

特色

內建定電流充電電源迴路(~120mA), 可省略外部 MOS 管(或三極管)零件, 精簡成本.

可外加定電流充電控制迴路, 以增加充電電流, 可達 300mA, 與系統使用所需的同時耗電, 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 85% 以上充飽率.
- 充電時間判別, 可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,

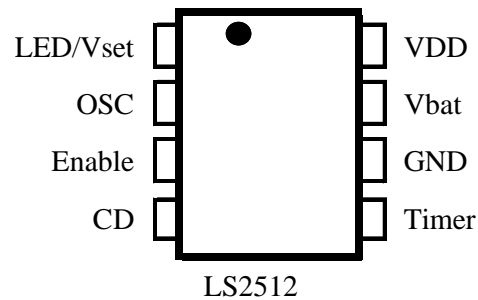
強行終止充電流程, 以防止電池漏液, 爆炸等危險. 可選擇值 4, 或 10 小時.

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: LS2512: SOP-8 (150 mil).

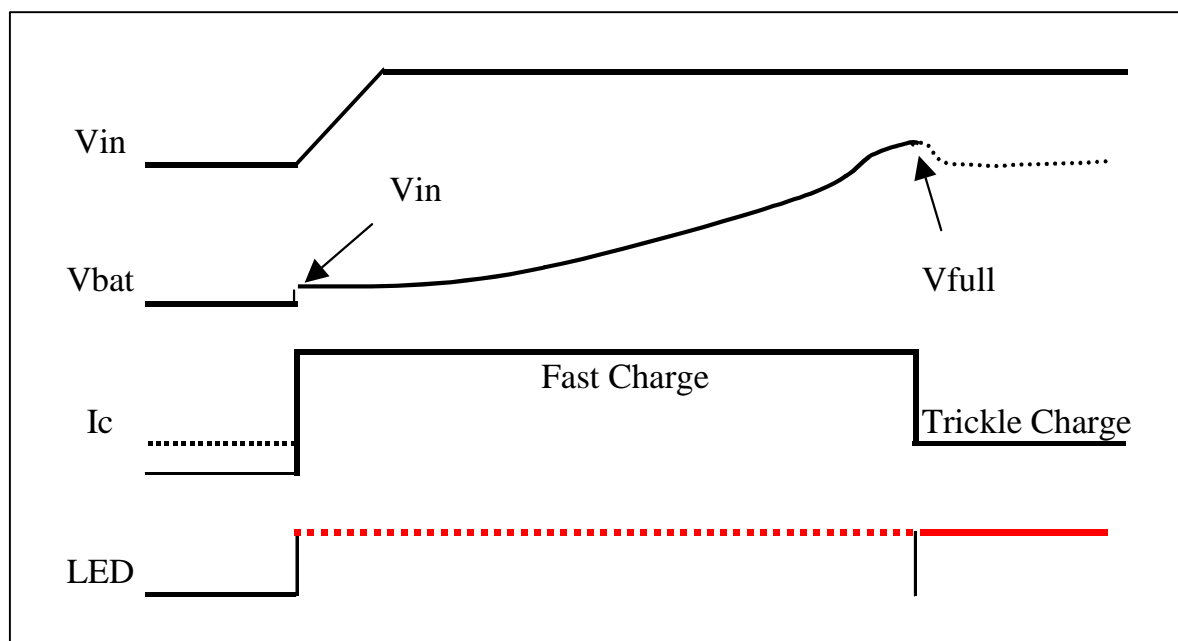


- 應用產品: USB 的無線滑鼠(鼠標器), MP3 內建的 2 顆鎳氫電池充電功能.

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
5	Timer	I	充電時間保護輸入
4	CD	O	外加充電迴路控制輸出
6	GND	P	Ground 接地
7	Vbat	I/O	充電控制輸出/2 節鎳氫電池電壓偵測輸入
8	VDD	P	電源輸入 (4.5V~5.0V)

LS2512 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飽電位, 則視為已充飽電池, 強迫終止充電流程, 以保護電池壽命.

