



Беспроводная сеть сбора данных Sensor Network на основе модулей MBee-868-x.x



Board Revision	External
Product Name	MBee-868-x.x
Doc Name	Sensor Network
Revision Date	04.02.2015
Revision Number	1

Оглавление

Общие положения	2
Функции, реализуемые Координатором локальной микросети.....	3
Функции, реализуемые Конечными устройствами	3
Технические и электрические характеристики модулей MBee-868-х.х.....	3
Техническое описание принципов функционирования локальной микросети	3
Параметры беспроводного канала связи	5
Технические характеристики Конечного устройства	5
Типовая схема включения Конечного устройства	6
Выводы модуля MBee-868-х.х, задействованные в Конечном устройстве.....	6
Технические характеристики Координатора.....	8
Типовая схема включения Координатора.....	8
Выводы модуля MBee-868-х.х, задействованные в Координаторе.....	8
Описание и форматы команд протокола MODBUS, поддерживаемых Координатором	10
Список используемых сокращений	10
Форматы команд.....	11
S_RCRBL (0x41)	11
S_RCRBD (0x42).....	11
S_WEDCW (0x43)	11
Формат командного слова CW	11
Формат данных команды	11
Формат пакета PAC	12
Формат слова-состояния «DIO»	12
Примеры команд	13
Команда S_RCRBL (0x41)	13
Команда S_RCRBD (0x42).....	13
Команда S_WEDCW (0x43)	13
Настройка сетевых параметров узлов локальной микросети	14
Обновление программного обеспечения модулей	14
Выбор скорости последовательного интерфейса Координатора	14
История документа	16
Техническая поддержка	17

Общие положения

Настоящий документ содержит техническое описание беспроводной сети сбора данных, построенной на основе модулей MBee-868-х.х. Основным местом применения данной системы являются объекты ЖКХ и пожарно-охранные комплексы. Сеть, построенная в соответствии с данным документом, способна выполнять следующие функции:

- сбор показаний со счетчиков с импульсным выходом
- предупреждение о несанкционированном воздействии на счетчик
- управление объектами с помощью цифровых выходов
- обеспечение сервисной информацией (уровень напряжения на батарее, температура в месте установки)

На Рисунке 1 показан вариант типового применения сети.

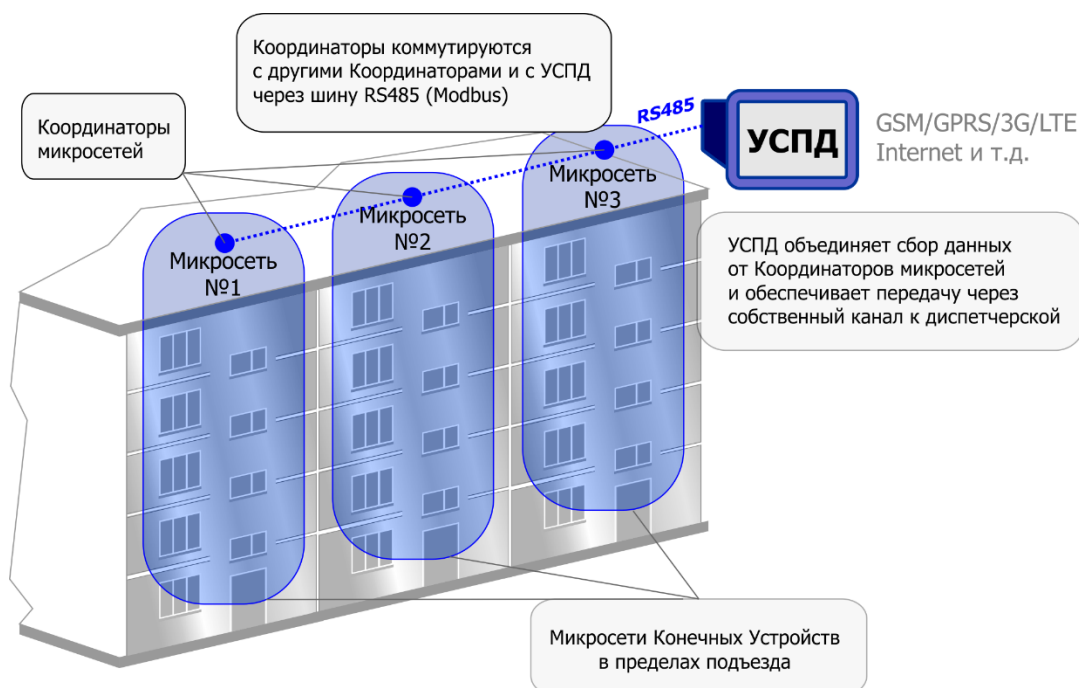


Рисунок 1

Часть системы АСКУЭ (автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов), реализуемой на модулях MBee-868-х.х в дальнейшем будет называться «Локальная микросеть». Базовые принципы построения локальной микросети и терминология:

- Основной функцией, выполняемой модулями, является организация беспроводной сети с архитектурой «Простая звезда без повторителей» а также реализация шлюза между беспроводной локальной микросетью сетью и устройством сбора и передачи данных (УСПД).
- Все модули MBee-868-х.х, входящие в состав системы, не имеют аппаратных отличий. Различия в функциях обуславливаются только внутренним программным обеспечением модулей, а также аппаратными вариантами переходной платы, на которой модули устанавливаются.
- Каждый модуль имеет резидентную программу-загрузчик (bootloader), позволяющую обновлять программное обеспечение с помощью последовательного интерфейса, а также осуществлять настройку сетевых и интерфейсных параметров. Все модули имеют единую версию загрузчика.

