

## 概述

TP5100是一款开关降压型双节8.4V/单节4.2V锂电池充电管理芯片。其QFN16超小型封装与简单的外围电路,使得TP5100非常适用于便携式设备的大电流充电管理应用。同时,TP5100内置输入过流、欠压保护、芯片过温保护、短路保护、电池温度监控、电池反接保护。

TP5100只有5V-18V宽输入电压,对电池充电分为涓流预充、恒流、恒压三个阶段,涓流预充电电流、恒流充电电流都通过外部电阻调整,最大充电电流达2A。TP5100采用频率400kHz的开关工作模式使它可以使用较小的外围器件,并在大电流充电中仍保持较小的发热量。TP5100内置功率PMOSFET、防倒灌电路,所以无需防倒灌肖特基二极管等外围保护。

## 特性

- 双/单节8.4V/4.2V锂电池充电
- 内置功率MOSFET,开关型工作模式,器件发热少,外围简单
- 可编程充电电流,0.1A-2A
- 可编程预充电电流,10%-100%
- 无需外接防倒灌肖特基二极管
- 宽工作电压,最大达到18V
- 红绿LED充电状态指示
- 芯片温度保护,过流保护,欠压保护
- 电池温度保护、电池反接停机、短路保护
- 开关频率400kHz,可用电感20uH及以上
- PWR\_ON-电源、电池供电切换控制
- 小于1%的充电电压控制精度
- 涓流、恒流、恒压三段充电,保护电池
- 采用QFN16 4mm\*4mm 超小型封装

## 绝对最大额定值

- 静态输入电源电压 (VIN): 20V
- BAT: -8.4V~20V
- BAT 短路持续时间: 连续
- 最大结温: 120°C
- 工作环境温度范围: -40°C~85°C
- 贮存温度范围: -65°C~125°C
- 引脚温度(焊接时间10秒): 260°C

## 应用

- 便携式设备、各种充电器
- 智能手机、PDA、移动蜂窝电话
- MP4、MP5播放器、平板电脑
- 航模
- 电动工具
- 对讲机

## 典型应用

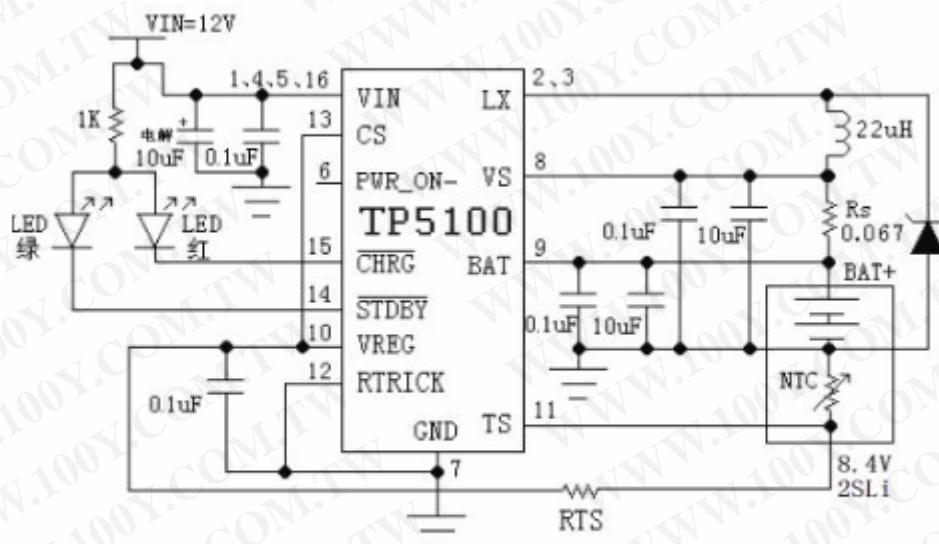
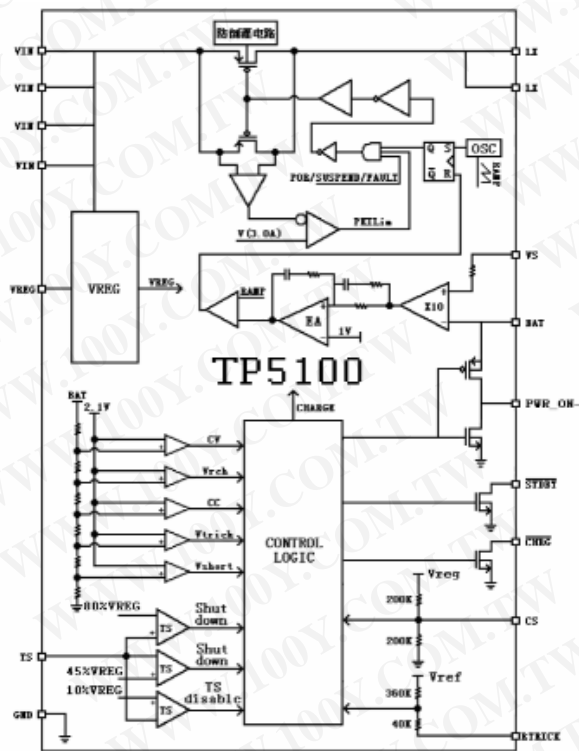


