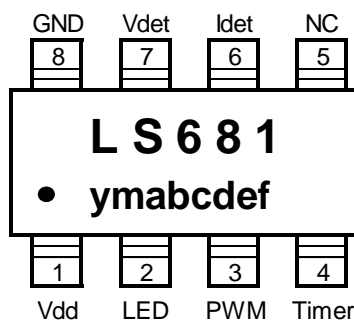


■ 特性 Features

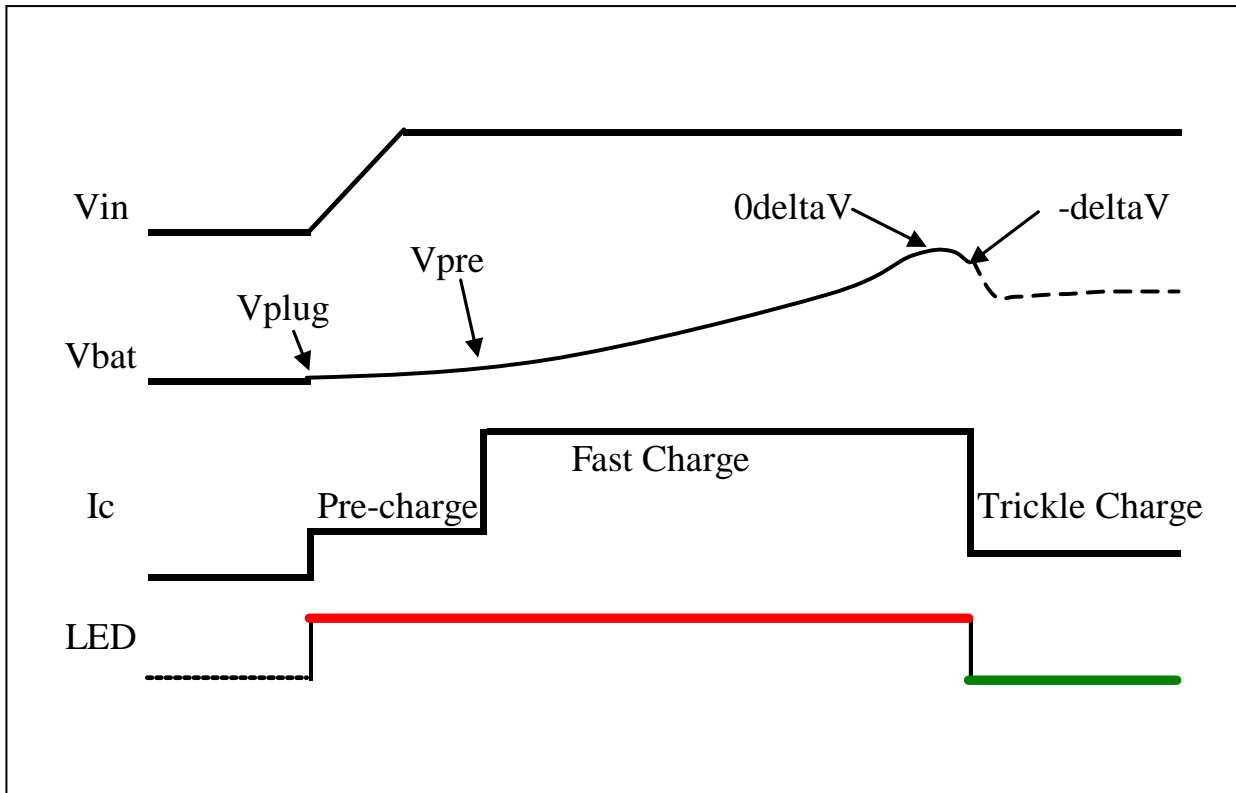
- ◆ 採用高精度 12 位元的類比數位轉換(ADC), 可精準判別鎳氫電池電壓負增值(-deltaV), 零增值(0deltaV)的充飽狀況.
- ◆ 可運用於 1 顆或多顆鎳氫電池串聯線路.
- ◆ 雜訊過濾邏輯線路設計,大幅過濾線路雜訊, 精準判別電池電壓微小變化之充飽狀態.
- ◆ 激活充電流程對老舊(或長時間未充電)電池充電,以活化電池,再進入一般充電流程.
- ◆ 針對電池不同電壓狀態,採預充/快充大小不同定電流充電模式,以保護電池壽命.
- ◆ 負增值(-deltaV),零增值(0deltaV)雙重判飽方式作精準充飽依據.
- ◆ 充電時間保護(Timer).
- ◆ 過充電電壓保護(Vmax): 當電池電壓超出正常充電電壓範圍,自動切斷終止充電流程,以防止電池漏液,爆炸等危險.可同以區別為一次電池(乾電池,或鹼性電池),鎳氫電池.
- ◆ 充飽電池未取出,當電池電壓下降過低,則重新啟動快充流程.
- ◆ 雙色 LED 充電狀態顯示: 電源開啟/無電池/充電/ 充飽/ 電池異常.
- ◆ 工作電壓: 5.0V.
- ◆ 正印: LS681  
     ymabcdef  
 其中 ym :代表生產之年份/月份.  
     abcdef :代表晶圓追蹤代碼.
- ◆ 封裝: SOP-8 (150 mil)



