TEN3$, то нарушится правило “неразрывности”. Предположим мощность $(TEN1+TEN2) = 40\%$, а $TEN3 = 60\%$, тогда когда нагреватель ТЕН3 отключен, регулятор сможет задать на выходе мощность от 0 до 40 %, а когда нагреватель ТЕН3 включен, то от 60 до 100 %. Между 40 и 60 % образовался диапазон в котором регулятор не сможет работать и будет наблюдаться частое включение/выключение реле ТЕН3 (т.е. воздух будет то недогреваться, то перегреваться).

Работа симисторных выходов ТЕН1 и ТЕН2 различна в трехфазных и однофазных сетях. В трехфазных сетях симисторы ТЕН1 и ТЕН2 коммутируют две фазы трехфазного нагревателя (третья фаза включается напрямую) и поэтому включаются/выключаются синхронно. В однофазных сетях к симисторным выходам подклю-

чаются два разных нагревателя, а включение/выключение двух нагревателей происходит в разные моменты времени для минимизации пульсаций тока в цепях питания.

Таблица 1.14 – Переменные Modbus для конфигурирования нагревателей

Адрес	Назначение
Input Registers	
<i>0x05 (05)</i> <i>unsigned int</i>	Error_Code – Код текущей ошибки (см. также Приложение 1) Bit 11 – получен сигнал ПОЖАР от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного (сбрасывается пользователем)
Holding Registers	
<i>0x0E (14) - мл.</i> <i>0x0F (15) - см.</i> <i>unsigned long</i> <i>v.3.2 и выше</i>	Energy_WH – Энергия, в Вт·ч, накопленная путём подсчёта времени включенного состояния нагревателей и вентилятора
<i>0x56 (86)</i> <i>unsigned int</i>	Dev_Keys_0 - ключи устройства (опции), битовое поле: Bit 11 – тип сети: 0 - однофазная, 1 - трехфазная (данный параметр влияет на способ управления симисторами); Bit 12 – наличие в приточной установке ТЭН3 (0 - нет / 1 - есть) Bit 13 – наличие в приточной установке ТЭН4 (0 - нет / 1 - есть)
<i>0xA1 (161)</i> <i>unsigned int (EEPROM)</i> <i>v.3.2 и выше</i>	Ten1_2_Power – Мощность в Вт, приходящаяся суммарно на нагреватели, управляемые симисторами - ТЭН1 и ТЭН2
<i>0xA2 (162)</i> <i>unsigned int (EEPROM)</i> <i>v.3.2 и выше</i>	Ten3_Power – Мощность в Вт нагревателя ТЭН3
<i>0xA3 (163)</i> <i>unsigned int (EEPROM)</i> <i>v.3.2 и выше</i>	Ten4_Power – Мощность в Вт нагревателя ТЭН4
<i>0xA4 (164)</i> <i>unsigned int (EEPROM)</i> <i>v.3.2 и выше</i>	Fan1_Power – Мощность в Вт, потребляемая вентилятором, работающим на 1 скорости, мощность остальных ступеней получается путем умножения значения данного регистра на скорость вентилятора (используется для подсчёта потребленной электроэнергии)

2 Modbus RTU

2.1 Связь с контроллером по протоколу Modbus RTU Slave

Все регистры поделены на две группы - Input Registers и Holding Registers. Также контроллер поддерживает работу с битами - Discrete Inputs и Coils.

Input Registers (сокращенно MBIR - Modbus Input Registers) доступны только на чтение и не могут быть изменены.

Holding Registers (сокращенно MBHR - Modbus Holding Registers) доступны на запись и чтение. Данная группа регистров используется для управления приточной установкой и для задания параметров. Часть адресного пространства Holding Registers зеркалируется в EEPROM (регистры, начиная с адреса 0x30).

Контроллер поддерживает следующие запросы Modbus RTU:

- ReadInputRegisters (0x04);
- ReadHoldingRegisters (0x03);
- WriteSingleRegister (0x06);
- WriteMultipleRegisters (0x10).

Формат запросов и ответов в соответствии с “MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION. V1.1b” (www.modbus-ida.org).

Контроллер выпускается в двух модификациях:

- для приточных установок с электрическим калорифером;
- для приточных установок с водяным калорифером.

В большей части карта регистров этих модификаций совпадает, а отличия помечены специальными значками. Регистры или биты регистров, имеющие отношение к контроллеру для приточных установок с водяным калорифером помечены значком - **-W-**, значок для приточных установок с электрическим калорифером - **-E-**. Регистры, не помеченные этими значками, относятся к обоим модификациям.

По мере развития контроллера появляются новые регистры, чтобы их выделить из общего списка - в таблице для них указана версия встроенной программы контроллера, начиная с которой данный регистр появился. Если для регистра не указана версия программы, то он действителен для всех версий.

