

Новая микросхема Wi-Fi Atmel WINC1500

для Интернета вещей

Одним из приоритетных направлений деятельности компании Atmel на ближайшие годы являются разработка и производство микросхем для Интернета вещей — глобальной сети взаимосвязанных физических объектов, способной изменить существующую структуру экономических и общественных отношений. В статье рассказывается об одной из таких ИМС — микросхеме Wi-Fi ATWINC1500, набирающей популярность среди разработчиков благодаря своей компактности, надежности и низкой стоимости.

Андрей Анисимов
avan@efo.ru

Atmel WINC1500 (рис. 1) — Wi-Fi-микросхема стандарта IEEE 802.11 b/g/n оптимизированная для использования в устройствах с автономным питанием. Она содержит встроенный усилитель мощности и маломощный усилитель, для ее работы требуется лишь небольшое число внешних компонентов.

Микросхема, включающая встроенный стек TCP/IP, управляется внешним микроконтроллером по интерфейсу SPI или UART. Для разработчиков доступен соответствующий бесплатный API. Особенности программирования микросхемы рассмотрены в [2], особенности портирования ПО в [3]. Дополнительную документацию и примеры можно получить у официального дистрибьютора Atmel в России — компании «ЭФО».

На основе микросхемы Atmel WINC1500 производитель также выпускает модуль ATWINC1500-MR210PA с интегрированной PCB-антенной (рис. 2).

Основные характеристики микросхемы и модуля представлены в табл. 1.

В настоящее время разработчикам предлагается отладочный комплект ATWINC1500-XSTK на базе микроконтроллера Atmel SAMD21 (рис. 3) и более трех десятков программных примеров (проектов), поясняющих работу с API-модуля. Программные примеры доступны также и для некоторых других микроконтроллеров Atmel. Демонстрационные проекты для SAMD21 можно скачать по ссылке [5] в виде расширения для Atmel Studio. Оно включает в себя примеры работы микросхемы в режимах точки доступа и клиента (станции), скачивания файла по протоколу HTTP, передачи и приема данных по протоколам TCP и UDP, считывания текущего значения RSSI, чата MQTT, моста Wi-Fi-to-Serial, отправки e-mail, использования режимов энергосбережения и некоторые другие.

В API используется привычная программистам концепция сокетов BSD. События сокета включают в себя:

- SOCKET_MSG_BIND — связывание сокета;
- SOCKET_MSG_LISTEN — ожидание сокетом сервера подключения клиентов;



Рис. 1. Микросхема Wi-Fi ATWINC1500



Рис. 2. Wi-Fi-модуль ATWINC1500-MR210PA

Таблица 1. Основные характеристики микросхемы ATWINC1500 и модуля ATWINC1500-MR210PA

| Характеристика | Микросхема ATWINC1500 | Модуль ATWINC1500-MR210PA |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Тип корпуса, размеры, мм | QFN, 5×5 | LCC, 14,7×21,7 |
| Число выводов | 40 | 28 |
| Напряжение питания, В | | VBAT: 3,0–4,2 VDDIO: 2,7–3,6 |
| Режимы работы Wi-Fi | | Station, Soft AP, P2P |
| Режимы безопасности | | WEP, WPA, WPA2, WPS |
| Внешние интерфейсы | | I ² C, SPI, UART, SDIO, GPIO, Wi-Fi/Bluetooth Coexistence |
| Чувствительность, дБм | | 802.11b: до -98 802.11g: до -90 802.11n: до -89 |
| Выходная мощность, дБм | | 802.11b: 19 ±1 802.11g: 15,5 ±1 802.11n: 13 ±1 |
| Поддерживаемые протоколы TCP/IP | | TCP, UDP, DHCP, ARP, HTTP, SSL, DNS |
| Температурный диапазон, °C | | -30...+85 |

Таблица 2. Скорости приема/передачи Wi-Fi-микросхемы ATWINC1500 при использовании различных микроконтроллеров

| Микроконтроллер, тактовая частота | SPI CLK, МГц | Направление передачи | Скорость передачи по TCP, Мбит/с | Скорость передачи по UDP, Мбит/с |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| SAM4S, 120 МГц | 60 | Прием | 6,68 | 9,42 |
| | | Передача | 2,84 | 12,7 |
| SAM4S, 48 МГц | 12 | Прием | 2,79 | 5,4 |
| | | Передача | 2,95 | 8,15 |
| SAMG53, 48 МГц | 48 | Прием | 5,54 | 6,79 |
| | | Передача | 2,93 | 13,2 |
| | 12 | Прием | 2,83 | 5,14 |
| | | Передача | 2,29 | 8,07 |
| SAMD21, 48 МГц | 12 | Прием | 1,16 | 2,14 |
| | | Передача | 1,42 | 2,07 |

- SOCKET_MSG_ACCEPT — подключение клиента к серверу;
- SOCKET_MSG_CONNECT — подключение к TCP-серверу;
- SOCKET_MSG_RECV — сообщение TCP принято;
- SOCKET_MSG_SEND — сообщение TCP отправлено;
- SOCKET_MSG_SENDTO — сообщение UDP отправлено;
- SOCKET_MSG_RECVFROM — сообщение UDP принято;
- SOCKET_MSG_DNS_RESOLVE — обработан запрос DNS.

