



26V 耐压，5V/9V 适配器自动识别，双节锂电池串联的高效充电管理芯片

概述

TX5817C是一款宽电压输入，专门为双节锂电池串联充电的充电管理芯片，兼容5V，9V适配器。在5V供电的情况下，实现升压充电，电池端最大充电电流1.4A，在9V供电的情况下，实现降压充电，电池端最大充电电流1.1A，恒流充电电流可以通过外置电阻 R_{SET} 来设定。低阻抗的电源通路可以使充电效率更高，减少充电时间，提高电池使用寿命。

TX5817C可以自适应适配器的电流供应能力来自动调整充电电流，既能确保输入适配器不会出现过载现象，又能发挥适配器的最大电流能力，适用于各种直流设备以及标准USB充电设备。其他特性包括输入过压保护，电池温度检测、欠压保护、过热保护、自动再充电和充电状态指示。

TX5817C底部带有散热片的ESOP8封装与较少的外部元件数目使其成为便携式应用的理想选择。

特性

- 内置 OVP
- 26V 输入耐压，极佳的抗浪涌能力
- 自动识别接入充电器是 5V 或者 9V
- 5V，9V 均支持适配器电流的自适应功能
- 极少的外围，支持 2.2 μ H 电感
- 电池充电电流最高可达 1.4A
- 充电效率高达 86%
- 充电恒流值可调
- 涓流、恒流、恒压三种充电模式
- 充电状态指示
- NTC 电池高低温保护
- 抖频设计超低 EMI
- 内置欠压保护，过温保护
- 无铅无卤封装，ESOP8

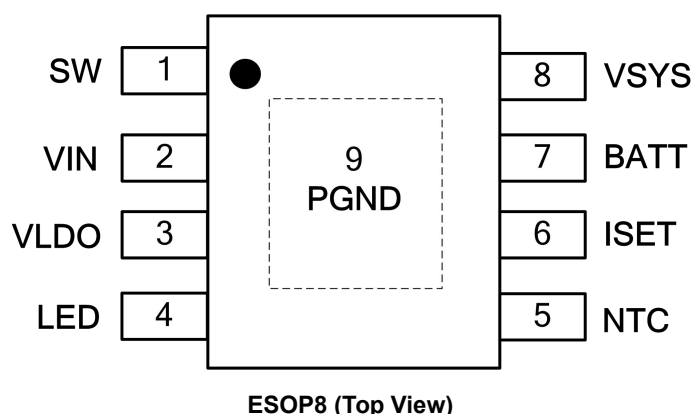
应用

- 蓝牙音箱
- 电动工具
- 智能家居

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装方式
TX5817C	ESOP8	TX5817C	编带

