

Подключение контроллера Breezart RCCU к системе «умный дом»

Содержание

Управление вентиляцией с помощью «сухих контактов»	2
Управление вентиляцией по шине ModBus RTU	4
Управление приточными установками на контроллере RCCU	6
Управление увлажнителем воздуха на контроллере RCCU	10
Таблицы с адресами регистров контроллера RCCU	12

Этот документ описывает возможности встроенной автоматики на базе контроллера **RCCU** и пульта **TPD-283U-H**.

Контроллер имеет вход типа «сухие контакты» для удаленного включения / отключения вентустановки, а также порты ModBus RTU, к которым могут подключаться полнофункциональные устройства управления:

- Штатный пульт TPD-283U-H.
- Компьютер (через адаптер BSA-02).
- Система «умный дом» или SCADA система.

Через маршрутизатор PL303 возможно подключение до трех устройств управления к одному порту ModBus RTU. Штатный пульт TPD-283U-H имеет вход Ethernet, позволяющий управлять системой вентиляции по локальной сети.

Управление вентиляцией с помощью «сухих контактов»

Вход **DI2** у RCCU типа «сухие контакты» – это два контакта, которые могут замыкать / размыкать внешние устройства (пожарная сигнализация, датчик влажности, датчик движения и другие), давая команду на включение или отключение вентустановки (подавать напряжение на эти контакты запрещено!). Управлять режимами работы вентустановки с помощью этого входа нельзя – при включении вентустановка будет работать в том режиме, который был задан с пульта управления.

В RCCU вход DI2 по умолчанию настроен для работы с **пожарной сигнализацией**: в нормальном состоянии он замкнут (при отсутствии пожарной сигнализации контакты DI2 замкнуты переключкой), а при размыкании формируется аварийное сообщение «Пожар» и вентустановка отключается. Отключение общеобменной системы вентиляции при пожаре – требование СНиП (это предотвращает подачу кислорода к очагу возгорания и распространение дыма в другие помещения). Вместо пожарной сигнализации ко входу DI2 можно подключить устройство для внешнего управления состоянием включено / выключено.

Возможен один из следующих режимов дистанционного управления:

- **Отключено** – обычная работа вентустановки (только местное управление с пульта), состояние контакта DI ни на что не влияет.
- **Дистанционное управление** – управление только от внешнего «сухого контакта», включение / выключение с пульта заблокировано. В этом режиме с пульта (в том числе по сценариям) можно задавать температуру, влажность и скорость вентилятора, но включение / выключение вентустановки с пульта (в том числе по сценариям) невозможно.
- **Блокировка отключения** – включить вентустановку можно как с пульта, так и внешним устройством (логика ИЛИ). Отключение вентустановки происходит, только когда она выключена с обоих устройств управления (с пульта и внешнего устройства).
- **Блокировка включения** – включение вентустановки с пульта возможно только при замкнутом внешнем «сухом контакте» (логика И). Если внешний «сухой контакт» разомкнуть, то вентустановка отключается (если работала), включение с пульта и работа по сценариям блокируется.
- **Внешний датчик** – аналогичен режиму работы Блокировка включения (логика И), но в этом режиме можно использовать таймеры (см. ниже).

При включенном внешнем управлении для режимов «Дистанционное управление» и «Внешний датчик» могут быть установлены таймеры на минимальное время работы во включенном состоянии и минимальное время нахождения в выключенном состоянии. Таймеры могут использоваться при управлении вентустановкой импульсным сигналом, который подается в течение короткого промежутка времени.

В режимах «Блокировка отключения» и «Блокировка включения» таймеры не используются (включение/отключение выполняется без задержек).

Кроме этого, для режима внешнего управления можно задать тип входа:

- **Нормально замкнутый** (Н.З., по умолчанию). Включение вентустановки происходит при замыкании контакта.
- **Нормально разомкнутый**. Включение вентустановки происходит при размыкании.

