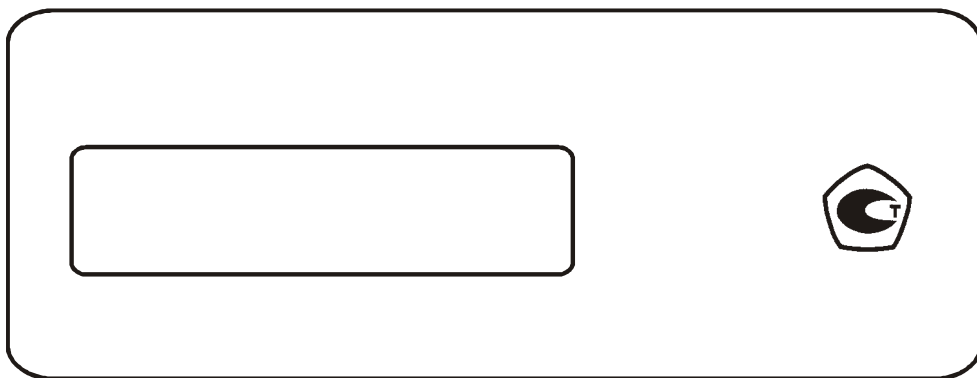


**ООО «Энергосберегающая компания «ТЭМ»**



**РАСХОДОМЕР  
РСМ-05.05(07) ТЭСМАРТ**

**ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА**

2013-04-15  
2020-06-01

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| 1 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПРОТОКОЛА .....       | 4 |
| 2 СТРУКТУРА ПЕРЕДАВАЕМЫХ ДАННЫХ .....   | 5 |
| 3 СТАНДАРТНЫЕ КОМАНДЫ .....             | 5 |
| 4 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ УСТРОЙСТВЕ ..... | 9 |

## 1 ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПРОТОКОЛА

Протокол Modbus реализован в варианте Modbus-RTU. Modbus-RTU предназначен для передачи данных по последовательному асинхронному физическому интерфейсу RS-485.

Протокол предполагает одно активное (запрашивающее) устройство в линии (master), которое может обращаться к нескольким пассивным устройствам (slave), обращаясь к ним по уникальному в линии адресу. Синтаксис команд протокола позволяет адресовать 254 устройства, соединенных в линию. Инициатива проведения обмена всегда исходит от главного устройства. Ведомые устройства прослушивают линию связи. Master подает запрос (посылка, последовательность байт) в линию и переходит в состояние прослушивания линии связи. Slave отвечает на запрос, пришедший в его адрес.

Кадры запроса и ответа по протоколу Modbus-RTU имеют фиксированный формат, приведенный в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Кадр посылки Modbus-RTU

| Поле кадра        | Длина в байтах |
|-------------------|----------------|
| Адрес             | 1              |
| Код команды       | 1              |
| Данные            | Не более 252   |
| Контрольная сумма | 2              |

Адрес slave - первое однобайтное поле кадра. Оно содержит адрес подчиненного устройства, к которому адресован запрос. Подчиненные устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса отвечающего устройства. Адрес может изменяться от 1 до 254.

Код команды - это следующее однобайтное поле кадра. Оно говорит подчиненному устройству, какие данные или выполнение какого действия требует от него ведущее устройство.

Данные - поле содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной мастером функции, или содержит данные, передаваемые подчиненным устройством в ответ на запрос ведущего. Длина и формат поля зависят от номера функции.

Контрольная сумма - заключительное двухбайтное поле кадра, содержащее циклическую контрольную сумму CRC-16 всех предыдущих полей кадра. Контрольная сумма завершает кадры запроса и ответа.

Оригинальным описанием Modbus предусмотрены жестко установленные диапазоны кодов пользовательских команд, а также диапазоны и коды стандартных команд. Данные диапазоны представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

| Тип команды              | Диапазон кодов команд      |
|--------------------------|----------------------------|
| Стандартные команды      | 1 – 64; 73 – 99; 111 - 127 |
| Пользовательские команды | 65-72; 100 - 110           |

## 2 СТРУКТУРА ПЕРЕДАВАЕМЫХ ДАННЫХ

В соответствии с оригинальным описанием протокола Modbus устройства интерпретируют свои данные, используя четыре типа данных, которым выделены пространства адресов. На чтение/изменение данных каждого типа в протоколе существуют соответствующие команды. Обмен данными в РСМ-05.05(07)ТЭСМАРТ осуществляется с использованием типа данных Holding Registers.

