

# OPL1000

ULTRA-LOW POWER 2.4GHZ WI-FI + BLUETOOTH SMART SOC

## 電流功耗量測



OPULINKS

<http://www.opulinks.com/>

Copyright © 2018, OpuLinks. All Rights Reserved.

---

OPL1000-Power-Consumption-Measurement-Guide-R01 | Version V01

Date	Version	Contents Updated
2018-08-23	0.1	<ul style="list-style-type: none"><li>Initial Release</li></ul>

## TABLE OF CONTENTS

1. 介紹	1
1.1. 文檔應用範圍	1
1.2. 縮略語	1
1.3. 參考文獻	1
2. 電流功耗量測方法	2
3. Deep Sleep Mode 量測	7
3.1. 使用 AT command 觸發 Deep Sleep	7
3.2. 使用 AT command 觸發 Deep Sleep + 喚醒	9
4. Smart Sleep Mode 量測	11
4.1. WIFI DTIM 睡眠模式	11
5. Timer Sleep Mode 量測	14

## LIST OF FIGURES

圖 1: DevKit 接線圖	2
圖 2: Devkit 焊點圖	3
圖 3: Devkit 腳位圖	3
圖 4: Devkit 簡易開關 (一)	5
圖 5: Devkit 簡易開關 – 接電方式	6
圖 6: Devkit 簡易開關 (二)	6
圖 7: Deep Sleep 觸發腳位接法	7
圖 8: Deep Sleep 指令	8
圖 9: Deep Sleep 量測功耗(示意圖)	8
圖 10: Deep Sleep 觸發指令	9
圖 11: Deep Sleep 觸發指令電流功耗 (示意圖)	10
圖 12: Smart Sleep 觸發指令	12
圖 13: Smart Sleep 觸發指令電流功耗(示意圖)	13
圖 14: Timer Sleep 觸發指令(示意圖)	14

## 1. 介紹

### 1.1. 文檔應用範圍

電流功耗量測方法可以量測不同情境下，電流的使用狀況。本文最主要使用在量測 Power Save 上，不同的情境所消耗的電流量。透過電流功耗的量測，可以了解到每一種情境下，所使用的電流是否符合目前的設計範圍。如果不在設計的預期範圍內，可以透過數值找出問題點並加以改善。

### 1.2. 縮略語

Abbr.	Explanation
USB	Universal Serial Bus
GND	Ground
GPIO	General-purpose input/output

### 1.3. 參考文獻

[1] OPL1000 省电模式介绍 PL1000-Power-Saving-Introduction.pdf

## 2. 電流功耗量測方法

Devkit 上面有綠圈和粉紅圈，可參考圖 1。假如綠圈和粉紅圈有用焊錫相連時，當 USB 接上 Devkit 時，會通電到綠圈上，然後提供 Chip 電源。在量測 Sleep Mode 時，綠圈和粉紅圈必須用焊槍把焊錫分開，可參考圖 2，當綠圈和粉紅圈分開時，USB 接上 Devkit 時，就只會提供 Flash 電源，並不會通電到 Chip 端。Chip 端的電源將會是由 Power Meter 來提供 3V 的電給 Chip。Power meter 的正電源接到 Devkit 的 VBAT，Power meter 的負電源接到 Devkit 的 GND，可參考圖 3 來接線。透過 Power Meter 可以知道 Chip 使用了多少電流量。

