

线性锂离子电池充电器

产品概述

SW4057 是一款完整的采用恒定电流/恒定电压单节锂离子电池充电管理芯片。其 SOT 小封装和较少的外部元件数目使其成为便携式应用的理想器件，SW4057 可以适合 USB 电源和适配器电源工作。

由于采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻器和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制，充电电压固定于 4.2V 而充电电流可通过一个电阻器进行外部设置。当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值 1/10 时，SW4057 将自动终止充电循环。

当输入电压（交流适配器或 USB 电源）被拿掉时 SW4057 自动进入一个低电流状态，将电池漏电流降至 2uA 以下。也可将 4057 置于停机模式，以而将供电电流降至 45uA。4057 的其他特点包括充电电流监控器、欠压闭锁、自动再充电和一个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。

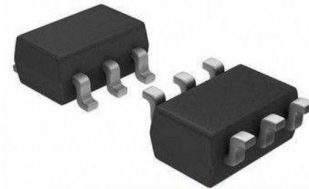
主要特性

- 充电电流最大可调整到 800mA；
- 无需 MOSFET、检测电阻器或隔离二极管；
- 热带保护的恒定电流/恒定电压操作最大限度保证充电速度而无过热的危险；
- 直接从 USB 端口给单节锂离子电池充电；
- 精度达到 ±1% 的 4.2v 预设充电电压
- 2.9v 的涓流充电门限；
- 待机模式下的供电电流为 45uA；
- 集成完整的充电状态显示，简化外围电路；
- 采用 6 引脚 SOT-23 封装。

管脚描述

| 序号 | 符号 | 功能描述 | 序号 | 符号 | 功能描述 |
|----|-------------------|------------|----|--------------------|--------------------|
| 1 | \overline{CHRG} | 漏极开路充电状态输出 | 4 | Vcc | 正输入电源电压 |
| 2 | GND | 接地引脚 | 5 | \overline{STDBY} | 电池充电完成指示端 |
| 3 | BAT | 充电电流输出 | 6 | PROG | 充电电流设定、充电电流监控和停机引脚 |

封装外形

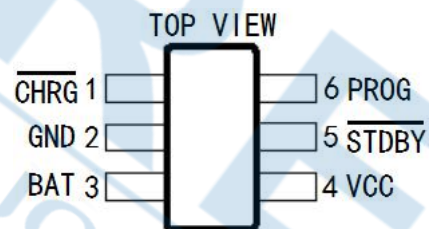


SOT23-6

典型应用

- 蜂窝电话、PDA、MP3 播放器
- 充电座
- 蓝牙应用

管脚配置



SOT23-6 封装

■ 电气特性

表格标注表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$ ，除非特别注明。

| 符号 | 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------|-------------|---|-------|-----------|---------|---------------|
| V_{CC} | 输入电源电压 | | 4.25 | | 9.5 | V |
| I_{CC} | 芯片消耗电流 | 充电模式 (3), $R_{PROG}=10\text{k}$ | | 110 | 500 | μA |
| | | 低功耗模式 (充电完成) | | 45 | | μA |
| | | 关断模式 (R_{PROG} 没有连接, $V_{CC}<V_{BAT}$, or $V_{CC}<V_{UV}$) | | 35 | 50 | μA |
| V_{FLOAL} | 稳定浮充电压 | $V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=10\text{k}$ | 4.158 | 4.2 | 4.242 | V |
| I_{BAT} | BAT 电流充电电流 | 当前模式, $R_{PROG}=10\text{k}$ | 90 | 100 | 130 | mA |
| | | 当前模式, $R_{PROG}=2\text{k}$ | | 800 | | mA |
| | | 低功耗模式, $V_{BAT}=4.2\text{V}$ | | ± 1 | ± 5 | μA |
| | | 关断模式 (R_{PROG} 没有连接) | | ± 0.5 | ± 5 | μA |
| | | 睡眠模式, $V_{CC}=0\text{V}$ | | ± 1 | ± 5 | μA |
| I_{TRIKL} | 涓流充电电流 | $V_{BAT}<V_{TRIKL}$, $R_{PROG}=10\text{k}$ | | 10 | | mA |
| V_{TRIKL} | 涓流充电阈值电压 | $R_{PROG}=10\text{k}$, V_{BAT} 上升 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | V |
| V_{UV} | VCC欠压锁定阈值 | From VCC Low to High | | 3.7 | | V |
| V_{UVHYS} | VCC欠压锁定迟滞 | | | 130 | | mV |
| V_{ASD} | VCC充电阈值电压 | VCC从低到高 | | 100 | | mV |
| | | VCC从高到低 | | 30 | | mV |
| I_{CHRG} | CHRG引脚漏电流 | $V_{CHRG}=5\text{V}$ (待机模式) | | 0 | 1 | μA |
| V_{CHRG} | CHRG引脚输出电压 | $I_{CHRG}=5\text{mA}$ | | 0.3 | 0.6 | V |
| I_{STDBY} | STDBY引脚漏电流 | $V_{STDBY}=5\text{V}$ (待机模式) | | 0 | 1 | μA |
| V_{STDBY} | STDBY引脚输出电压 | $I_{STDBY}=5\text{mA}$ | | 0.3 | 0.6 | V |
| V_{PROG} | 充电基准电压 | 当前模式, $R_{PROG}=10\text{k}$ | 0.9 | 1.0 | 1.1 | V |
| ΔV_{RECHRG} | 自动重充迟滞电压 | $V_{FLOAT} - V_{RECHRG}$ | | 150 | | mV |

