

BLUETOOTH-МОДУЛИ НАВИА BT-01



В настоящее время многие современные гаджеты содержат Bluetooth-чипсеты – наручные часы, связанные с телефоном по технологии Bluetooth LE (Low Energy), гаджеты для фитнеса и прочие потребительские вещи. Широкое применение Bluetooth 4.0 LE находит и в сфере M2M. В статье рассматривается новый продукт под брендом НАВИА – Bluetooth-модуль BT-01.

Модуль НАВИА BT-01 предназначен для обеспечения надежного и стабильного радиоканала передачи данных в диапазоне 2,4 ГГц. Он работает в стандарте Bluetooth LE и совместим с модулями других производителей, поддерживающими этот стандарт.

НАВИА BT-01 представляет собой законченное устройство на базе чипсета BlueNRG производства STMicroelectronics с выводами UART и GPIO. Краевые площадки позволяют легко и быстро интегрировать модуль в конечное изделие заказчика либо в плату разрабатываемого устройства. Устройство выпускается в двух исполнениях – НАВИА BT-01A со встроенной антенной и НАВИА BT-01, разработанный для применения совместно со внешней антенной. Эти модули позволяют создать техническое решение с высокими характеристиками для обеспечения информационного обмена системы пользователя с внешним оборудованием при небольших затратах. Технические характеристики устройства приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики модуля

Параметр	Значение	
Стандарт	Bluetooth LE	
Частотный диапазон, ГГц	2,400–2,4835	
Профили и протоколы	GAP, GATT, SM, L2CAP, LL	
Разнос между каналами, МГц	2	
Волновое сопротивление антенны	50 Ом	
Максимальная мощность, дБм	до +8	
Чувствительность, дБм	–96	
Напряжение питания, В	3,3	
Ток потребления	в режиме приема, мА	до 28
	в режиме передачи, мА	до 35
	в режиме сна, мкА	120
Интерфейсы	UART	1
	GPIO	4
Скорости обмена по UART, Бод	1200–115200	
Пропускная способность радиоканала, кбит/с	1	
Электрический интерфейс, В	уровни	3,3 CMOS
	совместимость по входам	5
Размеры, мм	NAVIA BT-01A	28×15×2
	NAVIA BT-01	21×15×2

Описание NAVIA BT-01(A)

Внешний вид модулей NAVIA BT-01 и NAVIA BT-01A приведен на рис. 1 и 2.

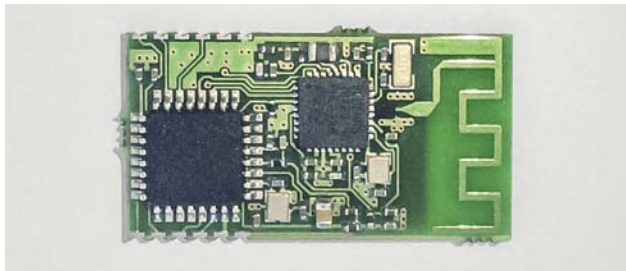


Рис. 1. Модуль Bluetooth НАВИА BT-01A (со встроенной антенной)

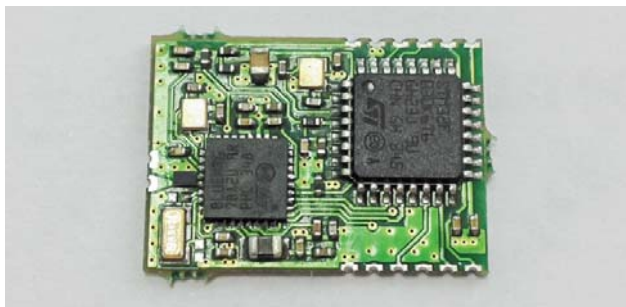


Рис. 2. Модуль Bluetooth НАВИА BT-01 (без антенны)