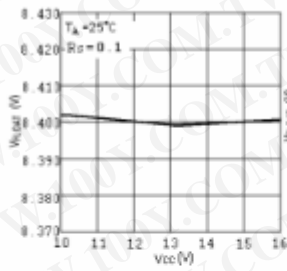
图2 TP5100为8.4V双节锂离子电池1.5A充电(150mA预充)应用示意图



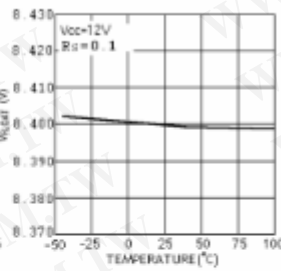


符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	输入电源电压		● 4.5	12	18	V
IEC	输入电源电流	无电池模式, $R_S=0.1\Omega$ 待机模式 (充电终止) 待机模式 (CS=ON, $V_{BAT}<V_{VAC}$ , 或 $V_{BAT}<V_{CHG}$ )	● 150 ● 120 ● 120	180 140 140	180 140 140	$\mu$ A
VCHG	充电截止电压	4.2V 锂离子电池 8.4V 锂离子电池	4.158 8.316	4.2 8.4	4.242 8.484	V
I <sub>BAT</sub>	BAT 引脚电流: (电流模式测试条件是 CS=VREG, 电池=7.5V)	$R_S=0.1\Omega$ , 恒流模式 $R_S=0.067\Omega$ , 恒流模式 待机模式, $V_{BAT}=8.4V$ $V_{IN}=0V$ , $V_{VAC}=8.4V$	● 950 ● 1450 ● 0 ● 0	1000 1500 -1 -1	1100 1600 -1 -1	mA mA $\mu$ A $\mu$ A
I <sub>TRICK</sub>	涓流预充电电流 RTRICK 引脚电流	$1.2V<V_{BAT}<V_{CHG}$ , $R_S=0.067$	● 80	100	120	mA
f <sub>SW</sub>	振荡频率		● 350	400	500	KHz
D <sub>ON</sub>	最大占空比		● 100%			
D <sub>OFF</sub>	最小占空比		● 0%			
V <sub>TRICK</sub>	涓流充电门限电压 (8.4V) 涓流充电门限电压 (4.2V)	$R_S=0.067\Omega$ , $V_{BAT}$ 上升	5.6 2.8	5.8 2.9	6.0 3.0	V
V <sub>CHGHS</sub>	涓流充电门限电压	$R_S=0.067\Omega$	● 60	80	100	mV
V <sub>UV</sub>	V <sub>IN</sub> 欠压门限电压	从 V <sub>IN</sub> 低到高	● 3.5	3.6	3.8	V
V <sub>UVHS</sub>	V <sub>IN</sub> 欠压门限迟滞		● 150	200	300	mV
V <sub>OD</sub>	V <sub>BAT</sub> -V <sub>VAC</sub> 门限电压	V <sub>IN</sub> 从低到高 V <sub>IN</sub> 从高到低	60 5	100 30	140 50	mV
I <sub>TRIM</sub>	CI0 终止电流门限	$R_S=0.067\Omega$	● 80	100	120	mA
V <sub>CHG</sub>	CHG 引脚输出电压	$I_{CHG}=-5mA$	● 0.3	0.6	0.6	V
V <sub>STBY</sub>	STBY 引脚输出电压	$I_{STBY}=-5mA$	● 0.3	0.6	0.6	V
V <sub>TEMP-H</sub>	TEMP 引脚高端阈值电压		●	>80	82	%*VREG
V <sub>TEMP-L</sub>	TEMP 引脚低端阈值电压		● 43	<43		%*VREG
$\Delta V_{RECHG}$	再充电电压门限电压	$V_{VAC}<V_{CHG}$	● 80	150	200	mV
T <sub>SH</sub>	芯片保护温度			110		°C
R <sub>DS(on)</sub>	功率 FET "导通" 电阻			170		m $\Omega$
t <sub>SD</sub>	软启动时间	$I_{BAT}=0$ 至 $I_{BAT}=0.1VRS$		20		$\mu$ s
t <sub>CHG1-60%</sub>	再充电比较器建群时间	V <sub>BAT</sub> 高至低	0.8	1.8	4	ms
t <sub>TRIM</sub>	终止比较器建群时间	I <sub>TRIM</sub> 降至 CI0 以下	0.8	1.8	4	ms

