

## Протокол обмена БИ-03 (версия ПО 1.x)

Для доступа по RS-232.1 интерфейсу сигнал DTR и RTS должен быть снят. Формат передачи Скорость – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Длина слова – 8 бит, Четность – НЕТ, Стоповые биты – 1. Для доступа по RS232 необходимо использовать 0 адрес. Для доступа по RS-485 необходимо использовать адрес прибора. На адрес равный 0 ответ по интерфейсу RS-485 не возвращается.

Ответ от прибора поступает не ранее чем через 8 байтный интервал времени после приема последнего байта команды. Для чтения рабочих параметров используются функции стандартного протокола MODBUS RTU. **Данные в регистрах Modbus имеют формат Big-Endian (первым идет старший байт).** Для доступа к архивным данным используются служебные функции. **Данные в служебных функциях имеют формат Little-Endian (первым идет младший байт).**

### Функции протокола MODBUS RTU

**Функция 0x03 READ HOLDING REGISTERS Чтение регистра хранения**

**Функция 0x04 READ INPUT REGISTERS Чтение входного регистра**

**Посылка**

|                 |                            |                                       |                                       |                           |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер<br>функции<br>1 байт | Начальный адрес<br>2 байта<br>ст. мл. | Число регистров<br>2 байта<br>ст. мл. | CRC<br>2 Байта<br>мл. ст. |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|

**Ответ**

|                 |                            |                                 |                  |                           |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер<br>функции<br>1 байт | Размер поля<br>данных<br>1 байт | Данные<br>n байт | CRC<br>2 Байта<br>мл. ст. |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|

**Функция 0x06 PRESET SINGLE REGISTER Запись регистра хранения**

**Посылка**

|                 |                            |                             |                                       |                           |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер<br>функции<br>1 байт | Адрес<br>2 байта<br>ст. мл. | Данные регистра<br>2 байта<br>ст. мл. | CRC<br>2 Байта<br>мл. ст. |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|

**Ответ**

|                 |                            |                             |                                       |                           |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер<br>функции<br>1 байт | Адрес<br>2 байта<br>ст. мл. | Данные регистра<br>2 байта<br>ст. мл. | CRC<br>2 Байта<br>мл. ст. |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|

## Функция 0x11 REPORT SLAVE I.D. Информация об устройстве

### Посылка

|                 |                            |                           |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер<br>функции<br>1 байт | CRC<br>2 байта<br>мл. ст. |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|

### Ответ

|                 |                            |                                 |                  |                           |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер<br>функции<br>1 байт | Размер поля<br>данных<br>1 байт | Данные<br>n байт | CRC<br>2 Байта<br>мл. ст. |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------|

### Данные

|   |                                   |                            |
|---|-----------------------------------|----------------------------|
| Мнемокод устройства<br>“ТМК120”<br>6 байт | Модификация<br>прибора<br>2 байта | Версия прошивки<br>2 байта |
|---|-----------------------------------|----------------------------|

### Ошибка

|                 |  |                      |                           |
|-----------------|--|----------------------|---------------------------|
| Адрес<br>1 байт | Номер функции 1 байт<br>с битом ошибки<br>0x80 ^ Номер функции | Код ошибки<br>1 байт | CRC<br>2 Байта<br>мл. ст. |
|-----------------|--|----------------------|---------------------------|

### Коды ошибок

```
#define UNKNOWN_ERROR 0x00 // Общая ошибка (без конкретизации причины)
#define ILLEGAL_FUNCTION 0x01 // Недопустимый (неподдерживаемый) номер функции
#define ILLEGAL_DATA_ADDRESS 0x02 // Недопустимый (неверный) номер регистра
#define ILLEGAL_DATA_VALUE 0x03 // Недопустимое значение в поле данных
#define SLAVE_DEVICE_FAILURE 0x04 // Внутренняя ошибка прибора
#define ACKNOWLEDGE 0x05 // Запущена долговременная операция
#define SLAVE_DEVICE_BUSY 0x06 // Устройство занято выполнением долговременной операции
#define NEGATIVE_ACKNOWLEDGMENT 0x07 // Доступ к регистру закрыт
```

### Алгоритм расчета CRC

```
unsigned short CalculateCrc(unsigned char *buf, unsigned short size) {
    WORD retval=0xFFFF; BYTE j,carry;
    for( ; size != 0 ; buf++,size-- ) {
        retval ^= *buf;
        for (j = 0; j < 8; j++){
            carry = retval & 1;
            retval >>= 1;
            if (carry)
                retval ^= 0xA001;
        }
    }
    return retval;
}
```