Управление вентиляцией по шине ModBus RTU

Управлять режимами работы вентустановки можно по шине **ModBus RTU**. Управляющее устройство (контроллер «умного дома» или SCADA) должно работать в режиме Master. Подключить управляющее устройство можно в порт P0 вместо штатного пульта, либо в порт P1, если он не занят (если порт используется для подключения увлажнителя, датчика давления для VAV-системы или цифрового датчика, то в этом случае он работает в режиме Master и к нему нельзя подключить устройство управления). Подробнее о подключении внешних устройств к контроллеру вентустановки читайте в документе «Схемы подключения Breezart», расположенному по адресу http://www.breezart.ru/tech/scheme_breezart.pdf

Порты контроллера работают по протоколу Modbus RTU Slave с адресом 1 и по умолчанию имеют следующие настройки связи:

- скорость передачи: 19200 бит/с;
- число бит данных: 8;
- количество стоповых бит: 1;
- бит контроля четности: четность.

При необходимости настройки портов могут быть изменены (кроме порта P0 контроллера RCCU).

Если контроллер «умного дома» имеет порт Ethernet и может работать по протоколу Modbus TCP, то физическое подключение может быть выполнено через модуль **PL302** или **PL307** (шлюз Modbus RTU – Modbus TCP).

Если контроллер «умного дома» содержит другие интерфейсы/протоколы (KNX, Bacnet и пр.), то необходимо использовать шлюзы соответствующего интерфейса в Modbus RTU сторонних производителей.

Подключение к компьютеру (утилита BSU, SCADA) может быть выполнено при помощи адаптера BSA-02 для подключения по USB, либо модуля PL302 (шлюз Modbus RTU – Modbus TCP) для подключения по Ethernet.

Внимание! Перед подключением вентиляционной установки к системе «умный дом» необходимо настроить и протестировать вентустановку во всех режимах со штатного пульта управления.

Для управления вентустановкой устройство управления должно уметь читать, анализировать и изменять значения регистров контроллера. Все регистры ModBus делятся на две группы - Input Registers и Holding Registers:

- **Input Registers** (далее **MBIR** - Modbus Input Registers) доступны только на чтение и не могут быть изменены.
- **Holding Registers** (далее **MBHR** - Modbus Holding Registers) доступны на запись и чтение. Данная группа регистров используется для управления вентиляционной установкой и для задания ее параметров.

Контроллер вентустановки поддерживает следующие запросы Modbus RTU:

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

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

Значения Input и Holding регистров будем обозначать как MBIR[n] и MBHR[n], где n – адрес регистра (в десятичной системе). Если нам нужно проанализировать только некоторые биты регистра, то будем указывать маску в виде MBIR[n]&0xZ, где 0xZ – маска (в шестнадцатеричной системе), например MBHR[86]&0x0010 – это бит 4 Holding регистра 86. Нам также нужно будет выделять значения старшего и младшего байта регистра: MBHR[173]/0x100 – старший байт Holding регистра 173; MBHR[173]%0x100 – младший байт Holding регистра 173 (операция % возвращает остаток от деления в C подобных языках).

Внимание! При считывании / записи данных по ModBus необходимо контролировать наличие связи. При неустойчивой связи (ошибках при чтении регистров) запись в регистры запрещена, поскольку из-за ошибок передачи данных может быть повреждена информация в других регистрах.

Управление приточными установками на контроллере RCCU

Проверка конфигурации вентустановки и инициализация переменных

Внимание! Проверку конфигурации и инициализацию переменных нужно делать каждый раз при включении питания, а также после разрыва связи (разрыв связи может означать, что кабель связи «умного дома» был отключен и к вентустановке был подключен пульт управления для изменения конфигурации).