圖 1: DevKit 接線圖

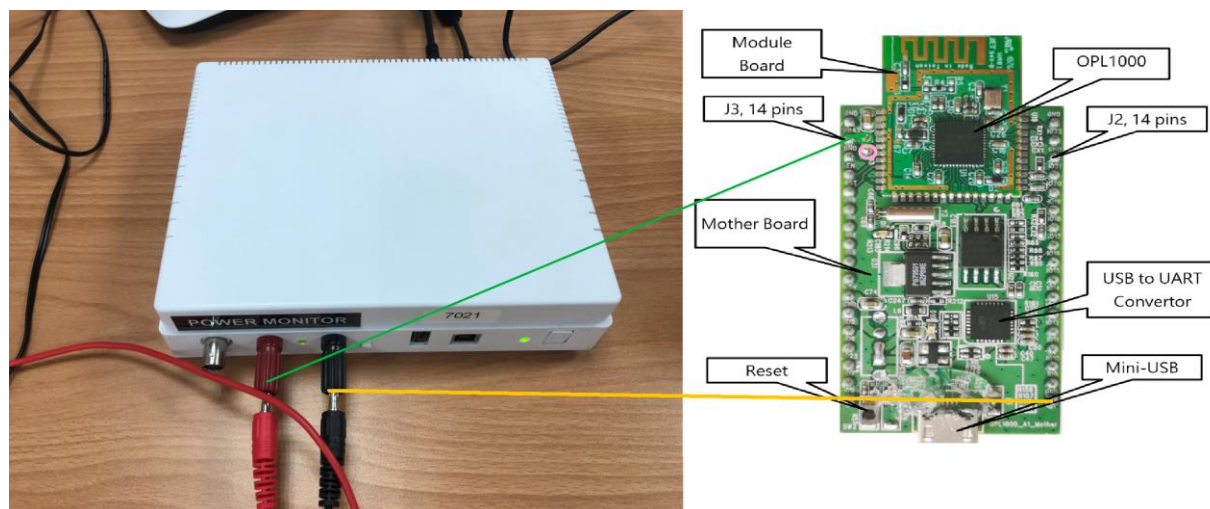
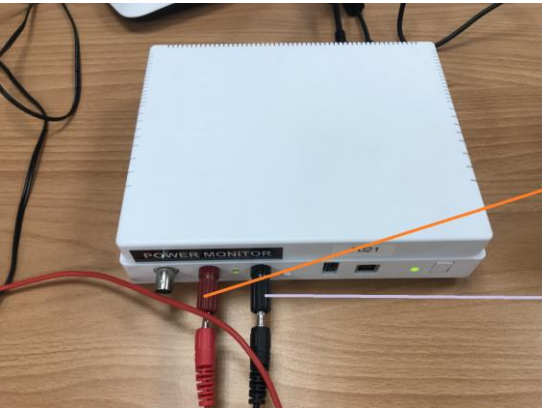


圖 2: Devkit 焊點圖



圖 3: Devkit 腳位圖



J2				ANT	J3					
ICE Mode	PWM	I2C	ADC		Pin No	Pin Name	ADC	SPI	UART	Flash Prg
	Yes				pin 14	GND				
					pin 13	+3V3				
M3_CLK					pin 12	GND				
M3_DAT					pin 11	CHIP_EN				
M0_DAT					pin 10	RST_N				
M0_CLK					pin 9	GPI00(REV)				UART_Prg_Tx
					pin 8	GPI01(REV)				UART_Prg_Rx
		SDA	Yes		pin 7	GPI02	Yes	MOSI	TxD	
		SCLK	Yes		pin 6	GPI03	Yes	MISO	RxD	
					pin 5	GPI04	Yes	CLK		
					pin 4	Ex 5V				
					pin 3	GND				
					pin 2	GPI05	Yes	CS		
					pin 1	GPI06	Yes			

用戶會常常需要測量電流功耗的話，可以做一個簡易的快速開關，可以參考圖 4。電源的接法，可以參考



圖 5。Chip 的電源靠外部的 Power Meter 來供電，Devkit 上 Flash 的電源，可以靠 USB 來供電。當用戶要回復原本的使用方式時，可以參考圖 6。把開關接上一個 Jumper，就可以回復成原本的使用方式。

圖 4: Devkit 簡易開關 (一)