### Регистры ввода

| Адрес modbus | Название                           | Тип            | Число регистров | Примечание   |
|--------------|------------------------------------|----------------|-----------------|--|
| 30001        | Режим работы прибора               | unsigned char  | 1               | 0 - Работа; 1 - Поверка; 2 - Настройка; 3 - Калибровка |
| 30002        | Год                                | unsigned char  | 1               | Время начала работы                                    |
| 30003        | Месяц                              | unsigned char  | 1               |  |
| 30004        | День                               | unsigned char  | 1               |  |
| 30005        | Часы                               | unsigned char  | 1               |  |
| 30006        | Минуты                             | unsigned char  | 1               |  |
| 30007        | Секунды                            | unsigned char  | 1               |  |
| 30008        | Таймаут сброса архива              | unsigned char  | 1               |  |
| 30009        | Суммарное время работы Твкл        | unsigned long  | 2               |  |
| 30011        | Суммарное отсутствия питания Твыкл | unsigned long  | 2               |  |
| 30013        | Аппаратные НС                      | unsigned short | 1               |  |
| 30014        | Флаги внешних событий              | unsigned short | 1               |  |
| 30015        | Флаги DOUT                         | unsigned short | 1               |  |
| 30016        | V1 (целая часть)                   | unsigned long  | 2               |  |
| 30018        | V1 (дробная часть)                 | float          | 2               |  |
| 30020        | V2 (целая часть)                   | unsigned long  | 2               |  |
| 30022        | V2 (дробная часть)                 | float          | 2               |  |
| 30024        | V3 (целая часть)                   | unsigned long  | 2               |  |
| 30026        | V3 (дробная часть)                 | float          | 2               |  |
| 30028        | V4 (целая часть)                   | unsigned long  | 2               |  |
| 30030        | V4 (дробная часть)                 | float          | 2               |  |
| 30032        | Va (целая часть)                   | unsigned long  | 2               |  |
| 30034        | Va (дробная часть)                 | float          | 2               |  |
| 30036        | Vb (целая часть)                   | unsigned long  | 2               |  |
| 30038        | Vb (дробная часть)                 | float          | 2               |  |
| 30040        | g1 (м3/ч)                          | float          | 2               |  |
| 30042        | g2 (м3/ч)                          | float          | 2               |  |
| 30044        | g3 (м3/ч)                          | float          | 2               |  |
| 30046        | g4 (м3/ч)                          | float          | 2               |  |
| 30048        | ga (м3/ч)                          | float          | 2               |  |
| 30050        | gb (м3/ч)                          | float          | 2               |  |
| 30052        | НС                                 | unsigned long  | 2               |  |
| 30054        | P1                                 | unsigned short | 1               | давление (кгс/см2) = значение / 1000,0                 |
| 30055        | P2                                 | unsigned short | 1               |  |
| 30056        | P3                                 | unsigned short | 1               |  |
| 30057        | P4                                 | unsigned short | 1               |  |
| 30058        | Гост.1                             | unsigned long  | 2               |  |

|       |                         |                |   |   |
|-------|-------------------------|----------------|---|---|
| 30060 | Гост.2                  | unsigned long  | 2 |   |
| 30062 | Гост.3                  | unsigned long  | 2 |   |
| 30064 | Гост.4                  | unsigned long  | 2 |   |
| 30066 | Тсоб1                   | unsigned long  | 2 |   |
| 30068 | Тсоб2                   | unsigned long  | 2 |   |
| 30070 | Тсоб3                   | unsigned long  | 2 |   |
| 30072 | Тсоб4                   | unsigned long  | 2 |   |
| 30074 | Функция Va              | unsigned char  | 1 |   |
| 30075 | Функция Vb              | unsigned char  | 1 |   |
| 30076 | Размер часового архива  | unsigned short | 1 | <p>Архив организован в виде кольцевого буфера. Последняя запись храниться перед указателем "Голова" первая в указателе "Хвост". Количество ячеек на 1 больше размера архива. Глубину архива определяется по формуле <math>Глубина = (Голова \geq Хвост) ? (Голова - Хвост) : (Голова - Хвост + Размер + 1)</math></p> |
| 30077 | Хвост часового архива   | unsigned short | 1 |   |
| 30078 | Голова часового архива  | unsigned short | 1 |   |
| 30079 | Размер суточного архива | unsigned short | 1 |   |
| 30080 | Хвост суточного архива  | unsigned short | 1 |   |
| 30081 | Голова суточного архива | unsigned short | 1 |   |
| 30082 | Размер месячного архива | unsigned short | 1 |   |
| 30083 | Хвост месячного архива  | unsigned short | 1 |   |
| 30084 | Голова месячного архива | unsigned short | 1 |   |
| 30085 | Размер архива НС        | unsigned short | 1 |   |
| 30086 | Хвост архива НС         | unsigned short | 1 |   |
| 30087 | Голова архива НС        | unsigned short | 1 |   |
| 30088 | Размер журнала          | unsigned short | 1 |   |
| 30089 | Хвост журнала           | unsigned short | 1 |   |
| 30090 | Голова журнала          | unsigned short | 1 |   |
| 30091 | Частота импульсов V1    | float          | 2 |   |
| 30093 | Частота импульсов V2    | float          | 2 |   |
| 30095 | Частота импульсов V3    | float          | 2 |   |
| 30097 | Частота импульсов V4    | float          | 2 |   |
| 30099 | Счетчик импульсов V1    | unsigned long  | 2 | Счетчики сбрасываются записью в регистр 40099 значения 0x0001   |
| 30101 | Счетчик импульсов V2    | unsigned long  | 2 |   |
| 30103 | Счетчик импульсов V3    | unsigned long  | 2 |   |
| 30105 | Счетчик импульсов V4    | unsigned long  | 2 |   |
| 30107 | Расход V1 (м3/ч)        | float          | 2 |   |
| 30109 | Расход V2 (м3/ч)        | float          | 2 |   |
| 30111 | Расход V3 (м3/ч)        | float          | 2 |   |
| 30113 | Расход V4 (м3/ч)        | float          | 2 |   |
| 30115 | Диагностика V1          | unsigned char  | 1 | 0 - Нет ошибок; 1 - К/з линии; 2 - Обрыв линии (Нет питания ПР); 3 - Сигнал "Контроль питания ПР"; 4 - Аппаратная ошибка  |
| 30116 | Диагностика V2          | unsigned char  | 1 |   |
| 30117 | Диагностика V3          | unsigned char  | 1 |   |
| 30118 | Диагностика V4          | unsigned char  | 1 |   |