- Узел, находящийся в центре «звезды» локальной микросети, а также модуль, на котором он реализован в дальнейшем будет именоваться Координатором. Все прочие узла являются Конечными устройствами (КУ).

Функции, реализуемые Координатором локальной микросети

- Прием по эфиру данных от Конечных устройств.
- Накопление принятых пакетов в буфере входящих сообщений.
- Связь с УСПД посредством интерфейса RS485 (через конвертор) по протоколу MODBUS (RTU).
- Размещение команд от УСПД Конечным устройствам в буфере команд, и передача их по эфиру адресатам.

Для поддержки этих функций Координатор должен быть обеспечен постоянным питанием.

Функции, реализуемые Конечными устройствами

- Сбор и накопление данных (подсчет импульсов) от цифровых датчиков.
- Передача данных Координатору в соответствии с заданными интервалами времени.
- Немедленная передача сообщений при срабатывании датчиков экстренных ситуаций.
- Управление цифровыми выходами по командам Координатора.
- Передача диагностической информации.

Конечное устройство является узлом с автономным питанием и большую часть времени проводит в спящем режиме.

Технические и электрические характеристики модулей MBee-868-х.х

Напряжение питания 3,3В, температура 25С:

- Ток потребления в режиме «Сон» - не более 2,5 мкА.
- Ток потребления в режиме «Передача» – не более 65 мА.
- Ток потребления в режиме «Прием» – не более 45 мА.
- Рабочий диапазон температур -40С ... +80С
- Выходное сопротивление антенного фидера – 50 Ом.

Техническое описание принципов функционирования локальной микросети

Локальная микросеть состоит из одного Координатора и нескольких Конечных устройств. Связь между Координатором и Конечными устройствами осуществляется по эфиру. Для правильной работы локальной микросети необходимо, чтобы все КУ, входящие в нее, и Координатор имели бы один и тот же идентификатор микросети (ИМ), а каждое КУ, кроме того, имело бы еще и свой уникальный номер (сетевой адрес). Идентификатор и адреса присваиваются, как правило, всем узлам сети до этапа развертывания. Однако, если на аппаратной платформе, на которой установлен модуль, предусмотрено подключение внешнего последовательного интерфейса, а также имеется системная кнопка и светодиод (опционально), то запись идентификатора и сетевого адреса возможна в уже развернутой системе. Координатором сети проверка на дублирование адресов КУ не осуществляется. Для обеспечения сосуществования в зоне радиовидимости нескольких локальных

микросетей каждая из них должна иметь свой уникальный ИМ. Фильтрация идентификатора осуществляется аппаратными средствами радиоядра. При корректной настройке ИМ и сетевых адресов, локальная микросеть работоспособна сразу после подачи питания и не требует никаких дополнительных действий. С целью уменьшения количества настраиваемых параметров для Координатора сети идентификатор микросети совпадает с адресом в сети MODBUS. Для организации межсетевое взаимодействия предусмотрена группа ширококвещательных адресов. Пакеты с такими адресами будут приниматься всеми Координаторами в зоне радиовидимости.

Инициатором обмена всегда выступает Конечное устройство. КУ осуществляет передачу данных в одном из 2-х случаев: истечение заданного интервала времени или активизация одного из входов сигнализации об экстренной ситуации. Отправка первого пакета осуществляется КУ через 1 с после включения питания или сброса. Передача пакета, инициированная входом экстренной ситуации, не влияет на состояние внутреннего таймера КУ. В обоих случаях пакеты, отправляемые Координатору, идентичны по составу данных. Пакет состоит из основных данных и диагностических параметров. К основным данным относятся значения счетчиков импульсов на счетных входах за все время работы данного КУ и байт, отражающий состояние цифровых входов/выходов. К диагностическим - напряжение на элементе питания и температура в месте установки КУ. Причины, приведшие к выходу КУ в эфир, могут быть установлены с помощью ПО верхнего уровня при разборе байта-состояния цифровых входов/выходов. Принятые от КУ пакеты помещаются Координатором в кольцевой приемный буфер. При исчерпании емкости буфера Координатор размещает последнее принятое сообщение на месте самого старого по времени пакета.