2.2 Input Registers

Таблица 2.1 - Input Registers

Адрес HEX (DEC) <i>Формат</i>	Описание
0x00 (00) 16 bit (8+8)	Dev_Type - Старший байт - тип устройства (аппаратное исполнение), младший байт - подтип (модификация): <u>Тип:</u> 1 – «Breezart» RCCU 2.2 2 – «Breezart» RCCU 2.3 ... RCCU 2.4 <u>Подтип:</u> 1 – приточная установка с электрическим калорифером 2 – приточная установка с водяным калорифером
0x01 (01) 16 bit (8+8)	Firmware_Ver - Версия встроенной программы Пример: 0x0301 - версия 3.1

Таблица 2.1 (продолжение) - Input Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x03 (03) unsigned int v.3.2 и выше	Adv_Hardware - Дополнительное установленное оборудование (битовое поле) Bit 0 – Контроллер оборудован дополнительной платой энергонезависимых часов реального времени RTC (позволяет вести часы и календарь при отключенном питании приточной установки) <i>Bit 2 ... Bit 15 - резерв</i>
0x03 (03) unsigned int	State_0 – Состояние устройства: слово 0 (битовое поле) Bit 0 – установка включена (1) / выключена (0) Bit 1 – переход к состоянию, указанному в «Bit 0» Bit 2 – -W- режим защиты от замораживания калорифера -E- режим защиты от перегрева Bit 3 – -W- включена тренировка насосов (летом) Bit 4 – -W- прогрев калорифера при переключении на большую скорость Bit 5 – RTC запущен Bit 6 – активировано автоматическое понижение скорости вентилятора (режим КОМФОРТ) Bit 7 – установка включена от входа дистанционного управления (внешний "сухой контакт") Bit 8 – включение установки заблокировано входом дистанционного управления (внешний "сухой контакт") Bit 9 – -E- температура на выходе ниже 10 °С (взводится в режиме без автоматического понижения скорости КОМФОРТ, когда установка автоматически не отключится) <i>Bit 10 ... Bit 15 - резерв</i>
0x04 (04) unsigned int	State_1 – Состояние устройства: слово 2 (битовое поле) Резерв

Таблица 2.1 (продолжение) - Input Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x05 (05) unsigned int	<p>Error_Code – Код текущей ошибки (см. также Приложение 1)</p> <p>Bit 0 – неисправность в цепи датчика температуры канала 0 (обрыв или КЗ)</p> <p>Bit 1 – неисправность в цепи датчика температуры канала 1 (обрыв или КЗ)</p> <p>Bit 2 – неисправность в цепи датчика температуры канала 2 (внутренний датчик температуры)</p> <p>Bit 3 – неисправность датчика давления (формируется, при считывании с датчика кода АЦП, соответствующего абсолютному максимуму кода АЦП)</p> <p>Bit 4 – неисправность в цепи канала аналогового вывода 0 (возможно КЗ в цепи нагрузки, или подключена нагрузка несоответствующего сопротивления)</p> <p>Bit 5 – неисправность в цепи канала аналогового вывода 1</p> <p><i>Bit 6, Bit 8 - резерв</i></p> <p>Bit 9 – -W- ХОЛОДНАЯ ВОДА формируется при установленном режиме ЗИМА, если температура обратной воды в калорифере меньше 12 °С (возможно отключено ГВС и нужно переключиться в режим ЛЕТО)</p> <p>Bit 10 – загрязнен фильтр (сбрасывается пользователем)</p> <p>Bit 11 – получен сигнал ПОЖАР от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного (сбрасывается пользователем)</p> <p>Bit 12 – -W- УГРОЗА ЗАМОРАЖИВАНИЯ - сработал капиллярный датчик обмерзания калорифера или температура воды в калорифере, измеренная датчиком температуры обратной воды, ниже 5 °С (сбрасывается пользователем)</p> <p>-E- Очень низкая температура на выходе приточной установки, было выполнено защитное отключение</p> <p>Bit 13 – -E- ПЕРЕГРЕВ, включена защитная продувка - сработал дискретный датчик перегрева на входе D10, либо температура, измеренная аналоговым датчиком температуры канала AI1 (доп. канал) выше порога, заданного в регистре Tsens1_Mode Сбрасывается пользователем</p> <p><i>Bit 14 ... Bit 15 - резерв</i></p>
0x08 (08) signed int	<p>TSens_Temp_0 – Канал 0 аналогового ввода температуры Значение в (°С x 10)</p>
0x09 (09) signed int	<p>TSens_Temp_1 – Канал 1 аналогового ввода температуры Значение в (°С x 10)</p>
0x0A (10) signed int	<p>TSens_Temp_3 – Канал 2 аналогового ввода температуры (внутренний датчик). Значение в (°С x 10)</p>
0x0C (12) unsigned int	<p>AO_mV_0 – Канал 0 аналогового вывода 0-10В Текущее напряжение в мВ, измеренное на выходных клеммах</p>
0x0D (13) unsigned int	<p>AO_mV_1 – Канал 1 аналогового вывода 0-10В Текущее напряжение в мВ, измеренное на выходных клеммах</p>