引脚定义



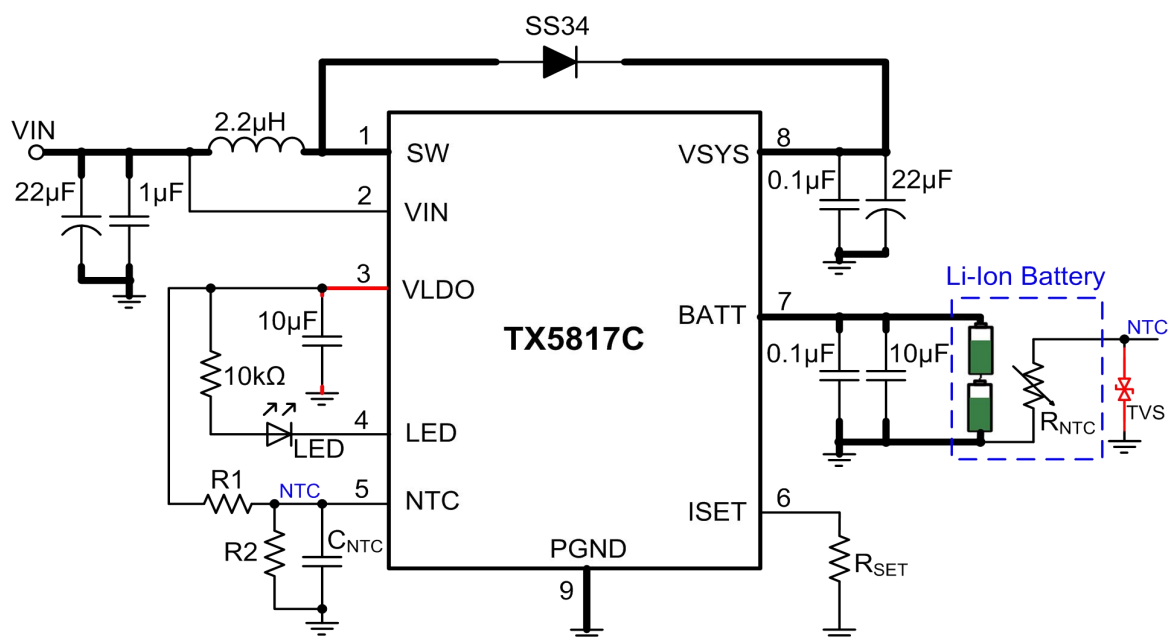
TX5817C



引脚功能描述

序号	符号	I/O/P/A	描述
1	SW	P	SWITCH 脚，连接电感
2	VIN	P	电源输入引脚
3	VLDO	O	内部供电输出引脚，外接 10 μ F 电容到地
4	LED	O	充电状态指示，充电时输出低电平，充电饱后输出高阻状态
5	NTC	I	热敏电阻输入端。外接热敏电阻和上下拉电阻来实现电池端的高低温检测，不使用该功能时此管脚悬空即可
6	ISET	O	电池端恒流充电电流设定脚
7	BATT	P	电池正端连接引脚
8	VSYS	O	升压输出脚
9	PGND	P	功率地

典型应用原理图



Layout 注意:

1. 图中加粗线是大电流路径，布线尽量粗且短；
2. 所有滤波电容尽量靠近芯片管脚，电容回地端优先连
3. 芯片底部 PGND；
若不使用 NTC 功能，则 NTC 脚悬空即可。使用 NTC 功能的建议电池接口处 NTC 端加 TVS 管，如上图。



极限参数

参数	范围		单位	说明
	最小值	最大值		
电源电压	-0.3	26	V	
储存温度	-40	125	°C	
环境工作温度	-40	85	°C	
耐 ESD 电压（人体模型）	2000		V	HBM
热阻				
$\theta_{JC}(SOP)$		35	°C/W	
$\theta_{JA}(SOP)$		140	°C/W	
焊接温度		260	°C	15 秒内

注：在极限值之外或任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。



电气特性

限定条件: ($V_{IN}=5.0V$, $V_{BATT}=7.4V$, $T_A=25^{\circ}C$)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入参数						
输入电压	V_{IN}		4.4	5	7	V
输入过压保护阈值	V_{OVP}	V_{IN} 电压上升到保护后下降		7		V
振荡器频率	F_{OSC}			1.1		MHz
输入静态电流	I_Q	无电池		3		mA
Low side 导通电阻	$R_{L(ON)}$			100		mΩ
电池充电参数						
充电终止电压	V_{BATT}			8.4		V
重新充电阈值	V_{RECH}			8.2		
涓流充电阈值	V_{TRK_CH}	V_{BATT} 上升		6.0		
涓流充电电流	I_{CHG_TRK}	$V_{BATT} < 6V$		0.2		A
恒流充电电流	I_{CC}	$R_{SET}=1.5k\Omega$		1.40		
		$R_{SET}=3k\Omega$		0.90		
		$R_{SET}=5.1k\Omega$		0.55		
		$R_{SET}=10k\Omega$		0.27		
充电终止电流	I_{BF}			10%		I_{CC}
电池反向电流	I_{BATT}	$V_{IN}=0$		2		μA
I_{SET} 参考电压				1.23		V
逻辑						
NTC 高温阈值					1/3	VLDO
NTC 低温阈值			2/3			
过温保护	T_{SD}			150		$^{\circ}C$
过温迟滞				20		



