Для чтения данных из устройства “Модуль контроля температуры” (далее “МКТ”) по интерфейсу EIA-485 (RS-485), на этом интерфейсе необходимо установить следующие параметры подключения:

* Скорость соединения – 115200
* Количество бит данных – 8
* Четность – Нет
* Количество стоп бит – 1
* Рукопожатие – Нет

Поверх интерфейса используется протокол Modbus RTU. Адрес МКТ как ведомого устройства выставляется группой переключателей “SA1” на плате МКТ. Переключатели выставляют младшие биты адреса в соответствии с подписями на них. Взведенный вверх переключатель соответствует значению “1” указанного на нем бита, опущенный вниз переключатель соответствует значению “0”.

*Пример: Переключатели “SA1” выставлены в следующее положение – “1 бит = 1, 2 бит = 0, 3 бит = 1, 4 бит = 1”. Что соответствует значению “13” в десятичной системе счисления и “D” в шестнадцатеричной системе счисления.*

*Примечание: Если все переключатели “SA1” выставлены в положение – “0”, что соответствует значению адреса = “0”, то МКТ отвечает на ЛЮБОЙ адрес запроса.*

Чтение данных и запись производятся в соответствии с таблицами 1 и 2, на которой указано расположение доступных ячеек и их назначение.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Input Registers | | Примечание |
| Адрес | Назначение |
| 0 | Температура датчика №1 | Для получения температуры в градусах Цельсия необходим пересчет полученного значения. |
| 1 | Температура датчика №2 |
| … | … |
| 49 | Температура датчика №50 |

Таблица 1 – Input Регистры МКТ

*Примечание: Если производится чтение датчика по номеру выше установленного значения в регистре “Кол-во датчиков, установленных в линии”, то будет возвращено значение = “INT16\_MAX”.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Holding Registers | | Примечание |
| Адрес | Назначение |
| 0 | Статус МКТ | Значение бит расшифровывается по таблице 3. |
| 1 | Кол-во датчиков, установленных в линии | Значение не может быть меньше 1 и больше 50. |
| 2 | Ширина окна усреднения значения температуры | Значение не может быть меньше 1 и больше 10. |
| 3 | Мягкий сброс МКТ | Аналогично сбросу питания. |
| 4 | Версия прошивки | Значение не обновляется извне. |

Таблица 2 – Holding Регистры МКТ

Не указанные типы регистров или адреса регистров в таблице 1 в МКТ не используются и при попытке чтения\записи в них будет возвращена ошибка чтения\записи.

При чтении значения температуры любого из датчиков необходимо иметь в виду, что для дальнейшего использования прочитанные данные необходимо преобразовать по формуле рис.1. После преобразования по формуле, температура датчика имеет тип данных “float” с точностью 1 знак после запятой.

Рис.1 – Получение температуры в градусах Цельсия.

При изменении значений таблицы 2 нужно иметь в виду следующее:

* По адресу “0” – находится регистр статуса, состояние бит которого соответствует описанию по таблице 3. Запись любого значения в эту ячейку будет возвращать ошибку записи.
* По адресу “1” – находится регистр статуса количества датчиков, которые установлены последовательно в линии и количество которых будет опрошено. Запись не корректного значения в эту ячейку будет возвращать ошибку записи.
* По адресу “2” – находится регистр ширины окна усреднения для каждого датчика. При установке значения “1”, усреднение не будет работать и будут выдаваться полученные RAW данные с датчиков. Запись не корректного значения в эту ячейку будет возвращать ошибку записи.
* По адресу “3” – находится регистр мягкого сброса МКТ, запись в него любых значений, кроме 0xEE77 будет возвращать ошибку записи. Запись же значения 0xEE77 предусмотрена для мягкого сброса МКТ. Чтение этого регистра будет всегда возвращать значение 0x1188 (инвертированное значение 0xEE77).
* По адресу “4” – находится регистр со значением версии прошивки МКТ, запись в него любых значений не произведет никакого эффекта и значение не будет записано в ячейку. Значение версии расшифровывается следующим образом - старшие 8 бит – Старший номер версии, младшие 8 бит – младший номер версии. Запись любого значения в эту ячейку будет возвращать ошибку записи.

*Пример: Из регистра “Версия прошивки” считано число – “103” (десятичная система счисления). Если представить число как 2 байта, то получится старший байт = 01 и младший байт = 03, номер версии в этом случае 1.03.*

|  |  |
| --- | --- |
| Бит | Примечание |
| 0 | Ошибка питания датчиков (КЗ или завышенное потребление на линии), при ошибке уст. = 1. |
| 1 | Ошибка чтения датчиков (обрыв или КЗ на линии данных), при ошибке уст. = 1. |
| 2 | Не используется. |
| 3 |
| … |
| 13 |
| 14 |
| 15 | Обобщённый сигнал ошибки устройства, при любой активной ошибке уст. = 1 |

Таблица 3 – Описание битов статусного регистра МКТ

Поведение статусного светодиода, установленного на лицевой панели МКТ описывает Таблица 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статусный светодиод | | Примечание |
| Зеленый | Красный |
| Постоянное свечение | Не горит | МКТ готов к работе (режим ожидания). |
| Мигание с периодом в ~1сек. | Ошибка чтения данных с датчиков (обрыв или замыкание в линии данных). |
| Кратковременное мигание | Не горит | Идет обмен данных по интерфейсу EIA-485 (RS-485). |
| Не горит | Мигание с периодом в ~0,5сек. | Ошибка питания датчиков (замыкание или повышенное потребление в линии питания датчиков). |
| Не горит | Горит ~1сек. | При включении МКТ должно быть данное состояние светодиодов с последующим переходом в режим ожидания. |

Таблица 4 – Статусный светодиод МКТ