Таблица 2.1

| Наименование типа данных  | Формат | Адрес     | Операции      |
|---|--------|-----------|---------------|
| Holding Register  | 16 бит | 1 - 65535 | Чтение/запись |
| При использовании команд записи данных рекомендуемое время отклика составляет не менее 2 сек. |        |           |               |

## СТАНДАРТНЫЕ КОМАНДЫ

В примерах для каждой команды первая таблица показывает состав запроса, вторая – удачного ответа. Значения принято описывать в шестнадцатеричной системе. 16-битные значения посылаются старшим байтом вперед.

Чтение состояния Holding Registers

Запрос:

| Сетевой адрес | Код команды | Первый параметр | Число параметров | CRC - код |
|---------------|-------------|-----------------|------------------|-----------|
| 43            | 03          | 0000            | 0001             | 8B28      |

Ответ:

| Сетевой адрес | Код команды | Число байт | Данные | CRC - код |
|---------------|-------------|------------|--------|-----------|
| 43            | 03          | 02         | 0000   | C04B      |

Карта памяти представлена в виде таблицы 3.1.  
Таблица 3.1

| Адрес | Количество регистров | Переменная          | Формат                        | Комментарий                              |
|-------|----------------------|---------------------|-------------------------------|--|
| 0     | 2                    | REG_G1              | float                         | Расход G1                                |
| 2     | 2                    | REG_G2              | float                         | Расход G2                                |
| 8     | 2                    | REG_T1              | float                         | Температура T1                           |
| 10    | 2                    | REG_T2              | float                         | Температура T2                           |
| 12    | 2                    | REG_Thv             | float                         | Температура Tхв                          |
| 14    | 2                    | REG_P1              | float                         | Давление P1                              |
| 16    | 2                    | REG_P2              | float                         | Давление P2                              |
| 149   |                      | REG_ERRORS          | ULONG Errors;                 | ***                                      |
| 171   |                      | REG_RESERVE<br>DPAR | float<br>Reserved_params[10]; | положительный расх                       |
| 181   |                      | REG_V1H             | long V1;                      | Объем V1, целая часть                    |
| 183   |                      | REG_V1L             | float V1_LO;                  | Объем V1, дробная часть                  |
| 185   |                      | REG_V2H             | long V2;                      | Объем V2, целая часть                    |
| 187   |                      | REG_V2L             | float V2_LO;                  | Объем V2, дробная часть                  |
| 189   |                      | REG_M1H             | long M1;                      | Масса M1, целая часть                    |
| 191   |                      | REG_M1L             | float M1_LO;                  | Масса M1, дробная часть                  |
| 193   |                      | REG_M2H             | long M2;                      | Масса M2, целая часть                    |
| 195   |                      | REG_M2L             | float M2_LO;                  | Масса M2, дробная часть                  |
| 237   |                      | REG_TRAB            | long Trab;                    | Время работы прибора без ошибок, сек     |
| 239   |                      | REG_TALL            | /long Tall;                   | Общее время работы прибора, сек          |
| 241   |                      | REG_TMIN            | long Tgmin                    | Время в ошибке «G<min», сек              |
| 243   |                      | REG_TMAX            | long Tgmax                    | Время в ошибке «G>max», сек              |
| 247   |                      | REG_TERR            | long Terr;                    | Время в ошибке «тех. неисправность», сек |
| 256   |                      | REG_G1_SET          | float G1_set;                 |  |
| 258   |                      | REG_P1_SET          | float P1_set;                 |  |
| 260   |                      | REG_T1_SET          | float T1_set;                 |  |

