

000 «Телематические решения» Тел.: +7 (499) 557-04-65 info@waviot.ru, www.waviot.tech

ОГРН 5167746320044 ИНН 7725339890 КПП 772501001

ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА

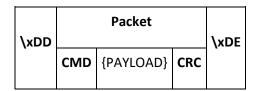
1. НАЗНАЧЕНИЕ

Модем на базе AXSEM AX8052F143 имеет последовательный протокол управления, позволяющий отправлять и принимать посылки по различным протоколам (C, NBFi). Такой модем в частности подключен по UART'у к EFM32HG222F64.

Для подключения по UART'у следует использовать настройки порта: 115200 8N1

2. ПРОТОКОЛ:

В качестве протокола пакетирования использована модификация SLIP:

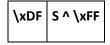


Данные передаются побайтно в бинарном виде, \xYY - байт в шестнадцатиричном представлении, {PAYLOAD} - последовательность байт

Служебные символы:

- \xDD флаг начала пакета
- \xDE флаг конца пакета
- \xDF escape-символ

Если в содержимом пакета встречается один из служебных символов (S), он заменяется на два байта: escape-символ и S, с инвертированными битами



Это необходимо чтобы однозначно определять начало и конец пакета в условиях ассинхронной передачи байтов.

CRC - контрольная сумма пакета (для всех байт **PAYLOAD**), рассчитанная с использованием следующих функций:

uint8_t CRC8byte (uint8_t data)

```
uint8_t crc = 0;
   if(data & 1) crc ^= 0x5e;
if(data & 2) crc ^= 0xbc;
   if (data & 2) crc ^= 0xbc;
if (data & 4) crc ^= 0x61;
if (data & 8) crc ^= 0xc2;
   if(data & 0x10) crc ^= 0x9d;
   if(data & 0x20) crc ^= 0x23;
   if(data & 0x40) crc ^= 0x46;
   if(data & 0x80) crc ^= 0x8c;
   return crc;
}
uint8_t CRC8(uint8_t * data, uint8_t len)
    uint8 t crc = 0;
     for(uint8_t i = 0; i < len; i++)
         crc = CRC8byte(data[i] ^ crc);
    return crc;
}
```

СМО – код команды.

CMD	PAYLOAD	Описание		
Возм	Возможные команды Host -> Axsem			
\x00	0-256 Байт	Модем отвечает копией переданного пакета		
		\x00	{PAYL	OAD} 3xo
\x32	1-256 Байт	Отправить {PAYLOAD}, варианты ответа:		
		\x32	\x00	Пакет был успешно добавлен в буфер отправки
		\x32	\x04	Переполнение буфера отправки, пакет проигнорирован
\x21	Нет	Запрос количества пакетов, находящихся в буфере отправке, ответ:		
		\x21	1 Байт	Количество пакетов в буфере отправке

		Получить уникальный идентификатор модема, ответ:			
\x09	Нет	\x09	4 байта	идентификатор модема, старшим байтом вперед, первый всегда 0, например \x006F1234	
\x20	Нет	Перезагрузка модуля			
\x40	1-8 Байт	Конфигурация модуля, см. дополнение			
Возможные команды Axsem -> Host					
\x10	1-256 Байт	Пакет, принятый модемом			

^{*} При наличии пэйлоуда модем принимает значение и отвечает сообщением с новым значением параметра. При отправке пакета с отсутствующим пэйлоудом, модем отвечает сообщением с текущим сохраненным значением

Конфигурация модуля, **чтение**/ **записи** текущих настроек. Для чтения данных необходимо отправить **только первый байт PAYLOAD**.

Описание пакета	Название параметра	Описание (жирным выделено значение по умолчанию)	
PARAM_MODE			
CMD	команда	\х40 - конфигурация	
1 байт	read/write	\x00 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ) \x40 - запись без подтверждения \x80 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)	
2 байт	mode	Режим работы: \x01 - Режим приема активен только после передачи, после чего модуль засыпает (*) \x02 - Режим приема активен постоянно	