■ 腳位說明 Pin Assignment

腳數	名稱	輸出入	功能
1	Vdd	P	5.0 Volt. 電源
2	LED	O	LED 充電狀態輸出
3	PWM	O	充電迴路開關之切換控制
4	Timer	I	充電時間保護, 時間設定輸入
5	NC	-	空腳
6	Idet	I	充電電流控制偵測輸入
7	Vdet	I	電池電壓偵測輸入
8	GND	P	Ground 接地

■ 充電模式與曲線圖 Charge Curve



■ 充電運作方式 Operation

- A.) 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).
- B.) 預充(Pre-Charge): 過放電之電池, 自動以較小定電流充電, 以保護電池壽命.
- C.) 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.
- D.) 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.
- E.) 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.
- F.) 重新充電(Re-charge): 充飽電池未取出, 當電池電壓下降過低, 則重新啟動快充流程.

■ 腳位特性說明:

◆ Vdd(電源輸入):

IC 內建精準電壓比較線路, 偵測值與工作電壓相關聯, 建議工作電壓之輸入電源為 5.0V. 若工作電壓變動, 則作相對變動.

◆ Timer(充電時間保護, 時間設定輸入):

外接低電位, 快充時間保護(Charge timer protect)= 4.5hr.  
外接高電位, 快充時間保護= 12.0hr.

◆ LED(雙色 LED 充電狀態輸出):

外接紅綠雙色, 2 腳 LED(不共陰不共陽). 若驅動電流=10mA, 則接 330 ohm 至 VDD, 及 330 ohm 至 GND 於 LED 紅燈之負級(綠燈正極). 而 LED 腳位接紅燈正極(綠燈負極).

顯示模式

項次	狀態	LED 顯示
1	電源啟動	紅,綠 LED 快閃 2 次
2	無電池	熄滅
3	異常: 電壓過高	紅色 LED 快閃(直到電池取出)
4	充電中	紅色 LED 恆亮
5	充電充飽 (涓充)	綠色 LED 恆亮

◆ Idet(充電電流控制偵測輸入):

外接充電電流設定之電阻( $R_c$ ), 置於電池之負端. 其中之  
充電電流設定值(或稱 1C)=  $160\text{mV} / R_c$ .

若充電電流大於設定值,內部即關閉 PWM 腳位動作,若充電電流小於設定值,內部即開啟 PWM 腳位動作,以達定電流目標.表現於外部實際線路之充電電流值受 IC 內部,與外部 MOS 動作反應快慢而影響,一般誤差約為設定值,之 +/-10%.

IC 內部設定: 若快充定電流值,  $I_c=1.0C$ ; 則預充定電流值,  $I_{pre}= 0.20C$ ; 充飽後之涓充電流值,  $I_{trickle}= 0.03C$ .

◆ PWM(充電迴路開關之切換控制):

採用充電時(約 1000ms), PWM 起作用, 以控制定電流充電; 關電時(約 50ms), PWM 關閉作用, 不充電, 並由 Vdet 腳位做量取電池電壓功能. 以取得準確電池電壓.

PWM 動作為高電位, 以開啟外部 MOS,或電晶體線路架構.PWM 振盪頻率,為 IC 內部線路依外部充電電流的設定而調整為定電流的自動配合. 大約為 60 KHz.

