

- [Главная](#)
- [Статьи](#)
- [Разработка электроники](#)
- [В проекте...](#)
- [Ссылки](#)

Поиск по сайту

Содержание

[Урок 1. Первый проект](#)  
[Урок 2. Управление кнопками](#)  
[Урок 3. Подключение LCD](#)  
[Урок 4. Использование ШИМ](#)  
[Урок 5. Таймеры](#)  
[Урок 6.1. Статическая индикация](#)  
[Урок 6.2. Динамическая индикация](#)  
[Урок 7.1. Генерация звука](#)  
[Урок 7.2. Генерация звука. Продолжение](#)  
[Урок 8.1. Передача данных через UART](#)  
[Урок 8.2. Передача данных через UART. Продолжение»](#)  
[Урок 9. Передача данных через SPI](#)  
[Урок 10. Изучение АЦП. Простой вольтметр](#)  
[Урок 11. Получение синуса при помощи ШИМ](#)  
[Урок 12. Измерение температуры](#)  
[Урок 13. Внешние прерывания](#)  
[Урок 14. Использование отладчика](#)  
[Урок 15.1. Управление инкрементальным энкодером](#)  
[Урок 15.2. Управление громкостью, при помощи энкодера](#)  
[Урок 16. Управление RGB светодиодом](#)  
[Урок 17. Использование ИК](#)  
[Урок 18.1. Знакомство с графическим дисплеем](#)  
[Урок 18.2 Вывод изображения на графический дисплей](#)  
[Урок 18.3 Вывод русскоязычного текста](#)  
[Урок 19. Формирование сигнала, при помощи ЦАП \(R2R\)](#)  
[Урок 20. Опрос матричной клавиатуры](#)  
[Урок 21. Сторожевой таймер](#)  
[Урок 22.1 Воспроизведение wav. Введение.](#)  
[Урок 22.2 Воспроизведение wav. Продолжение.](#)  
[Урок 23.1 Работа с внешней памятью](#)  
[Урок 23.2 Работа с файловой системой Fat](#)  
« [Вывод BMP картинки на LCD](#)  
[Файловая система FAT](#) »

## Подключение Bluetooth модуля

admin | 26.10.2015 | Статьи\ [AVR Учебный курс](#) | [Комментарии \(4\)](#)

Мне довелось застать момент, когда Bluetooth только начал появляться в телефонах. После IRDA это был прорыв, но также было много минусов: в памяти отложилось то, что конски жрется акум, файлы передаются долго, постоянные дисконнекты, тупо bt отваливался до следующей перезагрузки девайса. С тех пор прошло много лет.

### UPDATE: 29.11.15

Многие читатели спрашивали про подключение Bluetooth устройств. Я много шарюсь по сайтам с электроникой и довольно часто видел заметки про модули HC-05. К сожалению в нашей деревне нет ни одного магазина, куда можно просто придти и купить его. Есть вариант заказать у китайцев, но не люблю ждать и связываться с Почтой России. Были и другие модули, но подходящей задачи не было, поэтому не хотелось разбираться в чем их отличие. Тема в общем то не горела, поэтому лениво поглядывал иногда, в итоге случайно на витрине зацепил Bluetooth to Serial модуль. Сомнений не было, надо брать.

Ждал своего часа этот модуль долго, судя по заметкам подключение слишком простое, чтобы посвящать этому отдельную статью. Внезапно у меня появилась задача, разобраться с технологией в принципе и ее возможностях, в частности с Low energy, поэтому я начну с простого.

Начнем с общих сведений, на текущий момент во всех современных устройствах используется Bluetooth 4.0. Он может быть «классическим» и «низкопотребляющим»(LE). То что ваше устройство поддерживает BT4.0, не говорит о том, что оно поддерживает BT4.0LE. Если один из девайсов поддерживает только классический, а второй только низкопотребляющий, то они будут не совместимы. Кроме того, могут быть софтовые проблемы с отсутствием поддержки низкопотребляющего режима. Тем не менее, сейчас распространены модули с DualMode, которые могут работать в обоих режимах.