Таблица 2.1 (продолжение) - Input Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x0E (14) signed int	PSens_Pa – Канал давления, значение в Па
0x0F (15) signed int	Filter_Proc – Степень загрязненности фильтра в процентах по отношению к установленному порогу защитного отключения
0x10 (16) unsigned int	DInputs – Слово состояния каналов дискретного ввода (битовое поле): Bit 0 – Канал 0 (термостат – НЗ датчик перегрева в области нагревателя) Bit 1 – Канал 1 (фильтр – НЗ датчик засоренности фильтра) Bit 2 – Канал 2 (пожар – НЗ сигнал от ППКП, либо вход для подключения дистанционного управления внешним “сухим контактом”) <i>Bits from 3 to 15 are not used</i>
0x11 (17) unsigned int	DOutputs – Слово состояния (контрольное) каналов дискретного вывода (битовое поле): Bit 0 – Канал 0 (магнитный пускатель) Bit 1 – Канал 1 (ТЭН 3, циркуляционный насос) Bit 2 – Канал 2 (ТЭН 4) Bit 3 – Канал 3 (вентилятор скорость 1) Bit 4 – Канал 4 (вентилятор скорость 2) Bit 5 – Канал 5 (вентилятор скорость 3) Bit 6 – Канал 6 (реле «прочие устройства») Bit 7 – Канал 7 (резерв) Bit 8 – Канал 8 (ТЭН 1 - симисторный выход) Bit 9 – Канал 9 (ТЭН 2 - симисторный выход) <i>Bits from 10 to 15 are not used</i>
0x14 (20) unsigned int	TSens_Code_0 – Канал 0 аналогового ввода температуры Значение в коде АЦП
0x15 (21) unsigned int	TSens_Code_1 – Канал 1 аналогового ввода температуры Значение в коде АЦП
0x16 (22) unsigned int	TSens_Code_2 – Канал 2 аналогового ввода температуры (внутренний датчик). Значение в коде АЦП
0x18 (24) signed int	PSens_Code – Канал давления, значение в коде АЦП
0x19 (25) signed int	Filter_Resource – Ресурс фильтра до замены в часах
0x1A (26) unsigned int	Fan_State – Текущая скорость вентилятора. Значения: 0 - отключен; 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x1B (27) unsigned int	Task_Active – номер текущей активной задачи планировщика. Значения: от 0 до 6, либо 255, если нет активных задач)

Таблица 2.1 (продолжение) - Input Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x20 (32) unsigned int	Err_Mask_0 – Маска последней зафиксированной аварии слово 0
0x21 (33) unsigned int	Err_Mask_1 – Маска последней зафиксированной аварии слово 1 (всегда 0x0000 - резерв)
0x22 (34) unsigned int	Err_Day – День (с момента включения), когда была зафиксирована авария
0x23 (35) unsigned int struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;}	Err_Time_Min (мл. байт) – Минуты Err_Time_Hour (ст. байт) – Часы Показания часов реального времени, когда была зафиксирована авария
0x24 (36) unsigned int	Err_State – Регистр состояний State_0 на момент, когда была зафиксирована авария
0x25 (37) signed int	Err_TSens_0 – Показания воздушного датчика температуры на момент аварии, °C x 10
0x26 (38) signed int	Err_TSens_1 – Показания водяного датчика температуры на момент аварии, °C x 10
0x27 (39) unsigned int	Err_AO_0 – Значение на аналоговом выходе 0 (управление трехходовым клапаном) на момент аварии в мВ (фиксируется реальное значение на выходных зажимах)
0x28 (40) unsigned int	Err_AO_1 – Значение на аналоговом выходе 1 на момент аварии в мВ (фиксируется реальное значение на выходных зажимах)
0x29 (41) unsigned int	Err_DInputs – Маска дискретных входов на момент аварии
0x2A (42) unsigned int	Err_DOutputs – Маска дискретных выходов на момент аварии
0x2B (43) unsigned int	Err_Dev_Control – Битовая маска управления устройством (см. Dev_Control_0) на момент аварии
0x2C (44) signed int	Err_Temp_Target – Температура-задание на момент аварии
0x2D (45) unsigned int	Err_Fan_Target – Задание вентилятора на момент аварии
0x2E (46) unsigned int	Err_Fan_State – Состояние вентилятора на момент аварии

2.3 Holding Registers

Регистры, помеченные “EEPROM”, зеркализируются в энергонезависимой памяти в фоновом режиме. Запись в EEPROM ведется только для тех переменных, которые изменились, то есть если была запись в Holding Register, но значение не изменилось, то запись в EEPROM не выполняется. Количество циклов записи в EEPROM для каждой переменной ограничено 10^5 циклов.