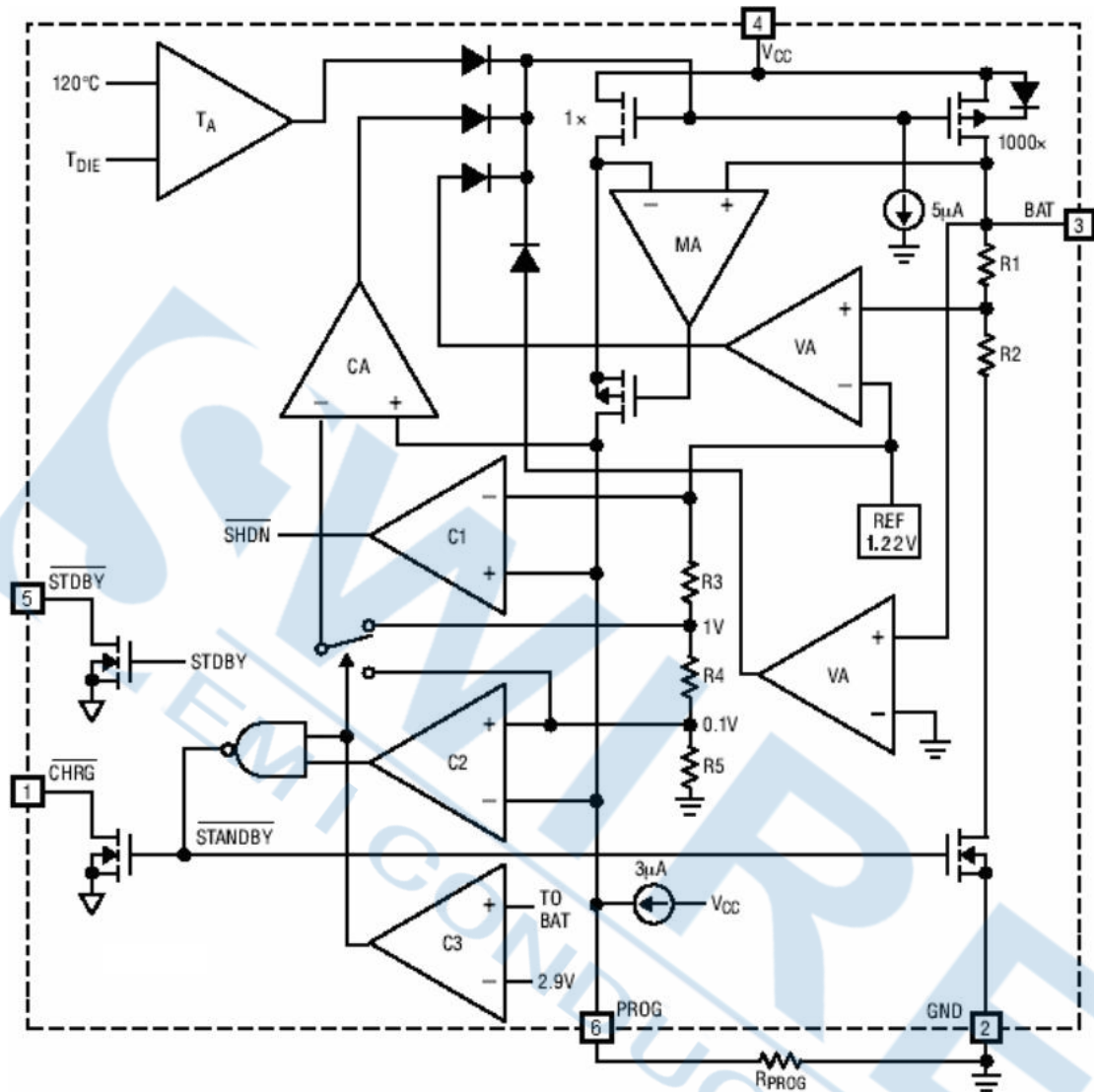
| | | | | |
|-------------------|----------|--|-----|----|
| T _{LIM} | 过温关断点 | | 150 | °C |
| I _{PROG} | PROG上拉电流 | | 1.5 | uA |