限定条件: (VIN=9.0V, VBAT=7.4V, TA=25°C)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入参数						
输入电压	VIN		8.4	9	16	V
输入过压保护阈值	VOVP	VIN 电压上升到保护后下降		16		V
输入静态电流	I _Q	无电池		2		mA
电池充电参数						
充电终止电压	V _{BATT}			8.4		V
重新充电阈值	V _{RECH}			8.2		
涓流充电阈值	V _{TRK_CH}			6.0		
涓流充电电流	I _{CHG_TRK}	V _{BATT} 上升		0.1		A
恒流充电电流	I _{CC}	R _{SET} =1kΩ		1.10		
		R _{SET} =1.5kΩ		0.82		
		R _{SET} =2kΩ		0.62		
		R _{SET} =3kΩ		0.44		
充电终止电流	I _{BF}			10%		I _{CC}
电池反向电流	I _{BATT}	VIN=0		2		μA
I _{SET} 参考电压				1.23		V
逻辑						
NTC 高温阈值					1/3	VLDO
NTC 低温阈值			2/3			
过温保护	T _{SD}			150		°C
过温迟滞				20		

应用说明

TX5817C 是一款宽电压输入，专门为双节锂电池串联充电的充电管理芯片，兼容 5V，9V 适配器。电池端的恒流充电电流可以通过 ISET 脚外置的对地电阻 R_{EST} 来设定。TX5817C 同时具有过压关断，过温关断，以及输入功率保护等功能。

1. 适配器电压描述

TX5817C 既支持 5V 适配器充电，又支持 9V 适配器充电，当识别到是 5V 充电器时，采用开关式升压充电模式，电池端最高支持 1.4A 的充电电流；当识别到 9V 充电时采用线性降压充电模式，电池端最高支持 1.1A 的充电电流。注意：芯片的 VIN 由 5V 供电转 9V 供电时，需先断开 VIN 端供电，调好电源电压后再接到 VIN 端，此时电源才能切换到正常的充电模式。



2. 适配器电流的自适应描述

TX5817C 可以自适应适配器的电流供应能力来自动调整充电电流，既能确保输入适配器不会出现过载拉死适配器的现象，又能发挥适配器的最大电流能力，所以适用于各种直流设备以及标准 USB 充电设备。

因较大的充电电流和供电线阻抗的影响会使 TX5817C 的 VIN 端电压下降，当 VIN 端电压降低到内部基准值时，内置的自适应环路就会自动调节系统占空比，减小充电电流和输入电源的驱动压力，从而使 VIN 端电压被固定在芯片出厂设置的自适应电压点上。

3. 充电过程描述

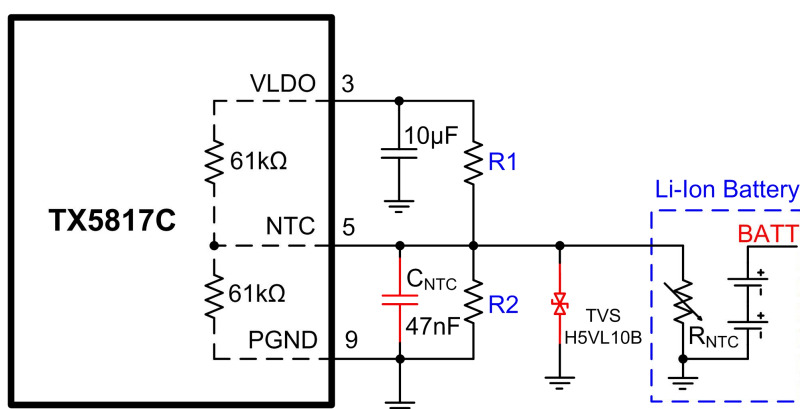
TX5817C 采用完整的 CC/CV 充电模式。当锂电池电压小于 6V 时，系统以涓流模式对电池充电。当锂电池电压大于 6V 而小于 8.2V 时，恒流充电进行，当锂电池电压高于 8.2V 而小于 8.4V 时，恒压充电模式进行。当充电电流小于 10%I_{CC} 充电停止。

