



Comentario técnico: CTC-070  
 Componente: **XBee Wi-Fi**  
 Autor: Sergio R. Caprile, Senior Engineer

Revisiones	Fecha	Comentarios
0	21/09/11	

Hablaremos, en esta oportunidad, acerca de los módulos XBee Wi-Fi. Se trata de módulos integrados e inteligentes, mediante los cuales es posible operar en redes Wi-Fi. Estos módulos se presentan como una interesante y atractiva alternativa, acortando el tiempo de desarrollo dado que ya poseen el stack correspondiente cargado, funcionando como modems configurables mediante el set de comandos AT.

### XBee Wi-Fi

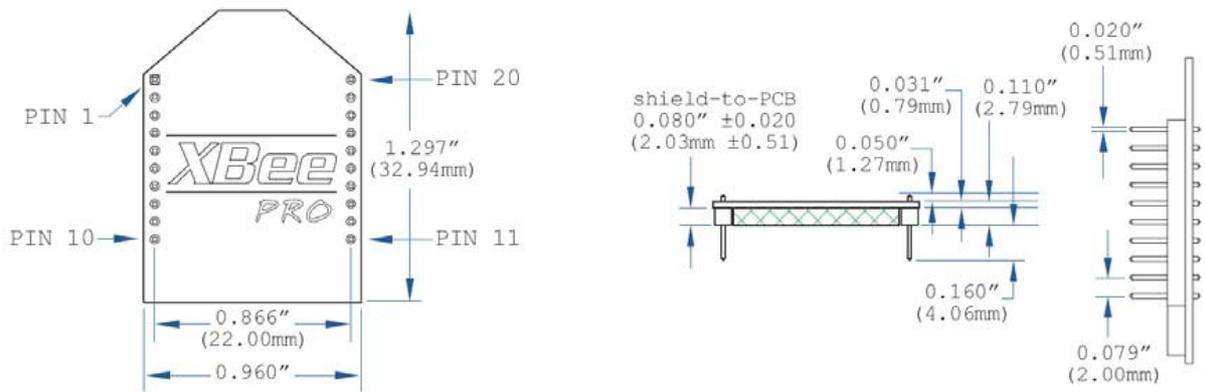
El módulo XBee Wi-Fi opera en 802.11b/g/n, con una potencia de salida de 15dBm. La sensibilidad del receptor depende de la velocidad y norma de operación.



### Características principales

La corriente de operación de estos dispositivos ronda los 250mA para transmisión y 140mA para recepción, mientras que en el modo de bajo consumo se reduce a tan sólo 2uA. La tensión de operación es de 3,1 a 3,6V

Las opciones de antena son: antena pcb integrada en el módulo, antena de cuarto de onda en el módulo, conector U.FL o RPSMA para antena externa al módulo. Cika por el momento sólo comercializa la primera opción.



Los módulos permiten configurar muchos de los pines, destinados por defecto como I/O, para funcionar como entradas analógicas.

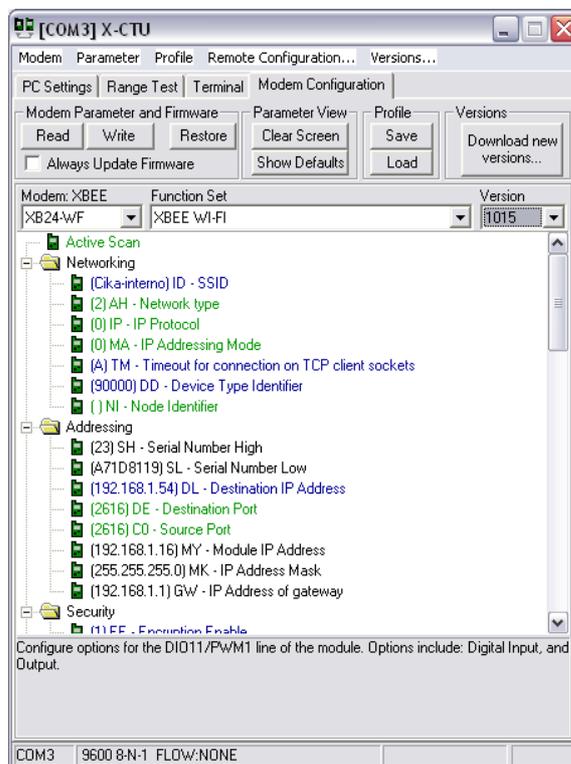
La configuración de los módulos se realiza mediante comandos AT, pudiendo operar fundamentalmente en uno de dos modos:

- transparente
- API

En el modo transparente, el módulo envía al remoto configurado como destinatario los mensajes que recibe por su puerto serie, y presenta en éste los mensajes que recibe del módulo remoto. Los cambios de configuración se realizan escapando a modo comando e ingresando comandos AT.