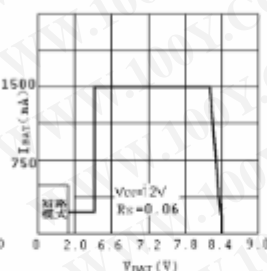
## 典型性能指标 (CS 设置为 8.4V 锂电池充电模式)



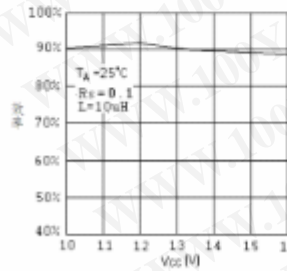
截止电压与电源电压关系



截止电压与环境温度关系



充电电流与电池电压关系



效率与电源电压关系

### VIN (引脚 1、4、5、16): 输入电压正输入端。

此管脚的电压为内部电路的工作电源, VIN的变化范围在 5V 至 18V 之间, 并通过一个 10μF 和 0.1μF 的电容进行旁路。当 VIN 和 V<sub>BAT</sub> 压差低于 30mV 时, TP5100 进入待机模式, 从而使 I<sub>BAT</sub> 降至 1μA。

**LX (引脚 2、3): 内置 PMOSFET 功率管漏极连接点。** LX 为 TP5100 的电流输出端与外部电感相连作为电池充电电流的输入端。

### PWR\_ON (引脚 6): 电源切换控制引脚。

当芯片接电源时, PWR\_ON 被内部开关拉到低电平, 驱动 PMOS 导通, 当芯片不接电源时, PWR\_ON 被内部开关拉到高电平为 BAT 端电池电压, 驱动 PMOS 关断。此引脚可以用于电源供电切换, 也可用作检测电源上电建立是否正常。

**GND (引脚 7): 电源地。**

**VS (引脚 8): 输出电流检测的正极输入端。**

**BAT (引脚 9): 电池电压检测端。** 将电池的正端连接到此管脚。

**VREG (引脚 10): 内部电源。** VREG 是一个内部电源, 它外接一个 0.1μF 旁路电容到地, 可以最大驱动 5mA。

**TS (引脚 11): 电池温度检测输入端。** 将 TS 管脚接到电池的 NTC (负温度系数热敏电阻) 传感器的输出端。如果 TS 管脚的电压小于 VREG 的 45% 或者大于 VREG 电压的 80%, 意味着电池温度过低或过高, 则充电被暂停。如果 TS 直接接 GND, 电池温度检测功能取消, 其他充电功能正常。

### RTRICK (引脚 12): 涓流预充电流设置端。

将 RTRICK 引脚接地则预充电流为 10% 设置恒流, 通过外接电阻可以设置预充电电流。如果 RTRICK 悬空则预充电流等于恒流电流。

**CS (引脚 13): 锂离子状态片选输入端。** CS 端高输入电平 (VREG) 将使 TP5100 处于锂离子电池充电 8.4V 关断电压状态。CS 端悬空使 TP5100 处于锂离子电池 4.2V 关断电压状态。低输入电平使 TP5100 处于待机状态。CS 端可以被 TTL 或者 CMOS 电平驱动控制。

**STDBY (引脚 14): 绿灯电池充电完成指示端。** 当电池充电完成时 STDBY 被内部开关拉到低电平, 表示充电完成。除此之外, STDBY 管脚将处于高阻态。

**CHRG (引脚 15): 红灯充电中状态指示端。** 当充电器向电池充电时, CHRG 管脚被内部开关拉到低电平, 表示充电正在进行; 否则 CHRG 管脚处于高阻态。