|       |                                  |                |   |  |
|-------|----------------------------------|----------------|---|--|
| 30119 | Ток P1                           | unsigned short | 1 | ток (мА) = значение / 1000,0   |
| 30120 | Ток P2                           | unsigned short | 1 |  |
| 30121 | Ток P3                           | unsigned short | 1 |  |
| 30122 | Ток P4                           | unsigned short | 1 |  |
| 30123 | Давление P1                      | unsigned short | 1 | давление (кгс/см2) = значение / 1000,0   |
| 30124 | Давление P2                      | unsigned short | 1 |  |
| 30125 | Давление P3                      | unsigned short | 1 |  |
| 30126 | Давление P4                      | unsigned short | 1 |  |
| 30127 | Диагностика P1                   | unsigned char  | 1 | 0 - Нет ошибок; 1 - Меньше НП; 2 - Больше ВП; 3 - Обр. Полярность; 4 - Аппаратная ошибка |
| 30128 | Диагностика P2                   | unsigned char  | 1 |  |
| 30129 | Диагностика P3                   | unsigned char  | 1 |  |
| 30130 | Диагностика P4                   | unsigned char  | 1 |  |
| 30131 | Счетчик сброс по питанию         | unsigned short | 1 |  |
| 30132 | Счетчик сброс Watchdog           | unsigned short | 1 |  |
| 30133 | Счетчик отказ АЦП                | unsigned short | 1 |  |
| 30134 | Счетчик отказ RTC                | unsigned short | 1 |  |
| 30135 | Счетчик восстановления EEPROM    | unsigned short | 1 |  |
| 30136 | Счетчик сбой EEPROM              | unsigned short | 1 |  |
| 30137 | Счетчик восстановления DATAFLASH | unsigned short | 1 |  |
| 30138 | Счетчик сбой DATAFLASH           | unsigned short | 1 |  |
| 30139 | Счетчик сбой FLASH               | unsigned short | 1 |  |
| 30140 | Счетчик режима ПОВЕРКА           | unsigned short | 1 |  |
| 30141 | Счетчик режима НАСТРОЙКА         | unsigned short | 1 |  |
| 30142 | Счетчик режима КАЛИБРОВКА        | unsigned short | 1 |  |
| 30143 | Флаг окончания цикла АЦП         | boolean        | 1 |  |
| 30144 | Код АЦП P1                       | unsigned short | 1 |  |
| 30145 | Код АЦП P2                       | unsigned short | 1 |  |
| 30146 | Код АЦП P3                       | unsigned short | 1 |  |
| 30147 | Код АЦП P4                       | unsigned short | 1 |  |
| 30148 | Частота DOUT_1                   | float          | 2 |  |
| 30150 | Частота DOUT_2                   | float          | 2 |  |
| 30152 | IP адрес прибора                 | unsigned long  | 2 |  |
| 30154 | IP адрес клиента                 | unsigned long  | 2 |  |
| 30156 | Счетчик сессии RX GPRS           | unsigned long  | 2 | Счетчики сбрасываются записью в регистр 40099 значения 0x0002                            |
| 30158 | Счетчик сессии TX GPRS           | unsigned long  | 2 |  |
| 30160 | Полный счетчик RX GPRS           | unsigned long  | 2 | Счетчики сбрасываются записью в регистр 40099 значения 0x0006                            |
| 30162 | Полный счетчик TX GPRS           | unsigned long  | 2 |  |

## Регистры хранения

| Адрес modbus | Название                        | Тип           | Число регистров | Уровень доступа | Диапазон значений | Примечание   |
|--------------|---------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|--|
| 40001        | Серийный номер                  | unsigned long | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40003        | Год                             | unsigned char | 1               | Настройка       | 0...99            | Текущее время прибора устанавливается при записи регистра (Секунды).                                     |
| 40004        | Месяц                           | unsigned char | 1               | Настройка       | 1...12            |  |
| 40005        | День                            | unsigned char | 1               | Настройка       | 1...31            |  |
| 40006        | Часы                            | unsigned char | 1               | Настройка       | 0...23            |  |
| 40007        | Минуты                          | unsigned char | 1               | Настройка       | 0...59            |  |
| 40008        | Секунды                         | unsigned char | 1               | Настройка       | 0...59            |  |
| 40009        | Коэффициент корректировки RTC   | signed char   | 1               | Настройка       | -30...30          |  |
| 40010        | Очистка архива, сброс счетчиков | unsigned char | 1               | Настройка       |                   | Для начала стирания записать true. Очистка произойдет через 30 с. Отменить стирание, можно записав false |
| 40011        | Идентификатор объекта           | char array    | 8               | Настройка       |                   | Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 16 байт или заканчивающаяся 0                           |
| 40019        | Пароль (ввод)                   | char array    | 4               | Работа          |                   | Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 8 байт или заканчивающаяся 0                            |
| 40023        | Пароль (установка)              | char array    | 4               | Настройка       |                   |  |
| 40027        | Разрешение пароля               | boolean       | 1               | Настройка       |                   |  |
| 40028        | Вес импульса V1                 | float         | 2               | Настройка       |                   | м3/имп   |
| 40030        | Вес импульса V2                 | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40032        | Вес импульса V3                 | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40034        | Вес импульса V4                 | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40036        | g_дог1                          | float         | 2               | Настройка       |                   | Договорной расход м3/имп   |
| 40038        | g_дог2                          | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40040        | g_дог3                          | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40042        | g_дог4                          | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40044        | g_вп1                           | float         | 2               | Настройка       |                   | Верхний порог м3/имп   |
| 40046        | g_вп2                           | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40048        | g_вп3                           | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40050        | g_вп4                           | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40052        | g_нп1                           | float         | 2               | Настройка       |                   | Нижний порог м3/имп  |
| 40054        | g_нп2                           | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40056        | g_нп3                           | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40058        | g_нп4                           | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40060        | g_мин1                          | float         | 2               | Настройка       |                   | Минимальный расход м3/имп  |
| 40062        | g_мин2                          | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40064        | g_мин3                          | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40066        | g_мин4                          | float         | 2               | Настройка       |                   |  |
| 40068        | Зав.номер преобраз.V1           | unsigned long | 2               | Настройка       |                   |  |