На практике, в наличии было 2 телефона, 1 ноут, 1 донгл(усб флешка) с BT4.0 на борту. Все прекрасно видели девайсину, которая поддерживает только BT4.0LE. При этом совместимость ранних версий сохранена, ибо труба с BT2.0, видит трубу с блютузом 4 и наоборот.

Что еще нужно знать. Существует 2 варианта:

- брать пустой голый чип, например CC2540, докупать программатор, искать на сайте производителя примеры или писать полностью свое программное обеспечение, разводить печатку с обвязкой.
- брать модуль содержащий стек и профили, обвязку (антенну), например тот же HC-05.

Думаю ни у кого нет сомнений, что второй вариант больше подходит радиолюбителям. Достаточно подключить питание и у вас... например беспроводной последовательный (COM) порт. Передавать данные через который можно как по обычному UART.

Почему последовательный порт? Потому что это наиболее простой способ передачи данных. Для этого вам нужно просто кидать байты в уарт, никаких библиотек и прочего гемор. Но не все так просто, ваш модуль может не уметь работать как COM порт. Все зависит от того, какие профили реализованы внутри модуля/микросхемы. Если модуль не поддерживает профиль SPP(serial port protocol), то у вас не будет интерфейса куда подключиться. Причем оба соединяющихся девайса должны поддерживать SPP. Это значит, что нельзя взять randomную bt гарнитуру, которая поддерживает профиль передачи звука A2DP и ожидать от нее последовательного порта. Я очень надеюсь, что у меня дойдут руки разобраться во всех хитросплетениях других профилей.

Итак, считаем что нам пока достаточно ком порта, ищите модуль который поддерживает этот профиль. Как уже было сказано выше, самый распространенный вариант это HC-05 или ему подобный, но имейте в виду HC не одинаковые. Мой шилд назывался Bluetooth Bee V2.0+EDR 3Mbps

Подключил модуль он радостно замигал, поискал его телефоном, компом, он не нашелся. В моем понимании он должен был сразу быть доступен и после подключения стать Com портом, ну или хотя бы по какому нить уровню на GPIO. Ну думаю беда, говно подсунули. Пришлось открывать даташит и читать))) Оказалось что проверить модуль можно AT командами, т.е. просто подключаешься по UART к нему и шлешь нужные байты, но чтобы я не слал он отвечал ERROR. Пришлось внимательно читать даташит. Оказалось что начало послылки начинать должно обязательно с 0x0D 0x0A, а затем уже нужные команды. В итоге завелся.

## Выбор быть мастером или слейвом

$$\text{\r\n+STWMOD=0\text{\r\n слейв}}$$

$\backslash r \backslash n + STW \text{MOD} = 1 \backslash r \backslash n$  матер

Честно говоря работа в режиме мастера меня не сильно интересовала, ибо конечная задача подключиться либо к компику, либо к мобилке.

Можно настроить скорость, по дефолту для моего модуля 38400, для вашего она может быть другой, гуглите

\r\n+STBD=115200\r\n Переключить на 115200

Поддерживаемые скорости: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800.

## Обнаружение

\r\n+INO=1\r\n Включено

$\mathbb{N} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{N}$  Выключено

### Авто подключение к последнему спаренному устройству

STAUTO=0 Запрещено

\r\n+STAUTO=1\r\n Разрешено

Разрешить спаренному устройству подключение. Если разрешить то достаточно 1 раз спарить устройства.

\r\n+STOAUT=0\r\n Запретить

\r\n+STOAUT=1\r\n Разрешить

Авто подключение когда мастер в доступном радиусе, слейв подключается автоматом в течение 30 минут

LOSSRECONN=0 Запретить

LOSSRECONN=1 Разрешить

## Установка имени устройства

\r\n+STNA=MvModule\r\n

## Установка пин кода

```
\r\n+RTPIN=0000\r\n
```

Прочитать адрес устройства

\r\n+RTADDR\r\n

## Проверка статуса

BTSTA:xx

xx status:

0 — Инициализация

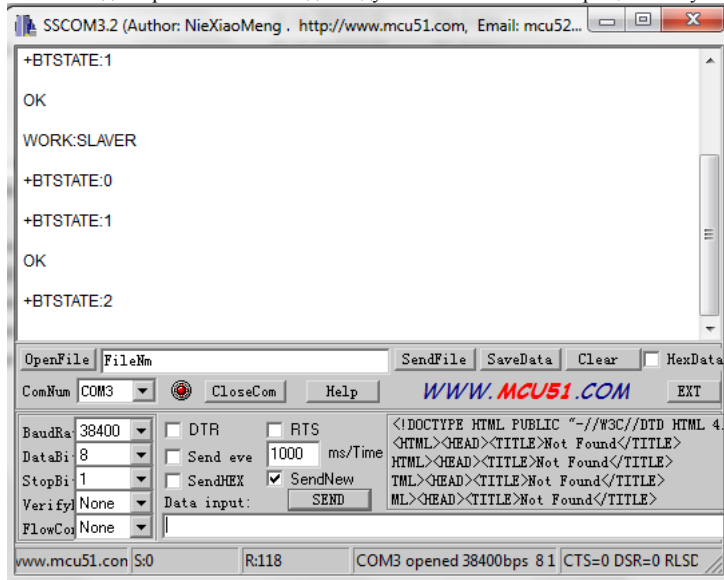
1 — ГОТОВ

2 — Обнаружение включено

3 — Соединение

4 — Соединен

После каждой правильной команды модуль отвечает ОК и возвращает статус. Пример ответа модуля.



Исходники. Даже не знаю что написать... например `printf(«\r\n+STNA=MyModule\r\n»)`. В целом работа с модулем примитивна: вкручиваем модуль, шлем по команде на обнаружение:

```
\r\n+INQ=1\r\n
```

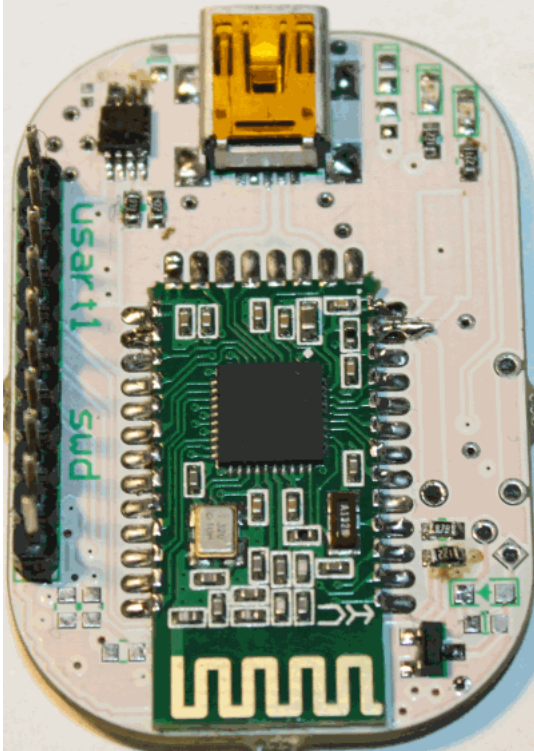
Ищем трубой или компом, спариваемся 😊 Вводим пин. Усе. На компе появляется новый Com порт. К нему цепляемся и только после этого(!) мы подключаемся. Когда подключились по ком порту, модуль из режима AT команд переходит в режим виртуального COM порта, т.е. чтобы мы ему не слали, он будет гнать по UART, даже AT команды.

Про цифры. Токотребление измерялось так: включил последовательно пину VCC мультиметр, измерения по постоянному току. Когда модуль был уже спарен, но данные не передавались модуль жрал 3-5 мА. В моменты передачи данных 35-40мА.

По поводу скорости, я не заметил каких то тормозов, все работает так, как с обычным Com портом, наблюдались потери байтов порядка 10%, при объемах передачи более 100кБ, детально пока не разбирался, но есть подозрения, что проблема не модуле. Для работы с мобилки есть куча приложений, например Bluetooth Terminal, я тестил — работает, просто ищешь модуль, подключаешься, кидаешь байты. Хотите — пишите свое приложение для мобилки. Как? Да хз, видел что есть исходники, но пока задач разобраться не стоит, а особого интереса к андроиду не питаю.