Таблица 2.2 - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x02 (02) unsigned int	Error_Ack - Квитирование ошибок <i>Bit 0-10 - Не используется</i> Bit 11 – квитирование сигнала ПОЖАР, признак аварии снимается после квитирования при условии, что пропал сигнал ПОЖАР от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного Bit 12 – -W- квитирование сигнала УГРОЗА ЗАМОРАЖИВАНИЯ, снимается после квитирования при условии, что пропала причина формирования этой аварии Bit 13 – -E- квитирование сигнала ПЕРЕГРЕВ, снимается после квитирования при условии, что пропала причина формирования этой аварии <i>Bit 14-15 - Не используется</i>
0x04 (04) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;}	Time_Min (мл. байт) – Внутренние часы – минуты (0...59) Time_Hour (ст. байт) – Внутренние часы – часы (0...23)
0x05 (05) struct sec_dow {unsigned char sec; unsigned char dow;}	Time_Sec (мл. байт) – Внутренние часы – секунды (0...59) Time_DOW (ст. байт) – Внутренние часы – день недели (1...7)
0x06 (06) unsigned int	Time_Day – Внутренние часы – день (0...65535), считает дни с момента включения установки
0x07 (07) struct sec_dow {unsigned char date; unsigned char month;} v.3.2 и выше	Time_Date (мл. байт) – дата (день месяца) (1...31) Time_Month (ст. байт) – месяц (1...12) Данные параметры актуальны при наличии дополнительной платы часов реального времени RTC
0x08 (08) unsigned int v.3.2 и выше	Time_Year – год Данный параметр актуален при наличии дополнительной платы часов реального времени RTC
0x09 (09) unsigned int v.3.2 и выше	Special_Mode – Специальный режим работы контроллера 0 – отключен (нормальная работа по заданному алгоритму) 1 – режим прямого управления выходами - встроенный алгоритм и обработка ошибок отключается, с помощью регистров возможно прямое управление дискретными и аналоговыми выходами

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x0A (10) unsigned int v.3.2 и выше	DOutputs_Direct – Управление дискретными выходами в режиме прямого управления (битовое поле): Bit 0 – Канал 0 (магнитный пускатель) Bit 1 – Канал 1 (ТЭН 3, циркуляционный насос) Bit 2 – Канал 2 (ТЭН 4) Bit 3 – Канал 3 (вентилятор скорость 1) Bit 4 – Канал 4 (вентилятор скорость 2) Bit 5 – Канал 5 (вентилятор скорость 3) Bit 6 – Канал 6 (реле «прочие устройства») Bit 7 – Канал 7 (резерв) Bit 8 – Канал 8 (ТЭН 1 - симисторный выход) Bit 9 – Канал 9 (ТЭН 2 - симисторный выход) <i>Bits from 10 to 15 are not used</i>
0x0B (11) unsigned int v.3.2 и выше	AO_Direct_mV_0 – Напряжение в мВ для записи в канал аналогового вывода 0 в режиме прямого управления
0x0C (12) unsigned int v.3.2 и выше	AO_Direct_mV_1 – Напряжение в мВ для записи в канал аналогового вывода 1 в режиме прямого управления
0x0E (14) - мл. 0x0F (15) - ст. unsigned long v.3.2 и выше	Energy_WH – -E- Энергия, в Вт·ч, накопленная путём подсчёта времени включенного состояния нагревателей и вентилятора
0x30 (48) unsigned int (EEPROM)	Err_Mask_0 – Маска последней зафиксированной аварии слово 0
0x31 (49) unsigned int (EEPROM)	Err_Mask_1 – Маска последней зафиксированной аварии слово 1 (всегда 0x0000 - резерв)
0x32 (50) unsigned int (EEPROM)	Err_Day – День (с момента включения), когда была зафиксирована авария
0x33 (51) unsigned int struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Err_Time_Min (мл. байт) – Минуты Err_Time_Hour (ст. байт) – Часы Показания часов реального времени, когда была зафиксирована авария
0x34 (52) unsigned int (EEPROM)	Err_State – Регистр состояний State_0 на момент, когда была зафиксирована авария

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x35 (53) signed int (EEPROM)	Err_TSens_0 – Показания воздушного датчика температуры на момент аварии, °C x 10
0x36 (54) signed int (EEPROM)	Err_TSens_1 – Показания водяного датчика температуры на момент аварии, °C x 10
0x37 (55) unsigned int (EEPROM)	Err_AO_0 – Значение на аналоговом выходе 0 (управление трехходовым клапаном) на момент аварии в мВ (фиксируется реальное значение на выходных зажимах)
0x38 (56) unsigned int (EEPROM)	Err_AO_1 – Значение на аналоговом выходе 1 на момент аварии в мВ (фиксируется реальное значение на выходных зажимах)
0x39 (57) unsigned int (EEPROM)	Err_DInputs – Маска дискретных входов на момент аварии
0x3A (58) unsigned int (EEPROM)	Err_DOutputs – Маска дискретных выходов на момент аварии
0x3B (59) unsigned int (EEPROM)	Err_Dev_Control – Битовая маска управления устройством (см. Dev_Control_0) на момент аварии
0x3C (60) signed int (EEPROM)	Err_Temp_Target – Температура-задание на момент аварии
0x3D (61) unsigned int (EEPROM)	Err_Fan_Target – Задание вентилятора на момент аварии
0x3E (62) unsigned int (EEPROM)	Err_Fan_State – Состояние вентилятора на момент аварии
0x50 (80) signed int (EEPROM)	TSens_ZCal_0 – канал аналогового ввода 0 калибровочная константа (смещение нуля) значение в °C x 10
0x51 (81) signed int (EEPROM)	TSens_ZCal_1 – канал аналогового ввода 1 калибровочная константа (смещение нуля) значение в °C x 10
0x52 (82) signed int (EEPROM)	TSens_ZCal_2 – канал аналогового ввода 2 (внутренний датчик) калибровочная константа (смещение нуля) значение в °C x 10

