Мультидатчик.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Регистр \ адрес** | **Номер функции \ тип регистра** | **Чтение \ Запись** | **Значение по умолчанию \ формат** | **Сенсоры, актуаторы,**  **модуль** | **Назначение** |
|  | 0 | 04 \ INPUT | чтение | **0x7FFF \ °C \* 10 (signed)** | AM2320 | Температура воздуха |
|  | 1 | 04 \ INPUT | чтение | **0xFFFF \ %RH \* 10 (signed)** | AM2320 | Относительная влажность воздуха |
|  | 3 | 04 \ INPUT | чтение | **dB** | ADC7 | Уровень шума (то же самое, что и по адресу 100). Дан в относительных единицах, зависящих от реализации схемотехники. Не калиброван. |
|  | 6 | 04 \ INPUT | чтение | 0x7FFF \ °C \* 16 (signed) | отсутствует | Температура с внешнего датчика 1 |
|  | 7 | 04 \ INPUT | чтение | 0x7FFF \ °C \* 16 (signed) | отсутствует | Температура с внешнего датчика 2 |
|  | 8 | 03 \ HOLDING | чтение | **0xFFFF \ РРМ** | MH-Z19 | Концентрация CO2 в воздухе |
|  | 9-10 | 04 \ INPUT | чтение | **- \ Люкс \* 100** (9 старший разряд, 10 — младший разряд значения освещенности) | OPT3001 или  ADC6 | Освещенность в люксах от датчика OPT3001 или абсолютные данные от аналогового фотодиода, канал ADC6 (не привязаны к единицами измерения). |
|  | 91 | 03 \ HOLDING | чтение\ запись | **20 (200 ms) \ \* 10ms** | ADC7 | Время усреднения шума |
|  | 95 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | **1 \ 0 или 1**  Допустимые значения:  0 – отключение само-калибровки датчика;  1 – включение само-калибровки датчика; | MH-Z19 | Режим само-калибровки (авто-калибровки) датчика CO2 (ABC) на атмосферный уровень CO2. При включении само-калибровки датчик самостоятельно калибруется один раз в сутки. В течении такой калибровки (20 минут) предполагается, что она проводится в помещении, где концентрация CO2 в воздухе составляет 400 ppm. Предполагается, что такая само-калибровка проводится в момент включения (рестарта) модуля с периодом 24 часа.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 96 | 03 \ HOLDING | чтение | 2000 \ РРМ  Допустимые значения: 2000, 5000, 10000. | AM2320 | (доступно с версии прошивки 3.5.0) Диапазон измерения концентрации CO2 |
|  | 100 | 03 \ HOLDING | чтение | **- \ raw\_val \* 16** | ADC7 | Уровень шума (сырое усреднённое значение с АЦП 7 микрофона). Дан в относительных единицах, зависящих от реализации схемотехники. Не калиброван. |
|  | 110 | 03 \ HOLDING | чтение | **96 \ (baud rate / 100)**  Допустимые скорости: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 | RS-485 (MODBUS) | Скорость порта RS-485  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 111 | 03 \ HOLDING | чтение | **0 \ -**  Допустимые значения: 0 - нет бита чётности (none), 1 - нечётный (odd), 2 - чётный (even) | RS-485 (MODBUS) | Настройка бита чётности порта RS-485 |
|  | 112 | 03 \ HOLDING | чтение | **2 \ -**  Допустимые значения: 0,1,2 | RS-485 (MODBUS) | Количество стоп-битов порта RS-485 |
|  | 120 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | **0 \ -**  Допустимые значения:  **0 - обычный рестарт** **модуля** без сохранения состояния и калибровок,  **1 - сохранение состояния модуля** (режим само-калибровки , скорость порта RS-485, адрес Modbus модуля, серийный номер модуля)  **2 - сохранение набора калибровок** модуля (температура, влажность, уровень шума, освещенность, СО2)  **241 (0xF1) - сброс состояния модуля** на заводские настройки  **242 (0xF2) - сброс всех калибровок модуля** в нулевое (исходное) состояние | Модуль | Запись в регистр вызывает перезагрузку модуля (**рестарт**):   1. без сохранения состояния и калибровок 2. с сохранением состояния, 3. с сохранением калибровок 4. со сбросом состояния на заводские настройки 5. со сбросом всех калибровок в нулевое (исходное) состояние |
|  | 121 | 04 \ INPUT | чтение | **- \ mV** | ADC5 | Текущее напряжение питания модуля с АЦП 5. |
|  | 128 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | **1 \ -** | Модуль | Адрес модуля.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**). |
|  | 200-206 | 03 \ HOLDING | чтение | **- \ -** | Модуль | Сигнатура { 'W','B','M','S','W','2', 0 } |
|  | 220-241 | 03 \ HOLDING | чтение | **- \ строка типа**  **'Jan 27 2017 17:01:13'** | Модуль | Дата сборки прошивки  { 'J','a','n',' ','1','2',' ','2','0','1','8',' ','1','7',':','0','0',':','0','0', 0 } |
|  | 250-269 | 03 \ HOLDING | чтение | **- \ строка, null-terminated** | Модуль | Версия прошивки модуля “1.2” |
|  | 270-271 | 03 \ 16  HOLDING | чтение\ запись | **- \ 32-bit unsigned int** | Модуль | Уникальный идентификатор (S/N – Серийный Номер модуля).  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 280 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | При записи установить эталонное значение (например, температура в помещении = 24 град. С), при чтении получаем значение калибровки. | AM2320 | Эталонная калибровка температуры воздуха.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 281 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | При записи установить эталонное значение, при чтении получаем значение калибровки. | AM2320 | Эталонная калибровка влажности воздуха.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 282 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | При записи установить эталонное значение, при чтении получаем значение калибровки. | ADC7 | Эталонная калибровка уровня шума.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 283-284 | 03 \ 16  HOLDING | чтение\ запись | При записи установить эталонное значение, при чтении получаем значение калибровки. | OPT3001 или  ADC6 | Эталонная калибровка освещенности датчика ОРТ3001.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 285-286 | 03 \ 16  HOLDING | чтение\ запись | При записи установить эталонное значение, при чтении получаем значение калибровки. | OPT3001 или  ADC6 | Эталонная калибровка освещенности аналогового фотодатчика.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 287 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | При записи установить эталонное значение, при чтении получаем значение калибровки. | MH-Z19 | Эталонная калибровка уровня СО2 воздуха.  (**перезапись параметров во внутренней энергонезависимой памяти модуля после рестарта с сохранением**) |
|  | 290 | 03 \ 06  HOLDING | чтение\ запись | 1 | MH-Z19 | Принудительная **zero-калибровка** датчика CO2.  (включена при старте\рестарте модуля). |