Для связи Координатора с Устройством сбора и передачи данных УСПД используется последовательный полудуплексный интерфейс RS485 (протокол MODBUS, режим RTU). Для оптимизации процесса обмена данными, применяются собственные команды из диапазона MODBUS, разрешенного для пользовательских расширений. При получении команды чтения буфера Координатор выдает запрашивающему устройству все данные, полученные им до настоящего момента. После этого буфер принятых сообщений очищается.

В системе предусмотрен обратный канал передачи данных в направлении Координатор – КУ. Данные в обратном канале обычно представляют собой команды, исполняемые КУ. Передача данных в обратном канале осуществляется только адресно – т.е. невозможно передать одну и ту же команду всем КУ одновременно. Принятый от УСПД пакет Координатор размещает в буфере команд. Буфер команд никак не связан с буфером принятых сообщений. Поскольку все КУ являются спящими устройствами, то пакет из очереди команд будет передан адресату только после получения от него пакета данных. Для успешной работы в соответствии с описанным выше алгоритмом на КУ после передачи пакета организуется таймаут ожидания данных от Координатора. Если пакет, размещенный в очереди команд, еще не был отправлен адресату, а от УСПД получен новый пакет, предназначенный тому же КУ, то старый пакет будет переписан без какого-либо уведомления. Успешно переданный пакет помечается в буфере команд и при последующих выходах в эфир данного КУ повторно ему не передается.

Параметры беспроводного канала связи

Модули, работающие в системе «Sensor Network» полностью удовлетворяют требованиям ГРЧ и ETSI в части используемого диапазона частот, выходной мощности, длительности рабочего цикла и места применения.

- Максимальное число локальных микросетей – 254.
- Центральная частота – 868,95 МГц.
- Скорость передачи данных по эфиру – 38,4 Кбит/с.
- Тип модуляции – 2GFSK.

Технические характеристики Конечного устройства

- Число счетных входов - 2.
- Число входов датчиков экстренных ситуаций – 1.
- 1 вход для подключения системной кнопки.
- 1 аналоговый вход для подключения датчика напряжения на батарее питания.
- Число управляющих цифровых выходов – 2.
- 1 выход для подключения делителя датчика напряжения на батарее.
- Разрядность счетчиков импульсов, ассоциированных со счетными входами – 24 бит. Накопление числа импульсов на счетных входах осуществляется в ОЗУ и при выключении питания или сбросе накопленные значения теряются.
- Разрядность внутреннего таймера сна – 24 бит.
- Минимальный устанавливаемый интервал - 1 секунда.
- Максимальный устанавливаемый интервал – 194 дня.
- Интервал времени, установленный «по-умолчанию» - 5 минут.
- Идентификатор сети, присваиваемый «по-умолчанию» - 0x01.
- Сетевой адрес, присваиваемый «по-умолчанию» - 0x01.
- Длина полезной нагрузки пакета в сторону Координатора – 10 байт. В настоящей версии 1 байт является резервным.

Конечное устройство является узлом с автономным питанием. С целью максимальной экономии энергии основное время КУ проводит в спящем режиме. Прием команд от Координатора в этом режиме невозможен. Однако в процессе развертывания системы часто возникает необходимость срочно изменить какие-либо параметры КУ (например, время сна, состояние управляющего выхода и т.д.). Для этого необходимо организовать обмен данными, единственный способ инициировать который, не дожидаясь выработки установленного интервала времени сна, является активация входов экстренных ситуаций. Если модуль к этому моменту уже подключен к датчикам, это не всегда является удобным. Чтобы упростить процесс настройки системы, в данной версии программного обеспечения задействована кнопка «BUTTON1», которая по своей функциональной нагрузке является аналогом датчика экстренных ситуаций.