◆ Vdet(電池電壓偵測輸入):

IC 內定為 1 顆電池電壓; 若為多顆串接電池包, 可依下列電阻分壓方式至 IC 腳位. 以取得精準電池電壓判別. (其中 R4, R5 電阻位置, 請參考第 6 頁運用線路圖)

2 顆電池串接: R4= 200K ohm, R5= 196K ohm.

3 顆電池串接: R4= 220K ohm, R5= 430K ohm.

電池電壓偵測於關電 (約 50ms) PWM 關閉作用(不充電)時, 由 Vdet 腳位置取電池電壓, 以避免量取的電池電壓會包含充電電流乘以電池內阻的虛值電壓.

若電池電壓小於  $V_{plug}$ , 視為沒有電池置入. IC 以微小脈波 ( $I_{alive} = 0.03C$ ) 以激活出廠過久之呆滯電池(電池電壓過低, 如同無電池).

若電池電壓小於  $V_{min}$ , IC 會執行預充(Pre-Charge)流程. 即過放電之電池, 以較小定電流(預充電流)充電, 以保護電池壽命.

若電池電壓大於  $V_{min}$ , 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. 於快充時間保護終到達時, 電池電壓亦無法達到正常飽電位, 則視為已充電飽電池, 強迫終止充電流程, 以保護電池壽命.

其中, 快充時間保護值: Timer 腳位外接低電位 = 4.5hr.

Timer 腳位外接高電位 = 12.0hr.

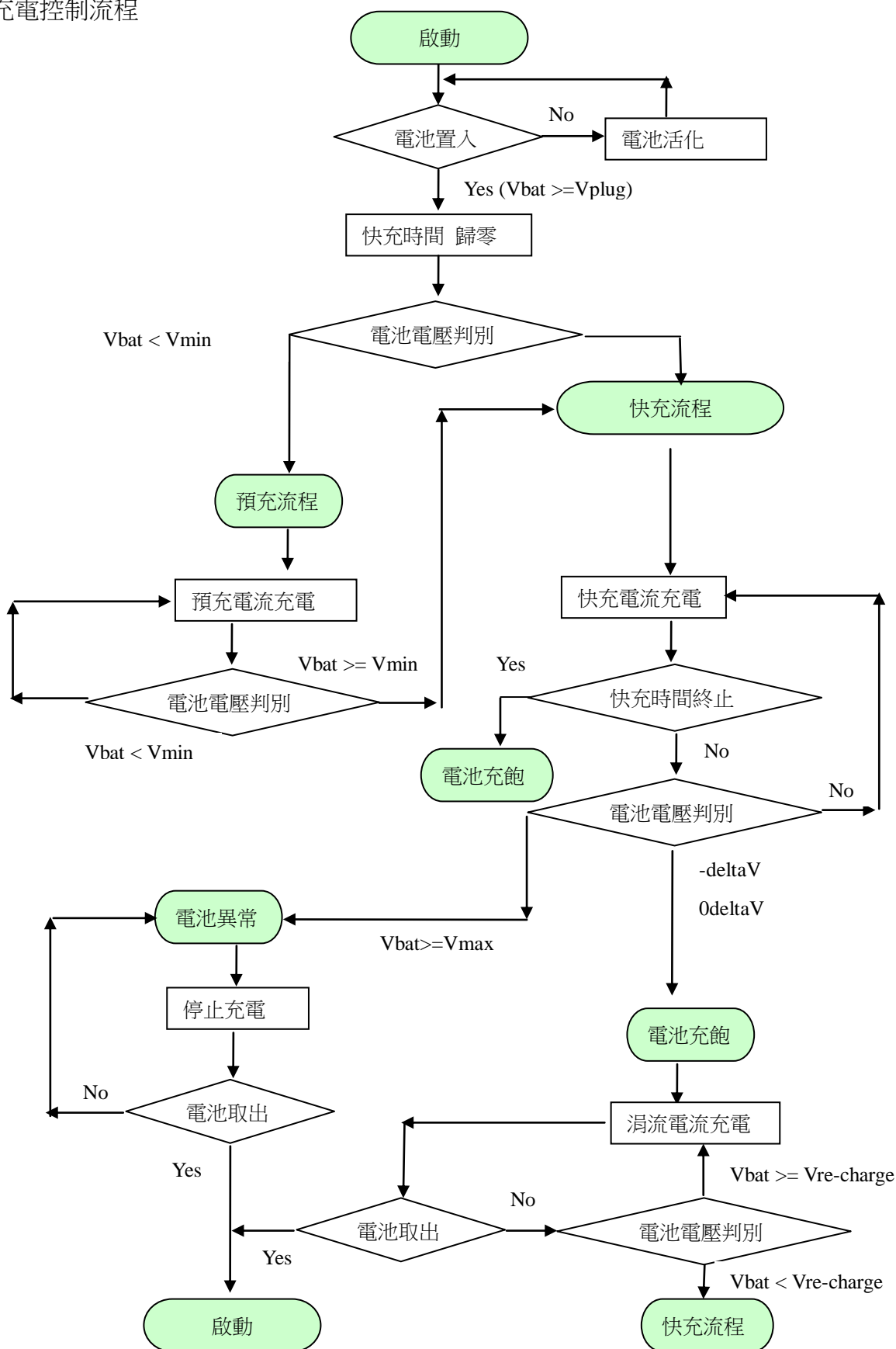
若電池電壓呈現負增值(- $\Delta V$ )或零增值(0 $\Delta V$ )現象, 則為電池正常充電飽狀態. 綠色 LED 轉為充電飽燈號. 並執行涓流(Trickle Charge)流程, 以微小定電流(涓流)充電, 以使電池飽和度增加, 並持續至電源關閉.