1. Проверяем тип аппаратной платформы. **MBIR[0]/0x100** должно быть равно **2**, что означает контроллер RCCU, иначе формируем критическую ошибку «Неверный тип контроллера».
2. Проверяем тип устройства. Данный раздел описывает только управление вентиляционными установками, поэтому если **MBIR[0]%0x100** не равно **1** (вентустановка с электрическим калорифером) или **2** (вентустановка с водяным калорифером), то формируем критическую ошибку «Неверный типа устройства».
3. Если тип устройства верный, то проверяем версию прошивки контроллера. Данная инструкция описывает управление вентустановкой, прошивка контроллера которой не ниже 3.22 в десятичной системе (что соответствует 0x316 в шестнадцатеричной системе). Если **MBIR[1]** меньше **0x316**, то формируем критическую ошибку «Устаревшая прошивка».

Если сформирована критическая ошибка, то управление устройством запрещено. Если критических ошибок нет, то переходим к дальнейшим действиям:

4. Задаем границы изменения температуры (TempMin – минимальная температура, TempMax – максимальная температура):
 - а. если **MBIR[0]%0x100** равно **1**, то TempMin=5, TempMax=35 (электрич. нагр.);
 - б. если **MBIR[0]%0x100** равно **2**, то TempMin=15, TempMax=40 (водяной нагр.);
5. Проверяем, включен ли режим VAV (регулирование расхода воздуха отдельно в каждой зоне). Если **MBHR[86]&0x4000** больше **0**, то режим VAV включен, иначе – выключен. Если режим VAV включен, то необходимо заблокировать возможность изменения скорости вентилятора, так как скорость вентилятора будет изменяться автоматически для поддержания заданного давления (в режиме VAV регистр **MBHR[104]** служит для изменения поддерживаемого давления, а не скорости вентилятора, опционально можно разрешить изменять его значение).
6. Проверяем, подключен ли к вентустановке увлажнитель воздуха. Если **MBHR[185]** больше **0**, то увлажнитель подключен. В этом случае нужно дать пользователю возможность задавать уровень влажности в диапазоне **30–80%** относительной влажности. Если увлажнитель не подключен, то управление влажностью нужно отключить.
7. Проверяем наличие охладителя воздуха. Если **MBHR[192]** больше **0**, то в системе есть охладитель воздуха. Эта информация понадобится нам в дальнейшем при управлении режимами работы.
8. Если в системе есть охладитель, то проверяем возможность автоматического переключения режимов Обогрев / Охлаждение. Если **MBHR[87]&0x0100** больше **0**, то в системе есть датчик наружного воздуха и автоматическое переключения режимов Обогрев / Охлаждение возможно.

После выполнения инициализации системы переходим к циклу опроса состояния вентустановки для отображения режима работы, температуры, влажности (при наличии увлажнителя) и скорости вентилятора.

Циклический опрос для отображения состояния вентустановки

Опрос (считывание данных из регистров) можно производить с интервалом 300–700 миллисекунд:

1. Проверяем состояние: нет ли аварийной ситуации. Код аварии:

CodeErr = MBIR[5] + MBIR[6]*0x10000

Переменная CodeErr должны быть 32 разрядной. Если CodeErr не равно 0, то формируем сообщение об аварийной ситуации. Расшифровка кодов приведена в Приложении №1. Для сброса аварии необходимо:

- Устранить причину аварии.
- Квитировать сообщение об аварии. Для этого пользователь должен нажать кнопку «Квитировать аварии», сообщая о том, что информация об аварии им получена. При нажатии на кнопку необходимо записать число **0xFFFF** в регистр **MBHR[02]** и регистр **MBHR[03]**. Если причина аварии устранена, то значение **MBIR[5] + MBIR[6]*0x10000** станет равным **0**.

Считывание и отображение параметров (следующие пункты) возможно независимо от наличия или отсутствия аварий.

2. Проверяем состояние Включено / Выключено.

StatePwr = MBIR[3]&3

Если:

- StatePwr = 0, то состояние «Выключено»
- StatePwr = 1, то состояние «Включено»
- StatePwr = 2, то состояние «Выключение ...» (происходит продувка калорифера для снижения его температуры перед выключением).
- StatePwr = 3, то состояние «Включение ...» (происходит прогрев калорифера для того, чтобы в помещение не попал холодный воздух, вентилятор работает на 1 скорости или отключен).