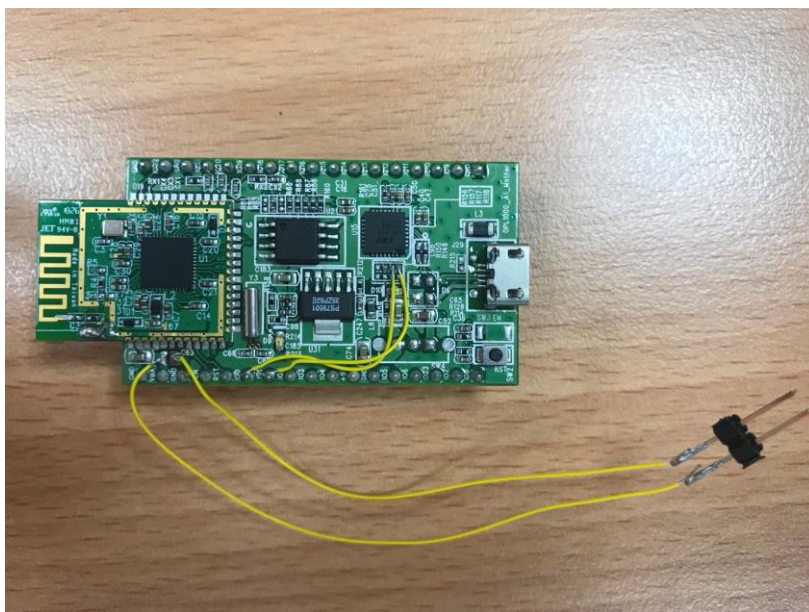


圖 5: Devkit 簡易開關 – 接電方式

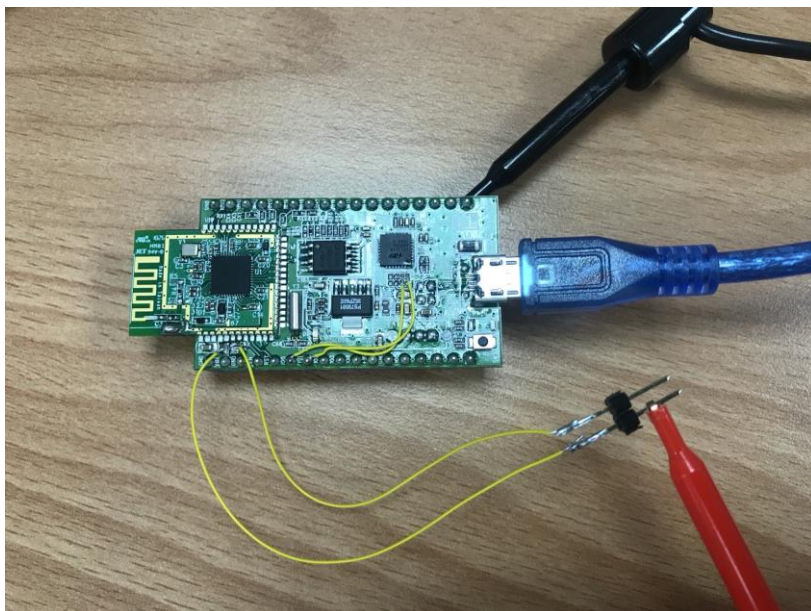
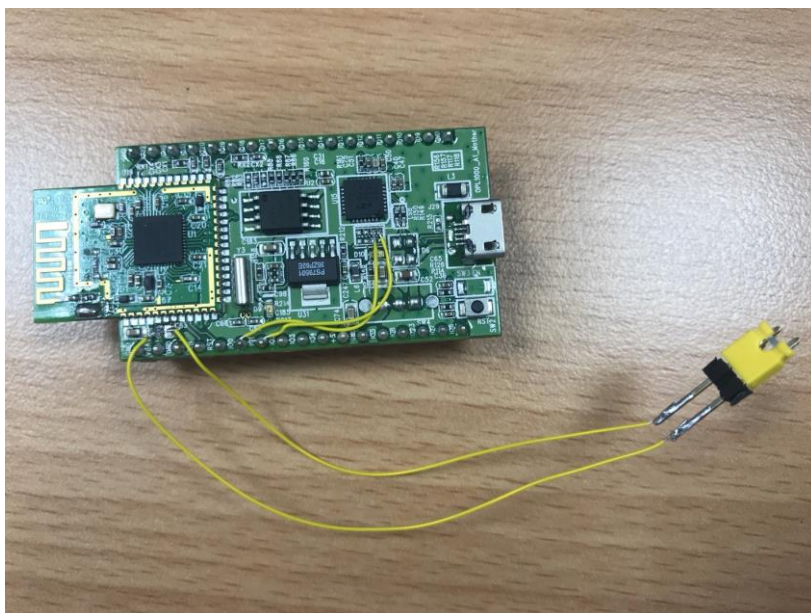


