



Примеры приложений

**SerialStar:
«Линии ввода/вывода»**



Board Revision
Product Name
Doc Name app_SerialStar_IO_Control
Revision Date 03.06.2017
Revision Number 2

1. СОДЕРЖАНИЕ

1. Содержание	2
2. Учимся настраивать и управлять линиями ввода/вывода	3
2.1. Цель	3
2.2. Что потребуется	3
2.3. Что делаем	3
2.4. Проверяем.....	5
2.5. Выводы	6
2.6. Главный вопрос	6
2.7. А если надо чего-то большего?	6
3. История документа.....	7
Техническая поддержка	7

2. УЧИМСЯ НАСТРАИВАТЬ И УПРАВЛЯТЬ ЛИНИЯМИ ВВОДА/ВЫВОДА

2.1. Цель

Знакомство с возможностями, предоставляемыми ПО SerialStar по организации ввода/вывода с использованием встроенных в модуль ресурсов.

2.2. Что потребуется

- Модуль MBee-868-2.0 или MBee-868-3.0 – 1 шт.
- Трансивер USB-UART MB-USBridge – 1 шт.
- USB-провод – 1 шт.
- Компьютер с терминальной программой.

2.3. Что делаем

1. Предполагаем, что ПО SerialStar в модуль уже загружено. Если нет, то посмотрите, как это сделать в документе «app_SerilaStar_BootLoader.pdf». Не забываем сбросить все настройки к заводским значениям. Там рассказано, как это сделать.
2. Ставим модуль на плату MB-USBridge, в соответствии с Рисунком 1.

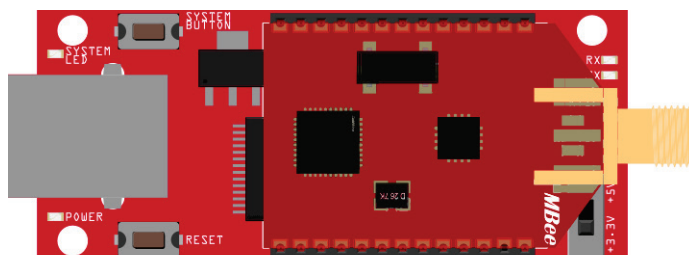


Рисунок 1

3. Запускаем терминальную программу, выбираем номер порта и устанавливаем для него 9600 8N1 CTS/RTS.
4. Входим в командный режим («+++» или «SYSTEM BUTTON»).
5. Вводим команду «AT HV<CR>» (<CR> здесь и далее означает нажатие клавиши «ENTER»). И на экране выводится полная информация о текущих настройках линий ввода/вывода.
6. Давайте разберемся, что мы видим на экране. Ну, во-первых, тип модуля. Во-вторых, из текста можно понять, что все линии ввода/вывода делятся на 2 группы – линии, которые жестко привязаны к модулю по своим функциям и расположению (Non configurable pins) и линии, которыми Вы можете управлять по собственному усмотрению.
7. Не настраиваемых выводов не так много – всего три. Их назначение вполне ясно. Вход системной кнопки имеет встроенный резистор, подтягивающий его до питания. Кстати, кнопку нельзя переназначить для того, чтобы всегда имелась возможность сбросить настройки к заводским значениям, даже после всех Ваших экспериментов. Таким образом исключается возможность превращения модуля в красивую безделушку.

8. Настраиваемых выводов значительно больше – целых 24 для MBee-868-2.0 и 25 для MBee-868-3.0. Обратимся теперь к Рисунку 2. Он должен помочь Вам понять на чем основана система названий конфигурируемых линий ввода/вывода. Итак, те из них, что расположены с левой стороны модуля имеют в имени первую букву L (Left), внизу B(Bottom) и, наконец, справа R(Right). Удобно? Мы старались.