3. Проверяем режим работы (иконку режима работы следует отображать на дисплее только при включенной вентустановке):

- Если **MBHR[87]&0x300** равно **0x300** и есть охладитель, то режим «Авто» (автоматическое переключение Обогрев / Охлаждение), иначе
- Если **MBIR[4]&2** больше **0**, то режим «Обогрев», иначе
- Если **MBIR[4]&4** больше **0**, то режим «Охлаждение», иначе
- Если **MBIR[4]&1** больше **0**, то режим работы «Отключено» (нагрев или охлаждение воздуха не производится).

4. Проверяем, включен ли увлажнитель (при его наличии). Если **MBIR[4]&8** больше **0**, то увлажнитель включен (т.е. увлажнение разрешено), при этом фактическое включение увлажнителя будет определяться заданной и считанной с датчика влажностью воздуха (иконку увлажнения следует отображать на дисплее только при включенной вентустановке).

5. Считываем температуру из регистра **MBIR[63]**. Температура хранится умноженной на 10, т.е. 150 будет означать 15.0°C.

6. Считываем влажность (при наличии увлажнителя) из регистра **MBIR[48]**. Влажность хранится умноженной на 10, т.е. 650 будет означать 65.0%.

7. Считываем скорость вентилятора (если режим VAV не включен) из регистра **MBIR[26]**.

8. Считываем состояние фильтра (не обязательно). В регистре **MBIR[15]** указана загрязненность фильтра в % (от 0% – новый фильтр, до 100% – требуется замена).

Включение и выключение вентустановки

- Включение: записать **1** в **MBHR[102]**
- Выключение: записать **0** в **MBHR[102]**

Фактическое состояние контролируется, как указано выше (с помощью **MBIR[3]&3**) и может не совпадать с состоянием, заданным в регистре **MBHR[102]** (при прогреве или продувке калорифера).

Изменение режима работы

- Включение режима «**Авто**» (автоматическое переключение Обогрев / Охлаждение). Допустимо, только если **MBHR[87]&0x0100** больше **0** и есть охладитель.
Для включения:
 - Установите в **1** бит **9** регистра **MBHR[87]** (**MBHR[87] = MBHR[87]|0x200**)
 - Если бит **15** регистра **MBHR[86]** равен **0**, то установите его в **1** (если **MBHR[86]&0x8000** равен **0**, то **MBHR[86] = MBHR[86]|0x8000**)
- Включение режима «**Обогрев**». При наличии охладителя выключите его, для этого сбросьте в **0** бит **15** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]&0x7FFF**), далее:
 - Если **MBIR[0]%0x100** равен **1**, то установите в **1** бит **1** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]|1**), иначе
 - Если **MBIR[0]%0x100** равен **2**, то сбросьте в **0** бит **1** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]&0xFFFE**)
- Включение режима «**Охлаждение**» (допустимо только при наличии охладителя). Если бит **15** регистра **MBHR[86]** равен **0**, то установите его в **1** (если **MBHR[86]&0x8000** равен **0**, то **MBHR[86] = MBHR[86]|0x8000**), далее:
 - Если **MBIR[0]%0x100** равен **1**, то сбросьте в **0** бит **1** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]&0xFFFE**), иначе
 - Если **MBIR[0]%0x100** равен **2**, то установите в **1** бит **1** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]|1**)
- Отключение нагрева и охлаждения (режим «**Отключено**»). При наличии охладителя отключите его, для этого сбросьте в **0** бит **15** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]&0x7FFF**), далее:
 - Если **MBIR[0]%0x100** равен **1**, то сбросьте в **0** бит **1** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]&0xFFFE**), иначе
 - Если **MBIR[0]%0x100** равен **2**, то установите в **1** бит **1** регистра **MBHR[86]** (**MBHR[86] = MBHR[86]|1**)

Включение и отключения увлажнения

- Включение увлажнения (при наличии увлажнителя). Установите в **1** бит **4** регистра **MBHR[87]** (**MBHR[87] = MBHR[87]|0x10**).
- Выключение увлажнения (при наличии увлажнителя). Сбросьте в **0** бит **4** регистра **MBHR[87]** (**MBHR[87] = MBHR[87]&0xFFEF**).