4. 充电 LED 指示灯

LED 脚在充电过程中输出低电平，使得 LED 脚与 VLDO 脚之间的 LED 在充电时保持常亮状态，充电结束后，LED 脚输出高阻状态，使 LED 脚与 VLDO 脚之间的 LED 熄灭。

5. 电池温度检测

为了防止温度过高或者过低对电池造成的损害，TX5817C 内部集成有电池温度检测电路。电池内部的热敏电阻 R_{NTC} 接 TX5817C 的 NTC 脚，通过热敏电阻的特性和 NTC 脚外置的上下拉电阻（如下图所示的 R1，R2）分压来实现电池端的高低温保护功能。TX5817C 的 NTC 脚高温保护范围是：0~VLDO/3；低温保护范围是：VLDO*2/3~VLDO。



注意：使用 TX5817C 的电池温度检测功能时还需要在 NTC 管脚处加 C_{NTC} 电容滤波，在电池接口处加 TVS 管，不使用电池温度检测功能则 NTC 脚悬空。

TVS 管选型要求 $3.3V \leq V_{wm} \leq 5.5V$ ， $V_C \leq 10V$ ， V_C 越小越好，参考型号：H5VL10B/ESD5451N。



6. 自动重新充电

一个充电周期结束后，TX5817C 会关闭充电显示状态，在此期间，电池可能会因为自然放电和电池后端负载的耗电出现电量下降，为了保证电池不会因为在连接适配器时，电量自动耗尽，当电池电压下降到自动充电阈值（典型值 8.2V）时，新的充电周期就会自动开始。

7. 充电电流设定

电池端恒流充电电流可通过 TX5817C 的 ISET 脚对地的电阻 R_{SET} 来进行设置。恒流充电电流按照以下方程式来设定：

$$\text{5V 适配器} \quad I_{CHG} = 1.23 \times \frac{2400}{R_{SET}(K\Omega) + 0.27(K\Omega)} (\text{mA})$$

$$\text{9V 适配器} \quad I_{CHG} = 1.23 \times \frac{1200}{R_{SET}(K\Omega) + 0.27(K\Omega)} (\text{mA})$$

8. VIN 端输入电容选择

为防止充电头热插拔的瞬态高压对芯片造成损坏，需要靠近充电接口端加 22 μ F 或更大容量的电容，另外靠近 TX5817C 的芯片管脚 VIN 端加 1 μ F 电容以滤除高频杂波。若对 VIN 耐压要求高，则 22 μ F 电容需选用高耐压的极性电容。

9. VSYS 端电容的选择

推荐选用一颗 0805 封装的 22 μ F 陶瓷贴片电容并尽量靠近肖特基负端摆放，另外选一颗 0.1 μ F 的电容尽量靠近 VSYS 脚摆放。若对 VIN 耐压要求高，则 VSYS 脚的 22 μ F 电容也需选用高耐压的极性电容。

10. 电感的选择

需要确定电感的纹波电流。一般建议的电感纹波电流为电感平均电流的 40%，其计算公式为：

$$L = \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{I_{CC} * F_{SW} * 40\%}$$

其中 F_{SW} 为开关频率， I_{CC} 为设定的充电电流。

TX5817C 对于不同纹波幅值具有相当大的适应性，所以最终电感的取值即便稍微和计算值有所偏差也不会影响系统整体的工作性能。

所选电感的饱和电流大小在全负载范围内一定要大于系统工作时电感的峰值电流：

$$I_{SAT.MIN} > \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} * I_{CC} + \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2 * F_{SW} * L}$$