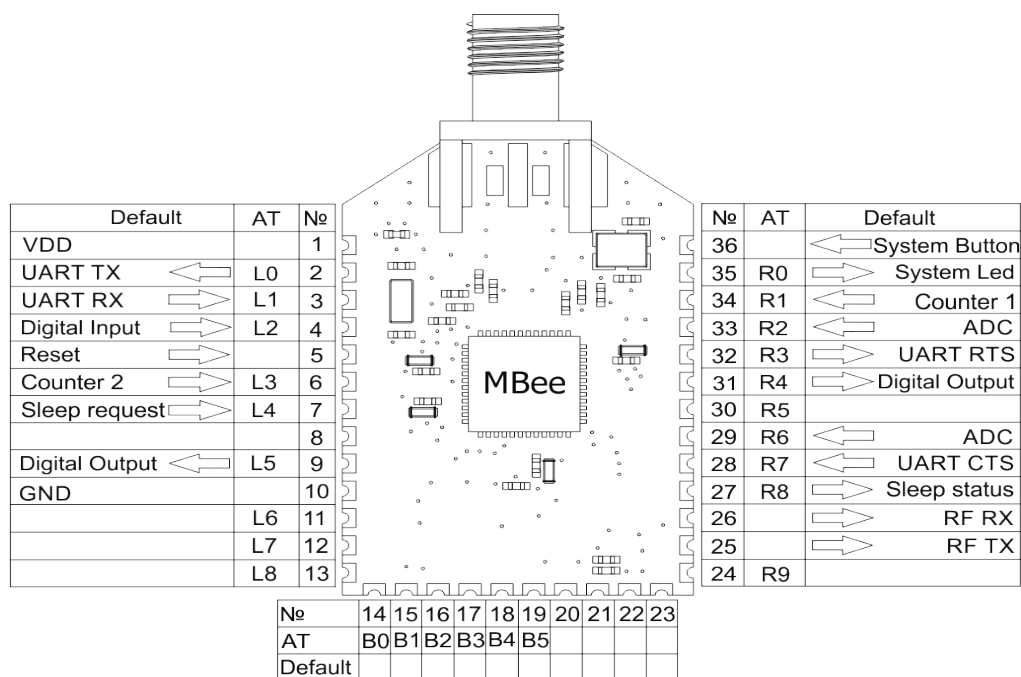


Рисунок 2

9. Настройки, которые сделаны нами «по умолчанию», адаптированы для максимального использования платы MB-Tag. Однако, скромный перечень периферии, установленной на ней, позволяет продемонстрировать только основные возможности, предоставляемые ПО SerialStar по управлению вводом/выводом. Не все существующие режимы работы линий ввода/вывода представлены в заводских настройках. И не все из существующих режимов доступны для каждого вывода модуля. Это происходит вследствие некоторых ограничений, накладываемых применяющейся в модуле микросхемой. За подробным описанием всех режимов работы со всеми ограничениями обращайтесь к основному документу по проекту – «sw_SerialStar.pdf».
10. Для того, чтобы Вам было удобнее во всем разобраться, мы сделали вот такую таблицу. В таблице приведен полный список имеющихся режимов работы и номера выводов модуля, к которым они применимы:

Режим работы	Код режима	Выводы модуля	Примечание
DISABLED	0	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Вывод не используется.
NOT AVAILABLE	1	15	Вывод не доступен.
ADC	2	29, 30, 33-35	Аналоговый вход.
DIGITAL INPUT	3	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Цифровой вход.
DIGITAL OUTPUT LOW	4	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Цифровой выход, низкий уровень.
DIGITAL OUTPUT HIGH	5	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Цифровой выход, высокий уровень.
UART TX	6	2-4, 6, 7, 9, 11-15, 24, 27-35	Может быть присвоен только одной линии.
UART RX	7	2-4, 6, 7, 9, 11-15, 24, 27-35	Может быть присвоен только одной линии.
UART CTS	8	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Может быть присвоен только одной линии.
UART RTS	9	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Может быть присвоен только одной линии.

Режим работы	Код режима	Выводы модуля	Примечание
SYSTEM LED	10	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Системный светодиод, индицирующий работу в командном режиме. Может быть присвоен только одной линии.
SLEEP REQUEST	11	2-4, 6, 7, 9, 27-35	Может быть присвоен только одной линии.
SLEEP STATUS	12	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Может быть присвоен только одной линии
COUNTER INPUT1	13	2-4, 6, 7, 9, 27-35	Счетный вход №1. Разрядность счетчика 4 байта. Активный перепад отрицательный.
COUNTER INPUT2	14	2-4, 6, 7, 9, 27-35	Счетный вход №2. Разрядность счетчика 4 байта. Активный перепад отрицательный.
WAKEUP INPUT FALLING EDGE	15	2-4, 6, 7, 9, 27-35	Тревожный вход с отрицательным перепадом.
WAKEUP INPUT RISING EDGE	16	2-4, 6, 7, 9, 27-35	Тревожный вход с положительным перепадом.
PWM1	17	2-4, 6, 7, 9, 11-15, 24, 27-35	ШИМ канал №1.
PWM2	18	2-4, 6, 7, 9, 11-15, 24, 27-35	ШИМ канал №2.
PWM3	19	2-4, 6, 7, 9, 11-15, 24, 27-35	ШИМ канал №3.
PWM4	20	2-4, 6, 7, 9, 11-15, 24, 27-35	ШИМ канал №4.
RS485 DIRECTION	21	2-4, 6, 7, 9, 11-19, 24, 27-35	Может быть присвоен только одной линии.