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x53 (83) signed int (EEPROM) v.3.1 и выше	PSens_ZPerc_Pa - перепад давления на фильтре, соответствующий 0 % загрязненности для нового фильтра при включенной максимальной скорости вентилятора, значение в Па
0x54 (84) signed int (EEPROM)	PSens_ZCal – калибровочное значение, соответствующее 0 Па, значение в коде АЦП
0x55 (85) signed int (EEPROM)	PSens_Lim_Pa – перепад давления на фильтре, соответствующий 100 % загрязненности, значение в Па. При достижении этого значения установка отключается
0x56 (86) unsigned int (EEPROM)	<p>Dev_Keys_0 - ключи устройства (опции), битовое поле:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 – -W- режим 0-ЗИМА, 1-ЛЕТО -E- режим работы нагревателя: 0-ОТКЛЮЧЕН, 1-АВТО Bit 1 – использовать дискретный НЗ датчик для анализа загрязненности фильтра Bit 2 – использовать встроенный аналоговый датчик дифференциального давления для анализа загрязненности фильтра Bit 3 – использовать (1) / не использовать (0) дискретный вход для диагностики пожара (НЗ контакт от внешнего прибора приёмно-контрольного пожарного) Bit 4 – включить режим “Комфорт” - автоматическое понижение скорости вращения вентилятора 0 - ОТКЛ, 1 - ВКЛ Bit 5 – резерв Bit 6 – резерв Bit 7 – тип вентилятора в системе: 0 – вентилятор с управлением через реле (3 скорости), 1 – вентилятор с управлением 0-10 В (8 скоростей) Bit 8 – включить (1) автоматическое восстановление режима работы приточной установки при выключении и восстановлении сетевого питания Bit 9 – использовать вход DI2 (пожар) для внешнего (дистанционного) управления установкой: 0-ОТКЛ, 1-ВКЛ; Bit 10 – логическое состояние входа дистанционного управления, соответствующее включенному состоянию установки или разрешение включения в режиме с внешней блокировкой; Bit 11 – -E- тип сети: 0 - однофазная, 1 - трехфазная (данный параметр влияет на способ управления симисторами); Bit 12 – -E- наличие в приточной установке ТЭН3 (0 - нет / 1 - есть) Bit 13 – -E- наличие в приточной установке ТЭН4 (0 - нет / 1 - есть) <p><i>Bit 14, Bit 15 - не используются</i></p> <p>Примечание - биты с 9 по 13 реализованы в ПО начиная с версии 3.2</p>
0x57 (87) unsigned int (EEPROM)	Dev_Keys_1 – ключи устройства (опции) - резерв

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x58 (88) unsigned int (EEPROM)	AirReg_Term – регулятор температуры воздуха - цикл работы регулятора, диапазон от 1 до 600 с
0x59 (89) unsigned int (EEPROM)	AirReg_pg – регулятор температуры воздуха - коэффициент усиления пропорциональной составляющей -W- - диапазон от 0 до 9999 мВ/°С -E- - диапазон от 0 до 99 %/°С
0x5A (90) unsigned int (EEPROM)	AirReg_ig – регулятор температуры воздуха - коэффициент пропорциональности интегральной составляющей, обратная величина к постоянной времени интегрирования -W- - умноженный на 10, диапазон от 0 до 99.9 мВ/°С·с -E- - умноженный на 100, диапазон от 0 до 99.99 %/°С·с
0x5B (91) signed int (EEPROM)	AirReg_DeadBand – регулятор температуры воздуха - зона нечувствительности, °С x 10 (диапазон от 0 до 5.0 °С)
0x5C (92) unsigned int (EEPROM)	AirReg_dg – -W- регулятор температуры воздуха - постоянная времени дифференцирования, диапазон от 0 до 9 999 мВ·с/°С
0x5D (93) unsigned int (EEPROM)	WaterReg_Term – -W- регулятор температуры обратной воды - цикл работы регулятора, диапазон от 1 до 600 с
0x5E (94) unsigned int (EEPROM)	WaterReg_pg – -W- регулятор температуры обратной воды - коэффициент усиления пропорциональной составляющей, диапазон от 0 до 9999 мВ/°С
0x5F (95) unsigned int (EEPROM)	WaterReg_ig – -W- регулятор температуры обратной воды - коэффициент пропорциональности интегральной составляющей, обратная величина к постоянной времени интегрирования, умноженный на 10, диапазон от 0 до 99.9 мВ/°С·с
0x60 (96) signed int (EEPROM)	WaterReg_DeadBand – -W- регулятор температуры обратной воды - зона нечувствительности, °С x 10 (значение больше или равно 0)
0x61 (97) unsigned int (EEPROM)	WaterReg_dg – -W- регулятор температуры обратной воды - постоянная времени дифференцирования, диапазон от 0 до 9 999 мВ·с/°С
0x62 (98) unsigned int (EEPROM)	Valve_Time – -W- время полного хода клапана из одного крайнего положения в другое, диапазон от 1 до 1200 с
0x63 (99) unsigned int (EEPROM)	Gate_Time – время открытия воздушной заслонки, с (на настоящее время данный параметр не используется)

