

Протокол обмена с электромагнитным преобразователем МФ-х.2

Версия 1.3

Для доступа по RS-232 интерфейсу сигнал DTR должен быть установлен, RTS снят. Формат передачи Скорость – 9600(4800/2400/1200), Длина слова – 8 бит, Четность – НЕТ, Стоповые биты – 1.

Для доступа по RS-485 необходимо использовать адрес прибора. На адрес равный 0 ответ по интерфейсу RS-485 не возвращается.

Ответ от прибора поступает через 8 байтный интервал времени после приема последнего байта команды. Для чтения рабочих параметров используются функции стандартного протокола MODBUS RTU.

Функции стандартного протокола MODBUS RTU

0x03 READ HOLDING REGISTERS

Чтение регистра хранения

0x04 READ INPUT REGISTERS

Чтение входного регистра

Посылка

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

Ответ

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

0x06 PRESET SINGLE REGISTER

Запись регистра хранения

Посылка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Адрес 2 байта ст. мл.	Данные регистра 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Ответ

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Адрес 2 байта ст. мл.	Данные регистра 2 байта ст. мл.	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Holding регистры

Логический MB адрес	Физический адрес	Название параметра	Тип	Пределы	Комментарии
400001	00000	Сетевой адрес	unsigned char	1...255	0-й адрес используется для доступа по RS-232 (ответ по RS-485 с адресом 0 не выдается)
400002	00001	Интегратор расхода	unsigned char	1...255	Значение интегратора 0..255, 0 соответствует 256. Определяет количество периодов измерения по которым определяется расход. Например если интегратор равен 4, то через 4 измерения переменная расхода обновится и будет равна среднему арифметическому расходу за эти измерения

Input регистры

Логический МВ адрес	Физический адрес	Название параметра	Тип	Комментарии
300001	00000	Ду	unsigned char	enum DuMF{ Du15, Du20, Du25, Du32, Du40, Du50, Du80, Du100, Du150, Du65 };
300002	00001	Длительность импульса	unsigned char	Длина импульса определяется nImpulseLen * 0,8 мС, 0 – меандр
300003 300004	00002 00003	Серийный номер прибора	unsigned long	
300005 300006	00004 00005	Время работы, сек	unsigned long	Время безаварийной работы прибора, сек
300007 300008	00006 00007	Накопитель импульсов	unsigned long	Накопитель импульсов суммирует импульсы, поступающие на импульсный выход
300009 300010	00008 00009	Вес импульса м ³ /имп	float	
300011 300012	00010 00011	Текущий расход м ³	float	
300013 300014	00012 00013	Порог чувствительности м ³ /ч	float	
300015 300016	00014 00015	Максимальный расход м ³ /ч	float	
300017 300018	00016 00017	Суммарное время работы, сек	unsigned long	Максимальное значение 359999999 сек >> 99999:59
300019 300020	00018 00019	Суммарный накопленный объем в прямом направлении V+ м ³	unsigned long	Максимальное значение 99999999
300021 300022	00020 00021		float	Дробная часть объема
300023 300024	00022 00023	Суммарный накопленный объем в прямом направлении V- м ³	unsigned long	Максимальное значение 99999999
300025 300026	00024 00025		float	Дробная часть объема

Регистры типа **float** и **unsigned long** считываются в формате Big-Endian (первый байт старший)

0x07 READ EXCEPTION STATUS Считать регистр статуса устройства

Посылка

Адрес	Номер функции	CRC
1 байт	1 байт	2 Байта мл. ст.

Ответ

Адрес	Номер функции	Данные регистра	CRC
1 байт	1 байт	1 байт	2 Байта мл. ст.

```
#define CALIBRATION_START 0 // Начало проливки
#define UNSET_DRIVE_AT_CALIBRATION 1 // Обнулять накопитель импульсов при проливке
#define VALUE_FLOW_A 2 // Скорость и направление потока
#define VALUE_FLOW_B 3 //
#define DEVICE_ERROR 5 // Неисправность прибора

#define INVERT_FLOW (1<<VALUE_FLOW_A) // Обратный расход
#define LESS_MIN_FLOW (1<<VALUE_FLOW_B) // Расход < min
#define OVER_MAX_FLOW ((1<<VALUE_FLOW_A) | (1<<VALUE_FLOW_B)) // Расход > max
```

0x08 LOOPBACK DIAGNOSTIC TEST Команда локальное эхо

Посылка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Данные	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	--------	---------------------------

Ответ

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	Данные	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	--------	---------------------------

0x11 REPORT SLAVE I.D. Информация об устройстве

Посылка

Адрес 1 байт	Номер функции 1 байт	CRC 2 Байта мл. ст.
-----------------	----------------------------	---------------------------

Ответ

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

Данные

Мнемокод устройства “MF” 2 байта	Модификация прибора 1 байт	Версия прошивки 1 байт
--	----------------------------------	------------------------------

№ модификации	Тип прибора
0	Тестовые версии
1	МФ-х.х
2	МФ-Ч-х.х (с частотным выходом)
3	МФ-х.х-Р (с реверсным выходом)

Ошибка

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

Коды ошибок

```
#define UNKNOWN_ERROR          0x00 // Общая ошибка(без конкретизации причины)
#define ILLEGAL_FUNCTION      0x01 // Недопустимый(неподдерживаемый) код команды
#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 SLAVE_DEVICE_BUSY      0x06 // Устройство занято
```

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;
}
```