Задание температуры, влажности и скорости вентилятора

- Для задания поддерживаемой температуры используется регистр **MBHR[191]**. Температура задается умноженной на 10, т.е. чтобы задать 15.0°C в регистр **MBHR[191]** нужно записать 150. Минимальная (TempMin) и максимальная (TempMax) допустимые температуры были определены при инициализации переменных. При этом для вентустановки с водяным нагревателем и охладителем, работающей в режиме охлаждения, нижнюю границу (TempMin) можно снизить до 5°C.

- Для задания поддерживаемой влажности (при наличии увлажнителя) используется регистр **MBHR[186]**. Влажность задается умноженной на 10, т.е. чтобы задать 65.0% в регистр **MBHR[186]** нужно записать 650. Минимальная и максимальная влажность: 30% и 80% соответственно.
- Для задания скорости вентилятора (только если не включен режим VAV) используется регистр **MBHR[104]**. Минимальная и максимальная скорость: 1 и 8 соответственно. В процессе работы фактическая скорость может отличаться от заданной. Это может произойти при автоматическом понижении скорости (режим «Комфорт»), при включении вентустановки (прогрев калорифера) или при перегреве. Рекомендуется индицировать состояние, когда фактическая скорость ниже заданной иконкой «Стрелка вниз».

Калибровка датчика фильтра

Вентиляционные установки имеют встроенный датчик перепада давления, который контролирует чистоту воздушного фильтра. Для калибровки датчика рекомендуется отключать вентустановку на 3 минуты один раз 7–10 дней. Когда вентустановка **выключена**, калибровка датчика производится автоматически.

Управление увлажнителем воздуха на контроллере RCCU

Проверка конфигурации увлажнителя и инициализация переменных

Внимание! Проверку конфигурации и инициализацию переменных нужно делать каждый раз при включении питания, а также после разрыва связи (разрыв связи может означать, что кабель связи «умного дома» был отключен и к вентустановке был подключен пульт для изменения конфигурации).

1. Проверяем тип аппаратной платформы. **MBIR[0]/0x100** должно быть равно **2**, что означает контроллер **RCCU**, иначе формируем критическую ошибку «Неверный тип контроллера».
2. Проверяем тип устройства. Если **MBIR[0]%0x100** не равно **3** (увлажнитель), то формируем критическую ошибку «Неверный типа устройства».
3. Если тип устройства верный, то проверяем версию прошивки контроллера. Данная инструкция описывает управление увлажнителем, прошивка контроллера которого не ниже 1.10 в десятичной системе (что соответствует 0x010A в шестнадцатеричной системе). Если **MBIR[1]** меньше **0x10A**, то формируем критическую ошибку «Устаревшая прошивка».

Если сформирована критическая ошибка, то управление устройством запрещено. Если критических ошибок нет, то переходим к дальнейшим действиям:

4. Задаем границы изменения температуры (**TempMin** – минимальная температура, **TempMax** – максимальная температура): **TempMin=15**, **TempMax=40**;
5. Проверяем количество цифровых датчиков в системе в регистре **MBHR[126]**. Должны получить значение **1** или **2** (количество датчиков), в противном случае формируем критическую ошибку «Ошибка конфигурации». Количество датчиков сохраняем в переменную **SensNbb** для дальнейшего использования.

После выполнения инициализации системы переходим к циклу опроса состояния увлажнителя для отображения режима работы, температуры, влажности.

Циклический опрос для отображения состояния увлажнителя

Опрос (считывание данных из регистров) можно производить с интервалом 300–700 миллисекунд:

1. Проверяем состояние: нет ли аварийной ситуации. Код аварии:
CodeErr = MBIR[5]

Если **CodeErr** не равно **0**, то формируем сообщение об аварийной ситуации. Расшифровка кодов приведена в Приложении №2. Для сброса аварии необходимо:

- Устранить причину аварии.
- Квитировать сообщение об аварии. Для этого пользователь должен нажать кнопку «Квитировать аварии», сообщая о том, что информация об аварии им получена. При нажатии на кнопку необходимо записать число **0xFFFF** в регистр **MBHR[02]**. Если причина аварии устранена, то значение **MBIR[5]** станет равным **0**.