Типовая схема включения Конечного устройства

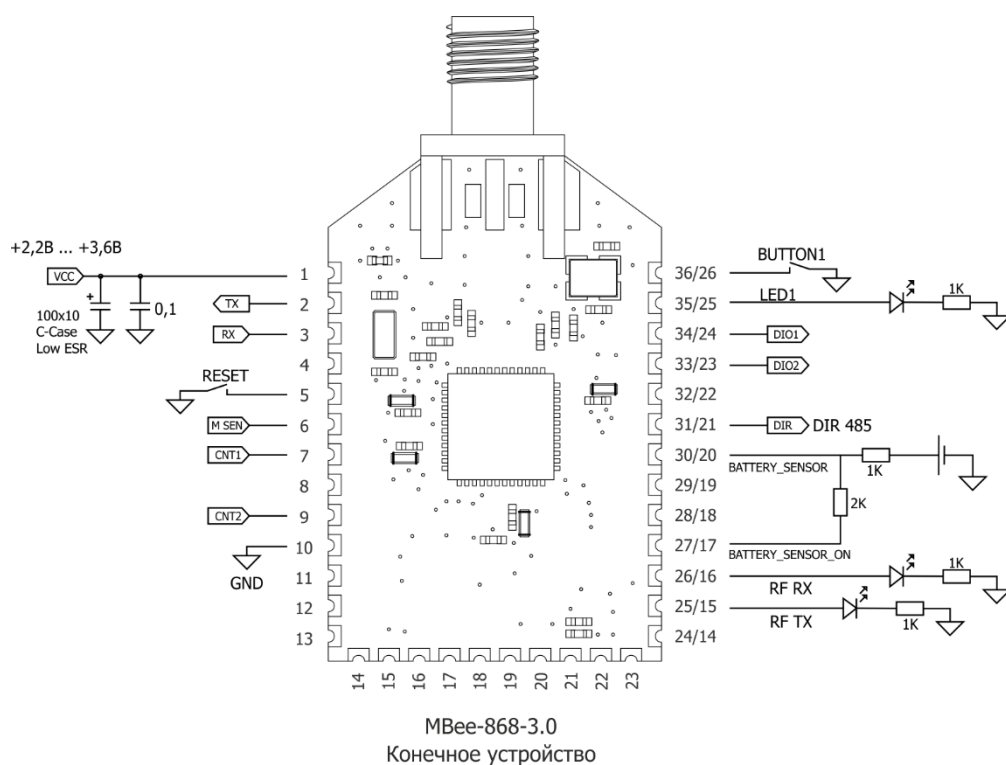


Рисунок 2. Типовая схема включения Конечного устройства.

Выводы модуля MBee-868-х.х, задействованные в Конечном устройстве

№ вывода	Тип	Обозначение	Комментарий
1,22	Питание	VCC	Положительное напряжение питания 2,2...3,6В
2	Цифровой выход	TX	Выход данных последовательного интерфейса. Используется для настройки модуля.
3	Цифровой вход	RX	Вход данных последовательного интерфейса. Используется для настройки модуля.
5	Цифровой вход	RESET	Вход «Сброс» модуля. При замыкании на GND вызывает инициализацию модуля. Счетчики импульсов обнуляются. Все прочие значения, кроме сетевого адреса и идентификатора микросети, возвращаются к значениям «по умолчанию».
6	Цифровой вход	M_SEN	Датчик воздействия магнитным полем. Представляет собой нормально разомкнутый контакт. При активации вызывает немедленную отправку сообщения Координатору. Активный уровень – низкий. Подключен через внутренний подтягивающий резистор к VCC.
7	Цифровой вход	CNT1	Первый счетный вход. Активный уровень – низкий. Подключен через внутренний подтягивающий резистор к VCC.

9	Цифровой вход	CNT2	Второй счетный вход. Активный уровень – низкий. Подключен через внутренний подтягивающий резистор к VCC.
10,23	Общий	GND	Общий.
25(15)	Цифровой выход	RF TX	Модуль находится в режиме «Передача». Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1mA.
26(16)	Цифровой выход	RF RX	Модуль находится в режиме «Прием». Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1mA.
27(17)	Цифровой выход	BATTERY_SENSOR_ON	Выход, подключаемый к нижнему плечу делителя датчика напряжения на элементе питания. Включает датчик на время измерения, подавая на него низкий уровень. В неактивном состоянии определен как вход, подключенный через внутренний подтягивающий резистор к VCC.
30(20)	Аналоговый вход	BATTERY_SENSOR	Вход датчика напряжения на элементе питания. Допустимый диапазон напряжений на данном входе 0...+2,5 В, что соответствует цифровым значениям 0x00...0xFF.
31(21)	Цифровой выход	DIR_485	Выход управления драйвером интерфейса RS485. Высокий уровень переводит драйвер в режим «Передача». Активен только в режиме обновления программного обеспечения и/или изменения настроек.
33(23)	Цифровой выход	DIO2	Цифровой управляющий выход 2. Максимальный выходной ток – 1mA. Максимально допустимая емкость – 10 nF.
34(24)	Цифровой выход	DIO1	Цифровой управляющий выход 1. Максимальный выходной ток – 1mA. Максимально допустимая емкость – 10 nF.
35(25)	Цифровой выход	LED1	Вспомогательный светодиод. Используется как в режиме настройки, так в основном режиме работы модуля. В основном режиме активизируется при выходе Конечного устройства из сна. Непосредственно перед засыпанием, выключается. Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1mA.
36(26)	Цифровой вход	BUTTON1	Вход для подключения многофункциональной кнопки. Используется для входа в режим настройки параметров и обновления ПО, а также в качестве дополнительного входа для немедленной отправки сообщения Координатору. Активный уровень – низкий. Подключен через внутренний подтягивающий резистор к VCC.

Технические характеристики Координатора

- Максимальное число КУ в локальной микросети – 30.
- Длина буфера принятых от КУ сообщений – 30.
- Длина буфера команд от УСПД – 30.
- Длина полезной нагрузки пакета в сторону Конечного устройства – 10 байт.
- Внешний интерфейс – последовательный полудуплексный 8N1 (No Flow Control) с принудительным аппаратным управлением направлением «Прием» / «Передача».
- Доступные скорости передачи данных последовательного интерфейса: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Кбит/с.
- Скорость интерфейса, установленная «по-умолчанию» - 9600 Кбит/с.
- Протокол связи – MODBUS RTU.
- Идентификатор сети, присваиваемый «по-умолчанию» - 0x01.

