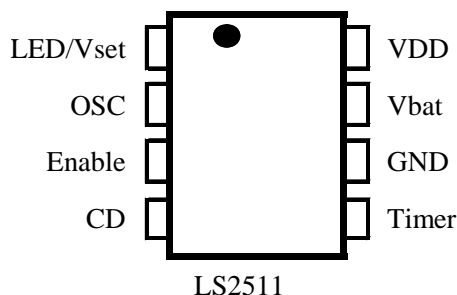


## 單顆鎳氫電池充電控制IC – LS2511

## ■ 特色

- ◆ 內建定電流充電電源迴路(~150mA), 可省略外部MOS管(或三極管)零件, 精簡成本.
- ◆ 可外加定電流控制迴路, 以增加充電電流, 可達 350mA, 系統使用與充電的總耗電, 合乎 USB 規範要求.
- ◆ 內建電源穩壓迴路, 可直接使用 USB 電源, 不須再外加穩壓管(或 7805).
- ◆ 電池充飽雙重判別(同時搭配):
  - 電池電壓判別, 可達 90% 以上充飽率.
  - 充電時間判別, 以避免差異電池充飽的電壓過低
- ◆ 涓流充電: 充飽電池, 轉以涓流小電流充電, 以彌補電池自然耗電, 線路耗電.
- ◆ 內建電池致能功能, 以喚醒出廠過久之呆滯電池(電池電壓過低, 如同無電池).
- ◆ 安全充電終止時間保護- 當電池異常時, 於合理時間內, 無正常充飽狀況產生時, 強行終止充電流程, 以防止電池漏液, 爆炸等危險. 可選擇值 4 或 10 小時.
- ◆ 單色 LED 充電狀態顯示: 充電- 閃爍, 充飽- 恆亮, 無電池- 熄滅.
- ◆ 採用單腳 RC 線路經濟震盪線路. 並可微調充電保護時間.
- ◆ 工作電壓: 4.5~ 5.5 Volt.
- ◆ 封裝: LS2511: SOP-8 (150 mil).