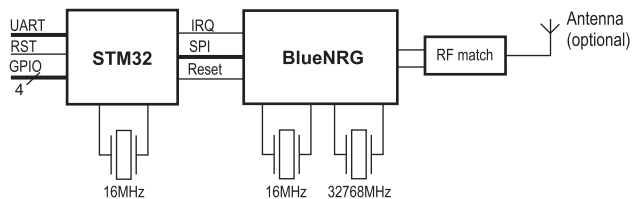


Рис. 3. Структурная схема модуля NAVIA BT-01

Структура модуля приведена на рис. 3. Назначение основных функциональных блоков:

- Управляющий процессор модуля STM32 осуществляет двусторонний обмен информацией с внешними устройствами и преобразование поступающей информации в формат, пригодный для обработки радиочастотным процессором.

- Радиочастотный процессор BlueNRG обеспечивает выполнение стека протокола Bluetooth LE и осуществляет формирование и прием высокочастотных сигналов.
- Цепь высокочастотного согласования с антенной RF match предназначена для согласования радиочастотного тракта процессора BlueNRG и антенны и фильтрации внеполосных помех.
- Кварцевые резонаторы 16 МГц и 32768 Гц предназначены для обеспечения работы процессоров STM32 и BlueNRG.
- Антенна предназначена для преобразования электрического сигнала в радиосигнал и обратно. Может быть выполнена в составе модуля или подключаться снаружи к специальным контактам модуля.

На структурной схеме не показаны цепи электропитания процессоров, так как они не влияют на информацию, циркулирующую в модуле.

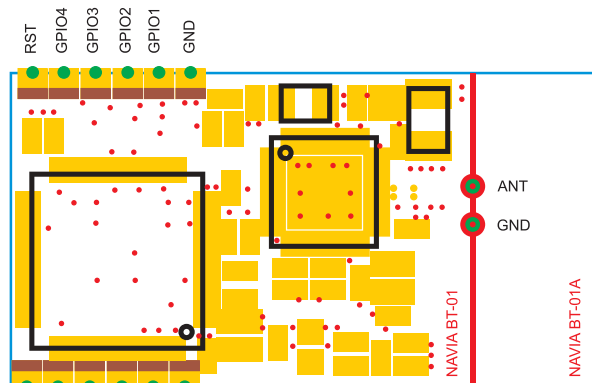


Рис. 4. Расположение выводов модуля NAVIA BT-01(A)

Вариант исполнения модуля NAVIA BT-01 имеет выводы ANT и GND для подключения внешней антенны, а NAVIA BT-01A снабжен встроенной антенной и не требует подключения внешней антенны.

На рис. 4 и в таблице 2 приведены расположение и назначение выводов модуля NAVIA BT-01(A).

На нижней поверхности модуля расположен вывод BOOT, предназначенный для производственных целей. В устройстве пользователя этот вывод не должен быть подключен к каким-либо цепям (т.е. должен быть оставлен «в воздухе»).



Сегодня Bluetooth-модули NAVIA BT-01 способны решить ряд задач, связанных с системами АСКУЭ и не только. При помощи смартфона или планшета компьютера можно связаться со счетчиком, в который интегрирован наш модуль, и получать данные по показаниям электроэнергии. Или другой пример: использование в ОПС для связи и управления охранной системой дома при помощи смартфона. И это только часть задач, которые можно решить при помощи Bluetooth-модуля. В дальнейшем планируется внедрить AT-команды для управления модулем, для упрощения работы или тестирования со стороны заказчика. Кроме того, планируется расширение линейки модулей.