Типовая схема включения Координатора

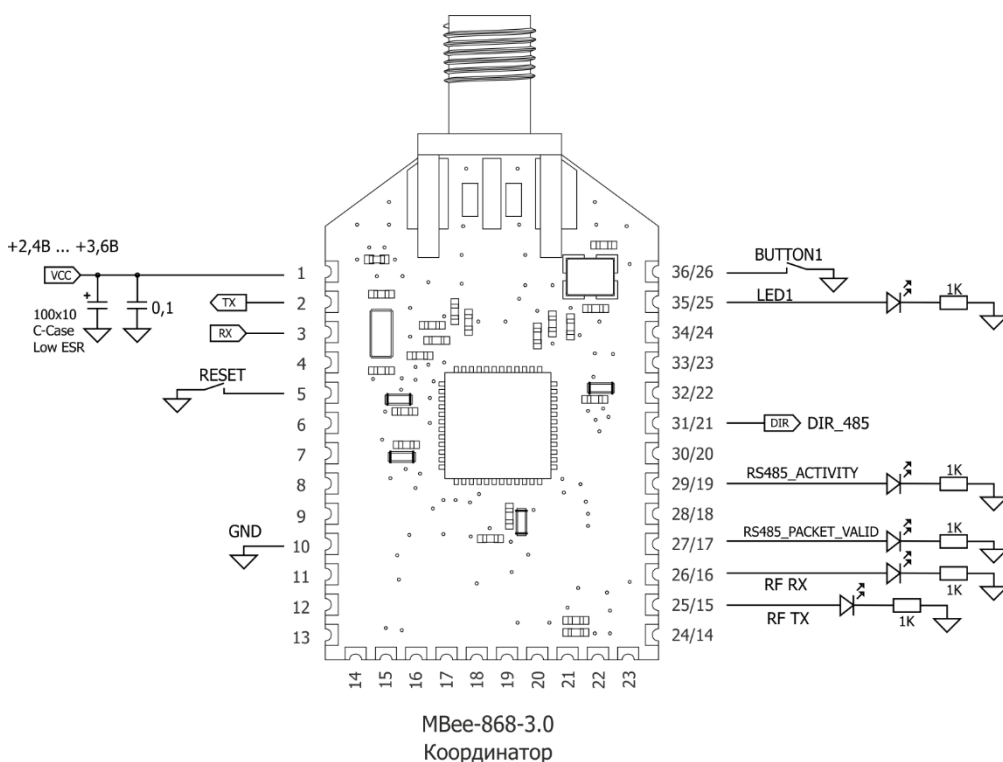


Рисунок 3. Типовая схема включения Координатора.

Выводы модуля MBee-868-х.х, задействованные в Координаторе

№ вывода	Тип	Обозначение	Комментарий
1,22	Питание	VCC	Положительное напряжение питания 2,4...3,6В
2	Цифровой выход	TX	Выход данных последовательного интерфейса. Используется для связи с УСПД (через конвертор интерфейса RS485), а также для настройки модуля.
3	Цифровой вход	RX	Вход данных последовательного интерфейса. Используется для связи с УСПД (через конвертор интерфейса RS485), а также для настройки модуля.

5	Цифровой вход	RESET	Вход «Сброс» модуля. При замыкании на GND вызывает инициализацию модуля. Буфера принятых сообщений и команд стираются. Все прочие значения, кроме идентификатора микросети и значения скорости последовательного интерфейса, возвращаются к значениям «по-умолчанию».
10,23	Общий	GND	Общий.
25(15)	Цифровой выход	RF TX	Модуль находится в режиме «Передача». Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1мА.
26(16)	Цифровой выход	RF RX	Модуль находится в режиме «Прием». Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1мА.
27(17)	Цифровой выход	RS485_PACKET_VALID	Активизируется, если пакет, принятый по интерфейсу RS485 прошел фильтрацию и обрабатывается. Выключается после формирования ответного пакета для УСПД перед переводом аппаратного модуля UART на передачу. Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1мА.
29(19)	Цифровой выход	RS485_ACTIVITY	Активизируется при обнаружении данных в приемном буфере RS485 до фильтрации адреса пакета и проверки CRC16. Выключается при опустошении приемного буфера. Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1мА.
31(21)	Цифровой выход	DIR_485	Выход управления драйвером интерфейса RS485. Высокий уровень переводит драйвер в режим «Передача».
35(25)	Цифровой выход	LED1	Вспомогательный светодиод. Применяется для индикации того, что Координатор принял по эфиру пакет от зарегистрированного Конечного устройства и разместил данные в буфере принятых сообщений. Используется также в режиме настройки модуля. Активный уровень – высокий. Максимальный выходной ток – 1мА.
36(26)	Цифровой вход	BUTTON1	Вход для подключения кнопки. Используется для входа в режим настройки параметров и обновления ПО. Активный уровень – низкий. Подключен через внутренний подтягивающий резистор к VCC.