|       |                                    |                |   |            |           |   |
|-------|------------------------------------|----------------|---|------------|-----------|---|
| 40070 | Зав.номер преобраз.V2              | unsigned long  | 2 | Настройка  |           |   |
| 40072 | Зав.номер преобраз.V3              | unsigned long  | 2 | Настройка  |           |   |
| 40074 | Зав.номер преобраз.V4              | unsigned long  | 2 | Настройка  |           |   |
| 40076 | Тест линии                         | unsigned char  | 1 | Настройка  |           | Бит 0...2 соответствует V1...V3   |
| 40077 | Контроль питания                   | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40078 | Полярность DIN1...6                | unsigned char  | 1 | Настройка  |           | Бит 0...5 соответствует DIN1...DIN6   |
| 40079 | Pmax датчика P1                    | unsigned char  | 1 | Настройка  | 0...8     | Верхний диапазон датчика давлени : 0 - 1,0 кгс/см2; 1 - 1,6 кгс/см2; 2 - 2,5 кгс/см2; 3 - 4,0 кгс/см2; 4- 6,0 кгс/см2; 5- 6,3 кгс/см2; 6 - 10,0 кгс/см2; 7 - 16,0 кгс/см2; 8 - 25,0 кгс/см2 |
| 40080 | Pmax датчика P2                    | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40081 | Pmax датчика P3                    | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40082 | Pmax датчика P4                    | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40083 | Ток датчика P1                     | unsigned char  | 1 | Настройка  | 0...2     | Ток датчика : 0 - 0...5 мА; 1 - 4...20 мА; 2 - 0...20 мА  |
| 40084 | Ток датчика P2                     | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40085 | Ток датчика P3                     | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40086 | Ток датчика P4                     | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40087 | P_вп1                              | unsigned short | 1 | Настройка  | 0...25000 | Верхний порог (кгс/см2) = значение / 1000,0   |
| 40088 | P_вп2                              | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40089 | P_вп3                              | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40090 | P_вп4                              | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40091 | P_нп1                              | unsigned short | 1 | Настройка  | 0...25000 | Нижний порог (кгс/см2) = значение / 1000,0  |
| 40092 | P_нп2                              | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40093 | P_нп3                              | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40094 | P_нп4                              | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40095 | Сброс служебных счетчиков          | unsigned char  | 1 | Работа     |           |   |
| 40096 | Коэффициент AP_1                   | unsigned short | 1 | Калибровка |           |   |
| 40097 | Коэффициент AP_2                   | unsigned short | 1 | Калибровка |           |   |
| 40098 | Коэффициент AP_3                   | unsigned short | 1 | Калибровка |           |   |
| 40099 | Коэффициент AP_4                   | unsigned short | 1 | Калибровка |           |   |
| 40100 | Смещение АЦП                       | unsigned short | 1 | Калибровка |           |   |
| 40101 | День формирования месячного архива | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40102 | Восстановление архива              | boolean        | 1 | Настройка  |           |   |
| 40103 | Функция Va                         | unsigned char  | 1 | Настройка  | 0...2     |   |
| 40104 | Функция Vb                         | unsigned char  | 1 | Настройка  | 0...2     |   |
| 40105 | Маска флагов внеш.соб 1            | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40106 | Маска флагов внеш.соб 2            | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40107 | Маска флагов внеш.соб 3            | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40108 | Маска флагов внеш.соб 4            | unsigned char  | 1 | Настройка  |           |   |
| 40109 | Дополн. настройки                  | unsigned short | 1 | Настройка  |           |   |
| 40110 | Реакция [0] Отказ ПР1              | unsigned char  | 1 | Настройка  | 0...3     | 0 - Нет реакции; 1 - Останов ; 2 - Значение = договорное; 3 - Значение = 0;   |
| 40111 | Реакция [1] Отказ ПР2              | unsigned char  | 1 | Настройка  | 0...3     |   |