Алексей Танцюра,
руководитель направления Беспроводные решения
холдинга PT Electronics, alexey.tantsura@ptelectronics.ru



Таблица 2. Назначение выводов модуля

Вывод	Назначение
GND	общий провод модуля и конечного устройства
VDD	питание модуля
UART_Tx	выход данных порта UART
UART_Rx	вход данных порта UART
RST	общий сброс процессора модуля
GPIO1	дискретный сигнал ввода/вывода 1
GPIO2	дискретный сигнал ввода/вывода 2
GPIO3	дискретный сигнал ввода/вывода 3
GPIO4	дискретный сигнал ввода/вывода 4
SWCLK	линия тактового сигнала программирования
SWDIO	линия данных программирования

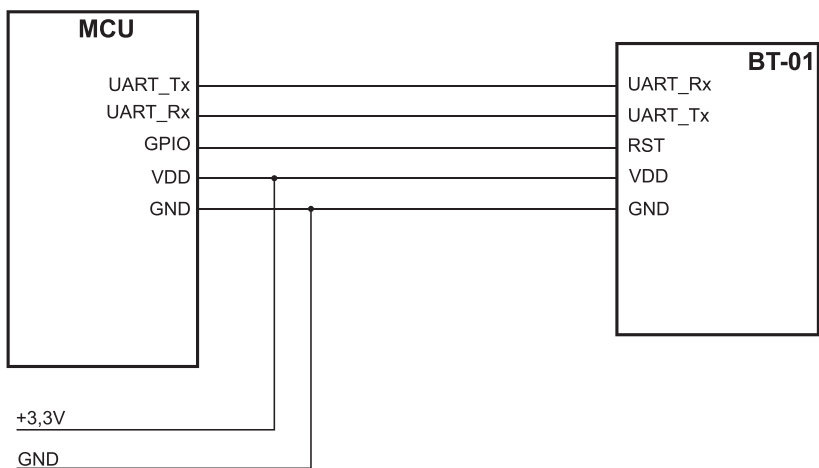


Рис. 5. Подключение выводов модуля NAVIA BT-01(A) к микроконтроллеру

Таблица 3. Подключение программатора к модулю

Вывод	ST-LINK	Назначение
GND	3, 4, 5, 6	общий провод модуля, ST-LINK и конечного устройства
VDD	1, 2	питание модуля и буферов ST-LINK
UART_Tx	–	не использован для программирования
UART_Rx	–	не использован для программирования
SWDIO	9	линия данных программирования от ST-LINK
SWCLK	7	линия тактового сигнала программирования от ST-LINK
RST	15	сброс процессора модуля, управление от ST-LINK
GPIO1	–	не использован для программирования
GPIO2	–	не использован для программирования
GPIO3	–	не использован для программирования
GPIO4	–	не использован для программирования

Технология Bluetooth становится все более востребованной на рынке M2M. Особая актуальность технологии наблюдается в сфере ЖКХ, когда требуется получить показания счетчика, расположенного в труднодоступном месте. Так как многие мобильные устройства поддерживают Bluetooth 4.0 Low Energy, нет необходимости в специальной разработке аппаратной части считывающего устройства, достаточно будет реализовать приложение на базе iOS или Android. Более продвинутые пользователи смогут сами контролировать свой расход, тариф и бюджет. Bluetooth модуль НАВИА с успехом решает эту задачу.

Схема включения модуля

На рис. 5 показано подключение выводов модуля NAVIA BT-01(A) к микроконтроллеру. Подключение выводов модуля GPIO не приводится, так как эти выводы предназначены для подключения к ним различных устройств – кнопок, контактных датчиков, выходов различных изделий (при настройке выводов модуля как «входы») или входов устройств индикации, входов управления различными устройствами и т.д. (при настройке выводов модуля как «выходы»). Конкретное назначение выводов GPIO определяется программным обеспечением модуля и его настройками.

Программные интерфейсы обмена модулей NAVIA BT-01 и NAVIA BT-01A с устройством конечного пользователя описаны в документе «Модуль Bluetooth LE BT-01 Описание интерфейса обмена».

Подключение программатора ST-LINK к модулю

Для загрузки программного обеспечения в модуль следует использовать программатор ST-LINK V2. В таблице 3 указаны выводы модуля, к которым нужно подключать программатор.