ВНИМАНИЕ! Номер вывода в скобках соответствует выводам, расположенным только на длинных сторонах модуля в соответствии с общепринятой DIP-нотацией. Без скобок указан номер вывода модуля с учетом контактов, расположенных на узкой стороне печатной платы с противоположной стороны антенного разъема.

Описание и форматы команд протокола MODBUS, поддерживаемых Координатором

№	Код	Название	Описание
1	0x41	S_RCRBL - SysMC, Read Coordinator Receive Buffer Length	Команда предназначена для быстрого считывания из Координатора числа пакетов, полученных им от Конечных устройств, за время, прошедшее после выполнения им последней команды чтения буфера.
2	0x42	S_RCRBD – SysMC, Read Coordinator Receive Buffer Data	При получении этой команды Координатор выдает все данные, имеющиеся в буфере принятых от КУ пакетов, запрашивающему устройству (УСПД). Буфер принятых сообщений при этом очищается.
3	0x43	S_WEDCW –SysMC, Write End Device Command Word	Команда обеспечивает адресную доставку управляющей информации конкретному КУ. При получении этой команды Координатор помещает ее в буфер команд и после приема очередного пакета от данного Конечного устройства, отправляет ее адресату.

Список используемых сокращений

- COORD_ADDR - адрес Координатора в сети RS485. Адрес координатора, совпадает с идентификатором микросети, которую он обслуживает – длина 1 байт.
- END_DEV_ADDR – адрес Конечного устройства, принадлежащего данной микросети – длина 1 байт.
- CRC16 – проверочная последовательность Cyclic Redundancy Code IBM (ANSI), используемая в RTU режиме протокола MODBUS.
- LEN – количество пакетов в приемном буфере Координатора, длина – 1 байт.
- PAC(X) – принятый от КУ пакет номер X. Номер X = 1 соответствует первому по времени принятому пакету.
- CW – командное слово.
- CD(Y) – данные команды.
- LSB – младший значащий байт.
- MSB – старший значащий байт.
- B2 – старший значащий байт 24-х разрядного числа
- B1 – средний значащий байт 24-х разрядного числа
- B0 – младший значащий байт 24-х разрядного числа

Форматы команд

S_RCRBL (0x41)

COORD_ADDR	0x41	CRC16 LSB	CRC16 MSB
------------	------	-----------	-----------

Ответ Координатора

COORD_ADDR	0x41	LEN	CRC16 LSB	CRC16 MSB
------------	------	-----	-----------	-----------

S_RCRBD (0x42)

COORD_ADDR	0x42	CRC16 LSB	CRC16 MSB
------------	------	-----------	-----------

Ответ Координатора

COORD_ADDR	0x42	LEN	PAC(1)	...	PAC(LEN)	CRC16 LSB	CRC16 MSB
------------	------	-----	--------	-----	----------	-----------	-----------

S_WEDCW (0x43)

COORD_ADDR	0x43	END_DEV_ADDR	CW	CD(1)	CD(2)	CD(3)	CD(4)	CRC16 LSB	CRC16 MSB
------------	------	--------------	----	-------	-------	-------	-------	-----------	-----------

Ответ Координатора*

COORD_ADDR	0x43	END_DEV_ADDR	CRC16 LSB	CRC16 MSB
------------	------	--------------	-----------	-----------

* Ответ, полученный от Координатора, не гарантирует доставку команд Конечному устройству. Получение ответа означает только успешное размещение пакета в очереди команд. В действительности пакет будет отправлен Конечному устройству только во время очередного его выхода в эфир, который произойдет либо по срабатыванию внутреннего таймера в соответствии с выбранным расписанием, либо по изменению уровня на входе сигнализации о нестандартной ситуации, либо при нажатии на кнопку «BUTTON1».

Формат командного слова CW

Бит №	Обозначение	Комментарий
7-3	Reserved	Зарезервированы
2	ST_WE (Sleep Time Write Enable)	Разрешает запись таймера сна. Данные для записи находятся в байтах CD(2) (Sleep Time B2), CD(3) (Sleep Time B1), CD(4) (Sleep Time B0).
1	DO2_WE (Digital Output Write Enable)	Разрешает запись цифрового выхода 2. Бит, который будет записан в DIGITAL_OUTPUT2, находится в CD(1.1)
0	DO1_WE (Digital Output Write Enable)	Разрешает запись цифрового выхода 1. Бит, который будет записан в DIGITAL_OUTPUT1, находится в CD(1.0)

Формат данных команды

Байт	Обозначение	Комментарий
CD(1)	DO (Digital Outputs)	Значения, которые будут присвоены цифровым выходам, при установленном соответствующем разрешающем бите командного слова (см.