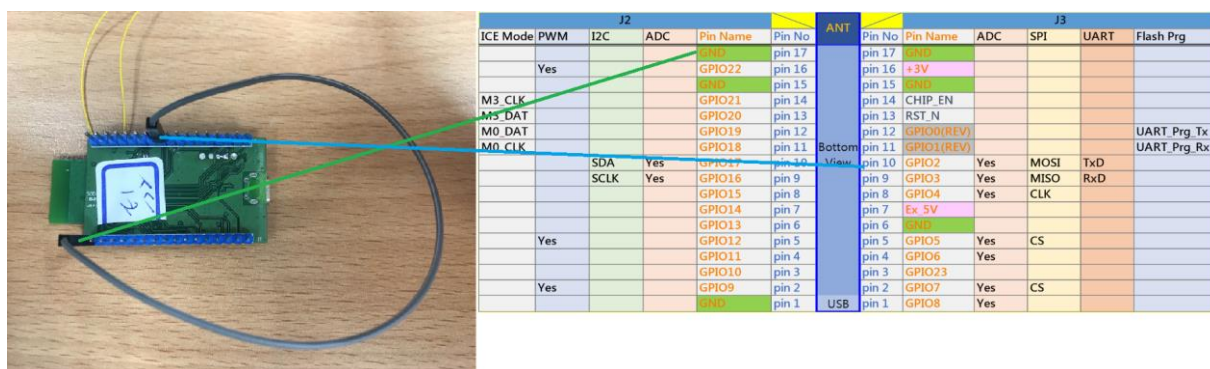
圖 6: Devkit 簡易開關 (二)



### 3. DEEP SLEEP MODE 量測

Deep Sleep 可以在沈睡時，可以使用外部的 GPIO 做為觸發，把沈睡中的 Devkit 喚醒。所以用戶可以在一開始先把訊號線接好，可以參考圖 7 所示。先把 GPIO 2 和 GND 用一條訊號線，先做個連接。當用戶使用 Deep Sleep 時，中途想要喚醒 Devkit，只要把圖 7 的黑色訊號線拔除即可以喚醒 Devkit。使 Devkit 回復到原本的工作狀態。

圖 7: Deep Sleep 觸發腳位接法



#### 3.1. 使用 AT command 觸發 Deep Sleep

假如單純想要觸發 Deep Sleep，在 AT command 打上 `at+sleep=3`，其中 3 是 Deep Sleep Mode，之後就會進入到 Deep Sleep，可以參考圖 8 所示。當看到 OK 的訊息時，可以開始量測電流功耗。量出來的電流功耗圖表，可以參考圖 9 所示。