Считывание и отображение параметров (следующие пункты) возможно независимо от наличия или отсутствия аварий.

2. Проверяем состояние Включено / Выключено.

StatePwr = MBIR[3]&1

Если:

- **StatePwr = 0**, то состояние «Выключено»
- **StatePwr = 1**, то состояние «Включено»

3. считываем температуру на выходе увлажнителя из регистра **MBIR[26]**. Температура храниться умноженной на 10, т.е. 150 будет означать 15.0°C.
4. считываем влажность на выходе увлажнителя из регистра **MBIR[27]**. Влажность храниться умноженной на 10, т.е. 650 будет означать 65.0%.
5. Если $SensNbb = 2$, то считываем и отображаем также значение со второго датчика, который ставится в вытяжной канал или непосредственно в помещение. **MBIR[28]** – температура, **MBIR[29]** – влажность.

Включение и выключение увлажнителя

- Включение: записать **0x21** в **MBHR[102]**
- Выключение: записать **0** в **MBHR[102]**

Фактическое состояние контролируется, как указано выше (с помощью **MBIR[3]&1**).

Задание температуры и влажности

- Для задания поддерживаемой температуры используется регистр **MBHR[103]**. Температура задается умноженной на 10, т.е. чтобы задать 15.0°C в регистр **MBHR[103]** нужно записать 150. Минимальная (TempMin) и максимальная (TempMax) допустимые температуры были определены при инициализации переменных.
- Для задания поддерживаемой влажности (при наличии увлажнителя) используется регистр **MBHR[106]**. Влажность задается умноженной на 10, т.е. чтобы задать 65.0% в регистр **MBHR[106]** нужно записать 650. Минимальная и максимальная влажность: 30% и 80% соответственно.

Таблицы с адресами регистров контроллера RCCU

В таблицах приведены основные адреса регистров ModBus системы автоматики вентиляционных установок Breezart на базе контроллера RCCU

Input Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x00 (00) 16 bit (8+8)	<p>Dev_Type - Старший байт - тип устройства (аппаратное исполнение), младший байт - подтип (модификация):</p> <p><u>Тип:</u> 1 – «Breezart» RCCU 2.2 2 – «Breezart» RCCU 2.3 ... RCCU 2.4</p> <p><u>Подтип:</u> 1 – приточная установка с электрическим калорифером 2 – приточная установка с водяным калорифером 3 – увлажнитель</p>
0x01 (01) 16 bit (8+8)	<p>Firmware_Ver - Версия встроенной программы Пример: 0x0301 - версия 3.1</p>
0x03 (03) unsigned int	<p>State_0 – Состояние устройства: слово 0 (битовое поле)</p> <p>Bit 0 – установка включена (1) / выключена (0)</p> <p>Bit 1 – переход к состоянию, указанному в «Bit 0»</p> <p>Bit 2 – W режим защиты от замораживания калорифера E режим защиты от перегрева</p> <p>Bit 3 – W включена тренировка насосов (летом)</p> <p>Bit 4 – W прогрев калорифера при переключении на большую скорость</p> <p>Bit 6 – активировано автоматическое понижение скорости вентилятора (режим КОМФОРТ)</p> <p>Bit 7 – установка включена от входа дистанционного управления (внешний "сухой контакт")</p> <p>Bit 8 – включение установки заблокировано входом дистанционного управления (внешний "сухой контакт")</p> <p>Bit 9 – E температура на выходе ниже 10 °С (взводится в режиме без автоматического понижения скорости КОМФОРТ, когда установка автоматически не отключится)</p>
0x04 (04) unsigned int	<p>State_1 – Состояние устройства: слово 1 (битовое поле)</p> <p>Bit 0 – режим работы установки - Вентиляция (нагреватель и охладитель отключены)</p> <p>Bit 1 – режим работы установки - Нагрев (вентиляция с подогревом воздуха)</p> <p>Bit 2 – режим работы установки - Охлаждение (вентиляция с охлаждением воздуха)</p> <p>Bit 3 – Увлажнение (дополнительно к другим режимам)</p>