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x64 (100) signed int (EEPROM)	Filter_Resource – Ресурс фильтра до замены в часах
0x65 (101) unsigned int (EEPROM)	Fan_Max_AO – Напряжение на аналоговом выходе в мВ соответствующее максимальной скорости вентилятора. Напряжение для установки скорости будет линейно аппроксимировано в диапазоне от Fan_Min_AO до Fan_Max_AO
0x66 (102) unsigned int (EEPROM)	Dev_Control_0 – Управление устройством (битовое поле) сбрасывается в 0 при включении питания, либо, если включено автоматическое восстановление (см. Dev_Keys_0), то восстанавливается состояние до отключения питания: Bit 0 – включить установку (1) <i>Bit 1 ... Bit 15 - не используются</i>
0x67 (103) signed int (EEPROM)	Temp_Target – температура-задание для регулятора температуры воздуха на выходе установки в °С x 10. Значение от 150 до 300
0x68 (104) unsigned int (EEPROM)	Fan_Target – скорость вентилятора - задание Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x69 (105) unsigned int (EEPROM) v.3.1 и выше	Fan_Min_AO – Напряжение на аналоговом выходе в мВ соответствующее нулевой скорости вентилятора. Напряжение для установки скорости будет линейно аппроксимировано в диапазоне от Fan_Min_AO до Fan_Max_AO
0x6A (106) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Remote_C_Mode - режим работы внешнего (дистанционного) управления: 0 - отключено (местное управление с пульта); 1 - внешнее управление (управление с пульта заблокировано); 2 - совместное управление (включить установку можно с пульта и/или внешним “сухим контактом”, отключить можно, если отключить на обоих) 3 - внешняя блокировка включения установки (управление установкой с пульта только при разрешающем сигнале внешнего “сухого контакта”). Данные режимы действуют, если установлен Bit 9 регистра Dev_Keys_0
0x6B (107) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Remote_Timer_Off – минимальное время в выключенном состоянии после выключения внешним “сухим контактом” (0 - таймер отключен), мин
0x6C (108) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Remote_Timer_On – минимальное время во включенном состоянии после включения внешним “сухим контактом” (0 - таймер отключен), мин

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x6E (14) - мл. 0x6F (15) - ст. unsigned long v.3.2 и выше	Energy_WH_Hold – .E. Энергия, в Вт·ч, накопленная путём подсчёта времени включенного состояния нагревателей и вентилятора <i>Примечание</i> - данный регистр является служебным и предназначен для периодического сохранения накопленной энергии в энеронезависимой памяти. Чтобы обнулить накопления - необходимо записать 0 в регистр Energy_WH (0x0E)
0x70 (112) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_Begin_0 – Планировщик - задание 0 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x71 (113) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_End_0 – Планировщик - задание 0 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x72 (114) signed int (EEPROM)	Task_Temp_0 – Планировщик - задание 0 - температура в °C (15 ... 30)
0x73 (115) struct min_hour { unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_Begin_1 – Планировщик - задание 1 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x74 (116) struct min_hour { unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_End_1 – Планировщик - задание 1 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x75 (117) signed int (EEPROM)	Task_Temp_1 – Планировщик - задание 1 - температура в °C (15 ... 30)
0x76 (118) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_Begin_2 – Планировщик - задание 2 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x77 (119) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_End_2 – Планировщик - задание 2 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x78 (120) signed int (EEPROM)	Task_Temp_2 – Планировщик - задание 2 - температура в °C (15 ... 30)
0x79 (121) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_Begin_3 – Планировщик - задание 3 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x7A (122) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM)	Task_End_3 – Планировщик - задание 3 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x7B (123) signed int (EEPROM)	Task_Temp_3 – Планировщик - задание 3 - температура в °C (15 ... 30)
0x7C (124) unsigned int (EEPROM)	P1_Wait – Время ожидания ответа после отправки запроса до получения всего ответа (в режиме Master, Порт 1), мс
0x7D (125) unsigned int (EEPROM)	P1_Cycle – Период отправки запросов в режиме Master (Порт 1), мс
0x80 (128) unsigned int (EEPROM)	TSens_Type_0 – тип датчика температуры канала 0: 0 - TG K330 (REGIN) 1 - датчик на основе термистора B57871S0103F001 (Epcos) включенного параллельно с резистором 10 К 2 - датчик на основе термистора B57871S0103F001 (Epcos) включенного параллельно с резистором 10 К, последовательно с ними включен резистор 5 кОм
0x81 (129) unsigned int (EEPROM)	TSens_Type_1 – тип датчика температуры канала 1: Типы датчиков аналогично каналу 0
0x82 (130) unsigned int (EEPROM)	TSens_Type_2 – тип датчика температуры канала 2: Типы датчиков аналогично каналу 0 (должен быть всегда установлен в 1)
0x84 (132) unsigned int (EEPROM)	Task_DOW_0 – Планировщик - задание 0 - день недели 0 - не включать 1...7 - включать в указанный день недели 8 - включать в рабочие дни (с понедельника по пятницу) 9 - включать ежедневно