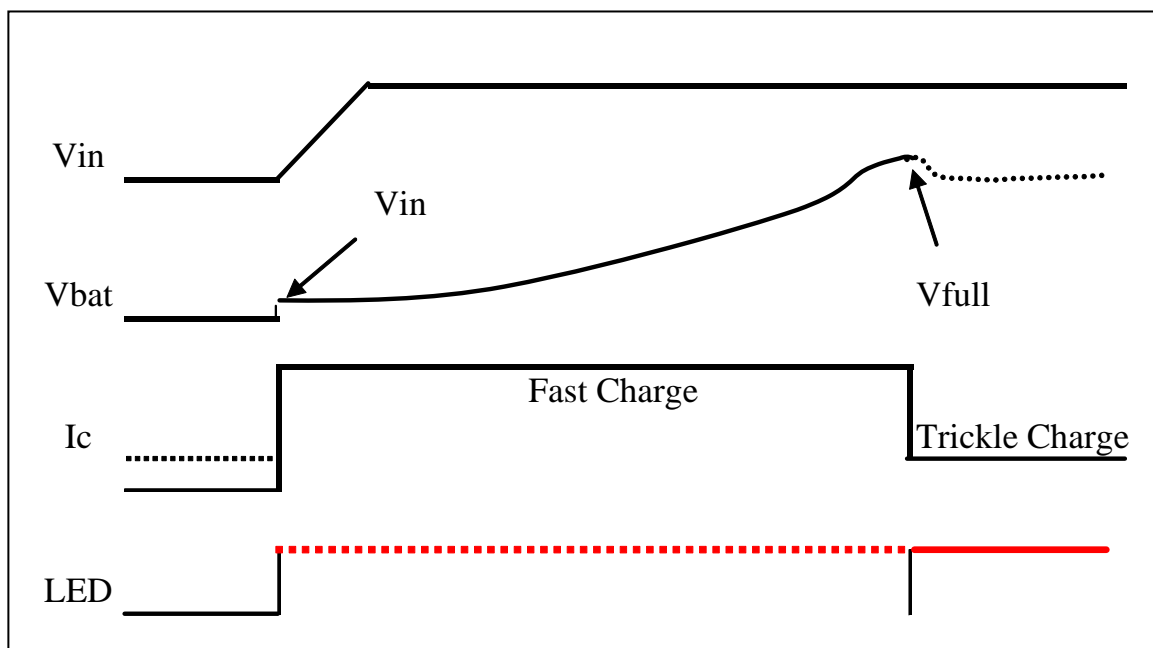


■ 應用產品: USB MP3(或其他) 內建的 1 顆鎳氫電池充電功能.

## ■ 腳位

腳位	名稱	輸出入	描述
1	LED/Vset	O/I	LED 狀態輸出/充飽電壓微調設定
2	OSC	I	OSC RC 振盪輸入
3	Enable	I	充電流程啟動
4	CD	O	外加充電迴路控制輸出
5	Timer	I	充電時間保護輸入
6	GND	P	充電電流設定調整
7	Vbat	I/O	充電控制輸出/1 節鎳氫電池電壓偵測輸入
8	VDD	P	電源輸入 (4.5V~5.5V 固定電壓)

## ■ LS2511 對鎳氫電池充電之控制特性:



- ◆ 無電池時: 以微小脈波以便喚醒出廠過久之呆滯電池(電池電壓過低, 如同無電池).
- ◆ 快充(Fast Charge): 正常電壓之電池, 自動以設定之定電流充電, 以快速充電流程.
- ◆ 快充終止時間保護(Fast Charge Time Out): 於快充時間終止後, 電池電壓亦無法達到正常充電飽電位, 則視為已充電飽電池, 強迫終止充電流程, 以保護電池壽命.
- ◆ 涓充(Trickle Charge): 電池電壓達充電飽電位, 則 LED 轉為充電飽燈號; 同時以較小定電流充電, 以使電池飽和度增加.

### ■ 運作方式:

於 PC USB 或 5V 整流器電源輸入, 自動穩定電源, 經由內部充電控制切換開關, 以調整為定電流充電模式.

IC內部可提供約150mA充電電流, 可精簡外部零件; 而經由外加PNP 電晶体, 可加大充電電流要求, 至350mA 或更大要求.

IC 內部採高精準模數 ADC 轉換, 以精準判別電池到達充電飽電壓. 並搭配充電終止時間保護, 雙重作用, 以確保電池的充電率與充電安全性.

### ■ 腳位工作原理:

#### ◆ VDD(電源輸入):

內建電壓穩定線路, 電池電壓偵測值受工作電壓變動的影響甚小. 建議工作電壓應於 4.5V ~5.5V 內固定電壓.

#### ◆ OSC (RC 振盪輸入):

5.0V 工作電壓下,  $R=330k\ \Omega$ ,  $C=103pf$ , 標準振盪頻率 $\sim 1KHz$ . 工作電壓,  $R, C$ , 電路板佈線之誤差會影響振盪頻率值, 但不致對充電控制流程有大影響.

但其中陶瓷電容工作時, 易因週邊溫度變化而有很大電容值誤差, 建議採用受溫度變化影響小的積層電容.

於標準振盪頻率 $\sim 1KHz$ ., 啟動電源時,

LED 輸出高/低電位，均為 500ms 重複三次；可由此精準測試快充終止時間保護值 (4 或 10 小時)。

◆ Timer (充電終止保護, 時間設定輸入):