<p>0x05 (05) unsigned int</p>	<p>Error_Code_0 – 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>Bit 6 – ошибка чтения цифрового датчика по Modbus (устройство 0)</p> <p>Bit 7 – ошибка чтения цифрового датчика по Modbus (устройство 1)</p> <p>Bit 8 – ошибка (неисправность) в увлажнителе (кроме аварии дренажа и перегрева)</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 DI0, либо температура, измеренная аналоговым датчиком температуры канала AI1 (доп. канал) выше порога, заданного в регистре Tsens1_Mode Сбрасывается пользователем</p> <p>Bit 14 – авария охладителя (для приточных установок, оборудованных секцией охлаждения) - сбрасывается пользователем невозможно получить на выходе заданную влажность (для контроллера увлажнителя, не является ошибкой)</p> <p>Bit 15 – авария дренажа, сбрасывается пользователем</p>
<p>0x06 (06) unsigned int</p>	<p>Error_Code_1 – Код текущей ошибки (см. также Приложение 1)</p> <p>Bit 0 – флаг объединенной аварии (контролируется по состоянию дискретного входа DI1) - сбрасывается пользователем</p> <p>Bit 1 – неисправность вентилятора, контролируемая по перепаду давления на фильтре</p>
<p>0x08 (08) signed int</p>	<p>TSens_Temp_0 – Канал AI0 аналогового ввода температуры Значение в (°С x 10)</p>
<p>0x09 (09) signed int</p>	<p>TSens_Temp_1 – Канал AI1 аналогового ввода температуры Значение в (°С x 10)</p>
<p>0x0F (15) signed int</p>	<p>Filter_Proc – Степень загрязненности фильтра в процентах по отношению к установленному порогу защитного отключения</p>

0x12 (18) signed int	Thd_temp_0 – Температура воздуха, измеренная цифровым датчиком температуры и влажности, подключенным по интерфейсу Modbus Значение в (°C x 10)
0x13 (19) signed int	Thd_hum_0 – Относительная влажность воздуха, измеренная цифровым датчиком температуры и влажности, подключенным по интерфейсу Modbus Значение в (% x 10)
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 ... 8 – скорость вентилятора
0x30 (48) unsigned int	Humidifier_Hum_0 – Относительная влажности воздуха на выходе из увлажнителя, полученная из контроллера секции увлажнения, значение в (% x 10)
0x31 (49) signed int	Humidifier_Temp_0 – Температура воздуха на выходе из увлажнителя, полученная из контроллера секции увлажнения, значение в (°C x 10)
0x32 (50) unsigned int	Humidifier_Hum_1 – Относительная влажности воздуха в вытяжном канале, полученная из контроллера секции увлажнения, значение в (% x 10)
0x33 (51) signed int	Humidifier_Temp_1 – Температура воздуха в вытяжном канале, полученная из контроллера секции увлажнения, значение в (°C x 10)

Holding Registers

Адрес HEX (DEC) Формат	Описание
0x02 (02) unsigned int	Error_Ack_0 - Квитирование аварий Биты соответствуют Input Register 0x05 (Error_Code_0). Для квитирования всех текущих аварий - записать 0xFFFF
0x03 (03) unsigned int	Error_Ack_1 - Квитирование аварий Биты соответствуют Input Register 0x06 (Error_Code_1). Для квитирования всех текущих аварий - записать 0xFFFF
0x0E (14) - мл. 0x0F (15) - ст. unsigned long	Energy_WH – E Энергия, в Вт·ч, накопленная путём подсчёта времени включенного состояния нагревателей и вентилятора