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x85 (133) unsigned int (EEPROM)	Task_Fan_0 – Планировщик - задание 0 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x86 (134) unsigned int (EEPROM)	Task_DOW_1 – Планировщик - задание 1 - день недели Значения аналогично Task_DOW_0
0x87 (135) unsigned int (EEPROM)	Task_Fan_1 – Планировщик - задание 1 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x88 (136) unsigned int (EEPROM)	Task_DOW_2 – Планировщик - задание 2 - день недели Значения аналогично Task_DOW_0
0x89 (137) unsigned int (EEPROM)	Task_Fan_2 – Планировщик - задание 2 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x8A (138) unsigned int (EEPROM)	Task_DOW_3 – Планировщик - задание 3 - день недели Значения аналогично Task_DOW_0
0x8B (139) unsigned int (EEPROM)	Task_Fan_3 – Планировщик - задание 3 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x8C (140) unsigned int (EEPROM)	P1_Mode – Режим работы Порта 1: 0x00 - Modbus RTU Slave 0x81 - Modbus RTU Master - управление пультом Zentec
0x8D (141) unsigned int (EEPROM)	P1_Addr – Адрес устройства в сети при работе через Порт 1 (1 ... 247) в режиме Slave
0x8E (142) unsigned int (EEPROM)	P1_Rate – Скорость обмена через Порт1 бит/с 0 - 1200 1 - 2400 2 - 4800 3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400 6 - 115200 7 - 250000 8 - 500000 9 - 1000000

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x8F (143) unsigned int (EEPROM)	P1_StopB – Количество Stop-битов (Порт 1) 1 - 1 бит 2 - 2 бита <i>остальные значения недопустимы</i>
0x90 (144) unsigned int (EEPROM)	P1_EvenB – Бит контроля четности (Порт 1) 0 - нет 1 - <i>недопустимое значение</i> 2 - четность 3 - нечетность 4...255 - <i>недопустимые значения</i>
0x91 (145) unsigned int (EEPROM)	P1_Nbb_Repeat – Количество повторов (в режиме Master, Порт 1). Значения от 0 до 10
0x92 (146) struct min_hour {unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Begin_4 – Планировщик - задание 4 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x93 (147) struct min_hour { unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_End_4 – Планировщик - задание 4 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x94 (148) signed int (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Temp_4 – Планировщик - задание 4 - температура в °C (15 ... 30)
0x95 (149) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_DOW_4 – Планировщик - задание 4 - день недели 0 - не включать 1...7 - включать в указанный день недели 8 - включать в рабочие дни (с понедельника по пятницу) 9 - включать ежедневно
0x96 (150) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Fan_4 – Планировщик - задание 4 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x97 (151) struct min_hour { unsigned char min; unsigned char hour;} (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Begin_5 – Планировщик - задание 5 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x98 (152) <i>struct min_hour</i> { <i>unsigned char min;</i> <i>unsigned char hour;</i> } (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_End_5 – Планировщик - задание 5 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x99 (153) <i>signed int</i> (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Temp_5 – Планировщик - задание 5 - температура в °C (15 ... 30)
0x9A (154) <i>unsigned int</i> (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_DOW_5 – Планировщик - задание 5 - день недели 0 - не включать 1...7 - включать в указанный день недели 8 - включать в рабочие дни (с понедельника по пятницу) 9 - включать ежедневно
0x9B (155) <i>unsigned int</i> (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Fan_5 – Планировщик - задание 5 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором
0x9C (156) <i>struct min_hour</i> { <i>unsigned char min;</i> <i>unsigned char hour;</i> } (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Begin_6 – Планировщик - задание 6 - время начала Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x9D (157) <i>struct min_hour</i> { <i>unsigned char min;</i> <i>unsigned char hour;</i> } (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_End_6 – Планировщик - задание 6 - время окончания Младший байт - минуты (0...59) Старший байт - часы (0...23)
0x9E (158) <i>signed int</i> (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Temp_6 – Планировщик - задание 6 - температура в °C (15 ... 30)
0x9F (159) <i>unsigned int</i> (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_DOW_6 – Планировщик - задание 6 - день недели 0 - не включать 1...7 - включать в указанный день недели 8 - включать в рабочие дни (с понедельника по пятницу) 9 - включать ежедневно
0xA0 (160) <i>unsigned int</i> (EEPROM) v.3.2 и выше	Task_Fan_6 – Планировщик - задание 6 - скорость вентилятора Значения: 1 ... 3 – в режиме с дискретным управлением вентилятором; 1 ... 8 – в режиме с аналоговым 0-10 В управлением вентилятором

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0xA1 (161) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Ten1_2_Power – -E- Мощность в Вт, приходящая суммарно на нагреватели, управляемые симисторами - ТЭН1 и ТЭН2
0xA2 (162) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Ten3_Power – -E- Мощность в Вт нагревателя ТЭН3
0xA3 (163) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Ten4_Power – -E- Мощность в Вт нагревателя ТЭН4
0xA4 (164) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Fan1_Power – -E- Мощность в Вт, потребляемая вентилятором, работающим на 1 скорости, мощность остальных ступеней получается путем умножения значения данного регистра на скорость вентилятора (используется для подсчета потребленной электроэнергии)
0xA5 (165) signed int (EEPROM) v.3.2 и выше	Tout_Max – -E- максимальная температура, измеренная дополнительным каналом температуры, работающим в режиме 1 (см. Tsens1_Mode), выше этой температуры начинается ограничение мощности, подаваемой на нагреватели, управляемые симисторами
0xA6 (166) unsigned int (EEPROM) v.3.2 и выше	Tsens1_Mode – -E- режим работы дополнительно канала измерения температуры (AI1): 0 - отключен; 1 - ограничение температуры на выходе приточной установки; 2 - измерение температуры воздуха, поступающего в приточную установку
0xAA (170) struct sec_dow {unsigned char date; unsigned char month;} v.3.3 и выше	Plant_Assembly_Date (мл. байт) – дата (день месяца) (1...31) Plant_Assembly_Month (ст. байт) – месяц (1...12) Дата изготовления приточной установки.
0xAB (171) unsigned int v.3.3 и выше	Plant_Assembly_Year – год изготовления приточной установки
0xAC (172) unsigned int (EEPROM) v.3.3 и выше	Plant_Ser_No – серийный номер приточной установки (1 ... 65535)