IC 內建邏輯線路可區別假性負增值: 於充電的初期, 部分電池會有電壓會有不升反降類似充電飽時的負增值現象; 並非實際充電飽.

充電飽後之電池, 因自然放電, 其電壓若低於  $V_{re-charge}$  值, 則重新進入快充流程.

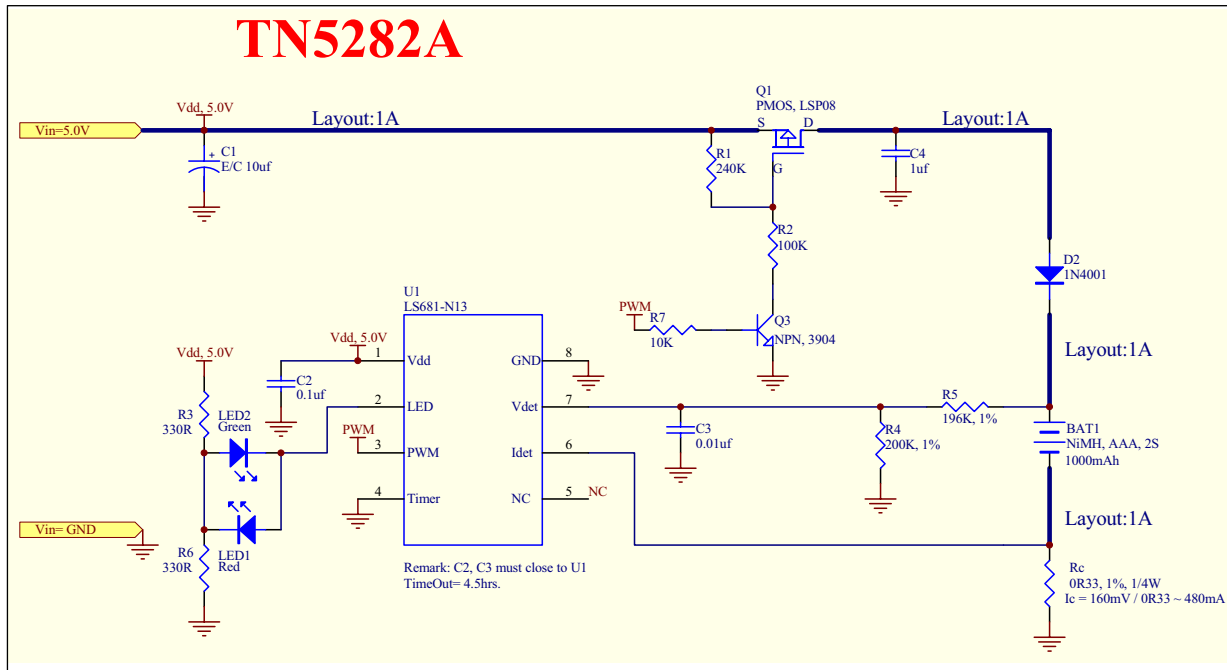
因一次電池(乾電池, 或鹼性電池)外型與可充電的鎳氫電池相似, 若終端客戶誤將一次電池置入充電, 則 IC 能以最大可允許電池電壓( $V_{max}$ )方式, 判別為電池異常. 但誤置之一次電池容量特性差異甚大, 可能判別為異常的時間也不同.

