

Описание протокола Modbus

Системы газоаналитические
многофункциональные

СГМ ЭРИС - 110
МВП и МВТ



Оглавление

Оглавление.....	2
Введение	3
1 Параметры канального уровня	4
2 О протоколе.....	4
3 Перечень поддерживаемых функций	5
3.1 Функция 03 (03h). Чтение группы регистров	5
3.2 Функция 06 (06h). Запись одного регистра.....	6
3.3 Функция 08 (08h). Эхо	7
3.4 Функция 16 (10h). Запись группы регистров.....	7
3.5 Функция 20 (14h). Чтение комментария устройства	8
3.6 Функция 21 (15h). Запись комментария устройства	9
3.7 Функция 43 (2bh). Чтение идентификатор устройства	9
3.8 Функция 92 (5Ch). Рестарт удаленного контроллера	12
3.9 Функция 150 (96h). Блокировка интерфейса.....	12
3.10 Функция 151 (97h). Сброс блокировки интерфейса.....	12
3.11 Функция 160 (A0h). Показать сетевой адрес.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А Адресное пространство регистров контроллера	14

Введение

Настоящий документ предназначено для ознакомления с Modbus регистрами систем газоаналитических многофункциональных СГМ ЭРИС-110 в исполнении для установки:

- 19" крейт



- и DIN-рейку



Каждое из исполнений может быть двух видов:

МВТ – модуль ввода токовый - рассчитанный на работу с датчиком, имеющим унифицированный выходной сигнал (4 - 20) мА;

МВП – модуль ввода потенциальный - рассчитанный на работу с датчиком, работающим по мостовой схеме (мост Уитстона).

Маркировка систем:

Каждая строка «СГМ-110-х/у.» соответствует одному измерительному каналу.

х – входной сигнал от датчика:

А – (4-20) мА (МВТ),

В – мВ, мостовая схема (МВП).

у – конструктивное исполнение контроллера, для указанного датчика:

К – крейт,

D – DIN-рейка 35мм.

1 Параметры канального уровня

Число стартовых бит (лог.0)	1 бит
Длина информационной посылки	8 бит
Число стоповых бит (лог.1)	1 бит
Контрольный разряд	Четность
Скорость обмена	1200/2400/4800/9600/19200/ 38400/57600/115200 бит/с

2 О протоколе

В широковещательном режиме используется адрес 0. Все SL интерпретируют такое сообщение как выполнение определенного действия, но без посылки подтверждения. Так как сеть будет состоять из одного контроллера, то его адрес фиксированный – 2.

Структура цикла запрос/ответ:

Запрос от главного	Размер поля	Ответ подчиненного	Размер поля
Адрес устройства	1 байт	Адрес устройства	1 байт
Код функции	1 байт	Код функции	1 байт
8 - битные байты данных	N байт	8 - битные байты данных	N байт
Контрольная сумма CRC	2 байта	Контрольная сумма CRC	2 байта

Запрос: Код функции в запросе говорит подчиненному устройству, какое действие необходимо провести. Байты данных содержат информацию необходимую для выполнения запрошенной функции. Например, код функции 4 подразумевает запрос на чтение содержимого регистров подчиненного.

Ответ: Если подчиненный дает нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится затребованная информация. Если имеет место ошибка, то код функции модифицируется, и в байтах данных передается причина ошибки.

Запись данных производится от старшего байта к младшему.

Контрольная сумма записывается – сначала младший байт затем старший.

Пример расчёта контрольной суммы:

```
void CalcCRC(unsigned char *DataCRC, unsigned int *len)
{
    unsigned int CRCrtu = 0xFFFF;
    for(unsigned int q=0; q<*len; q++)
    {
        CRCrtu = CRCrtu^DataCRC[q];
        for(char i=0; i<8; i++)
        {
            if((CRCrtu&0x0001)==1) {CRCrtu >>= 1; CRCrtu ^=
0xA001;}
            else {CRCrtu >>= 1;}
        }
    }
    DataCRC[*len] = LOBYTE(CRCrtu);
    DataCRC[*len+1] = HIBYTE(CRCrtu);
    *len+=2;
}
```