涓充(Trickle Charge): 電池電壓達充飽電位, 則 LED 轉為充飽燈號; 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 120mA 充電電流, 可精簡外部零件; 而經由外加 PNP 電晶體, 可加大充電電流要求, 至 300mA 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, 以確保電池的充飽率與充電安全性.

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.

工作電壓應於 4.5V ~5.5V 內.

OSC (RC 振盪輸入):

5.0V 工作電壓下, $R=330k\ \text{ohm}$, $C=103\text{pf}$, 標準振盪頻率 $\approx 1\text{k Hz}$. 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 $\approx 1\text{k Hz}$., 啟動電源時,

LED 輸出高/低電位, 均為 500ms 重複 3 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
2	160k	2060 Hz	1.9 hr	4.8 hr
5	220k	1500 Hz	2.7 hr	6.7 hr
7	270k	1220 Hz	3.3 hr	8.2 hr
8	300k	1100 Hz	3.6 hr	9.1 hr
9	330k	1000 Hz	4.0 hr	10.0 hr
10	360k	910 Hz	4.4 hr	10.9 hr
11	390k	840 Hz	4.7 hr	11.8 hr
12	430k	760 Hz	5.2 hr	13.0 hr
13	470k	700 Hz	5.7 hr	14.2 hr
15	560k	590 Hz	6.8 hr	17.0 hr

其誤差值為 +/-10%.

而其中 Timer 接高/低電位, 其相對充電飽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, 充電飽電壓判定值較低 (因充電之 C 數較小). 若對 3A 電池(#4), 建議使用 Timer= 接低電位, 充電飽電壓判定值較高 (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 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)
4	充電	LED 閃爍
5	充電(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/2 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 2 顆鎳氫電池電壓值為依據, 僅適用於 2 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飽電位, 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.

若電池電壓到達充飽電壓判定值 (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= 0.125C; 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判定值(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 LED 與 LED 腳位之間) 作微調.

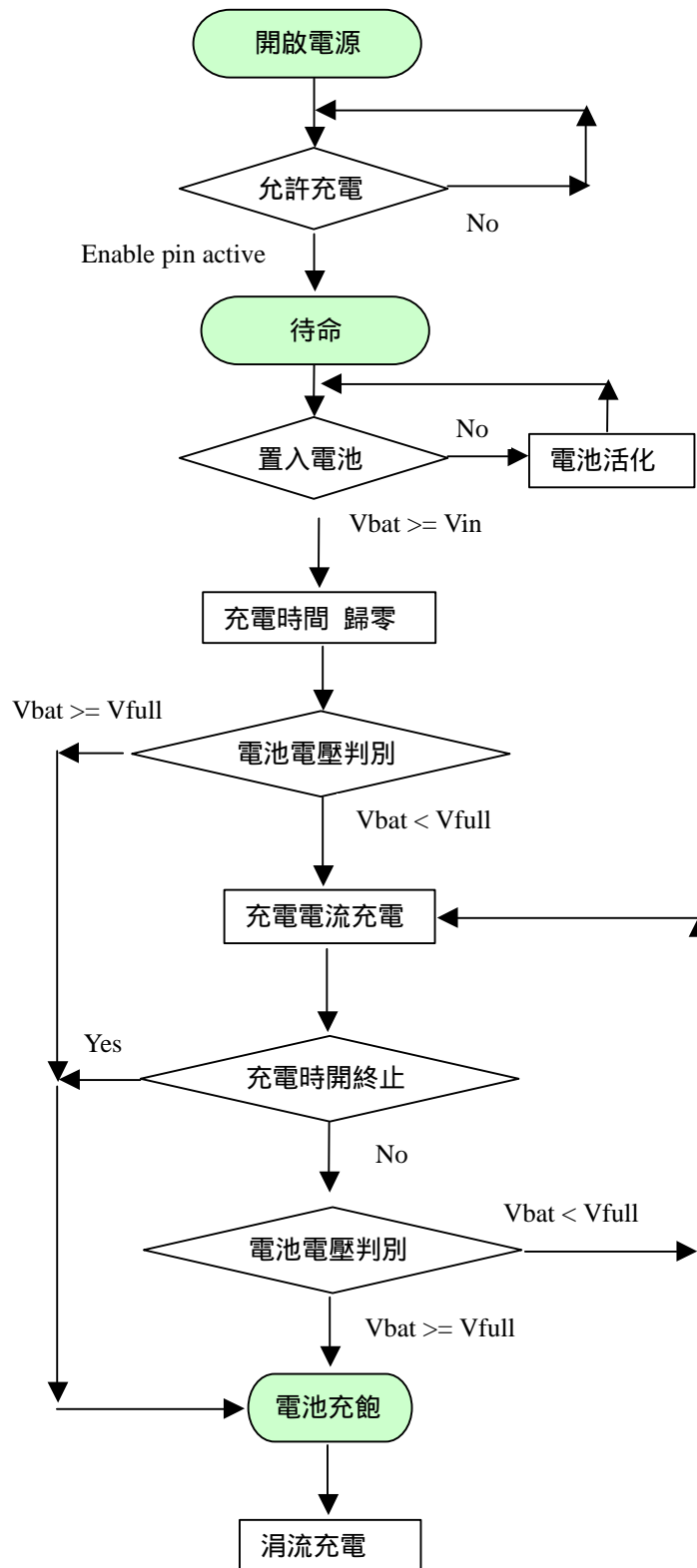
CD (外加充電迴路控制輸出):