Теперь перейдем к low energy, который как обещанно должен работать от батарейки годами — «работа от батарейки в течение года возможна при не более 5 посылках за день». Открыто из даташитов Bluegiga: максимально за раз можно передать не более 20 байт, после каждой передачи нужно подождать не менее 2 секунд.

Наконец то мне попал в руки HC-08, так что инфа проверена.



Увы для него оказалось справедливо все тоже самое, что и для модуля Bluegiga, похоже что это отличительная черта всех BLE устройств — низкая скорость, маленький объем передаваемых данных = низкое энергопотребление. Все что превышает размер 20байт, не отправляется/«обрезается»/тупо теряется. После отсылки нужно выждать таймаут, зависящий от скорости передачи. Однако токопотребление порадовало, измерения проводились также мультиметром по входу модуля, стабильно 9мА в режиме слейва. Также отличительная особенность в том, что модуль доступен постоянно, его не нужно переводить AT командами в режим обнаружения.

Думаю общее представление о технологии понять можно. Будет ли продолжение темы пока не понятно. Надеюсь да.

## 4 комментария: Подключение Bluetooth модуля



Sergey on [06.08.2016 в 01:20](#)

Подскажи уважаемый как ты подружил hc-08 и телефон? В моём случае телефон видит его в списке но при нажатии согласования тупит некоторое время и выдаёт невозможно подключить неверный пароль или пин код. При этом пароль не установлен на модуле. На ат команды реагирует адекватно. Помоги советом что делать?



admin on [06.08.2016 в 02:35](#)

там проблем может быть много. вообще была подобная проблема с другим модулем, у него когда отключаешь запрос пароля именно такая же борода была.



Sergey on [07.08.2016 в 00:03](#)

Блин! Вот именно ат команды на установку или смену пароля на этом модуле нет. Ладно спасибо что подсказал. Буду копать.



admin on [08.08.2016 в 02:57](#)

насколько я знаю у этих модулей пароль обязателен. проверьте с другим девайсом. может проблема конкретного телефона

## Добавить комментарий

Ваш e-mail не будет опубликован. Обязательные поля помечены \*

Имя \*

E-mail \*

Сайт



Комментарий

Можно использовать следующие HTML-теги и атрибуты: `<a href="" title=""> <abbr title=""> <acronym title=""> <b> <blockquote cite=""> <cite> <code> <del datetime=""> <em> <i> <q cite=""> <strike> <strong>`

Комментарии

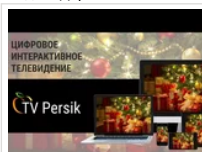


Ваш комментарий...

поделиться

Отправить

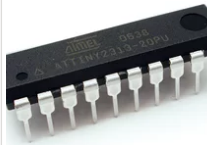
Яндекс.Директ



[Подключить  
цифровое ТВ  
Persik](#)

Смотреть Persik TV.  
Просмотр на любом  
устройстве, подклю-  
ченном к интернету

tv.persik.by  
Адрес и телефон



#### Datasheets электронных компонентов

Даташиты бесплатно и без регистрации. Корпуса, маркировка, электрические параметры.

[rlocman.ru](http://rlocman.ru)

#### Свежие записи

- [Консоль на STM32](#) 11.10.2017

#### Последние комментарии

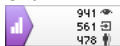
- Vital on [Операционная система для микроконтроллера](#)  
ОС для Atmega, это к...
- admin on [Управление симистором. Еще раз про таймеры.](#)  
<http://avr-start.ru/...>

#### Рубрики

- [AVR Учебный курс](#) (42)
- [Linux](#) (16)
- [STM32](#) (21)
- [ПЛИС](#) (15)
- [Программирование](#) (22)
- [Разное](#) (4)
- [Схемы](#) (6)
- [Электроника для начинающих](#) (19)



#### Счетчик



AVR-START.RU

Copyright © 2013. All Rights Reserved.