***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ КАРТЫ ПАМЯТИ УСТРОЙСТВА***

Карта памяти МВВ имеет следующий вид (Таблица 1 – структура карты памяти МВВ )

Таблица 1 – структура карты памяти МВВ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | Описание |
| 0 | 0 | Область пользовательских регистров |
| 500 | 0x1F4 | Область регистров управления/состояния устройства |
| 1000 | 0x3E8 | Область регистров конфигурации |

**Область пользовательских регистров.**

Данные регистры предназначены для:

- сохранения результатов запроса MODBUS\_MASTER (в устройствах с одним портом RS-485 не поддерживается);

- маршрутизации\* данных внутри области пользовательских регистров

- маршрутизации\* данных из любых регистров устройства в область пользовательских регистров.

\* - копирование из регистра – источника в регистр – «приемник», в циклическом режиме

**Область регистров управления/состояния устройства**

Данные регистры предназначены для управления (модуль ТУ) устройством и считывания состояния устройства. Описание в разделе ***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ УПРАВЛЕНИЯ/СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВОМ***

**Область регистров конфигурации**

В данной области хранится конфигурация устройства. Запись и чтение регистров выполняется специализированным ПО.

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ УПРАВЛЕНИЯ/СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВОМ***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | Название | Описание |
| **500-501** | **0x1F4-0x1F5** | **Global\_ DEV\_REG** | **Регистр общего управления устройством (1)** |
| **502-504** | **0x1F6-0x1F8** | **Modbus\_slave\_reg** | **Регистры управления/состояния модуля Modbus (2)** |
| **505-513** | **0x1F9-0x201** | **TC\_reg** | **Регистры управления/состояния модуля ТС (3)** |
| **513-524** | **0x202-0x20E** | **TY\_reg** | **Регистры управления/состояния модуля ТУ (4)** |

Чтение ВСЕЙ ОБЛАСТИ выполняется командой **3**

**КАНАЛОВ MODBUS МОЖЕТ БЫТЬ ОТ 1 ДО 6 (поле “к-во СОМ портов MODBUS\_MASTER/SLAVE” таблицы конфигурации устройства). ЕСЛИ КАНАЛ ОТСУТСТВУЕТ – ВСЯ КАРТА ЗДВИГАЕТЬСЯ ВВЕРХ НАЧИНАЯ С АДРЕСА ПОСЛЕДНЕГО КАНАЛА !!!!!!!!!!!! (в примере к-во каналов = 3)**

1. **– в разделе ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ОБЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ**
2. **– в разделе ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ MODBUS**
3. **- в разделе ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ТC**

**(4) - в разделе ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ТУ**

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ОБЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ***

Часть карты памяти в которой отображается состояние устройства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № П/П | Название | Описание |
| 500 | 01F4 | 1 | **Global\_ control** | **Регистр управлением перезагрузкой (1)** |
| 501 | 01F5 | 2 | **Global\_status** | **Статус – регистр состояния устройства (2)** |

Чтение ВСЕЙ ОБЛАСТИ выполняется командой **3**

**(1) -** Регистр Global\_ control используется для аппаратной перезагрузки устройства. Для выполнения перезагрузки нужно выполнить 2-х шаговую последовательность:

1 - запись в регистр 500 командой **6** MODBUS число 0х55FF;

2 - запись в регистр 500 командой **6** MODBUS число 0хFF55;

Временной интервал между 1 и 2 должен составлять не менее **0,5 секунды и не более 2.04 (+-0.03) секунд!!!**

**(2) -** в данный регистр записывается битовый статус каждого из модулей, которые входят в состав устройства:

0 – модуль функционирует нормально;

1 – (конфигурация модуля выполнена с коллизиями)/(ошибка модуля).