■ 充電控制流程

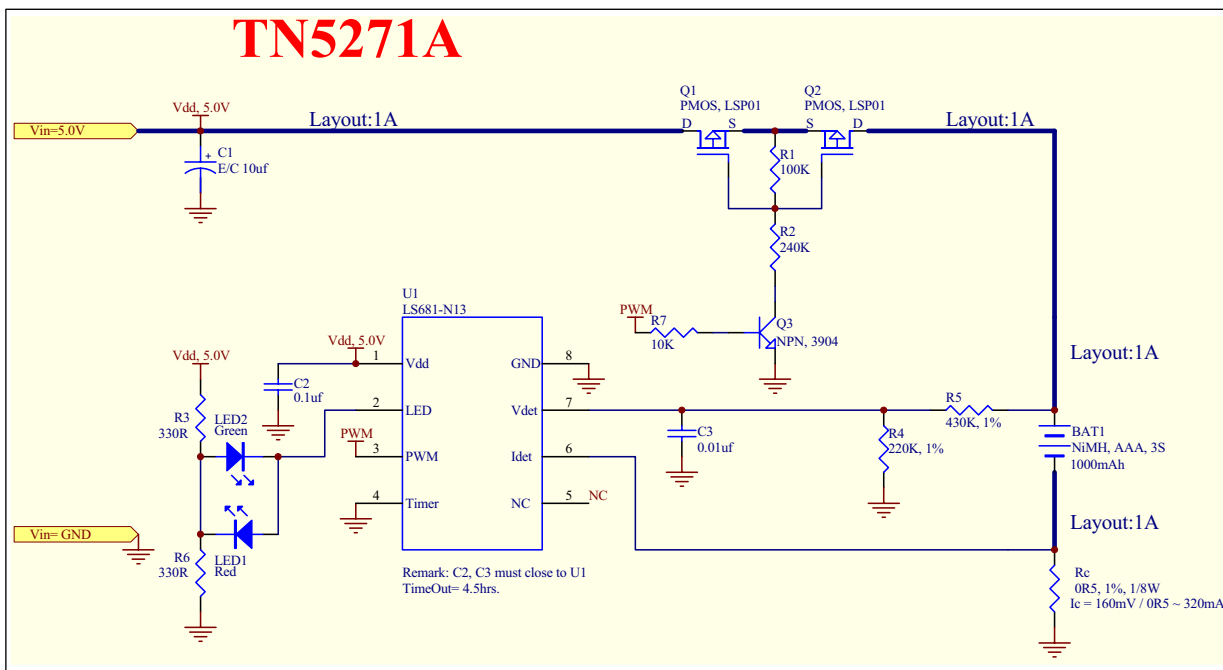


■ 建議之參考運用線路圖: (請洽我司工程師, 得專用詳細訊息!)

A.) TN5282A: Vin=5.0V, Battery= 2 cells NiMH (1000mAH), 充電電流= 480 mA.



B.) TN5271A: Vin=5.0V, Battery= 3 cells NiMH (1000mAH), 充電電流= 320 mA.