3 Перечень поддерживаемых функций

Список функций, поддерживаемых МК:

№	Код	HEX	Функция
1	03	03h	Чтение группы регистров
2	06	06h	Запись одного регистра
3	08	08h	Эхо
4	16	10h	Запись группы регистров
5	20	14h	Чтение комментария устройства
6	21	15h	Запись комментария устройства
7	43	2Bh	Чтение идентификатора устройства
8	92	5Ch	Рестарт удаленного контроллера
9	150	96h	Блокировка интерфейса
10	151	97h	Сброс блокировки интерфейса
11	160	A0h	Показать сетевой адрес

3.1 Функция 03 (03h). Чтение группы регистров

Функция с кодом 03h используется для чтения непрерывного массива (группы регистров) переменных программы из удаленного контроллера. В поле данных запроса задается адрес первой переменной и их количество.

Содержимое переменных в ответном сообщении упаковывается – одна переменная в два байта, первый байт содержит старшие значащие разряды переменной, а второй байт – младшие разряды.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x03
Начальный адрес	2 Байта	от 0x0000 до 0xFFFF
Количество переменных	2 Байта	от 1 до N

N – Количество переменных в непрерывном адресном пространстве.

Ответ

Код функции	1 Байт	0x03
Счетчик байт	1 Байт	2*N
Значения входов/выходов	2*N Байт	

N – Количество переменных, указанное в запросе.

Ошибка

Код функции	1 Байт	0x03+0x80
Код ошибки	1 Байт	02, 03, 04, 06

3.2 Функция 06 (06h). Запись одного регистра

Пример запроса для чтения двух переменных с адресами 108-109:

Запрос		Ответ	
Название поля	(Hex)	Название поля	(Hex)
Функция	03	Функция	03
Начальный адрес Hi	00	Счетчик байт	04
Начальный адрес Li	6C	Величина переменной Hi (108)	02
Количество переменных Hi	00	Величина переменной Lo (108)	2B
Количество переменных Li	02	Величина переменной Hi (109)	00
		Величина переменной Lo (109)	00

Содержимое переменной 108 в HEX формате 02 2B в десятичном представлении равно 555. Содержимое переменной 109 в десятичном представлении равно 0.

3.2 Функция 06 (06h). Запись одного регистра

Функция с этим кодом используется для изменения значения одной переменной (регистра) программы.

В поле данных запроса задается адрес переменной, которую требуется изменить.

Обычный ответ – это эхо запроса, возвращаемое после изменения переменной.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x06
Адрес переменной	2 Байта	от 0x0010 до 0xFFFF
Значение переменной	2 Байта	от 0x0010 до 0xFFFF

Ответ

Код функции	1 Байт	0x06
Адрес переменной	2 Байта	от 0x0010 до 0xFFFF
Значение переменной	2 Байта	от 0x0010 до 0xFFFF

Ошибка

Код функции	1 Байт	0x06+0x80
Код ошибки	1 Байт	02, 03, 04, 06

Пример запроса для записи HEX значения 00 03 в регистр 2:

Запрос		Ответ	
Название поля	(Hex)	Название поля	(Hex)
Функция	06	Функция	06
Адрес переменной Hi	00	Адрес переменной Hi	00
Адрес переменной Li	02	Адрес переменной Li	02
Значение переменной Hi	00	Значение переменной Hi	00
Значение переменной Li	03	Значение переменной Li	03

3.3 Функция 08 (08h). Эхо

Функция с этим кодом используется для запроса эха от удаленного контроллера. Программа в контроллере не анализирует данные этой функции, кодов ошибок не возвращает. Ответ на эту функцию всегда повторяет запрос.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x08
Данные	2 Байта	от 0x0010 до 0xFFFF

Ответ

Код функции	1 Байт	0x08
Данные	2 Байта	от 0x0010 до 0xFFFF

3.4 Функция 16 (10h). Запись группы регистров

Функция с этим кодом используется для изменения значений нескольких переменных программы в МК.

Новые значения для управляющих переменных программы задаются в поле данных запроса. Значения упаковываются по два байта для одной переменной.