电感在特定系统工作频率下的 DCR 和磁芯损耗必须尽量低以获得较好的系统效率。

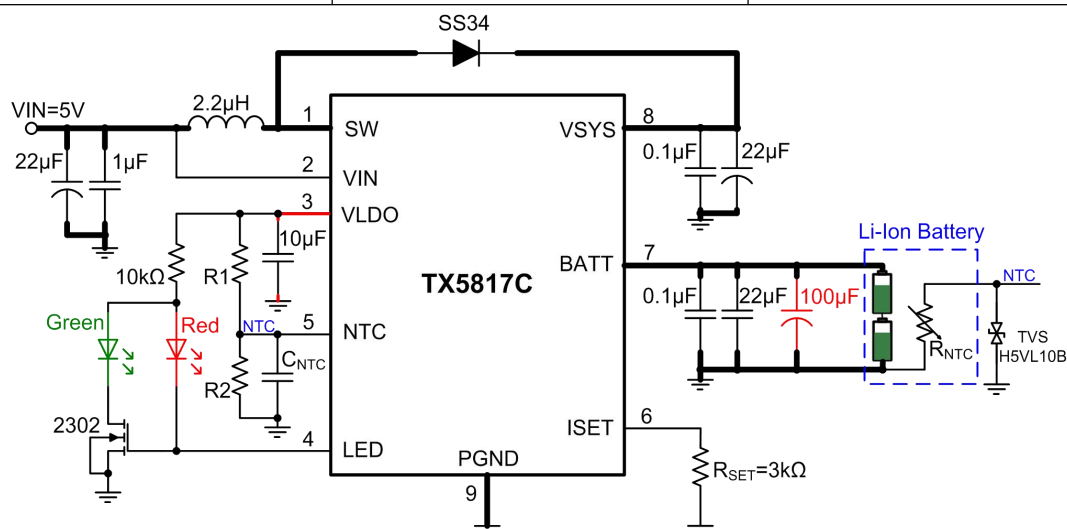


11. 推荐应用电路

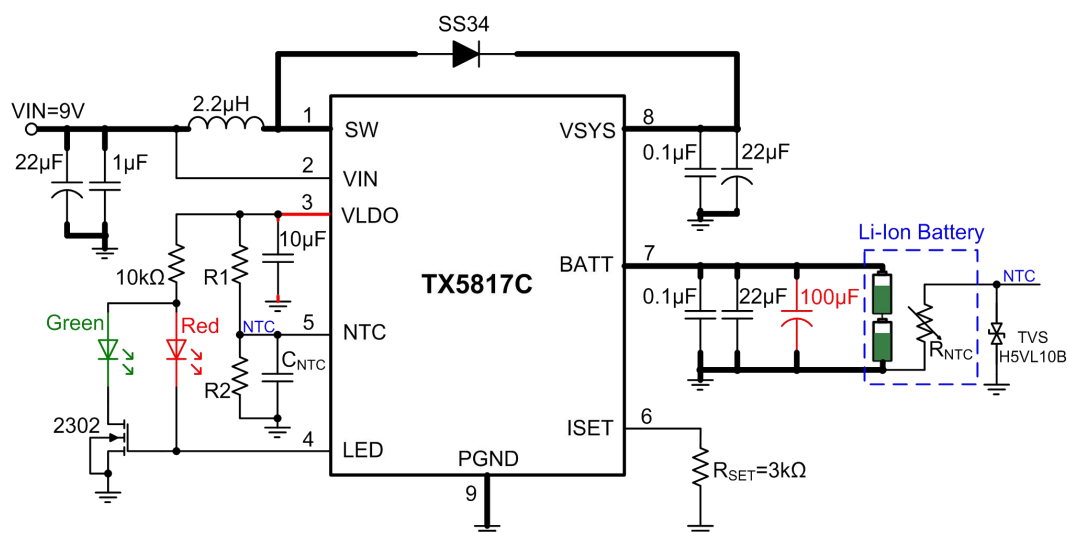
下面推荐的应用电路外围参数一样，用 5V 的适配器时，电池端恒流充电的电流是 0.9A，用 9V 的适配器时，电池端恒流充电的电流是 0.44A。