Таблица 1

11. Теперь учимся настраивать ввод/вывод. Для этого существуют АТ-команды. Код команды соответствует названию вывода. Например, чтобы узнать, как настроена линия L2 без необходимости ползать по обширному тексту, получаемому по команде «HV», требуется набрать «AT L2<CR>». Получаем в нашем случае число 3. Смотрим в таблицу и понимаем, что эта линия настроена как цифровой вход. А если он не нужен или от него хочется чего-то другого? Чтобы его выключить отдаем команду «AT L2 0<CR>». Далее применяем сделанные изменения командой «AT AC<CR>» и проверяем что получилось с помощью «AT L2<CR>» или «AT HV<CR>».
12. Теперь Вам все должно быть понятно. Может быть у Вас даже возникла идея поэкспериментировать и посмотреть, а что получится, если какому-либо выводу назначить режим, отсутствующий в списке или не предназначенный для него? Так вот, ничего у Вас не выйдет. ПО SerialStar всегда сверяет Вашу команду со списком доступных для данной линии режимов. Ну то есть, список в таблице является не уведомительным, а запретительным. Тем самым мы избавляем Вас от неприятных ситуаций.
13. Некоторые режимы могут назначаться нескольким линиям ввода одновременно, а некоторые только одной. Если попытаетесь такой заповедный режим присвоить еще одному выводу, то он конечно присвоится. Только та линия, которая работала в нем раньше перейдет в состояние DISABLED. В общем всегда контролируйте то, чего Вам удалось достичь с помощью команды «HV».
14. Все. Можно переходить к проверке полученных знаний.

2.4. Проверяем

Чтобы не надо было ничего переставлять или перекоммутировать, продолжаем работать с модулем, установленным на MB-USBridge. Итак, попробуем переназначить линию системного светодиода на какую-нибудь другую. Чтобы для проверки правильности действий не потребовалось бы бежать за тестером, выбираем для экспериментов линию, которая имеет на плате MB-USBridge подключенный светодиод. Останавливаемся на линии RTS, исходя из соображений того, что она также является выходом и, следовательно, мы никак не навредим микросхеме FT232.

1. Входим в командный режим.

2. Смотрим (Рисунок 2), какой линии соответствует сигнал RTS (выход модуля). Это линия R3. Из Таблицы 1 также узнаем, что режиму системного светодиода соответствует код 10.
3. Отправляем команды «AT R3 10<CR>» и «AT CN<CR>».
4. Снова входим в командный режим и убеждаемся, что загорается теперь не белый светодиод, а желтый CTS (просто подпись под светодиодом сделана относительно хоста, а для модуля это по-прежнему линия RTS), расположенный под антенным разъемом модуля.
5. Печатаем «AT HV<CR>» и... Ничего на экране не видим. Догадались почему? Да мы же только что с Вами заблокировали передачу данных со стороны компьютера. Высокий уровень на RTS как раз и нужен для того, чтобы подтормозить хост. А системный светодиод, в свою очередь, предназначен для индикации высоким уровнем нахождения в командном режиме. Вот и имеем, то, что имеем.
6. Что делать будем? По Вашему усмотрению. Можно вернуть все назад к заводским настройкам (помните, как?). А можно в терминале отключить аппаратный контроль потока CTS/RTS и продолжать мучить модуль.

2.5. Выводы

Программное обеспечение SerialStar имеет самые широкие возможности по использованию имеющейся на модулях MBee-868 цифровой и аналоговой периферии. Мы потратили много сил на то, чтобы Вам было просто ей управлять. Список режимов работы линий ввода/вывода не придуман нами от «балды», а является результатом многолетнего обобщения нашего опыта при работе над проектами в области, теперь называемой IoT. Максимальное и умелое задействование встроенной периферии, позволит Вам резко снизить стоимость конечного узла типовой IoT-системы (ведь хост-микроконтроллер в 99% случаев оказывается не нужен).

2.6. Главный вопрос

Все это прекрасно, но хотелось бы понять, а есть ли возможность сделать все, что мы только что изучили, дистанционно, то есть по радио? Отвечаем. Да, есть. Иначе и затеваться бы со всем этим не стоило. Все, что Вы сейчас освоили, можно сделать и по радио (ну разве что дистанционный ответ на команду HV не предусмотрен – эфир занимать надолго не хочется- тесно в нем). Но об этом ищите или в главном документе, или в последующих документах «app...», в которых будет описываться работа в пакетном режиме.

2.7. А если надо чего-то большего?

Понятно, что в жизни всегда есть место каким-то особым случаям, для которых базовых возможностей SerialStar по работе с вводом/выводом оказывается недостаточно. Или может быть Вам требуется изменить настройки «по умолчанию» так, чтобы не надо было бы долго и нудно настраивать модули перед установкой их в целевое изделие. Что делать? Пишите на форум, звоните, спрашивайте. Мы находимся в России и прекрасно поладим. Внутренняя структура ПО SerialStar делает возможным достаточно быстро внести изменения в имеющийся функционал, с тем, чтобы подготовить версию, оптимальную именно для Вас.

3. ИСТОРИЯ ДОКУМЕНТА

Дата	Редакция документа	Описание изменений
20.05.2017	Первая версия	
22.05.2017		В примеры AT-команд введен символ <CR>.
03.06.2017	Текущая версия	Исправлено максимально доступное число линий ввода вывода. Для MBee-868-2.0 оно равно 24, для MBee-868-3.0 - 25.

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