於標準振盪頻率下，外接低電位，快充終止時間(Fast Charge Time Out)= 4 小時。  
外接高電位，快充終止時間= 10 小時。

亦可調整振盪頻率值，以改變快充終止時間；一般而言，振盪 R 加/減倍，時間亦跟隨加/減倍。

於電容值= 103pf 時(建議採用積層電容)，相對應的時間，頻率值

項次	R 阻值	OSC 頻率	Timer = L	Timer = H
1	160K	2060Hz	1.9 hr	4.8 hr
2	220K	1500Hz	2.7 hr	6.7 hr
3	270K	1220Hz	3.3 hr	8.2 hr
4	300K	1100Hz	3.6 hr	9.1 hr
5	330K	1000Hz	4.0 hr	10.0 hr
6	360K	910Hz	4.4 hr	10.9 hr
7	390K	840Hz	4.7 hr	11.8 hr
8	430K	760Hz	5.2 hr	13.0 hr
9	470K	700Hz	5.7 hr	14.2 hr
10	560K	590Hz	6.8 hr	17.0 hr

其誤差值為+/-10%

而其中 Timer 接高/低電位，其相對充電電壓判定值亦有些許不同 (詳見 Vbat 說明)，若對 2A 電池(#3)，建議使用 Timer= 接高電位，充電電壓判定值較低 (因充電之 C 數較小)。若對 3A 電池(#4)，建議使用 Timer= 接低電位，充電電壓判定值較高 (因充電之 C 數較大)。

◆ LED/Vset (LED 狀態輸出/充電電壓微

調設定):

外接紅色 LED 正極，直接驅動 LED 不需外加電阻，驅動電流內定值約 10mA。

LED 顯示模式

項次	狀態	顯示
1	電源啟動	LED 閃爍 3 次
2	無電池	LED 熄滅(微閃)
3	充電	LED 閃爍
4	充電飽(涓充)	LED 恆亮

◆ Enable (充電流程啟動輸入):

當輸入高電位，以運作充電流程；輸入低電位，停止充電流程。適用由系統訊號決定充電與否之控制。

◆ Vbat (充電控制輸出/1 顆鎳氫電池電壓偵測輸入):

接於外部電池正端，以輸出充電電流至電池；並量取電池電壓值，以為 IC 判別不同狀態的充電控制。

IC 內部以 1 顆鎳氫電池電壓值為依據，僅適用於 1 顆鎳氫電池的運作。

若電池電壓小於  $V_{in}$ ，會視為沒有電池置入。IC 以微小脈波以便喚醒出廠過久之呆滯電池(電池電壓過低，如同無電池)。

若電池電壓大於  $V_{in}$ ，IC 會執行快充 (Fast Charge) 流程。即正常電壓之電池，自動以設定之定電流(快充電流)充電，以快速充電。

快充終止時間保護(Fast Charge Time Out): 於快充時間終止後，電池電壓亦無法達到正常充電電位，則視為已充電電池，強迫終止充電流程，以保護電池壽命。此快充終止時間之設定，詳見 Timer 腳位

說明.

若電池電壓到達內定充飽電壓值(Vfull), 視為電池充飽狀態. LED 轉為充飽燈號. 並執行涓充(Trickle Charge)流程, 以較小定電流(涓流)充電, 以使電池飽和度增加.

內定充飽電壓值, Vfull, 依 Timer 腳位接高/低電位而不同, 以配合大小電池(AA 或 AAA)的充電流比例, (例如, 各為 250mA/ 2000mAh= 0.25C; 250mA/ 750mAH=0.33C) 而電池充飽電的差異.

基本上, 電池電壓到達內定充飽電壓值(Vfull), 充飽率可達 90%以上. 但不同廠牌電池充飽電壓會有差異.

可經由外接於 LED 腳位之 Rset 電阻(接於 IC LED 腳位與 LED 之間, 或接於 IC LED 腳位與接地之間) 作微調.