|       |                               |               |    |           |         |   |
|-------|-------------------------------|---------------|----|-----------|---------|---|
| 40112 | Реакция [2] Отказ ПР2         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40113 | Реакция [3] Отказ ПР4         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40114 | Реакция [4] g1>g_вп1          | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   | 0 - Нет реакции; 1 - Останов ; 2 - Значение = договорное; 3 - Значение = 0; 4 - Значение = пороговое; |
| 40115 | Реакция [5] g2>g_вп2          | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40116 | Реакция [6] g3>g_вп3          | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40117 | Реакция [7] g4>g_вп4          | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40118 | Реакция [8] g_мин1<g1<g_нп1   | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40119 | Реакция [9] g_мин2<g2<g_нп2   | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40120 | Реакция [A] g_мин3<g3<g_нп3   | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40121 | Реакция [B] g_мин4<g4<g_нп4   | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40122 | Реакция [C] g1<g_мин1         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40123 | Реакция [D] g2<g_мин2         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40124 | Реакция [E] g3<g_мин3         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40125 | Реакция [F] g4<g_мин4         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40126 | Реакция [G] Отказ ПД1         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40127 | Реакция [H] Отказ ПД2         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40128 | Реакция [I] Отказ ПД3         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40129 | Реакция [J] Отказ ПД4         | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   | 0 - Нет реакции; 1 - Останов ; 2 - Значение = договорное; 3 - Значение = 0; 4 - Значение = пороговое; |
| 40130 | Реакция [K] P1>P_вп1 P1<P_нп1 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40131 | Реакция [L] P2>P_вп2 P2<P_нп2 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40132 | Реакция [M] P3>P_вп3 P3<P_нп3 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   |   |
| 40133 | Реакция [N] P4>P_вп4 P4<P_нп4 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...4   | 0 - Нет реакции; 1 - Останов TC; 2 - Останов TC со счетом; 3 - W = Wдог                               |
| 40134 | Реакция [O] Внешнее событие 1 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40135 | Реакция [P] Внешнее событие 1 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40136 | Реакция [Q] Внешнее событие 1 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40137 | Реакция [R] Внешнее событие 1 | unsigned char | 1  | Настройка | 0...3   |   |
| 40138 | Маска флагов События 1        | unsigned long | 2  | Настройка |         | Маска события 1   |
| 40140 | Маска флагов События 2        | unsigned long | 2  | Настройка |         | Маска события 2   |
| 40142 | Маска флагов События 3        | unsigned long | 2  | Настройка |         | Маска события 3   |
| 40144 | Маска флагов События 4        | unsigned long | 2  | Настройка |         | Маска события 4   |
| 40146 | Сетевой адрес UART_1          | unsigned char | 1  | Работа    | 1...255 |   |
| 40147 | Режим UART_1                  | unsigned char | 1  | Работа    | 0...3   | 0 - RS232; 1 - RS232 (Модем)  |
| 40148 | Задержка таймаута UART_1      | unsigned char | 1  | Работа    |         |   |
| 40149 | Сетевой адрес UART_2          | unsigned char | 1  | Работа    | 1...255 |   |
| 40150 | Задержка таймаута UART_2      | unsigned char | 1  | Работа    |         |   |
| 40151 | Строка инициализации          | char array    | 20 | Работа    |         | Строка символов, состоящая из букв и цифр длиной 40 байт или заканчивающаяся 0                        |
| 40171 | Число звонков                 | unsigned char | 1  | Работа    |         |   |

|       |                              |                |   |           |            |   |
|-------|------------------------------|----------------|---|-----------|------------|---|
| 40172 | Время захвата                | unsigned short | 1 | Работа    | 0...1439   | Число минут с начала суток  |
| 40173 | Время освобождения           | unsigned short | 1 | Работа    | 0...1439   |   |
| 40174 | Глубина фильтра расхода      | unsigned char  | 1 | Работа    | 1...16     |   |
| 40175 | Коэффициент сброса фильтра   | float          | 2 | Работа    | 1,05...100 |   |
| 40177 | Регистр управления выходами  | unsigned char  | 1 | Настройка |            | Бит 0...2 соответствует DOUT_1...DOUT_3   |
| 40178 | Полярность DOUT_1...DOUT_2   | unsigned char  | 1 | Настройка |            | Бит 0...2 соответствует DOUT_1...DOUT_3   |
| 40179 | Режим DOUT_1                 | unsigned char  | 1 | Настройка | 0...4      | 0 - Регистр управления; 1 - Маски выхода; 2 -Условие 1; 3 - Условие 2; 4 - Частотный (Для DOUT_1, Для DOUT_2) |
| 40180 | Режим DOUT_2                 | unsigned char  | 1 | Настройка | 0...4      |   |
| 40181 | Режим DOUT_3                 | unsigned char  | 1 | Настройка | 0...3      |   |
| 40182 | Маска выхода Аппаратных ИС   | unsigned short | 1 | Настройка |            |   |
| 40183 | Маска выхода Флагов внеш.соб | unsigned char  | 1 | Настройка |            |   |
| 40184 | Маска выхода ИС              | unsigned long  | 2 | Настройка |            |   |
| 40186 | Формула, параметры условия 1 | unsigned long  | 2 | Настройка |            | 0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)  |
| 40188 | Коэффициент условия 1        | float          | 2 | Настройка |            |   |
| 40190 | Формула, параметры условия 2 | unsigned long  | 2 | Настройка |            | 0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)  |
| 40192 | Коэффициент условия 2        | float          | 2 | Настройка |            |   |
| 40194 | Формула, параметры частоты 1 | unsigned long  | 2 | Настройка |            | 0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)  |
| 40196 | Коэффициент 1 частоты 1      | float          | 2 | Настройка |            |   |
| 40198 | Коэффициент 2 частоты 1      | float          | 2 | Настройка |            |   |
| 40200 | Формула, параметры частоты 2 | unsigned long  | 2 | Настройка |            | 0-й байт - формула; 1-й - Параметр 1(П1); 2-й - Параметр 2(П2)  |
| 40202 | Коэффициент 1 частоты 2      | float          | 2 | Настройка |            |   |
| 40204 | Коэффициент 2 частоты 2      | float          | 2 | Настройка |            |   |
| 40206 | Режим дозатора               | unsigned char  | 1 | Работа    |            | 0 – стоп; 1 – старт; 0xFFFF – сброс   |
| 40207 | Рабочий объем дозатора       | float          | 2 | Работа    |            |   |
| 40209 | Объем 1                      | float          | 2 | Работа    |            |   |
| 40211 | Объем 2                      | float          | 2 | Работа    |            |   |
| 40213 | Объем 3                      | float          | 2 | Работа    |            |   |
| 40215 | Объем 4                      | float          | 2 | Работа    |            |   |
| 40217 | Объем 5                      | float          | 2 | Работа    |            |   |
| 40219 | Режим останова счета         | unsigned char  | 1 | Работа    |            |   |
| 40220 | Режим сигнала СТАРТ          | unsigned char  | 1 | Работа    |            | 0 – импульсный; 1 – потенциальный   |
| 40221 | Режим выхода                 | unsigned char  | 1 | Работа    |            | 0 – сигнал СТОП; 1 – режим СЧЕТ   |
| 40222 | Режим счета                  | unsigned char  | 1 | Работа    |            |   |
| 40223 | Длительность сигнала СТОП    | unsigned char  | 1 |           |            | 0 – постоянный сигнал, снимается сбросом  |
| 40224 | Автосброс дозатора           | boolean        | 1 |           |            |   |
| 40225 | Точка входа APN              | char array     | 8 | Работа    |            |   |
| 40233 | Номер телефона провайдера    | char array     | 8 | Работа    |            |   |
| 40241 | Логин                        | char array     | 8 | Работа    |            |   |
| 40249 | Пароль                       | char array     | 8 | Работа    |            |   |
| 40257 | IP адрес сервера             | unsigned long  | 2 | Работа    |            |   |
| 40259 | Порт UDP сервера             | unsigned short | 1 | Работа    |            |   |