圖 8: Deep Sleep 指令

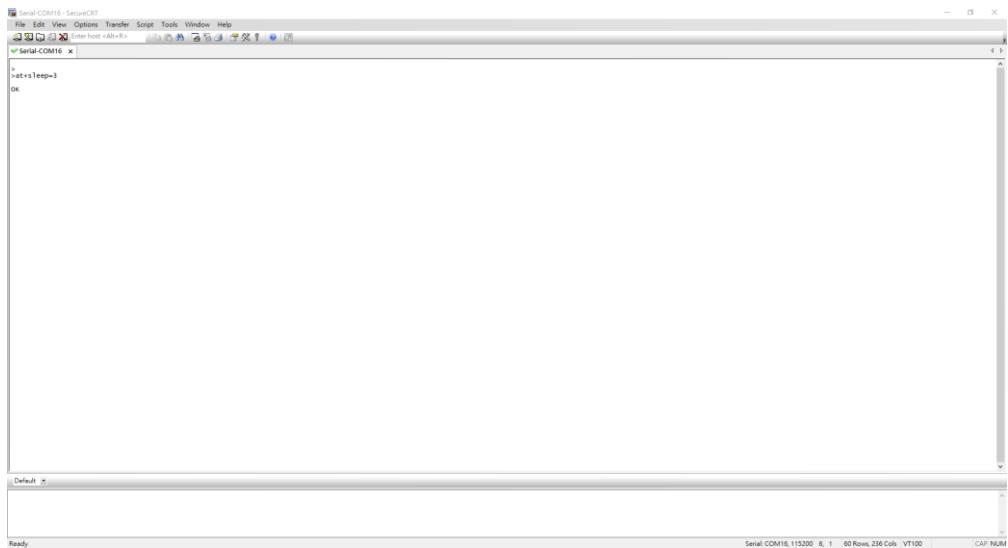


圖 9: Deep Sleep 量測功耗(示意圖)



### 3.2. 使用 AT command 觸發 Deep Sleep + 喚醒

用戶想要觸發 Deep Sleep，而且加上外部 GPIO 來觸發喚醒 Devkit。可以在 AT command 打上 `at+sleep=3,2`，其中 3 是 Deep Sleep Mode，2 代表的意思是用 GPIO2 來觸發喚醒 Devkit，可以參考圖 10。之後會先進入到 Deep Sleep，如圖 10 上的綠色圈，當用戶把訊號線拔除時，會出現如圖 10 橘色圈所示。

電流功耗的部份，可以參考圖 11 所示。原本 Devkit 的消耗電流都會處在最省電的平均電流，當訊號線拔除之後，Devkit 被喚醒，電流將會回復到 Devkit 一開始的原本工作電流。