双灯指示的状态如下表：

充电状态	红灯 (RED)	绿灯 (GREEN)
正在充电状态	亮	灭
电池充满状态	灭	亮



5V/2A 适配器，电池端恒流 0.9A 充电的参考电路



9V/1A 适配器，电池端恒流 0.44A 充电的参考电路

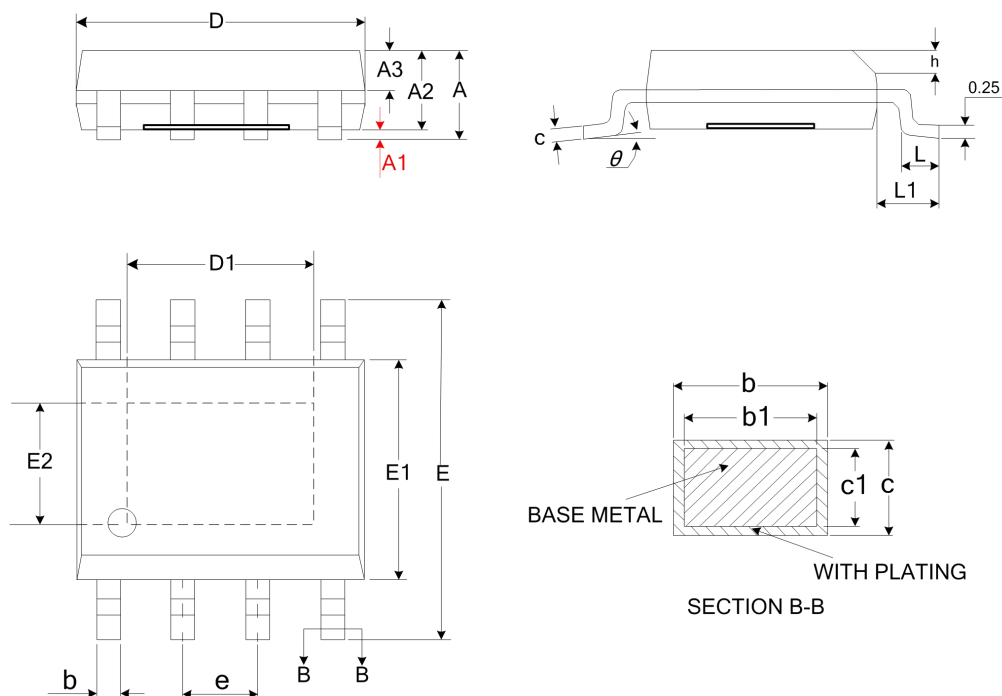
注意：

1. 图中加粗线是大电流路径，布线尽量粗且短；
2. 所有滤波电容尽量靠近芯片管脚，电容接地端与芯片底部 PGND 要畅通；
3. 使用电池温度检测功能时 NTC 脚需要加电容滤波 C_{NTC} （建议 47nF），同时建议 NTC 接口端加 TVS 管（参考型号 H5VL10B/ESD5451N），不使用电池温度检测 NTC 脚悬空即可；
4. BATT 脚特殊应用，BATT 端可增加 100μF 极性电容对地来做热插拔保护（如，锂电池充电仓等应用）。



封装尺寸图

ESOP8 封装尺寸图



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.05	0.10	0.15
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
D1	3.3BSC		
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
E2	2.4BSC		
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	—	8°