3 байт	mack_mode	Количество пакетов(по 8 байт) требующих подтверждения доставки, возможные значения: \x00, \x01, \x02, \x04, \x08, \x10, \x20
		(*)
		Скорость и протокол передачи:
	tx_phy_channel	\x14 - 50bit/sec протокол C, для передачи на БС (*)
		\x15 - 50bit/sec протокол D, для передачи на БС
		\x16 - 200bit/sec, для связи между модулями (*)
		\x17 - 400bit/sec протокол C, для передачи на БС (*)
4 байт		\x18 - 400bit/sec протокол D, для передачи на БС
		\x19 - 500bit/sec, для связи между модулями (*)
		\x1A - 3200bit/sec протокол D, для передачи на БС заложено, для последующих реализаций (*)
		\x1B - 5000bit/sec, для связи между модулями
		\x1C - 25600bit/sec протокол D, для передачи на БС заложено, для последующих реализаций (*)
		\x1D - 57600bit/sec, для связи между модулями
	rx_phy_channel	Скорость и протокол приема:
		\x00 - 200bit/sec
5 байт		\x01 - 500bit/sec
		\x02 - 5000bit/sec
		\x03 - 57600bit/sec

tx_pwr	Мощность передачи, предел допустимых значений зависит от реализации внешней аналоговой части, в самом простом варианте 026		
num_of_retries	Количество повторов при не успешной отправке, используется при передачи на БС, 0 5 128		
PARAM	1_HANDSHAKE		
команда	\х40 - конфигурация		
read/write	\x01 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ) \x41 - запись без подтверждения \x81 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)		
handshake_mode	Необходимость подтверждения доставки: \x00 - Нет подтверждения \x01 - Требовать подтверждения		
mack_mode	см. описание выше		
PARAM_MAXLEN			
команда	\х40 - конфигурация		
read/write	\x02 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ) \x42 - запись без подтверждения \x82 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)		
max_payload_len	Длина дробления длинных пакетов, 8 по умолчанию (*)		
PARAM_TXFREQ			
команда	\x40 - конфигурация		
	num_of_retries PARAN команда read/write mack_mode PARA команда read/write max_payload_len PARA		

1 байт	read/write	\x45 - запись без подтверждения \x85 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения) см. описание выше
		\x05 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ)
CMD	команда	РАКАМ_ANT \x40 - конфигурация
25 байты	rx_freq	Частота приема в Гц, старший байт вперед (*)
		\x84 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)
1 байт	read/write	ними будет отправлен в ответ) \x44 - запись без подтверждения
		\x04 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с
CMD	команда	\х40 - конфигурация
	i i	PARAM_RXFREQ
25 байты	tx_freq	Частота отправки в Гц, старший байт вперед (*)
		\x83 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)
1 байт	read/write	ними будет отправлен в ответ) \x43 - запись без подтверждения
		,

CMD	команда	\x40 - конфигурация	
1 байт	read/write	\x06 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ) \x46 - запись без подтверждения	
		\x86 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)	
24 байты	dl_ID	Уникальный идентификатор модуля, на который производится отправка, младшим байтом вперед	
	PARAM	1_HEART_BEAT	
CMD	команда	\х40 - конфигурация	
	read/write	\x07 - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ)	
1 байт		\х47 - запись без подтверждения	
		\x87 - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)	
2 байт	heartbeat_num	Количество системных сообщений, которые необходимо отправить, 255 - бесконечно	
		Системное сообщение содержит информацию о питании, температуре, качестве сигнала, мощности передачи	
34 байты	heartbeat_interval	Интервал отправки системных сообщений в секундах для mode = 2, в минутах для mode = 1	
PARAM_VERSION			
CMD	команда	\х40 - конфигурация	
1 байт	read/write	\x0A - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ)	
27 байты	version	Содержит версию прошивки и исполнения железа	

ADD_FLAGS		
CMD	команда	\x40 - конфигурация
1 байт	read/write	\x0B - чтение (последующие байты отправлять не требуются, пакет с ними будет отправлен в ответ) \x4B - запись без подтверждения
		\x8B - запись с подтверждением (в ответ пакет - результат чтения)
2 байт	additional_flags	Флаги состояния: \x01 - фиксированная скорость \x02 - не сбрасывать на дефолтные настройки при превышении максимума попыток \x04 - не отправлять инфо сообщение \x08 - не использовать шифрование \x10 - выполнить калибровку системного таймера по резонатору передатчика

^{(*) -} параметр не рекомендуется изменять или использовать