圖 10: Deep Sleep 觸發指令

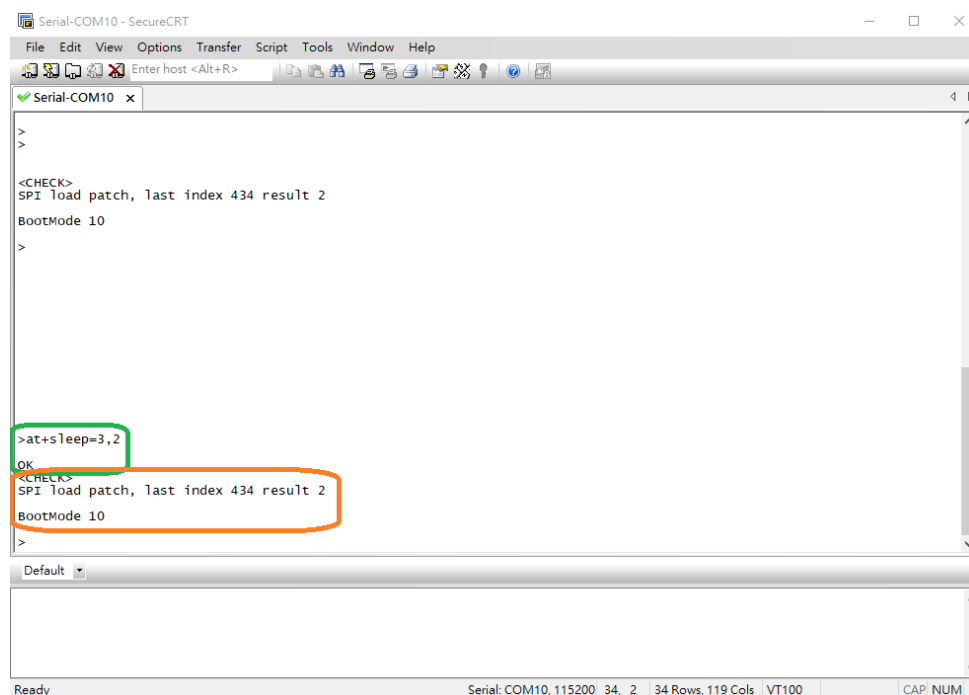
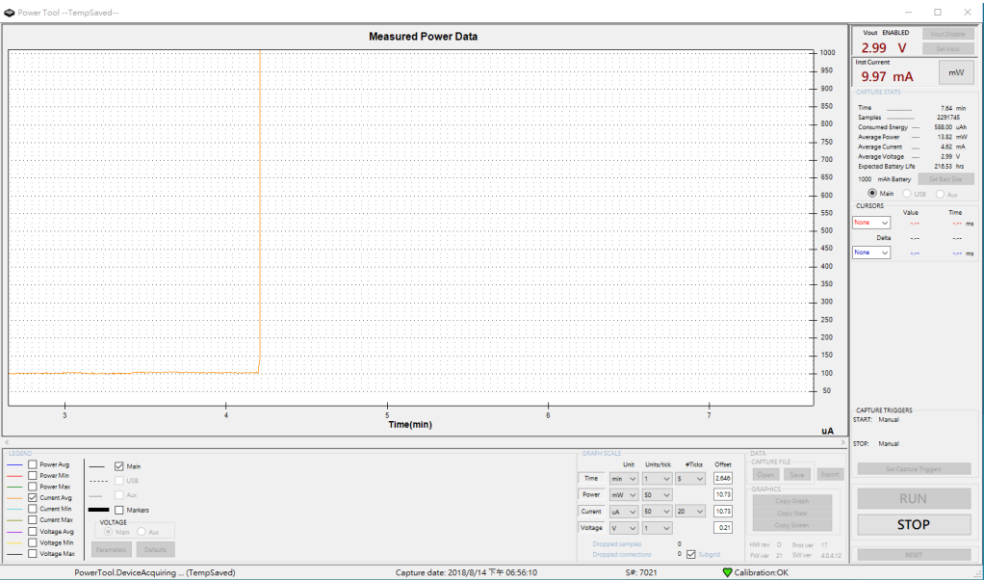


圖 11: Deep Sleep 觸發指令電流功耗 (示意圖)



## 4. SMART SLEEP MODE 量測

---

### 4.1. WIFI DTIM 睡眠模式

用戶想要觸發 Smart Sleep，可以在 AT command 打上 `at+sleep=1`，其中 1 是 Smart Sleep Mode，可以參考圖 12。在 Smart-Sleep 模式下，OPL1000 WIFI 系統本身會自動調整兩次 DTIM Beacon 間隔時間的接收長短，關閉或開啟 Wi-Fi 模組電路，達到省電效果。

電流功耗的部份，Devkit 會在 WiFi 連線或掃描中時，進入省電模式。圖 13 中所呈現的波形可以印證系統本身會關閉及開啟 Wi-Fi 模組電路，及其所耗費的最低電流值。