<p>0x56 (86) unsigned int</p>	<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 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 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 12 – включить режим “VAV”; Bit 15 – режим работы секции охлаждения: 0 - отключена, 1 - АВТО (см. также регистр 192 Cooler_Type).
<p>0x57 (87) unsigned int</p>	<p>Dev_Keys_1 – ключи устройства (опции) - битовое поле</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 3 – активация реле ОБЪЕДИНЕННЫЙ ВЫХОД АВАРИЯ (только для контроллеров секция охлаждения и увлажнения) Bit 4 – режим работы увлажнителя: 0 - Увлажнение отключено, 1 - АВТО Bit 5 – использовать (1) вход DI1 для контроля сводной аварии Bit 7 – активировать (1) каскадный регулятор Bit 8 – есть датчик наружного воздуха Bit 9 – включение режима «Авто» (автопереключение «Обогрев» / «Охлаждение»)
<p>0x65 (101) unsigned int</p>	<p>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</p>
<p>0x66 (102) unsigned int</p>	<p>Dev_Control_0 – Управление устройством:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 – включить установку (1) <i>(остальные биты не используются)</i>
<p>0x67 (103) signed int</p>	<p>Temp_Target – температура-задание для регулятора температуры воздуха на выходе установки в °C x 10. Значение от 50 (150) до 300</p>
<p>0x68 (104) unsigned int</p>	<p>Fan_Target – скорость вентилятора - задание Значения: 1 ... 8.</p>
<p>0x69 (105) unsigned int</p>	<p>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</p>
<p>0x6A (106) unsigned int</p>	<p>Remote_C_Mode - режим работы внешнего (дистанционного) управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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”). <p>Данные режимы действуют, если установлен Bit 9 регистра Dev_Keys_0</p>

0x6B (107) unsigned int	Remote_Timer_Off – минимальное время в выключенном состоянии после выключения внешним “сухим контактом” (0 - таймер отключен), мин
0x6C (108) unsigned int	Remote_Timer_On – минимальное время во включенном состоянии после включения внешним “сухим контактом” (0 - таймер отключен), мин
0xAA (170) struct sec_dow {unsigned char date; unsigned char month;}	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	Plant_Assembly_Year – год изготовления приточной установки
0xAC (172) unsigned int	Plant_Ser_No – серийный номер приточной установки (1 ... 65535)
0xAD (173) struct sec_dow {unsigned char date; unsigned char month;}	Contr_Assembly_Date (мл. байт) – дата (день месяца) (1...31) Contr_Assembly_Month (ст. байт) – месяц (1...12) Дата изготовления контроллера.
0xAE (174) unsigned int	Contr_Assembly_Year – год изготовления контроллера
0xAF (175) unsigned int	Contr_Ser_No – серийный номер контроллера (1 ... 65535)
0xB9 (185) unsigned int	Humidifier_Type – Тип секции увлажнения, подключенной к контроллеру через порт P1: 0 - отсутствует; 1 - с контроллером Breezart, с пред- и постнагревателями 2 - с контроллером Breezart, без преднагревателя (калорифер приточной установки используется в качестве преднагревателя)
0xBA (186) unsigned int	Humidifier_Hum_Task – Задание относительной влажности в (% x 10) на выходе увлажнителя - передается в контроллер секции увлажнения
0xBB (187) signed int	Humidifier_Temp_Task – Задание температуры воздуха в (% x 10) на выходе увлажнителя - передается в контроллер секции увлажнения
0xC0 (192) unsigned int	Cooler_Type – Тип секции охлаждения: 0 - отсутствует 1 - фреоновый охладитель с дискретным управлением, подключенный к данному контроллеру (ВКЛ/ВЫКЛ, контроль аварий, комнат. термостатов и пр.) 2 - водяной охладитель с аналоговым управлением, подключенный к данному контроллеру 3 - охладитель с собственным контроллером (собственный контроллер охладителя реализует управление по термостату, контроль аварий и пр.), связь между контроллерами через дискретные входы/выходы