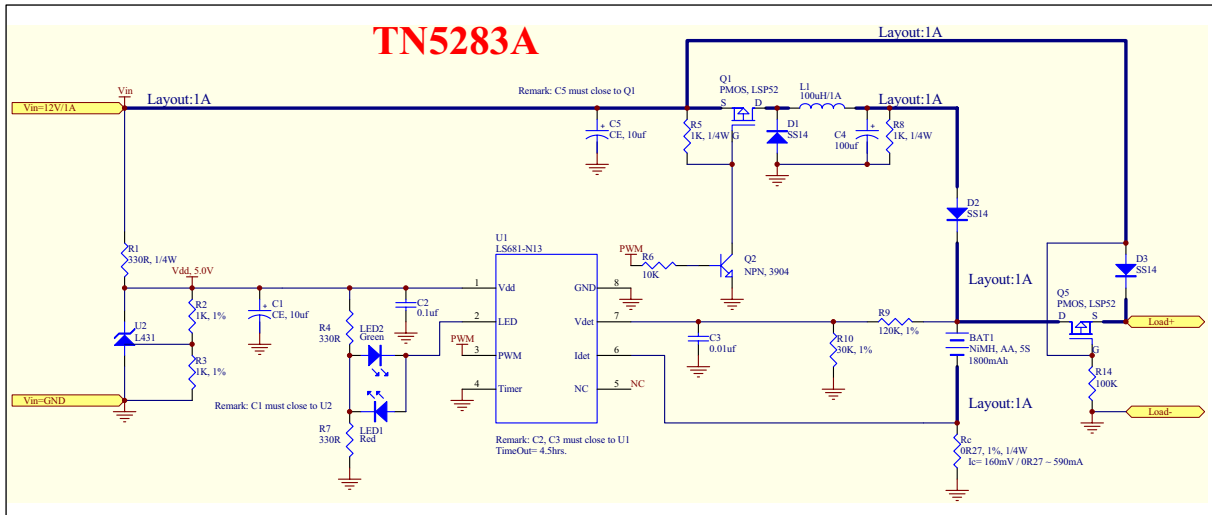


# NiMH Battery Charge Control IC

## 精簡型鎳氫電池充電控制IC LS681-N13



C.) TN5283A: Vin=12V/1A, Battery= 5 cells NiMH (1800mAh), 充電電流= 590 mA.



**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS\***

Voltage on Any Pin Relative to Ground	-0.3V to + 6.0V
Operating Temperature	-40°C to +85°C
Storage Temperature	-50°C to +125°C
Soldering Temperature	260°C for 10 seconds (SOIC)

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

**RECOMMENDED DC OPERATING CONDITIONS** (-40°C to +85°C)

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

**DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (-40°C to +85°C; Vdd= 5.0V)

PARAMETER	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS	NOTES
I/P Leakage (Tdet)	ILI			+500	nA	
O/P Leakage (LED)	ILO			+500	nA	
Sink current (LED)	Iled		10		mA	@0.2V
Plug voltage	Vplug	0.470	0.500	0.530	V	
Pre-charge voltage	Vmin	0.870	0.900	0.930	V	
Maximum voltage (Vmax)	Vmax	1.570	1.600	1.630	V	
Re-charge Voltage	Vre-charge	1.265	1.295	1.325	V	
Voltage of Fast charge current	V(Ifast)	-	160	-	mV	**1.00C
*Charge timer protect	Timer	-10%	4.5	+10%	Hr	@-40°C ~+85°C
		-5%	12.0	+5%		@25°C

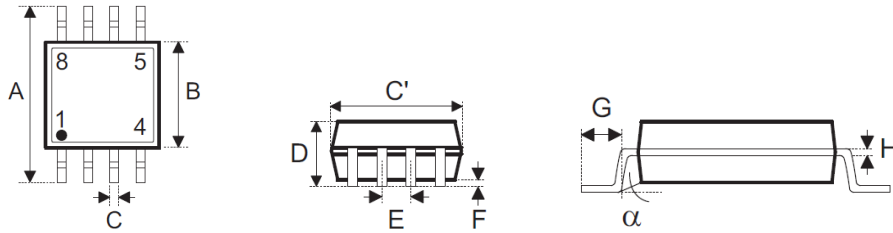
Remark: All Voltage tolerance are referred to Vdd tolerance.

\* Base on Timer pin setting.

\*\* Base on suitable application circuit, the tolerance will be +/- 10%.



■ SOP-8 Mechanical Drawing



Symbol	Inch min.	Inch Max.	Mm Min.	Mm Max.
A	(Nom.) 0.236		(Nom.) 6.00	
B	(Nom.) 0.154		(Nom.) 3.90	
C	0.012	0.020	0.31	0.51
C'	(Nom.) 0.193		(Nom.) 4.90	
D	-	0.069	-	1.75
E	(Nom.) 0.050		(Nom.) 1.27	
F	0.004	0.010	0.10	0.25
G	0.016	0.050	0.40	1.27
H	0.004	0.010	0.10	0.25
$\alpha$	0°	8°	0°	8°