圖 12: Smart Sleep 觸發指令

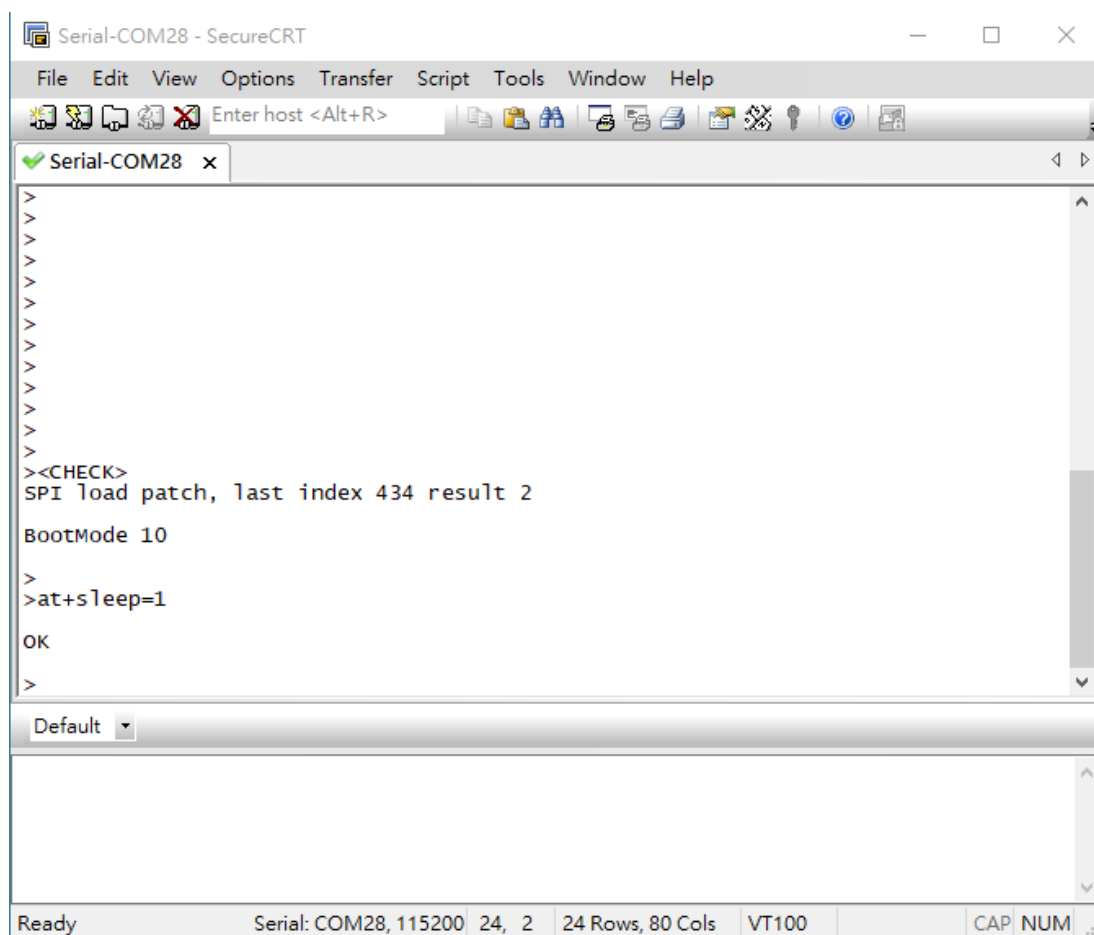




圖 13: Smart Sleep 觸發指令電流功耗(示意圖)



用戶想要觸發 Timer Sleep，可以參考圖 14，可以在 AT command 打上 `at+sleep=2,500`，其中 2 是 Timer Sleep Mode，500 代表的意思是，先進入 Sleep 模式，然後 500 ms 就會喚醒，隨後進入 Devkit 的工作模式。在該模式下，芯片會斷開所有 Wi-Fi 連接與資料連接，進入睡眠模式，只有系統時鐘模組仍然工作，負責晶片的定時喚醒。

Serial-COM28 - SecureCRT

File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help

Enter host <Alt+R>

Serial-COM28 x

```

>
>
>
>
>
>
>
>
><CHECK>
SPI load patch, last index 434 result 2
BootMode 10
>at+sleep=2,500
OK
WAKEUP, TYPE: TIMEOUT
>

```

Default

Ready Serial: COM28, 115200 24, 2 24 Rows, 80 Cols VT100 CAP NUM

## CONTACT

[sales@Opulinks.com](mailto:sales@Opulinks.com)