В поле данных запроса задается начальный адрес изменяемых переменных. Обычный ответ содержит код функции, начальный адрес и количество измененных регистров.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x10
Начальный адрес	2 Байта	от 0x0000 до 0xFFFF
Количество переменных	2 Байта	от 0x0000 до 0x0078
Количество байт	1 Байт	2*N
Значения для переменных	2*N Байта	Значения

Ответ

Код функции	1 Байт	0x0F
Начальный адрес	2 Байта	от 0x0000 до 0xFFFF
Количество переменных	2 Байта	2*N

Ошибка

Код функции	1 Байт	0x10+0x80
Код ошибки	1 Байт	02, 03, 04, 06

3.5 Функция 20 (14h). Чтение комментария устройства

Пример запроса записи значений 00 0A и 01 02 в две переменные, начиная со второй 2:

Запрос		Ответ	
Название поля	(Hex)	Название поля	(Hex)
Функция	10	Функция	10
Начальный адрес Hi	00	Начальный адрес Hi	00
Начальный адрес Li	02	Начальный адрес Li	02
Количество переменных Hi	00	Количество переменных Li	02
Количество переменных Li	02		
Счетчик байт	04		
Значение переменной Hi	00		
Значение переменной Li	0A		
Значение переменной Hi	01		
Значение переменной Li	02		

3.5 Функция 20 (14h). Чтение комментария устройства

Функция с этим кодом используется для чтения комментария (расположения).

Информация об устройстве возвращается в виде закодированной строки.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x14
Канал	1 Байт	0...255

Ответ

Код функции	1 Байт	0x14
Канал	1 Байт	0...255
Длина строки (N)	1 Байт	от 0 до 16
Строка	N Байт	N

3.6 Функция 21 (15h). Запись комментария устройства

Функция с этим кодом используется для сохранения комментария (расположения).

Информация об устройстве сохраняется в виде закодированной строки.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x15
Канал	1 Байт	0...255
Длина строки (N)	1 Байт	от 0 до 16
Строка	N Байт	

Ответ

Код функции	1 Байт	0x15
Канал	1 Байт	0...255
Длина строки (N)	1 Байт	от 0 до 16

3.7 Функция 43 (2bh). Чтение идентификатор устройства

Функция с этим кодом используется для получения информации об удаленном устройстве и программном обеспечении, там установленном.

Информация об устройстве возвращается в виде строк ASCII символов. В одном ответе может содержаться несколько строк (поточный запрос) или одна строка (индивидуальный запрос). Каждая символьная строка имеет свой идентификационный код (Код Строки). Все строки разбиты на две категории: основная информация и вспомогательная информация. Каждая категория имеет код (Код Категории). Основная информация состоит из трех символьных строк, вспомогательная информация состоит из четырех символьных строк.

Коды символьных строк и их наименования приведены в следующей таблице:

Строка ИД	Название	Значение	Категория информации
0x00	Производитель	ООО Эрис	Основная
0x01	Код продукта	111.00	
0x02	Версия	v.1.00	
0x03	Код производителя	5791	Вспомогательная
0x04	Название продукта	СГМ Эрис	
0x05	Название модели	111	
0x06	Название приложения	Модуль	

Коды категорий и их наименования приведены в таблице:

Категория ИД	Название
0x01	Основная
0x02	Вспомогательная
0x04	Индивидуальная

Запрос:

Код функции	1 Байт	0x2B
Тип интерфейса	1 Байт	0x0E
Код Категории	1 Байт	01/02/04
Код Строки	1 Байт	0x00-0x06

Ответ:

Код функции	1 Байт	0x2B
Тип интерфейса	1 Байт	0x0E
Код Категории	1 Байт	01/02/04
Ответный код категории	1 Байт	01/02/81/82
Признак продолжения	1 Байт	0x00
Код Следующей Строки	1 Байт	0x00
Количество строк	1 Байт	N
Код Строки 1	1 Байт	0x00-0x06
Количество байт в строке 1	1 Байт	N1
Строка 1	N1 Бай	Строка ASCII символов
Код Строки 2	1 Байт	0x00-0x06
Количество байт в строке 2	1 Байт	N2
Строка 2	N2 Бай	Строка ASCII символов