當 IC 內建充電電流無法滿足需求, 可於 CD 外加 PNP 電晶體(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	Vmin <= Vbat	1C	依 Timer 腳位而用
3	涓充(充飽)	Vbat >= Vfull	1/16C	

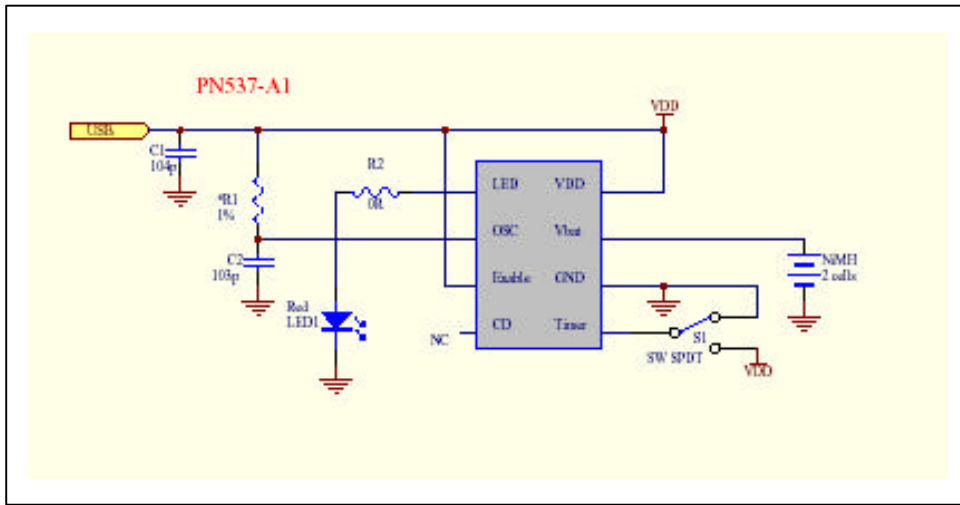
充電控制流程



運用線路圖

A.) PN537-A1: -僅由 IC 內部提供充電電流= 120mA.