|       |  |                |   |        |          |   |
|-------|--|----------------|---|--------|----------|---|
| 40260 | Порт UDP клиента                               | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40261 | Интервал поддержания канала UDP                | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40262 | Число попыток поддержания UDP канала           | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40263 | Разрешение работы запроса с любого адреса      | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40264 | Режим расписания опроса                        | unsigned short | 1 | Работа |          | 0 - Постоянно; 1 - Ежедневно по интервалу; 2 - Недельное расписание; 3 - Месячное расписание; 4 - Никогда |
| 40265 | Недельное расписание опроса                    | unsigned short | 1 | Работа |          | 0...6 бит - воскресенье...суббота   |
| 40266 | Месячное расписание опроса                     | unsigned long  | 2 | Работа |          | 0...30 бит - 1...31 день месяца   |
| 40268 | Начало интервала опроса                        | unsigned short | 1 | Работа | 0...1439 | Число минут с начала суток  |
| 40269 | Окончание интервала опроса                     | unsigned short | 1 | Работа | 0...1439 |   |
| 40270 | Интервал опроса                                | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40271 | Маска GPRS Аппаратных HC                       | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40272 | Маска GPRS Флагов внеш.соб                     | unsigned char  | 1 | Работа |          |   |
| 40273 | Маска GPRS Канальных HC                        | unsigned long  | 2 | Работа |          |   |
| 40275 | Маска GPRS HC TC                               | unsigned long  | 2 | Работа |          |   |
| 40277 | Триггер входящего звонка                       | unsigned short | 1 | Работа |          |   |
| 40278 | Интервал сторожевого таймера автосброса модема | unsigned char  | 1 | Работа |          |   |
| 40279 | Выход автосброса модема                        | unsigned char  | 1 | Работа |          | 0 - Не используется, 1 - DOUT_1, 2 - DOUT_2, 3 - DOUT_3   |

**Функция 65 (0x41 READ ARCHIVE PAGE) Считать страницу архива****Запрос**

| № Байта | Параметр                         | Тип            | Примечание   |
|---------|----------------------------------|----------------|--|
| 0       | Тип архива                       | unsigned char  | 0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС;<br>4 - журнал оператора |
| 1       | Направление и маска формирования | unsigned char  | 0 бит - направление<br>0 - считывание вперед<br>1 - считывание назад                             |
| 2...3   | Начальная страница               | unsigned short |  |
| 4       | Число запрашиваемых страниц      | unsigned char  |  |

**Ответ**

| № Байта | Параметр                         | Тип             | Примечание   |
|---------|----------------------------------|-----------------|--|
| 0       | Тип архива                       | unsigned char   | 0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС;<br>4 - журнал оператора |
| 1       | Направление и маска формирования | unsigned char   | 0 бит - направление<br>0 - считывание вперед<br>1 - считывание назад                             |
| 2-3     | Следующая страница               | unsigned short  |  |
| 4       | Число сформированных страниц     | unsigned char   |  |
| 5       | Данные                           | unsigned char[] |  |

Архив организован в виде кольцевого буфера. Последняя запись храниться перед указателем “Голова” первая в указателе “Хвост”. Количество ячеек на 1 больше размера архива. Глубину архива определяется по формуле  
 Глубина = (Голова >= Хвост) ? (Голова - Хвост) : (Голова - Хвост + Размер + 1)

**Функция 66 (0x42 FIND ARCHIVE PAGE) Поиск номера страницы по дате****Запрос**

| № Байта | Параметр   | Тип             | Примечание   |
|---------|------------|-----------------|--|
| 0       | Тип архива | unsigned char   | 0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС;<br>4 - журнал оператора |
| 1...3   | Дата       | unsigned char[] | Год, месяц, день искомой даты  |