Таблица 2.2 (продолжение) - Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0xAD (173) <i>struct sec_dow</i> <i>{unsigned char date;</i> <i> unsigned char</i> <i> month;}</i> <i>v.3.3 и выше</i>	Contr_Assembly_Date (мл. байт) – дата (день месяца) (1...31) Contr_Assembly_Month (ст. байт) – месяц (1...12) Дата изготовления контроллера.
0xAE (174) <i>unsigned int</i> <i>v.3.3 и выше</i>	Contr_Assembly_Year – год изготовления контроллера
0xAF (175) <i>unsigned int</i> <i>(EEPROM)</i> <i>v.3.3 и выше</i>	Contr_Ser_No – серийный номер контроллера (1 ... 65535)

3 Коды аварийных ситуаций

Код аварийной ситуации состоит из 4-х символов, каждый из которых показывает возникновение определенной группы ошибок. Например, код 0628 показывает следующие аварийные ситуации: Холодная вода; Загрязнен фильтр; Неисправность во внешней цепи канала аналогового вывода 1; Неисправность дифференциального датчика давления.

Код **X X X X**

Аварийная ситуация	Символ 1 (старший разряд)			
	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> W Угроза замораживания E Очень низкая температура 		•		•
E Перегрев электрокалорифера			•	•

Аварийная ситуация	Символ 2							
	0	2	4	6	8	A	C	E
Холодная вода		•		•		•		•
Загрязнен фильтр			•	•			•	•
Пожар					•	•	•	•

Аварийная ситуация	Символ 3			
	0	1	2	3
Неисправность во внешней цепи канала аналогового вывода 0		•		•
Неисправность во внешней цепи канала аналогового вывода 1			•	•

Аварийная ситуация	Символ 4 (младший разряд)															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Неисправность температурного датчика, канал 0		•		•		•		•		•		•		•		•
Неисправность температурного датчика, канал 1			•	•			•	•			•	•			•	•
Неисправность температурного датчика, канал 2 (внутренний)					•	•	•	•					•	•	•	•
Неисправность дифференциального датчика давления										•	•	•	•	•	•	•

4 Обслуживание

4.1 Общие положения

Для обеспечения бесперебойной и эффективной работы и продления срока службы приточной установки необходимо регулярно осуществлять ее обслуживание, регулярно производить чистку (замену) фильтров. После длительного простоя проверить сопротивление изоляции приточной установки.

При очистке приточной установки запрещается использовать агрессивные моющие средства, острые предметы и устройства, работающие под высоким давлением.

Подшипники вентилятора необслуживаемые, со сроком службы не менее 30000 часов.

4.2 Замена (чистка) фильтра

В контроллере контролируется загрязненность фильтра и подсчитывается оставшийся ресурс.

После замены или очистки фильтра необходимо установить новое значение оставшегося ресурса фильтра до следующей замены или чистки. Конкретное значение ресурса нового фильтра можно узнать у поставщика фильтра.

Инструкции по установке нового значения ресурса фильтра приведены в документе “Конфигурирование системы автоматики приточных установок Breezart”.

5 Возможные неисправности



Внимание!

Все работы по устранению аппаратных неполадок должны производиться только после полного отключения питания от приточной установки!

Таблица 5.1 - Возможные неисправности

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Установка не включается, на пульте ничего не отображается	Нет напряжения в сети; Сработал автомат защиты; Перегорел предохранитель.	Проверьте напряжение в сети; Включите автомат защиты; Замените предохранитель*.
На пульте появилась надпись "Нет связи"	Поврежден (или неправильно обжат) кабель соединяющий пульт с приточной установкой	Устраните повреждение кабеля
Планировщик настроен, однако установка не включается в заданное время	В контроллере сбились часы (после пропадания напряжения в сети питания 220 В, когда контроллер не оборудован дополнительной платой энергонезависимых часов реального времени). Характерным признаком является мерцание показаний времени и мигающий светодиод	Настройте часы
Снизилась производительность	На пульте установлена низкая скорость вентилятора воздуха; Загрязнился фильтр; Воздуховод имеет повреждение; Заклинило воздушный клапан.	Задайте более высокую скорость; Почистите или замените фильтр; Восстановите воздуховод; Отрегулируйте открытие клапана.
* Для замены предохранителя нужно снять крышку приточной установки. Предохранитель расположен возле клемм питания		