

# 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 сокета 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 <sup>2</sup> 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();
```

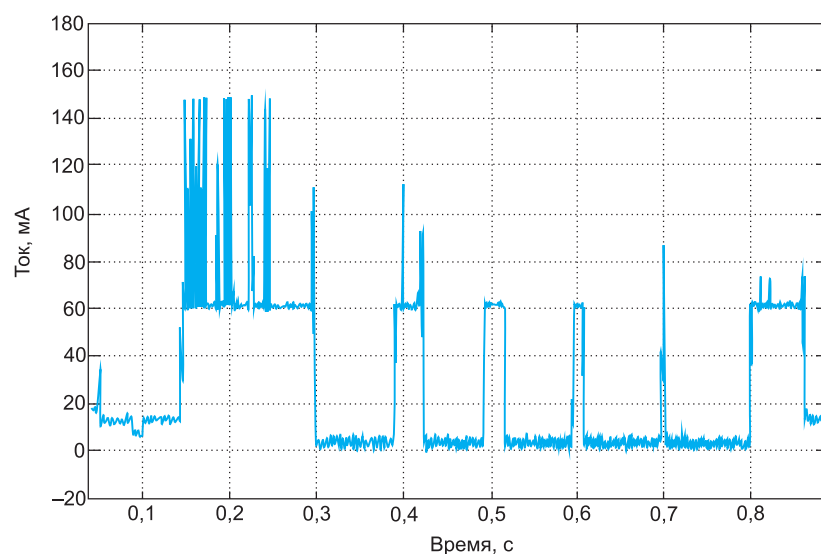
Возврат из режима энергосбережения может осуществляться как при вызове какой-либо Wi-Fi-функции, так и с помощью GPIO.

## 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](http://www.wless.ru)



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