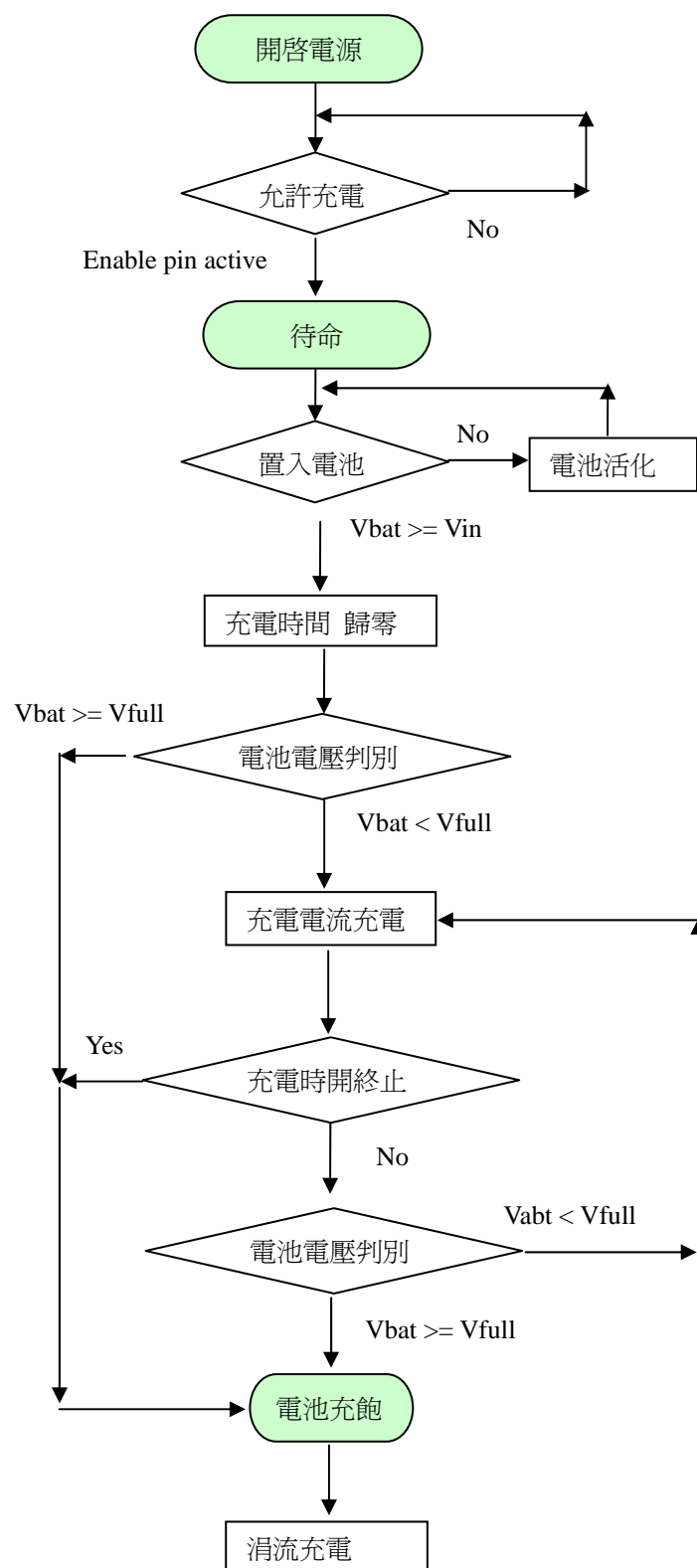
◆ CD(外加充電迴路控制輸出):

當IC 內建充電電流無法滿足需求, 可於CD 外加PNP 電晶体(三極管), 以增加充電電流. CD 腳位為低電位動作.