Ошибка:

Код функции	1 Байт	0x2B
Тип интерфейса	1 Байт	0x0E
Код Ошибки	1 Байт	02 или 03

Пример: Чтение строк основной категории:

Запрос		Ответ	
Название поля	(Hex)	Название поля	(Hex)
Функция	2B	Код функции	2B
Тип интерфейса	0E	Тип интерфейса	0E
Код Категории	01	Код Категории	01

3.7 Функция 43 (2bh). Чтение идентификатор устройства

Код Строки	00	Ответный код категории	01
		Признак продолжения	00
		Код Следующей Строки	00
		Количество строк	03
		Код Строки 1	00
		Количество байт в строке 1	0D
		Строка 1	"RadioSystems"
		Код Строки 2	01
		Количество байт в строке 2	0C
		Строка 2	"XXXXX-XXXXX"
		Код Строки 3	02
		Количество байт в строке 3	1B
		Строка 3	"v.4.02 Nov 21 2004,09:24:01"

Ответ состоит из трех строк, каждая строка начинается с кода и количества байт в строке.

Пример: Чтение только версии:

Запрос		Ответ	
Название поля	(Hex)	Название поля	(Hex)
Функция	2B	Код функции	2B
Тип интерфейса	0E	Тип интерфейса	0E
Код Категории	04	Код Категории	04
Код Строки	02	Ответный код категории	84
		Признак продолжения	00
		Код Следующей Строки	00
		Количество строк	01
		Код Строки	02
		Количество байт в строке	1B
		Строка	"V4.02 Nov 21 2004,09:24:01"

Ответ состоит только из одной строки символов: версии и даты сборки программы. Параметр «Ответный код категории» равен 0x81 – старший бит, равный единице, говорит об индивидуальном запросе.

3.8 Функция 92 (5Ch). Рестарт удаленного контроллера

Функция с этим кодом предназначена для перезапуска удаленного контроллера. В поле данных запроса указывается код функции.

Ответ на запрос с этим кодом функции не возвращается.

По данному запросу программа прекращает сбрасывать сторожевой таймер контроллера и контроллер аппаратно перезапускается. Таким образом, для обработки запроса с функцией 5Ch необходимо активизировать сторожевой таймер контроллера.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x5C
-------------	--------	------

3.9 Функция 150 (96h). Блокировка интерфейса

Функция с этим кодом предназначена для блокировки последовательного интерфейса RS485, по которому была получена эта команда. После получения этой команды, контроллер перестает отвечать на все команды, кроме 151 (97h).

Блокировка интерфейса может быть снята следующими способами:

- получена команда 151 (97h);
- нажата кнопка «Сброс»;
- выключением / включением контроллера.

Если у контроллера заблокирован интерфейс, то должен мигать светодиод «Авария» с периодом 1500 мсек и длительностью 500 мсек.

Если на эту команду не приходит ответ, то это значит, что отсутствуют подключенные устройства.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x96
-------------	--------	------

Ответ

Код функции	1 Байт	0x96
-------------	--------	------

3.10 Функция 151 (97h). Сброс блокировки интерфейса

Функция с этим кодом предназначена для сброса блокировки последовательного интерфейса RS485, по которому была получена эта команда. После получения этой команды, контроллер сбрасывает блокировку интерфейса.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x97
-------------	--------	------

Ответ

Код функции	1 Байт	0x97
-------------	--------	------

3.11 Функция 160 (A0h). Показать сетевой адрес

После получения этой команды, контроллер отображает на дисплее свой сетевой адрес.

Запрос

Код функции	1 Байт	0x97
Отображение	1 Байт	0 (нет), 1 (да)

Ответ

Код функции	1 Байт	0x97
Отображение	1 Байт	0 (нет), 1 (да)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Адресное пространство регистров контроллера

(для команд 0x04/0x06/0x16)

Пояснения:

r - регистр доступен только для чтения,

w - регистр доступен для чтения и для записи.