- 注：1、超出最大工作范围可能会损坏芯片。
 2、芯片不建议工作在极限参数的状态下。
 3、芯片的工作电流包括PROG Pin外面电阻消耗的电流（约100uA），但不包括芯片通过BAT Pin给芯片充电的电流（约100mA）。
 4、充电终止电流一般是设定充电电流的0.1倍。

■ **绝对最大额定值**

| 参数 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|-----------------|-------------------|---------------|------|
| 输入电源电压 | VCC | 8.5 | V |
| 输入电压 | VIN | -0.3 to 8.5 | V |
| PROG 电压 | VPROG | VCC+0.3 | V |
| BAT 电压 | VBAT | 8.5 | V |
| CHRG 电压 | VCHRG | 8.5 | V |
| STDBY 电压 | VSTDBY | 8.5 | V |
| BAT 短路 | - | Continuous 连续 | - |
| 热阻 | θ JA | 75 (DIP/SOP8) | °C/W |
| BAT 电流 | IBAT | 700 | mA |
| PROG 电流 | I _{PROG} | 800 | uA |
| 最高结温 | T _J | 125 | °C |
| 内部结温 | T _J | -40 to 85 | °C |
| 贮藏温度 | T _S | -65 to 125 | °C |
| 焊接温度（不超过 10sec） | | 300 | °C |

■ 功能框图



■ 功能说明

● 正常充电循环

当V_{CC}引脚电压升至UVL0门限电平以上且在PROG引脚与地之间连接了一个精度为1%的设定电阻器或当一个电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电平低于2.9V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，SW4057提供约1/10的设定充电电流，以便将电流电压提升到一个安全的电平，从而实现满电流充电。

当BAT引脚电压升至2.9V以上时，充电器进入恒定电流模式，此时向电池提供恒定的充电电流。当BAT引脚电压达到最终浮充电压（4.2V）时，SW4057进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定值的1/10，充电循环结束。

● 充电电流的设定

充电电流是采用一个连接在PROG引脚与地之间的电阻器来设定的。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算：（根据需要的充电电流来确定电阻器阻值）

$$R_{\text{PROG}} = \frac{1000}{I_{\text{BAT}}}$$

● 充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压之后降至设定值的1/10时，充电循环被终止。该条件是通过采用一个内部滤波比较器对ROG引脚进行监控来检测的。当PROG引脚电压降至100mV，充电被终止。充电电流被锁断，4057进入待机模式，此时输入电源电流降至45uA。（注：C/10终止在涓流充电和

热限制模式中失效)

充电时，BAT引脚上的瞬变负载会使PROG引脚电压在DC充电电流降至设定值的1/10之间短暂地降至100mV以下。一旦平均充电电流降至设定值的1/10以下，SW4057即终止充电循环并停止通过BAT引脚提供任何电流。在这种状态下，BAT引脚上的所有负载都必须由电池来供电。

● 充电状态指示器

CHRG为芯片的输出状态指示端口，芯片内部设置了一个强下拉源，强下拉状态表示SW4057处于一个充电循环中，一旦充电循环被终止，则引脚状态由欠压闭锁条件来决定；

| 充电状态 | 红灯CHRG | 绿灯STDBY |
|--------|--------|---------|
| 正在充电状态 | 亮 | 灭 |
| 电池充满状态 | 灭 | 亮 |

● 欠压闭锁

一个内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在Vcc升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO电路将使充电器保持在停机模式。如果UVLO比较器发生跳变，则在Vcc升至比电池电压高100mV之前充电器将不会退出停机模式。

● 增加热调节电流

降低内部MOSFET两端的压降能够显著减少IC中的功耗。在热调节期间，这具有增加输送至电池的电流的作用。对策之一是通过一个外部元件(例如一个电阻器或二极管)将一部分功率耗散掉。