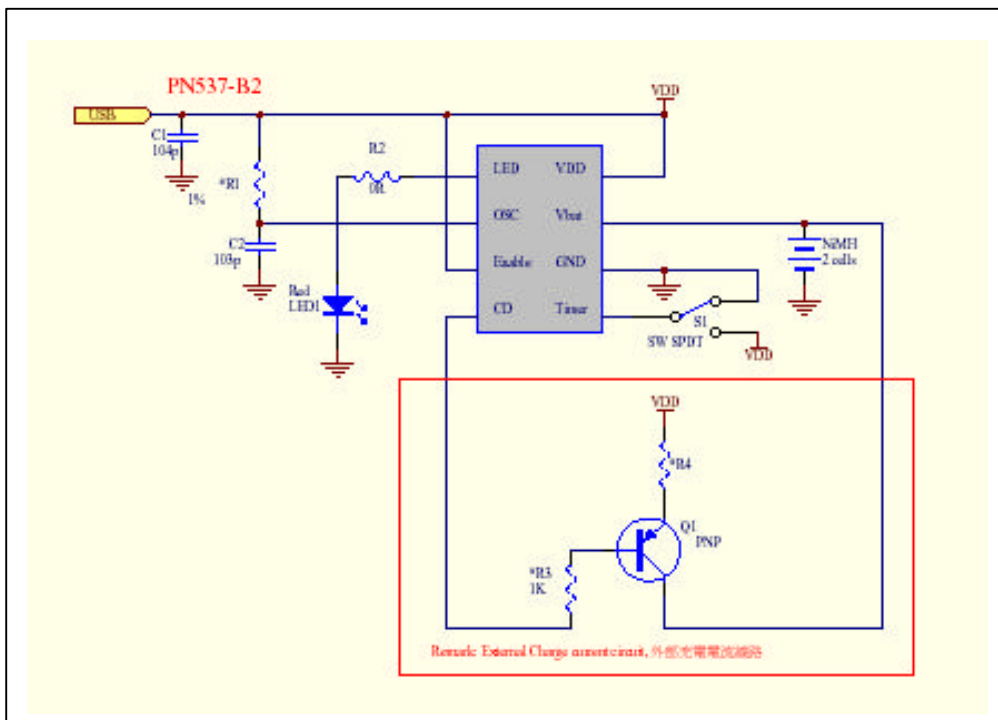
-R1 值, 請依 Timer(快充終止時間保護)需要作調整.



B.) PN537-A2: -外加充電電流= ~200mA, IC 內部提供充電電流= 120mA,

-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	

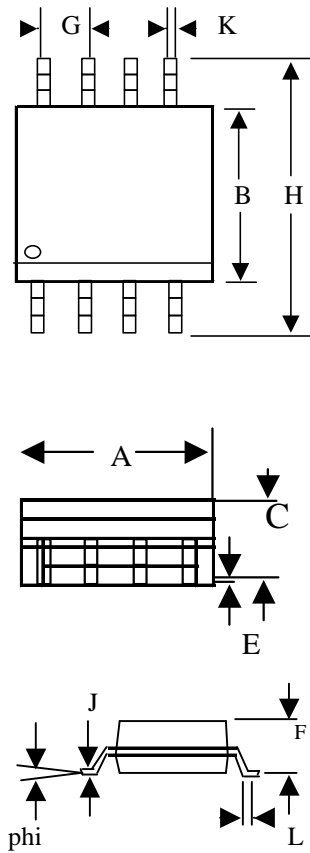
DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(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	ILED	5		10	mA	@ VOH = 3.1V
CD Active Low Sourcing Current	ICDH		9		mA	@ VOH = 3.1V
Battery full cutting point	VfullL		2.95		V	Timer=L, 1
Battery full cutting point	VfullH		2.92		V	Timer=H, 1
Battery plug -in Voltage	Vin		0.60		V	1
Over Discharge	Vmin		1.00		V	1
System Clock	Fosc		1000		hz	R=240k,, 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