Адрес	Назначение	Диапазон	Доступ
Общие настройки			
0x0001			
0x0002			
0x0003			
0x0004			
0x0005			
0x0006			
Настройки канала			
0x0100	Текущее значение АЦП	0...65535	r/-
0x0101	Текущее значение тока * 1000 мА	0...65535	r/-
0x0102	Текущее значение величины *10	0...65535	r/-
0x0103	Тип модуля	111 – потенциальный (крейт) 112 – токовый (крейт) 113 – потенциальный (DIN) 114 – токовый (DIN)	r/-
0x0104	Значение АЦП соответствующие 4 мА / Начальная точка	0...65535	r/w
0x0105	Значение АЦП соответствующие 20 мА / Конечная точка	0...65535	r/w
0x0106	Концентрация, *10	0...999 (470)	r/w
0x0107	Начальное значение величины *10	0...9999 (40)	r/w
0x0108	Конечное значение величины соответствующие 20 мА (200 мВ) *10	0...9999 (200)	r/w
0x0109	Ток питания потенциального датчика, в мА	0...200	r/w
0x010A	Порог 1 *10. Если =0, то порог	0...9999 (0)	r/w

Адрес	Назначение	Диапазон	Доступ
	не обрабатывается. Если ст.бит (15) равен 0, то порог обрабатывается на превышение, а если равен 1, то на снижение.		
0x010B	Порог 2 *10. Если =0, то порог не обрабатывается. Если ст.бит (15) равен 0, то порог обрабатывается на превышение, а если равен 1, то на снижение.	0...9999 (0)	r/w
0x010C	Гистерезисы *10	мл.байт: гистерезис 1 ст.байт: гистерезис 2	r/w
0x010D	Задержки срабатывания порогов, в секундах	мл.байт: для порога 1 ст.байт: для порога 2	r/w
0x010E	Время автоматического сброса аварии, в секундах	0..200	r/w
0x010F	Настройки модуля	Биты 0..3 – тип газа: 0 – канал отключен 1 – CH 2 – O ₂ 3 – H ₂ S 4 – SO ₂ 5 – NO 6 – NO ₂ 7 – Cl ₂ 8 – NH ₃ 9 – CO 10 – CO ₂ Биты 4..7 – единица измерения: 0 – мг/м ³ 1 – % об.д. 2 – ppm 3 – ppb 4 – млн. ⁻¹ 5 – %НКПР 6 – % НПВ 7 – % LEL Биты 8..9 – тип сброса аварии (0 – авто, 1 - ручной) Биты 10..15 – резерв	r/w
0x0110	Состояние авария, пороги, кнопки «Сброс». При записи должен происходить сброс	бит 0 - авария бит 1 - порог 1	r/ w

Адрес	Назначение	Диапазон	Доступ
	аварии.	бит 2 - порог 2 бит 3 - кнопка "Сброс" бит 4 - режим "Обслуживание" бит 5 - превышение сигнала бит 6 - идёт инициализация модуля бит 7 - резерв бит 8 - ошибка АЦП бит 9 - блокировка звука	
0x0111	Заводской номер (LO)	0...0x9999	r/-
0x0112	Заводской номер (HI)	0...0x9999	r/-
0x0113	Настройки токового выхода	биты 0..11 – значение тока (в мА * 100) бит 12,13 – резерв бит 14,15 – тип задания – 0 – ручной – 1 – автоматический – 2 – точка 4 мА – 3 – точка 20 мА	r/ w
0x0114	Код ШИМ равный 4 мА	0...1023	r/ w
0x0115	Код ШИМ равный 20 мА	0...1023	r/ w
0x0116	Текущее значение ШИМ	0...1023	r/-
Настройки RS интерфейса			
0x0200	Скорость RS, бит/с	0 – 1200 1 – 2400 2 – 4800 3 – 9600 4 – 19200 5 – 38400 6 – 57600 * 7 – 115200	r/ w
0x0201	Сетевой адрес	1...247	r/w

ООО «ЭРИС»

Телефон: 8 (34241) 6-55-11

e-mail: info@eriskip.ru