|     |  |                  |                                  |   |
|-----|--|------------------|----------------------------------|---|
| 262 |  | REG_G2_SET       | float G2_set;                    |   |
| 264 |  | REG_P2_SET       | float P2_set;                    |   |
| 266 |  | REG_T2_SET       | float T2_set;                    |   |
| 268 |  | REG_T3_SET       | float T3_set;                    |   |
| 270 |  | REG_P3_SET       | float P3_set;                    |   |
| 276 |  | REG_DU1          | WORD Du1;                        | Диаметр Ду1   |
| 277 |  | REG_DU2          | WORD Du2;                        | Диаметр Ду2   |
| 278 |  | REG_SYSTEM       | WORD SCH;                        |   |
| 283 |  | REG_YY           |                                  |   |
| 284 |  | REG_DMMY         |                                  |   |
| 285 |  | REG_HHDW         |                                  |   |
| 286 |  | REG_SSMM         |                                  |   |
| 295 |  | REG_G1_PRC       |                                  |   |
| 297 |  | REG_G2_PRC       |                                  |   |
| 299 |  | REG_G1max        | *float G1_max;                   |   |
| 301 |  | REG_G2max        | *float G2_max;                   |   |
| 303 |  | REG_G1min        | *float G1_min;                   |   |
| 305 |  | REG_G2min        | *float G2_min;                   |   |
| 307 |  | REG_F1max        | *WORD<br>F1_max;                 | Частотный выход   |
| 308 |  | REG_F2max        | *WORD<br>F2_max;                 | Частотный выход   |
| 309 |  | REG_KV1          | *float Ki1;                      | Выход, литров на импульс  |
| 311 |  | REG_KV2          | *float Ki2;                      | Выход, литров на импульс  |
| 313 |  | REG_GMODE        | *char ModeG2;                    | 1-частотн,2импульсн   |
| 314 |  | REG_FOUT         | *WORD<br>TestF1out;              | 0-выключено, 1 =2Гц... частота прогп                              |
| 315 |  | REG_SERIALN<br>O | * long SerialN;                  |   |
| 317 |  | REG_BAUDRAT<br>E | WORD<br>BaudRate;                |   |
| 318 |  | REG_VERSION      | WORD Version;                    |   |
| 321 |  | REG_GENABLE      | char G2Enable;<br>char G1Enable; |   |
| 322 |  | REG_TENABLE      | char T2Enable;<br>char T1Enable; |   |
| 323 |  | REG_PENABLE      | char P2Enable;<br>char P1Enable; |   |
| 374 |  | REG_PCFG         | WORD p_cfg;                      | H =max ток, МА. L =min ток, МА. def 0x1400 (20 00)                |
| 375 |  | REG_PMAX         | UCHAR<br>Pmax[2];                | 16 =1.6Мп   |
| 383 |  | REG_RTCFG        | short cfg_rt;                    | bit0=0 ТСП 1.3910;<br>bit0=1 ТСП 1.3850<br>bit1=0 500 Ом bit1=100 |

|     |  |           |                |    |
|-----|--|-----------|----------------|----|
|     |  |           |                | Om |
| 415 |  | REG_P1DOG | float P1dogov; |    |
| 417 |  | REG_P2DOG | float P2dogov; |    |
| 419 |  | REG_T1DOG | float T1dogov; |    |
| 421 |  | REG_T2DOG | float T2dogov; |    |
| 423 |  | REG_T3DOG | float T2dogov; |    |



### 3 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ УСТРОЙСТВЕ

Запрос:

|               |             |           |
|---------------|-------------|-----------|
| Сетевой адрес | Код команды | CRC - код |
| 43            | 11          | F08C      |

Ответ:

|               |             |            |                                      |           |
|---------------|-------------|------------|--------------------------------------|-----------|
| Сетевой адрес | Код команды | Число байт | Данные (нуль-терминированная строка) | CRC - код |
| 43            | 11          | 000A       | 10 байт                              | XXXX      |

Адрес предприятия-изготовителя расходомера  
PCM-05.05(07)ТЭСМАРТ:

**ООО НПФ "Энергосберегающая компания "ТЭМ"**  
**Российская Федерация**  
**111020, г.Москва, ул.Сторожевая, д.4, стр.3**  
**тел.: (495) 234-30-85, 234-30-86,**  
**234-30-87, 730-57-12, 980-25-16**  
**e-mail: [ekotem@tem-pribor.com](mailto:ekotem@tem-pribor.com)**  
**web: <http://www.tem-pribor.com>**