**Ответ**

| № Байта | Параметр   | Тип           | Примечание   |
|---------|------------|---------------|--|
| 0       | Тип архива | unsigned char | 0 - часовой архив; 1 - суточный архив; 2 - месячный архив; 3 - архив НС;<br>4 - журнал оператора |

|       |                |                 |   |
|-------|----------------|-----------------|---|
| 1...3 | Дата           | unsigned char[] | Год, месяц, день найденной даты. При отсутствии даты находится дата ближайшая к искомой. В часовом архиве находится первый час в сутках |
| 5...6 | Номер страницы | unsigned short  | Номер найденной страницы  |

| Формат страницы часового архива |                       |                |       |  |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|-------|--|
| Номер байта                     | Параметр              | Тип            | Длина | Примечание                             |
| 0                               | Год                   | unsigned char  | 1     | Время архивной записи                  |
| 1                               | Месяц                 | unsigned char  | 1     |  |
| 2                               | День                  | unsigned char  | 1     |  |
| 3                               | Час                   | unsigned char  | 1     |  |
| 4                               | Твкл                  | unsigned char  | 1     | Время наличия питания (мин)            |
| 5                               | Твыкл                 | unsigned char  | 1     | Время отсутствия питания (мин)         |
| 6                               | Аппаратные НС         | unsigned short | 2     |  |
| 8                               | Флаги внешних событий | unsigned char  | 1     |  |
| 9                               | V1                    | float          | 4     | Счетчик объема за период               |
| 13                              | V2                    | float          | 4     |  |
| 17                              | V3                    | float          | 4     |  |
| 21                              | V4                    | float          | 4     |  |
| 25                              | Va                    | float          | 4     |  |
| 29                              | Vb                    | float          | 4     |  |
| 33                              | P1                    | unsigned short | 2     | давление (кгс/см2) = значение / 1000,0 |
| 35                              | P2                    | unsigned short | 2     |  |
| 37                              | P3                    | unsigned short | 2     |  |
| 39                              | P4                    | unsigned short | 2     |  |
| 41                              | Функция Va Vb         | unsigned char  | 1     |  |
| 42                              | НС                    | unsigned long  | 4     |  |
| 46                              | Тсоб.1                | unsigned char  | 1     |  |
| 47                              | Тсоб.2                | unsigned char  | 1     |  |
| 48                              | Тсоб.3                | unsigned char  | 1     |  |
| 49                              | Тсоб.4                | unsigned char  | 1     |  |
| 50                              | Траб.1                | unsigned char  | 1     |  |
| 51                              | Траб.2                | unsigned char  | 1     |  |
| 52                              | Траб.3                | unsigned char  | 1     |  |
| 53                              | Траб.4                | unsigned char  | 1     |  |
| 54                              | CRC                   | signed short   | 2     |  |
| Размер страницы байт            |                       |                | 56    |  |

### Формат страницы суточного и месячного архива

| Номер байта          | Параметр              | Тип            | Длина | Примечание                     |
|----------------------|-----------------------|----------------|-------|--------------------------------|
| 0                    | Год                   | unsigned char  | 1     | Время архивной записи          |
| 1                    | Месяц                 | unsigned char  | 1     |                                |
| 2                    | День                  | unsigned char  | 1     |                                |
| 3                    | Час                   | unsigned char  | 1     |                                |
| 4                    | Твкл                  | unsigned short | 2     | Время наличия питания (мин)    |
| 6                    | Твыкл                 | unsigned short | 2     | Время отсутствия питания (мин) |
| 8                    | Аппаратные НС         | unsigned short | 2     |                                |
| 10                   | Флаги внешних событий | unsigned char  | 1     |                                |
| 11                   | V1                    | float          | 4     |                                |
| 15                   | V2                    | float          | 4     |                                |
| 19                   | V3                    | float          | 4     |                                |
| 23                   | V4                    | float          | 4     |                                |
| 27                   | Va                    | float          | 4     |                                |
| 31                   | Vb                    | float          | 4     |                                |
| 35                   | P1                    | unsigned short | 2     |                                |
| 37                   | P2                    | unsigned short | 2     |                                |
| 39                   | P3                    | unsigned short | 2     |                                |
| 41                   | P4                    | unsigned short | 2     |                                |
| 43                   | Функция Va Vb         | unsigned char  | 1     |                                |
| 44                   | НС                    | unsigned long  | 4     |                                |
| 48                   | Тсоб.1                | unsigned short | 2     |                                |
| 50                   | Тсоб.2                | unsigned short | 2     |                                |
| 52                   | Тсоб.3                | unsigned short | 2     |                                |
| 54                   | Тсоб.4                | unsigned short | 2     |                                |
| 56                   | Траб.1                | unsigned short | 2     |                                |
| 58                   | Траб.2                | unsigned short | 2     |                                |
| 60                   | Траб.3                | unsigned short | 2     |                                |
| 62                   | Траб.4                | unsigned short | 2     |                                |
| 64                   | CRC                   | signed short   | 2     |                                |
| Размер страницы байт |                       |                | 66    |                                |

### Формат страницы итогового суточного и месячного архива

| Номер байта | Параметр | Тип           | Длина | Примечание                     |
|-------------|----------|---------------|-------|--------------------------------|
| 66          | Твкл     | unsigned long | 4     | Время наличия питания (мин)    |
| 70          | Твыкл    | unsigned long | 4     | Время отсутствия питания (мин) |
| 74          | V1       | float         | 4     |                                |
| 78          | V2       | float         | 4     |                                |
| 82          | V3       | float         | 4     |                                |

|                      |        |               |    |  |
|----------------------|--------|---------------|----|--|
| 86                   | V4     | float         | 4  |  |
| 90                   | Va     | float         | 4  |  |
| 94                   | Vb     | float         | 4  |  |
| 98                   | Тсoб.1 | unsigned long | 4  |  |
| 102                  | Тсoб.2 | unsigned long | 4  |  |
| 106                  | Тсoб.3 | unsigned long | 4  |  |
| 110                  | Тсoб.4 | unsigned long | 4  |  |
| 114                  | Тpaб.1 | unsigned long | 4  |  |
| 118                  | Тpaб.2 | unsigned long | 4  |  |
| 122                  | Тpaб.3 | unsigned long | 4  |  |
| 126                  | Тpaб.4 | unsigned long | 4  |  |
| 130                  | CRC    | signed short  | 2  |  |
| Размер страницы байт |        |               | 66 |  |