En el modo API, especialmente recomendado para módulos que deben comunicarse con muchos destinos, tanto comandos como mensajes y respuestas viajan dentro de un framing documentado, permitiendo mandar y recibir mensajes a y de múltiples interlocutores de forma sencilla, en una única interfaz serie.

Poner en marcha por primera vez uno de estos módulos es sumamente sencillo, un programa gratuito (X-CTU) nos permite configurarlo de forma clara y simple, mediante una interfaz que nos permite ver los comandos AT sin necesidad de recordarlos para poder usarlos



El upgrade de firmware se realiza de forma igualmente simple, mediante uno de los botones que pueden apreciarse en el extremo superior izquierdo de la imagen.

## Wi-Fi y networking

El módulo puede funcionar en las modalidades ad-hoc o infraestructura, es decir, sin o con un Access Point. Soporta 802.11b/g/n, y tanto WEP como WPA (TKIP) y WPA2 (AES).

Los parámetros IP del módulo pueden obtenerse por DHCP o cargarse de forma estática.

En el modo transparente, la información que ingresa por el puerto serie es enviada al destinatario configurado mediante UDP o TCP, según como se haya configurado, con los source y destination ports también configurados. En el modo API es posible seleccionar esto por cada mensaje.

El módulo reporta además el estado de sus entradas y salidas, a la dirección configurada, pero a un puerto UDP fijo: 0xBEE.

Ambos formatos están documentados, por lo que cualquier host de una red IP puede recibir información de un XBee Wi-Fi. A su vez, un XBee Wi-Fi entrega por su puerto serie todo lo que recibe en el puerto UDP o TCP configurado. En el modo API puede además entregar tramas de I/O correspondientes a reportes de I/O de otros módulos.

### SSID

La selección del SSID se realiza mediante el comando *ATID*. También es posible realizar un scan y seleccionar manualmente la red mediante X-CTU. Dado que X-CTU sólo acepta en su requester parámetros en mayúsculas, la configuración de un SSID debe hacerse manualmente mediante comandos AT o realizando un scan.

```
+++OK
ATIDCika
```

Si la red no es abierta, debemos configurar el tipo de encriptación mediante el comando *ATEE*. La clave de encriptación la ingresamos mediante el comando *ATKY*. Una vez más, dado que X-CTU sólo acepta en su requester parámetros en mayúsculas, la configuración de la clave debe hacerse manualmente.

### DHCP

Mediante el comando *ATMA* es posible elegir si la configuración para la red IP se obtiene mediante DHCP (*ATMA=0*) o se configura manualmente.

### Direcciones IP estáticas

Configurado el módulo para no utilizar DHCP con *ATMA=1*, la dirección IP se setea mediante *ATMY*, la máscara con *ATMK* y el router por defecto con *ATGW*. Por ejemplo:

```
+++OK
ATMY192.168.1.54
ATMK255.255.255.0
ATGW192.168.1.1
```

### Bajo consumo

Los módulos tienen dos modos de bajo consumo, en los cuales el módulo apaga su etapa de RF por un tiempo predeterminado.

- *Deep Sleep*: El tiempo que duerme se configura mediante *ATSP*. El módulo luego permanece despierto por un tiempo configurable mediante *ATST* y repite el ciclo. El módulo pierde asociación con el Access Point al dormir, entonces el cálculo del tiempo que permanecerá despierto deberá considerar el tiempo necesario para asociarse al Access Point y para obtener dirección por DHCP, si

corresponde. Al no estar asociado, el módulo no puede recibir cualquier mensaje que se le envíe mientras está dormido.

- *AP Associated Sleep*: Elegido seteando el bit 6 del parámetro *SO* mediante *ATSO=40*, por ejemplo. El módulo permanece siempre asociado al Access Point y se sincroniza con éste mediante sus beacons. El módulo entonces despierta con un beacon, obtiene los mensajes que tuviera, hace lo que debe hacer por al menos 30ms, si tiene datos por su puerto serie permanece despierto por el tiempo configurado con *ATST*, y luego duerme hasta el siguiente beacon. El Access Point almacena los mensajes para el módulo mientras éste duerme.