Для МВВ использованы следующие битовые поля:

|  |  |
| --- | --- |
| Программный модуль | № бита |
| MODBUS канал №1 | 0 |
| MODBUS канал №2 | 1 |
| MODBUS канал №3 | 2 |
| ТС | 3 |
| ТУ | 4 |
| Маршрутизация | 5 |
|  |  |

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ MODBUS***

Часть карты памяти в отображается состояние модуля MODBUS (MASTER/SLAVE)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № П/П | Название | Описание |
| 502 | 01F6 | 1 | **status\_MODBUS ch1** | **Общий статус модуля MODBUS канала (1)** |
| 503 | 01F7 | 2 | **status\_MODBUS ch1** | **Общий статус модуля MODBUS канала (1) (опцион)** |
| 504 | 01F8 | 3 | **status\_MODBUS ch1** | **Общий статус модуля MODBUS канала (1) (опцион)** |

Чтение ВСЕЙ ОБЛАСТИ выполняется командой **3**

**(1)** – список ошибок модуля MODBUS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название* | Код ошибки | Описание |
| *REQ\_SLAVE\_OK* | 0 | Функционирует нормально |
| *ILLEGAL\_FUNCTION* | 1 | Исключение MODBUS №1 |
| *ILLEGAL\_DATA\_ADRESS* | 2 | Исключение MODBUS №2 |
| *ILLEGAL\_DATA\_VALUE* | 3 | Исключение MODBUS №3 |
| *SLAVE\_DEVICE\_FALIURE* | 4 | Исключение MODBUS №4 |
| *ACKNOWLEDGE* | 5 | Исключение MODBUS №5 |
| *SLAVE\_DEVICE\_BUSY* | 6 | Исключение MODBUS №6 |
| *NEGATIVE\_ACKNOWLEDGE* | 7 | Исключение MODBUS №7 |
| *MEMORY\_PARITY\_ERROR* | 8 | Исключение MODBUS №8 |
| *REQ\_SLAVE\_ERROR* | 9 | MODBUS\_SLAVE ошибка полей и/или контрольной суммы запроса |
| *REQ\_MASTER\_ERROR* | 10 | MODBUS\_MASTER за время ожидания ответ не принят |
| *REQ\_MASTER\_FUN\_ADDRES\_ERROR* | 11 | MODBUS\_MASTER ошибка полей адреса устройства или функции в ответе |
| *REQ\_MASTER\_CRC\_ERROR* | 12 | MODBUS\_MASTER ошибка контрольной суммы в ответе |

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ТC***

Часть карты памяти в которой отображается состояние модуля ТС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № П/П | Название | Описание |
| 505 | 01F9 | 1 | **status\_TY** | **Общий статус модуля ТC (1)** |
| 506 | 01FA | 2 | **TС\_in #1** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 507 | 01FB | 3 | **TС\_in #2** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 508 | 01FC | 4 | **TС\_in #3** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 509 | 01FD | 5 | **TС\_in #4** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 510 | 01FE | 6 | **TС\_in #5** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 511 | 01FF | 7 | **TС\_in #6** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 512 | 0200 | 8 | **TС\_in #7** | **Состояние ТС №1(2)** |
| 513 | 0201 | 9 | **TС\_in #8** | **Состояние ТС №1(2)** |

Чтение ВСЕЙ ОБЛАСТИ выполняется командой **3**

Чтение только данных ТС можно выполнить: командой **3** (один ТС – один регистр), командой **2** (битовое поле)

**(1)**– список ошибок модуля ТС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Код ошибки | Описание |
| TOK\_ERROR | 1 | перегрев сириалайзера |
| *V\_ERROR* | 0b10 | отсутствует напряжения 24 В на выходе «ТС загал» |
| *CHECK\_ERROR*=(1<<2) | 0b100 | ошибка обмена данными с сириалайзером |

**(2)** - состояние бинарного входа

0b1 – сигнал присутствует

0b0 – сигнал отсутствует

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ТУ***

Часть карты памяти в которой отображается состояние модуля ТУ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № П/П | Название | Описание |
| 514 | 0202 | 1 | **status\_TY** | **Общий статус модуля ТУ (1)** |
| 515 | 0203 | 2 | **present\_state\_TY №1** | **Поточное состояние выхода ТУ 1 (2)** |
| 516 | 0204 | 3 | **present\_state\_TY №2** | **Поточное состояние выхода ТУ 2 (2)** |
| 517 | 0205 | 4 | **present\_state\_TY №3** | **Поточное состояние выхода ТУ 3 (2)** |
| 518 | 0206 | 5 | **present\_state\_TY №4** | **Поточное состояние выхода ТУ 4 (2)** |
| 519 | 0207 | 6 | **set\_state\_TY №1** | **Состояние которое необходимо установить выхода ТУ 1 (3)** |
| 520 | 0208 | 7 | **set\_state\_TY №2** | **Состояние которое необходимо установить выхода ТУ 2 (3)** |
| 521 | 0209 | 8 | **set\_state\_TY №3** | **Состояние которое необходимо установить выхода ТУ 3 (3)** |
| 522 | 020A | 9 | **set\_state\_TY №4** | **Состояние которое необходимо установить выхода ТУ 4 (3)** |
| 523 | 020B | 10 | **operation\_TY\_statys №1** | **Статус выхода ТУ 1 (1)** |
| 524 | 020C | 11 | **operation\_TY\_statys №2** | **Статус выхода ТУ 2 (1)** |
| 525 | 020D | 12 | **operation\_TY\_statys №3** | **Статус выхода ТУ 3 (1)** |
| 526 | 020E | 13 | **operation\_TY\_statys №4** | **Статус выхода ТУ 4 (1)** |