\*Серым цветом выделены не реализованные регистры \ функции.

Таблица возможностей калибровки модуля:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование** | **Сенсоры** | **Эталонная калибровка** | **Само-калибровка** | **Zero-калибровка** |
|  | Температура | AM2320 | **есть** \*1  (внешне через команду) | нет | нет |
|  | Влажность | AM2320 | **есть** \*2  (внешне через команду) | нет | нет |
|  | Уровень шума | ADC7 | **есть** \*3  (внешне через команду) | нет | нет |
|  | Освещенность (цифровая обработка) | OPT3001 | **есть** \*4  (внешне через команду) | нет | нет |
|  | Освещенность  (аналоговая обработка) | ADC6 | **есть** \*5  (внешне через команду) | нет | нет |
|  | Концентрация СО2 | MH-Z19 | **есть** \*6  (внешне через команду) | **есть** \*6  (внешне через команду)  (при старте/рестарте)  По умолчанию включена. | **есть** \*7  (внешне через команду) |

1. Запись эталонного значения температуры c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus с условием, что эталонный датчик температуры показывает значение **24 град. С**:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r280 **24**

1. Запись эталонного значения влажности c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r281 **<Влажность>**

1. Запись эталонного значения уровня шума c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r282 **<Уровень шума>**

1. Запись эталонного значения освещенности в Люксах c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x16 –r283 **<Освещ H> <Освещ L>**

, где (**Освещ H** - старший разряд, **Освещ L** — младший разряд значения освещенности).

1. Запись эталонного значения освещенности (данные с аналогового фотодатчика, не привязанные к какой-любо системе измерения) c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x16 –r285 **<Освещ H> <Освещ L>**

, где (**Освещ H** - старший разряд, **Освещ L** — младший разряд значения освещенности).

1. Запись эталонного значения концентрации СО2c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r287 **<Концентрация СО2>**

Чтобы сохранить в памяти модуля набранные выше калибровки вводится:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r120 **0x02**

1. Запись включения режима само-калибровки c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r95 **0x01**

Чтобы сохранить в памяти модуля режим само-калибровки вводится:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r120 **0x01**

1. Запись включения zero-калибровки CO2 c помощью широковещательной (множество устройств подключено к шине RS-485) команды-Modbus:

**modbus\_client** --debug -mrtu -b9600 -pnone –s2 /dev/ttyAPP1 –a0 -t0x06 –r290 **0x01**

Таблица заводских настроек:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование** | **Формат** | **Значение** |
| 1 | Режим само-калибровки СО2 |  | 1 |
| 2 | Скорость порта RS-485 |  | 9600 |
| 3 | Адрес Modbus модуля |  | 31 |
| 4 | Серийный номер модуля |  | 1 |

Таблица реализации прошивки для регистров **COILS**:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Регистр \ адрес** | **Номер функции \ тип регистра** | **Чтение \ Запись** | **Значение по умолчанию \ формат** | **Сенсоры, актуаторы,**  **модуль** | **Назначение** |
|  | 0 | 01 \ COILS | чтение\ запись | Допустимые значения: 0 – отключение пищалки, 1 или больше - включение пищалки | Buzzer | Включение \ отключение пищалки |
|  | 1 | 01 \ COILS | чтение\ запись |  | MH-Z19 | Принудительная калибровка встроенного датчика CO2. Включать после 20 минут работы при уровне CO2, равном 400 ppm |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |