

Преобразователь линейных
перемещений ЛИР-ДА13А-АССII

**ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА
ОБМЕНА ДАННЫМИ
Modbus ASCII**

ВЕРУ.401166.012-01 ИС

Оглавление

1.	Формат обмена данными Modbus ASCII.....	2
1.1.	Обмен данными Modbus ASCII.	2
1.2.	Структура ASCII сообщения.....	3
1.3.	Структура сообщения об ошибке.....	5
2.	Функции Modbus ASCII, поддерживаемые преобразователем линейных перемещений ЛИР-ДА13А.	6
2.1.	Запрос данных преобразователя в двоичном коде.....	6
2.2.	Запрос заводского номера преобразователя.....	7
2.3.	Запрос версии программы преобразователя.	8
2.4.	Сохранение параметров в энергонезависимой памяти.	9
2.5.	Сброс параметров в заводские настройки.	10
2.6.	Обнуление показаний.	11
2.7.	Изменение адреса устройства.....	12
2.8.	Изменение скорости передачи данных.	13

1. Формат обмена данными Modbus ASCII.

1.1. Обмен данными Modbus ASCII.

Штоковый преобразователь линейных перемещений ЛИР-ДА13А (далее – преобразователь) имеет последовательный интерфейс RS485 для обмена данными и использует протокол Modbus в режиме RTU. Интерфейс позволяет пользователю посылать команды и запросы в преобразователь с целью получения данных или изменения его параметров. Преобразователь при этом всегда является ведомым устройством.

Параметры связи следующие:

- скорость передачи данных – 9600 или 19200 бит/с,
- кол-во бит данных – 8,
- бит чётности – нет,
- стоповых бит – 1.

При включении преобразователя считываются из энергонезависимой памяти (ЭНП) и инициализируются параметры, указанные в табл. 1. Если чтение ЭНП происходит с ошибкой, то параметры принимают значения по умолчанию.

табл. 1 Параметры преобразователя и их значения по умолчанию

Параметр	Значение по умолчанию
Адрес устройства в сети	247 (0xF7)
Скорость передачи	19200 бит/с
Смещение нуля отсчёта	Устанавливается при сборке изготовителем

Все параметры могут быть изменены пользователем (см. п.п. 2.6, 2.7, 2.8) и сохранены в ЭНП (см. п.2.4). Также можно восстановить параметры по умолчанию (см. п.2.5), и затем, при необходимости, сохранить в ЭНП.

1.2. Структура ASCII сообщения.

Запрос и ответ имеют структуру, показанную в табл. 2.

табл. 2 Формат кадра запроса в режиме ASCII.

Начало кадра	Адрес	Код функции	Начальный адрес	Кол-во регистров	Данные	Контрольная сумма
:	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	n символов	2 символа

табл. 3 Формат кадра ответа в режиме ASCII.

Начало кадра	Адрес	Код функции	Кол-во байтов	Данные	Контрольная сумма	Конец кадра	
:	2 символа	2 символа	2 символа	n символов	2 символа	CR	LF

Началом кадра всегда является символ “:”.

Далее символы передаются последовательно. Каждый символ – это шестнадцатиричная цифра числа, соответствующего полю «Адрес», «Функция», «Контрольная сумма» или «Данные», представленная байтом в коде ASCII. Например, адрес 0xA7 будет передан как пара байтов 0x41 и 0x37.

При превышении контрольного времени ожидания очередного байта (1с) преобразователь прекращает приём кадра.

Поле адреса задаётся ведущим устройством для адресации к преобразователю в сети. При ответе преобразователь указывает в этом поле свой адрес.

В поле **код функции** ведущее устройство задаёт команду или запрос для преобразователя. В ответном сообщении это поле содержит код полученной команды, но в случае ошибки дополнительно старший бит устанавливается в «1».

Поле данных является необязательным и может содержать уточнение функции при запросе или данные при ответе. В случае ошибки поле данных содержит код ошибки. Коды ошибок перечислены в табл. 4.

Окончанием каждого кадра запроса и ответа должна быть пара символов – «возврат каретки» CR (код ASCII - 0D) и «перевод строки» LF (код ASCII – 0A).

Контрольная сумма вычисляется по всем полям, кроме «Начало кадра» и «Конец кадра». Суммируются все значения байтов, представленных парами ASCII-кодов, с отбрасыванием битов переноса, затем берётся дополнение полученной суммы. Байт контрольной суммы передаётся в виде двух символов.

Например, для ответа функции запроса заводского номера (см. пример в п.2.2) контрольная сумма будет вычисляться следующим способом:

1) Суммируются все байты (передаваемые двумя ASCII символами)

$$01h + 03h + 00h + 04h + 10h + 00h + 21h + 04h = 3Dh;$$

2) Отбрасывается старший байт, полученный в результате переноса при суммировании – в данном примере переносов нет;

3) Вычисляется дополнение

$$FFh - 3Dh + 1 = C3h.$$

Контрольная сумма равна C3h.

1.3. Структура сообщения об ошибке.

Формат кадра ответа при ошибке приёма запроса имеет структуру, показанную в табл. 4 и всегда состоит из 11 символов.

Код функции в ответе соответствует коду функции в запросе, но с установленным в «1» старшим битом.

Код ошибки передаётся в поле данных и соответствует табл. 5.

табл. 4 Формат кадра сообщения об ошибке.

Начало кадра	Адрес	Код функции	Код ошибки	Контрольная сумма	Конец кадра	
:	2 символа	2 символа	2 символа	2 символа	CR	LF

табл. 5 Коды ошибок, возвращаемые преобразователем.

Код	Описание
01	Функция не поддерживается
02	Недопустимый адрес регистра
03	Недопустимое значение в поле данных
08	Ошибка записи/чтения энергонезависимой памяти

При несовпадении принятой контрольной суммы с расчётной принятое сообщение игнорируется и сообщение об ошибке не посылается.

2. Функции Modbus ASCII, поддерживаемые преобразователем линейных перемещений ЛИР-ДА13А.

2.1. Запрос данных преобразователя в двоичном коде.

Функция позволяет получить от преобразователя текущую координату.

Код функции – **0x03**.

Начальный адрес – **0x0000**.

Количество регистров для чтения – 1.

Количество байтов возвращаемых данных – 2.

Количество принятых символов – 17.

Количество возвращаемых символов – 15.

Данные представлены в виде целых двухбайтовых чисел со знаком, принятом в вычислительной технике. Т.е. отрицательные величины содержат «1» в старшем разряде и представляют собой дополнительный код модуля числа.

Единица числа соответствует (равна) 1 мкм.

Каждый байт передаётся двумя символами, соответствующими шестнадцатиричным цифрам, символ старшей цифры передаётся первым.

Пример запроса:

Начало кадра	Адрес узла	Код функции	Начальный адрес	Кол-во регистров	Контрольная сумма	Конец кадра
:	01	03	00 00	00 01	F8	CR LF

Ответ:

Начало кадра	Адрес узла	Код функции	Кол-во байтов	Данные	Контрольная сумма	Конец кадра
:	01	03	02	145E	88	CR LF

В данном примере ответ содержит символы данных 145E, что соответствует шестнадцатиричному целому числу со знаком 0x145E = 5214мкм.

2.2. Запрос заводского номера преобразователя.

Возвращает 4 байта (8 ASCII-символов), описывающих заводской номер (начиная со старшего символа).

Код функции – **0x03**.

Начальный адрес – **0x0004**.

Количество регистров для чтения – 2.

Количество принятых символов – 17.

Количество возвращаемых символов – 19.

Пример запроса:

Начало кадра	Адрес узла	Код функции	Начальный адрес	Кол-во регистров	Контрольная сумма	Конец кадра
:	01	03	00 04	00 02	F6	CR LF

Ответ:

Начало кадра	Адрес узла	Код функции	Кол-во байтов	Данные	Контрольная сумма	Конец кадра
:	01	03	04	10 00 21 04	C3	CR LF

В данном примере поле данных ответа содержит:

- 10 – год выпуска (две последние цифры числа 2010);
- 002104 – зав. номер в символьном представлении.

2.3. Запрос версии программы преобразователя.

Функция возвращает 2 байта (4 ASCII-символа) версии прошивки преобразователя.

Код функции – **0x03**.

Начальный адрес – **0x0006**.

Количество регистров для чтения – 1.

Количество принятых символов – 17.

Количество возвращаемых символов – 15.

Пример запроса:

Начало кадра	Адрес узла	Код функции	Начальный адрес	Кол-во регистров	Контрольная сумма	Конец кадра	
:	01	03	00 06	00 01	F5	CR	LF

Ответ:

Начало кадра	Адрес узла	Код функции	Кол-во байтов	Данные	Контрольная сумма	Конец кадра	
:	01	03	02	15 00	E5	CR	LF

В данном примере поле данных ответа содержит версию микропрограммы – 15.0.

2.4. Сохранение параметров в энергонезависимой памяти.

Код функции – **0x05**.

Ячейка – **0x0001**.

Количество передаваемых байтов – 8.

Количество возвращаемых байтов – 8.

Функция инициирует запись параметров (скорость обмена, адрес в сети и смещение нуля) в энергонезависимую память. Для инициирования операции байт данных запроса должен содержать 0xFF00. Для всех остальных значений возвращается сообщение об ошибке с кодом 0x03.

Пример запроса:

Адрес	Код функции	Ячейка		Данные		Контрольная сумма CRC	
0x21	0x05	0x00	0x01	0xFF	0x00	0xDA	0x9A

Ответ:

Адрес	Код функции	Ячейка		Данные		Контрольная сумма CRC	
0x21	0x05	0x00	0x01	0xFF	0x00	0xDA	0x9A

Ответ об успешном выполнении является эхом запроса.