**Формат страницы журнала**

| Номер байта          | Параметр               | Тип                            | Длина | Примечание |
|----------------------|------------------------|--------------------------------|-------|------------|
| 0                    | Год                    | <a href="#">unsigned char</a>  | 1     |            |
| 1                    | Месяц                  | <a href="#">unsigned char</a>  | 1     |            |
| 2                    | День                   | <a href="#">unsigned char</a>  | 1     |            |
| 3                    | Час                    | <a href="#">unsigned char</a>  | 1     |            |
| 4                    | Минуты                 | <a href="#">unsigned char</a>  | 1     |            |
| 5                    | Секунды                | <a href="#">unsigned char</a>  | 1     |            |
| 6                    | Индекс и тип параметра | <a href="#">unsigned short</a> | 2     |            |
| 8                    | Старое значение        | <a href="#">char array</a>     | 4     |            |
| 12                   | Новое значение         | <a href="#">char array</a>     | 4     |            |
| Размер страницы байт |                        |                                | 16    |            |

## Команды GPRS режима

```
#define CONNECTION_REQUEST 0x00 // Запрос на установление соединения
#define CHANGE_WORK_UDP_PORT 0x01 // Сменить адрес клиента для сессии
#define CONNECT_ACTION 0x02 // Действие с соединением
#define MODBUS_TRANSLATE_COMMAND 0x50 // Трансляция Modbus команды
```

### Кадр ошибки

| № Байта | Параметр             | Тип            | Примечание                                   |
|---------|----------------------|----------------|--|
| 0       | Команда              | unsigned char  | Установлен старший бит – признак ошибки 0x80 |
| 1, 2    | Идентификатор пакета | unsigned short |  |
| 3       | Ошибка               | unsigned char  |  |
| 4, 5    | CRC                  | unsigned short |  |

### CONNECTION\_REQUEST 0x00

Запрос на установление соединения.

### Запрос от AM-02

| № Байта | Параметр                   | Тип               | Примечание   |
|---------|----------------------------|-------------------|--|
| 0       | Команда                    | unsigned char     |  |
| 1...4   | Мнемокод прибора           | char[4]           | 'B', 'I', '0', '3'   |
| 5, 6    | Исполнение                 | char[2]           | '4', '1'   |
| 7       | Старший байт версии        | unsigned char     |  |
| 8       | Младший байт версии        | unsigned char     |  |
| 9       | Событие установления связи | unsigned char     | 0x01 Входящий звонок<br>0x02 Расписание<br>0x04 Команда SMS<br>0x08 Аппаратные ИС<br>0x10 Флаги внешних событий<br>0x20 ИС |
| 10...25 | Идентификатор прибора      | Unsigned char[16] | Строка, заканчивающаяся 0 или длиной 16 символов   |
| 26, 27  | CRC                        | unsigned short    |  |

При отсутствии обмена определенное время БИ-03 посылает заново эту команду для восстановления канала. Для начала обмена необходимо отослать команду **CONNECT\_ACTION** с флагом **ACCEPT\_CONNECTION**.

## CHANGE\_WORK\_UDP\_PORT\_COMMAND 0x01

Изменить рабочий UDP порт для текущей сессии. Сервер дает команду после запроса соединения для работы с каждым прибором по новому сокету. Если сервер не будет одновременно работать с несколькими приборами порт можно не менять.

### Запрос/Ответ

| № Байта | Параметр                   | Тип            | Примечание  |
|---------|----------------------------|----------------|---|
| 0       | Команда                    | unsigned char  |   |
| 1       | Флаг изменяемых параметров | unsigned char  | 0x01 IP адрес источника<br>0x02 Номер порта источника<br>0x04 Номер порта параметр<br>0x40 IP адрес по умолчанию<br>0x80 Номер порта по умолчанию |
| 2, 3    | Номер порта                | unsigned short |   |
| 4, 5    | CRC                        | unsigned short |   |

## CONNECT\_ACTION 0x02

Действие с соединением

### Запрос/Ответ

| № Байта | Параметр               | Тип            | Примечание  |
|---------|------------------------|----------------|---|
| 0       | Команда                | unsigned char  |   |
| 1       | Действие с соединением | unsigned char  | 0x01 Начать соединение<br>0x02 Завершить соединение<br>0x04 Отвергнуть соединение в интервале |
| 2, 3    | CRC                    | unsigned short |   |

Флаг REJECT\_INTERVAL\_CONNECTION должен быть с флагом FINISH\_CONNECTION. Этот флаг действует если событием установления связи было расписание опроса TIMETABLE\_EVENT, при этом по интервалу интервалу по которому был опрос, опрос не будет производиться до следующего раза.

## MODBUS\_TRANSLATE\_COMMAND 0x50

Команда трансляции Modbus

### Запрос

| № Бита | Параметр                     | Тип             | Примечание |
|--------|------------------------------|-----------------|------------|
| 0      | Команда                      | unsigned char   |            |
| 1, 2   | Идентификатор пакета         | unsigned short  |            |
| 3, 4   | Количество передаваемых байт | unsigned short  |            |
|        | Данные                       | unsigned char[] | Данные     |
|        | CRC                          | unsigned short  |            |

### Ответ

| № Бита | Параметр                 | Тип             | Примечание      |
|--------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| 0      | Команда                  | unsigned char   |                 |
| 1, 2   | Идентификатор пакета     | unsigned short  |                 |
| 3, 4   | Количество принятых байт | unsigned short  |                 |
|        | Данные                   | unsigned char[] | Принятые данные |
|        | CRC                      | unsigned short  |                 |