		Формат командного слова). Значение 1 соответствует высокому выходному уровню.
CD(2)	ST_B2 (Sleep Time B2)	Старший значащий байт времени сна Конечного устройства.
CD(3)	ST_B1 (Sleep Time B1)	Средний значащий байт времени сна Конечного устройства.
CD(4)	ST_B0 (Sleep Time B0)	Младший значащий байт времени сна Конечного устройства.

Формат пакета PAC

Формат пакета PAC, формируемого Координатором по команде S_RCRBD (0x42).

SOF	END_DEV_ADDR	UPLINK_RSSI	BAT	TEMP	DIO	CNT1 B2	CNT1 B1	CNT1 B0	CNT2 B2	CNT2 B1	CNT2 B0	RES
-----	--------------	-------------	-----	------	-----	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----

SOF - Start Of Frame, стартовый байт-разделитель, равен 0xFD.

END_DEV_ADDR – адрес КУ отправителя пакета, длина – 1 байт.

UPLINK_RSSI – Receive Signal Strength Indication, dBm. Величина уровня принимаемого сигнала на входе приемника Координатора в момент приема данного пакета. Число со знаком в дополнительном коде. Длина – 1 байт.

BAT – напряжение на элементе питания Конечного устройства. Результат оцифровки напряжения на аналоговом входе Конечного устройства, к которому подключен внешний датчик напряжения на батарее. Длина – 1 байт.

TEMP – температура в градусах Цельсия в месте установки Конечного устройства по показаниям встроенного датчика. Число со знаком в дополнительном коде. Длина – 1 байт.

DIO – состояние цифровых входов/выходов. Битовая маска длиной 8 бит.

CNT1 – количество импульсов, поступившее на первый счетный вход. Длина – 24 бит.

CNT2 – количество импульсов, поступившее на второй счетный вход. Длина – 24 бит.

RES – зарезервированный байт, равен 0x00.

Формат слова-состояния «DIO»

Формат слова-состояния «DIO» цифровых входов/выходов КУ.

Бит №	Обозначение	Комментарий
7	Reserved	Зарезервирован
6	BUTTON1	Состояние входа системной кнопки. Значение 1 – кнопка не нажата, 0 – кнопка нажата.
5	Reserved	Всегда 0.
4	MAGNET_SENSOR	Состояние входа датчика магнитного поля. Значение 1 соответствует высокому уровню (датчик пассивен), 0 – низкому (датчик активен).
3	CNT2	Состояние счетного входа 2. Значение 1 соответствует высокому уровню, 0 – низкому.

2	CNT1	Состояние счетного входа 1. Значение 1 соответствует высокому уровню, 0 – низкому.
1	DIGITAL_OUTPUT2	Состояние цифрового управляющего выхода 2. Значение 1 соответствует высокому уровню, 0 – низкому.
0	DIGITAL_OUTPUT1	Состояние цифрового управляющего выхода 1. Значение 1 соответствует высокому уровню, 0 – низкому.

Примеры команд

Команда S_RCRBL (0x41)

0x03	0x41	0xC1	0x70
------	------	------	------

Запрос количества пакетов в приемном буфере у Координатора с MODBUS адресом 0x03 (подключен к локальной микросети с идентификатором 0x03)

0x03	0x41	0x17	0xF1	0x9E
------	------	------	------	------

Ответ Координатора с адресом 0x03: в буфере содержится 23 сообщения от Конечных устройств.

Команда S_RCRBD (0x42)

0x05	0x42	0x82	0xD1
------	------	------	------

Запрос на чтение буфера принятых сообщений у Координатора с MODBUS адресом 0x05.

0x05	0x42	0x01	0xFD	0x18	0xE2	0xFE	0x19	0x5C
0x00	0x01	0xA3	0x00	0x02	0x80	0x00	0x53	0xB3

Ответ Координатора с адресом 0x05: После последней команды S_RCRBD Координатором принят 1 пакет, полученный от КУ с адресом 0x18. RSSI на входе приемника в момент получения данного пакета –30 дБм (0xE2), напряжение на батарее близко к максимальному (0xFE), температура в месте установки КУ +25С (0x19), кнопка «BUTTON1» отпущена, вход «MAGNET_SENSOR» пассивен (разомкнут), на обоих счетных входах зафиксированы высокие уровни, на цифровых выходах присутствуют низкие уровни (0x5C). Количество импульсов поступивших на вход CNT1 0x0001A3 (419), количество импульсов подсчитанных на входе CNT2 0x000280 (640). Последний информационный байт пакета резервный и равен 0x00. CRC16 LSB равен 0x53, CRC16 MSB равен 0xB3. В результате анализа пакета можно сделать вывод, что это регулярный пакет, который был отправлен после истечения установленного времени сна, так как все входы датчиков экстренных ситуаций находятся в пассивном состоянии.

Команда S_WEDCW (0x43)

0x10	0x43	0x08	0x05	0x01	0x00	0x00	0x0A	0x7F	0x70
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Команда Конечному устройству с сетевым адресом 0x08, принадлежащему локальной микросети с идентификатором 0x10 на включение высокого уровня на цифровом управляющем выходе 1 (DIGITAL_OUTPUT1) и одновременная установка интервала времени сна равным 10 с.