2.5. Сброс параметров в заводские настройки.

Код функции – **0x05**.

Ячейка – **0x0002**.

Количество передаваемых байтов – 8.

Количество возвращаемых байтов – 8.

Функция устанавливает параметры по умолчанию в соотв. с табл. 1.

Для инициирования операции байт данных запроса должен содержать 0xFF00. Для всех остальных значений возвращается сообщение об ошибке с кодом 0x03.

Пример запроса:

Адрес	Код функции	Ячейка		Данные		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x05	0x00	0x02	0xFF	0x00	0x2D	0xFA

Ответ:

Адрес	Код функции	Ячейка		Данные		Контрольная сумма CRC	
0xF7	0x05	0x00	0x02	0xFF	0x00	0x39	0x6C

Преобразователь в поле «Адрес узла» ответа устанавливает новый адрес, т.е. 0xF7.

Ответ происходит на текущей скорости обмена, после ответа преобразователя скорость изменяется на 19200 б/с.

Замечание. Для сохранения новых параметров в энергонезависимой памяти следует дополнительно сохранить параметры в ЭНП (см. п.2.4).

2.6. Обнуление показаний.

Код функции – **0x05**.

Ячейка – **0x0003**.

Количество передаваемых байтов – 8.

Количество возвращаемых байтов – 8.

Функция инициирует обнуление показаний преобразователя при положении штока в данный момент. Дальнейшие измерения будут проводиться, относительно этого положения как нулевого.

Для инициирования операции байт данных запроса должен содержать 0xFF00. Для всех остальных значений возвращается сообщение об ошибке с кодом 0x03.

Запрос:

Адрес	Код функции	Ячейка		Данные		Контрольная сумма CRC	
0x0A	0x05	0x00	0x03	0xFF	0x00	0x7D	0x41

Ответ:

Адрес	Код функции	Ячейка		Данные		Контрольная сумма CRC	
0x0A	0x05	0x00	0x03	0xFF	0x00	0x7D	0x41

Ответ об успешном выполнении является эхом запроса.

Замечание. Для сохранения нового состояния в энергонезависимой памяти следует дополнительно послать сообщение (см. п.2.4).

2.7. Изменение адреса устройства.

Код функции – **0x06**.

Регистр – **0x0200**.

Количество передаваемых байтов – 7.

Количество возвращаемых байтов – 7.

Функция изменяет адрес устройства в сети. Новый адрес задаётся одним байтом двоичного представления целого беззнакового числа. Адрес должен быть в диапазоне от 1 до 247.

Пример запроса:

Адрес	Код функции	Регистр		Данные	Контрольная сумма CRC	
0x21	0x06	0x02	0x00	0x01 ... 0xF7	0xF8	0x8F

Ответ:

Адрес	Код функции	Регистр		Данные	Контрольная сумма CRC	
0x21	0x06	0x02	0x00	0x01... 0xF7	0xF8	0x8F

Ответ преобразователя является эхом запроса, т.е. содержит старый адрес в поле «Адрес» и новый – в поле «Данные».

Сразу после успешного выполнения данной команды и ответа преобразователь работает по новому адресу.

Для сохранения изменённого адреса в энергонезависимой памяти следует дополнительно послать сообщение (см. п.2.4).

Замечание. Адрес 248 (0xF8) посредством данной функции установить невозможно, но он присваивается при сбросе параметров в заводские настройки (см. 2.5).

2.8. Изменение скорости передачи данных.

Код функции – **0x06**.

Регистр – **0x0201**.

Количество передаваемых байтов – 7.

Количество возвращаемых байтов – 7.

Функция задаёт скорость передачи данных в сети для устройства. Запрос содержит один байт данных – 0x02 для установки скорости 9600 бит/с или 0x03 – для 19200 бит/с.

Пример запроса:

Адрес	Код функции	Регистр		Данные	Контрольная сумма CRC	
0x21	0x06	0x02	0x01	0x02 или 0x03	0x78	0xDE

Ответ:

Адрес	Код функции	Регистр		Данные	Контрольная сумма CRC	
0x21	0x06	0x02	0x01	0x02 или 0x03	0x78	0xDE

Преобразователь изменяет скорость передачи только после распознавания корректной команды и ответа. Ответная посылка происходит на прежней скорости, затем скорость изменяется.

В случае успеха ответная посылка является эхом запроса.

Для сохранения изменённой скорости обмена в энергонезависимой памяти следует дополнительно послать сообщение (см. п.2.4).



Адрес: 195009, Санкт-Петербург, Кондратьевский 2-А, ОАО «СК БИС»
Тел.: (812) 334-17-72, Факс: (812) 540-29-33
Web: www.skbis.ru,
E-mail: lir@skbis.ru