■ 時間保護 (Time out protect), 與充電週期(Duty Cycle)

項次	內容	電池電壓判別	充電電流	時間保護
1	電池偵測(激活電池)	Vbat < Vin	脈波	-
2	快充	Vin <= Vbat	1C	依 Timer 腳位而用
3	涓充(充飽)	Vbat >= Vfull	1/16C	

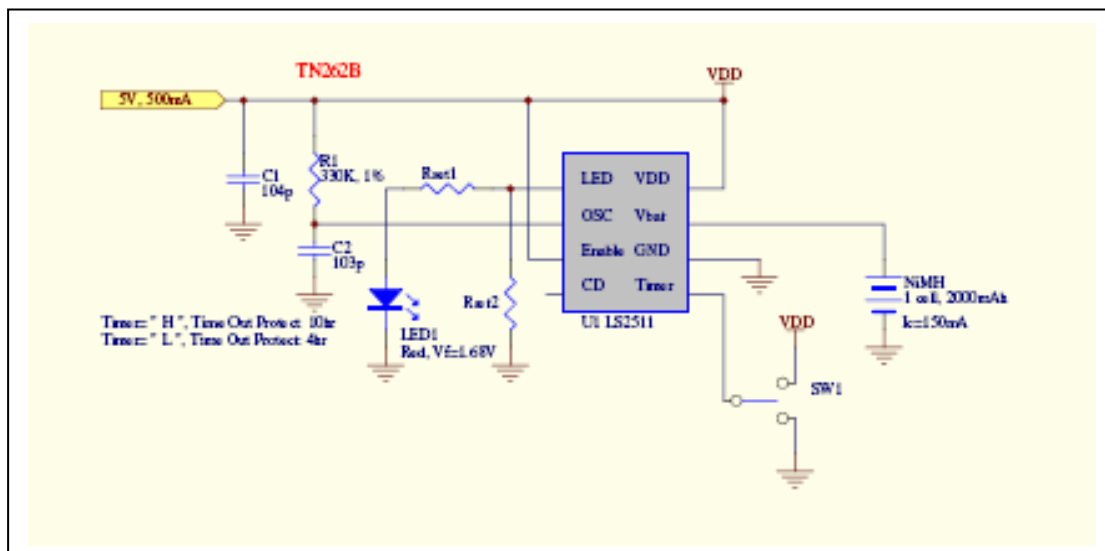
## ■ 充電控制流程



■ 運用線路圖(Rset1, Rset2 作充飽電壓微調)

A.) TN262B: - 僅由 IC內部提供充電電流= ~150mA.

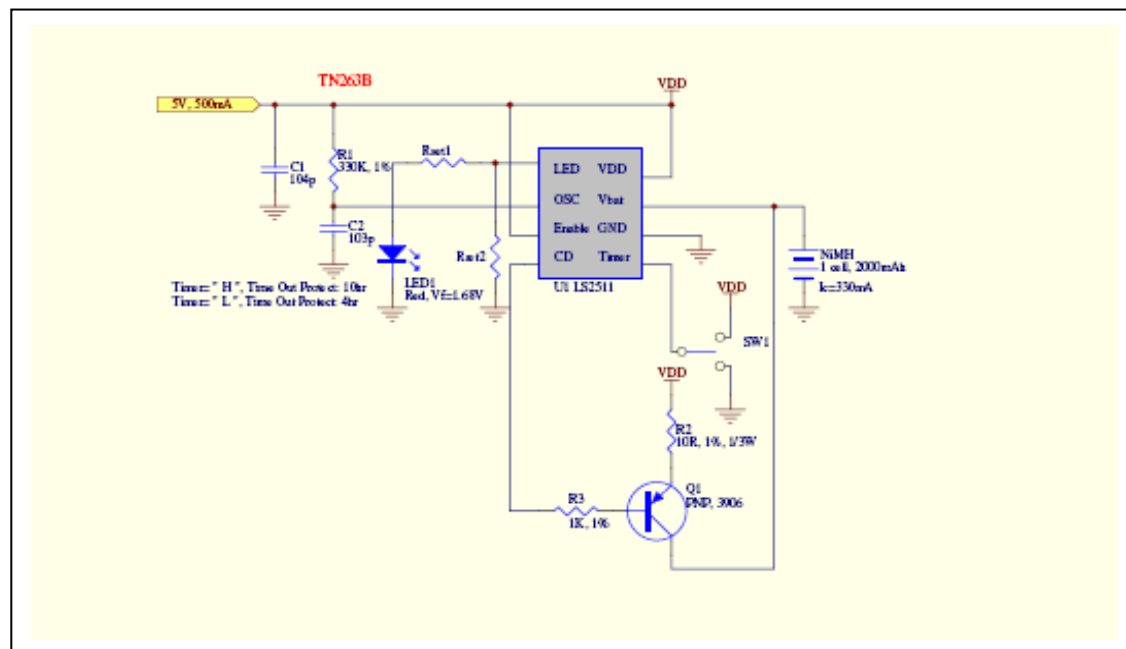
- R1值, 請依Timer(快充終止時間保護)需要作調整.