0x10	0x43	0x08	0x40	0xF3
------	------	------	------	------

Ответ Координатора с адресом 0x10: сообщение для КУ с сетевым адресом 0x08 размещено в буфере команд.

Настройка сетевых параметров узлов локальной микросети

Настройка сетевых параметров осуществляется с помощью программы SysmcBootloader. Последняя версия программы также доступна на сайте компании «СМК» www.sysmc.ru. Сетевые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти. Порядок настройки КУ и Координатора не отличается друг от друга и приведен ниже:

1. Подключить компьютер с предварительно установленной программой SysmcBootloader к модулю через любой конвертор последовательного интерфейса. **Внимание! Уровни выходных напряжений конвертора не должны превышать 3,6В. В противном случае возможен выход модуля из строя.** Выход последовательных данных конвертора должен быть подключен к входу UART_RX модуля. Вход последовательных данных к выходу UART_TX. Аппаратная платформа Координатора может позволять осуществлять настройку модуля с помощью штатного интерфейса RS485, однако при этом ведущее устройство УСПД должно быть предварительно отключено от настраиваемого Координатора, во избежание коллизий на шине.
2. Перевести модуль в режим настройки одним из 2-х способов: удерживая нажатой кнопку «BUTTON1», нажать и отпустить кнопку «RESET» (замкнуть и разомкнуть джампер) или удерживая кнопку «BUTTON1» выключить и, дождавшись разряда конденсаторов, снова включить питание платы. При корректном входе в сервисный режим светодиод «LED1» начинает мигать с периодом примерно 2 с. При отсутствии на переходной плате светодиода «LED1» правильность входа в режим настроек может быть определена только с помощью программы SysmcBootloader.
3. Запустить на подключенном к модулю компьютере программу SysmcBootloader и выбрать в строке меню вкладку «Опросить». При правильном соединении в правой половине рабочего поля программы появится диагностическая информация о модуле. Работа с программой SysmcBootloader интуитивно понятна и не требует дальнейших пояснений. Диапазон допустимых идентификаторов сети 0x01...0xFE, диапазон адресов КУ 0x01...0x1E. Для Координатора идентификатор сети совпадает с адресом в сети MODBUS.
4. После выполнения требуемых настроек для их применения необходимо перезапустить модуль, нажав кнопку «RESET» или выключив/включив на нем питание.

Обновление программного обеспечения модулей

1. Для обновления ПО необходимо предварительно ввести его в режим настроек, выполнив пункты 1,2 и 3 из предыдущего раздела.
2. Раскрыв меню «Файл» программы SysmcBootloader выбрать необходимый образ для обновления и выбрать пункт «Загрузить» в строке меню. **Внимание! При обновлении ПО все сетевые параметры (ИМ и сетевой адрес) сохраняются.** В случае необходимости их изменить, потребуется снова войти в режим настроек в соответствии с предыдущим разделом.

Выбор скорости последовательного интерфейса Координатора

1. Для изменения скорости последовательного интерфейса Координатора необходимо предварительно ввести его в режим настроек, выполнив пункты 1,2 и 3 раздела «Настройка сетевых параметров узлов локальной микросети».

2. Выбрав последовательно пункты «Модуль» и «Настройка параметров» в строке меню программы SysmcBootloader задать требуемую скорость. Скорость последовательного интерфейса сохраняется в энергонезависимой памяти.

Для применения изменений необходимо перезапустить модуль, нажав кнопку «RESET» или выключив/включив на нем питание.

Фирма ООО «Системы, модули и компоненты» может изготовить для Вас оптимизированные под Вашу задачу версии прошивок.



Базовые направления возможных модификаций:

- Увеличение число Конечных устройств микросети
- Переназначение линий ввода/вывода
- Параметры «по-умолчанию»
- Эфирные характеристики
- Адаптация протокола передачи данных и т.п.

История документа

Дата	Описание версий документа
04.02.2015	Начальная редакция
17.06.2016	Текущая редакция

Техническая поддержка

Разработка и техническая поддержка	
СИСТЕМЫ, МОДУЛИ И КОМПОНЕНТЫ	
Разработчик систем автоматизации и телеметрии	
Телефон	+7 (495) 784 5766
Электронная почта	mbee@sysmc.ru
Сайт	www.sysmc.ru
	
Дистрибуция и поддержка	
КОМПЭЛ	
Электронные компоненты. Дистрибьюция и сервисы с 1993 г.	
Сайт	www.compel.ru
	
Представительства КОМПЭЛ	
г. Москва, Дербеневская ул., 1, стр.6 г. С.-Петербург, Большой пр-т В.О., 18 г. Киев, ул. Голосеевская, 7а	
Центральный ФО	+7 (495) 995-0901
Северо-Запад	+7 (812) 327-9404
Украина	+38 (044) 586-5601