Измеренные производителем скорости приема и передачи микросхемы ATWINC1500 при использовании его с микроконтроллерами SAMD21, SAM4S и SAMG53 представлены в табл. 2.

Режимы пониженного энергопотребления

Одна из особенностей микросхемы ATWINC1500 — наличие двух режимов пониженного энергопотребления: Automatic Deep Power Save и Manual Power Save. Включение нужного режима осуществляется с помощью функции `m2m_wifi_set_sleep_mode()`.

Режим Automatic Deep Power Save

В этом режиме микросхема WINC1500, работающая как клиент (станция), автоматически распознает интервал между маячками (beacons),



Рис. 3. Отладочный комплект ATWINC1500-XSTK содержит основную плату SAMD21 Xplained Pro и платы расширения WINC1500 и IO1 (с датчиками и SD-картой)

излучаемыми точкой доступа, и «засыпает» в интервалах между ними. Перед излучением маячка микросхема просыпается и принимает сообщения, передаваемые точкой доступа. Благодаря такому алгоритму работы, этот режим является «прозрачным» для точки доступа и удаленных устройств, так как не влияет на процессы приема и передачи данных.

Ток потребления в промежутках между маячками составляет 0,84 мА при напряжениях питания VBAT и VDDIO, равных 3,3 В. Средний ток потребления в этом режиме зависит от настроек точки доступа и интенсивности приема/передачи данных.

Включение режима Automatic Deep Power Save осуществляется посредством выражения:

```
m2m_wifi_set_sleep_mode(M2M_PS_DEEP_AUTOMATIC, 1);
```

Осциллограмма тока потребления микросхемы в режиме Automatic Power Save представлена на рис. 4.

Режим Manual Power Save

В режиме энергосбережения модуля — Manual Power Save — управляющий микроконтроллер сам определяет периодичность, с которой модуль будет засыпать и просыпаться, при этом автоматического «отслеживания» маячков не происходит. Разработчик должен предусмо-

треть ситуации, когда возможно отключение от точки доступа или обрыв TCP-соединения. Ток потребления в данном режиме составляет приблизительно 0,84 мА.

Включение режима Manual Power Save осуществляется с помощью выражения:

```
m2m_wifi_set_sleep_mode(M2M_PS_MANUAL, 1);
```

Переход в режим сна обеспечивает функция

```
m2m_wifi_request_sleep();
```

Возврат из режима энергосбережения может осуществляться как при вызове какой-либо Wi-Fi-функции, так и с помощью GPIO.

Заключение

Поскольку сегодня основной технологией беспроводного подключения устройств к Всемирной сети является Wi-Fi, производители компонентов для Интернета вещей уделяют особое внимание разработке недорогих Wi-Fi-микросхем, а также модулей на их основе. Компания Atmel, один из мировых лидеров в производстве электронных компонентов, предлагает решения, позволяющие быстро и эффективно интегрировать функцию Wi-Fi в любое электронное устройство. Одним из наиболее интересных предложений производителя является микросхема ATWINC1500. Кроме того, в ближайшее время Atmel планирует существенно расширить линейку продуктов Wi-Fi, в том числе выпуском комбинированных микросхем Wi-Fi/Bluetooth и модулей, содержащих одновременно микросхему Wi-Fi и микроконтроллер. ■

Литература

1. Atmel_42353-SmartConnect-WINC1500_datasheet.pdf
2. ATWINC1500A Programming Guide
3. WINC1500 SPI Porting Guide
4. Atmel_WINC1500_Training_Manual.pdf
5. <https://gallery.atmel.com>
6. www.wless.ru

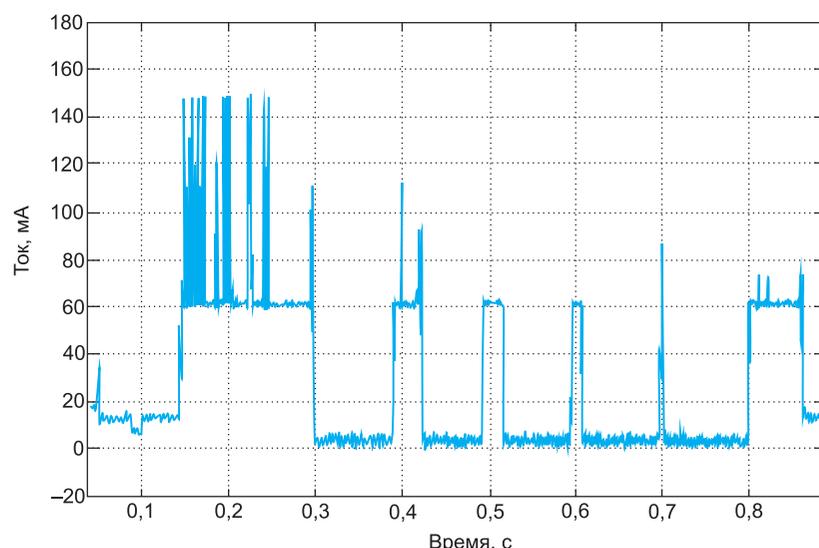


Рис. 4. Осциллограмма тока потребления WINC1500 в режиме Automatic Deep Power Save