B.) TN263B: - 外加充電電流= ~180mA, IC 內部提供充電電流= ~150mA,

- R1值, 請依Timer(快充終止時間保護)需要作調整.

- R3, R4, Q1值, 請依外加充電電流需要作調整.



■ ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS\*

Voltage on Any Pin Relative to Ground -0.5V to +3.9V

Operating Temperature 0°C to 70°C

Storage Temperature -55°C to +125°C

Soldering Temperature 260°C for 10 seconds (DIP)

( See IPC/JEDEC Standard J-STD-020A for Surface Mount Devices. )

**RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS**

(0°C to 70°C)

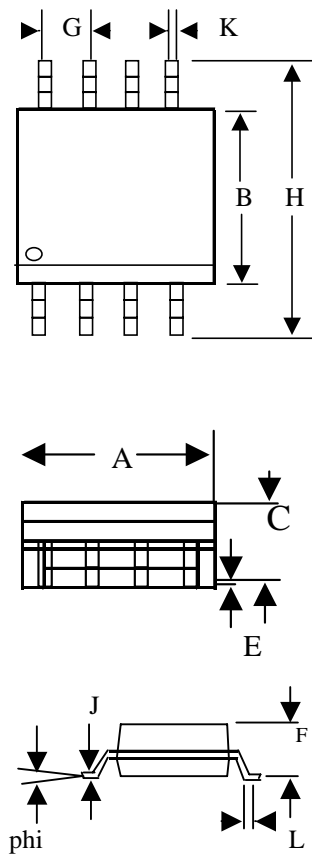
PARAMETER	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS	NOTES
Supply Voltage	VCC		5.0		V	

**DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (0°C to 70°C; VCC= 5.0)

PARAMETER	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS	NOTES
Input Leakage	ILI			+500	nA	
I/O Leakage	ILO			+500	nA	
Logic 1 Output	VOH	2.4			V	
Logic 0 Output	VOL			0.8	V	
LED Sourcing Current	I <sub>LED</sub>	5		10	mA	@ VOH= 3.1V
CD Active Low Sourcing Current	I <sub>CDH</sub>		9		mA	@ VOH= 3.1V
Battery full cutting point	V <sub>fullL</sub>		1.51		V	Timer=L, 1
Battery full cutting point	V <sub>fullH</sub>		1.50		V	Timer=H, 1
Battery plug –in Voltage	V <sub>in</sub>		0.60		V	1
System Clock	F <sub>osc</sub>		1000		Hz	R=330k,, C=103pF

Notes: 1.) All voltage tolerance = +/- 30mV

■ SOP-8 Mechanical Drawing



PKG	SOIC 8-PIN (150 MIL)	
DIM	MIN	MAX
A IN.	0.188	0.196
MM	4.78	4.98
B IN.	0.150	0.158
MM	3.81	4.01
C IN.	0.048	0.062
MM	1.22	1.57
E IN.	0.004	0.010
MM	0.10	0.25
F IN.	0.053	0.069
MM	1.35	1.75
G IN.	0.050 BSC	
MM	1.27 BSC	
H IN.	0.230	0.244
MM	5.84	6.20
J IN.	0.007	0.011
MM	0.18	0.28
K IN.	0.012	0.020
MM	0.30	0.51
L IN.	0.016	0.050
MM	0.41	1.27
phi	0	8