Чтение выполняется командой **3**

Управление выходами ТУ выполняется командой **5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № ТУ | Описание |
| 519 | 0207 | **1** | **Состояние которое необходимо установить выход ТУ 1 (4)** |
| 520 | 0208 | **2** | **Состояние которое необходимо установить выход ТУ 2 (4)** |
| 521 | 0209 | **3** | **Состояние которое необходимо установить выход ТУ 3 (4)** |
| 522 | 020A | **4** | **Состояние которое необходимо установить выход ТУ 4 (4)** |

**(1)**– список ошибок модуля ТУ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Код ошибки | Описание |
| *ERROR\_TY\_MODUL* | 0b1 | не используется |
| *ERROR\_TY\_REL\_CONTACT* | 0b10 | залипание контактов |
| *ERROR\_V\_INPUT* | 0b100 | отсутствует напряжение опер-тока |
| *ERROR\_TY\_REL\_ON* | 0b1000 | в процессе выполнения команды DP контакты релле не замкнулись или отсутствует нагрузка |
| *ERROR\_GRYP\_REL\_ON* | 0b10000 | в процессе выполнения команды DP силовой ключ не замкнулся |
| *ERROR\_GRYP\_REL\_OFF* | 0b100000 | в процессе выполнения команды DP силовой ключ не разомкн. |
| *ERROR\_TY\_REL\_OFF* | 0b1000000 | в процессе выполнения команды DP контакты релле не разомкн. |
| *ERROR\_TY\_COIL* | 0b10000000 | ошибка обмоток релле |

**(2)(3)** – возможные состояния регистров

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Код | Описание |
| *TY\_OFF* | 0x0000 | выход замкнут |
| *TY\_ON* | 0xFF00 | выход разомкнут |
| *TY\_NOT\_SET* | 0xFFFF | состояние выхода не определено |

**(4)**– содержимое полей «Preset Data» команды №5 для установки/сброса выходов ТУ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Код | Описание |
| *TY\_OFF* | 0x0000 | Замкнуть |
| *TY\_ON* | 0xFF00 | Разомкнуть |

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ МАРШРУТИЗАЦИИ***

Часть карты памяти в которой отображается состояние модуля ТУ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № П/П | Название | Описание |
| 527 | 020F | 1 | **status\_routing** | **Общий статус модуля маршрутизации (1)** |

***ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ РЕГИСТРОВ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ***

Часть карты памяти в которой отображается состояние модуля измерений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  DEC | Адрес  HEX | № П/П | Название | Описание |
| 528 | 0210 | 1 | **Status\_measurement** | **Общий статус модуля измерений (1)** |
| 529 | 0211 | 2 | **rez\_mes\_current** | **Результат измерений тока, мА (3 знака после запятой)** |
| 530 | 0212 | 3 | **rez\_mes\_frequency** | **Результат измерений частоты Гц (3 знака после запятой)** |
| 531 | 0213 | 4 | **rez\_mes\_current\_double** | **Результат измерений тока (double, 4 регистра, информация разработчикам НЕ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)** |

**(1)**– список статусов модуля измерений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название | Код ошибки | Описание |
| MES\_OK | 0 | **Модуль функционирует нормально** |
| MES\_OFF | 1 | **Модуль выключен** |
| MES\_DOWN\_THRESHOLD\_RANGE | 2 | **Измеренный ток менше порога детекции тока** |
| MES\_UP\_CALIB\_RANGE | 3 | **Код измеренного тока больше максимального значения калибровки** |