

单节锂离子电池恒流/恒压线性充电器

产品概述

PW4054 是一款性能优异的单节锂离子电池恒流/恒压线性充电器。PW4054 适合给 USB 电源以及适配器电源供电。基于特殊的内部 MOSFET 架构以及防倒充电路，PW4054 不需要外接检测电阻和隔离二极管。当外部环境温度过高或者在大功率应用时，热反馈可以调节充电电流以降低芯片温度。充电电压固定在 4.2V，而充电电流则可以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的 1/10，芯片将终止充电循环。当输入电压断开时，PW4054 进入睡眠状态，电池漏电流将降到 1uA 以下。PW4054 还可以被设置于停机模式，此时芯片静态电流降至 25uA。PW4054 还包括其他特性：欠压锁定，自动再充电和充电状态标志。

PW4054 采用 SOT23-5L 封装配合较少的外围原件使其非常适用于便携式产品。

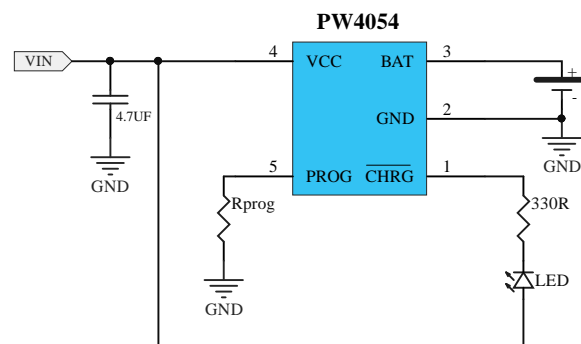
产品特点

- 可编程充电电流 500mA
- 无需外接 MOSFET，检测电阻以及隔离二极管
- 恒定电流/恒定电压操作，并具有可在无过热危险的情况下实现充电速率最大化的热调节功能。
- 精度达到±1%的 4.2V 预充电电压
- 用于电池电量检测的充电电流监控器输出
- 自动再充电
- 充电状态输出显示
- C/10 充电终止
- 待机模式下的静态电流为 25uA
- 2.9V 涓流充电
- 软启动限制浪涌电流
- 人体模型 ESD：4KV
- 机器模型 ESD：400V
- Latch-up 级别：400MA

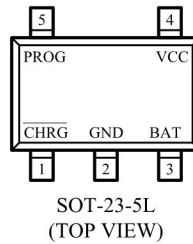
应用范围

- 移动电话、PDA
- MP3、MP4 播放器
- 充电器
- 数码相机
- 电子词典
- 蓝牙、GPS 导航仪
- 便携式设备

典型应用



引脚配置/说明



引脚号	符号	引脚说明
1	CHRG	电池充电指示端
2	GND	接地端
3	BAT	电池端
4	VCC	电源输入端
5	PROG	可编程恒流充电电流设置端

绝对最大额定值 (Ta=25°C)

参数	范围	单位
VCC 端电压	-0.3 to 6.5	V
PROG 端电压	-0.3 to 6.5	V
BAT 端电压	-0.3 to 6.5	V
CHRG 端电压	-0.3 to 8	V
BAT 端电流	500	mA
PROG 端电流	800	uA
最大功耗	400	mW
工作温度	-40 ~ +85	°C
贮存温度	-65 ~ +125	°C



电气特性

(环境温度= 25℃, 输入电压=5V)

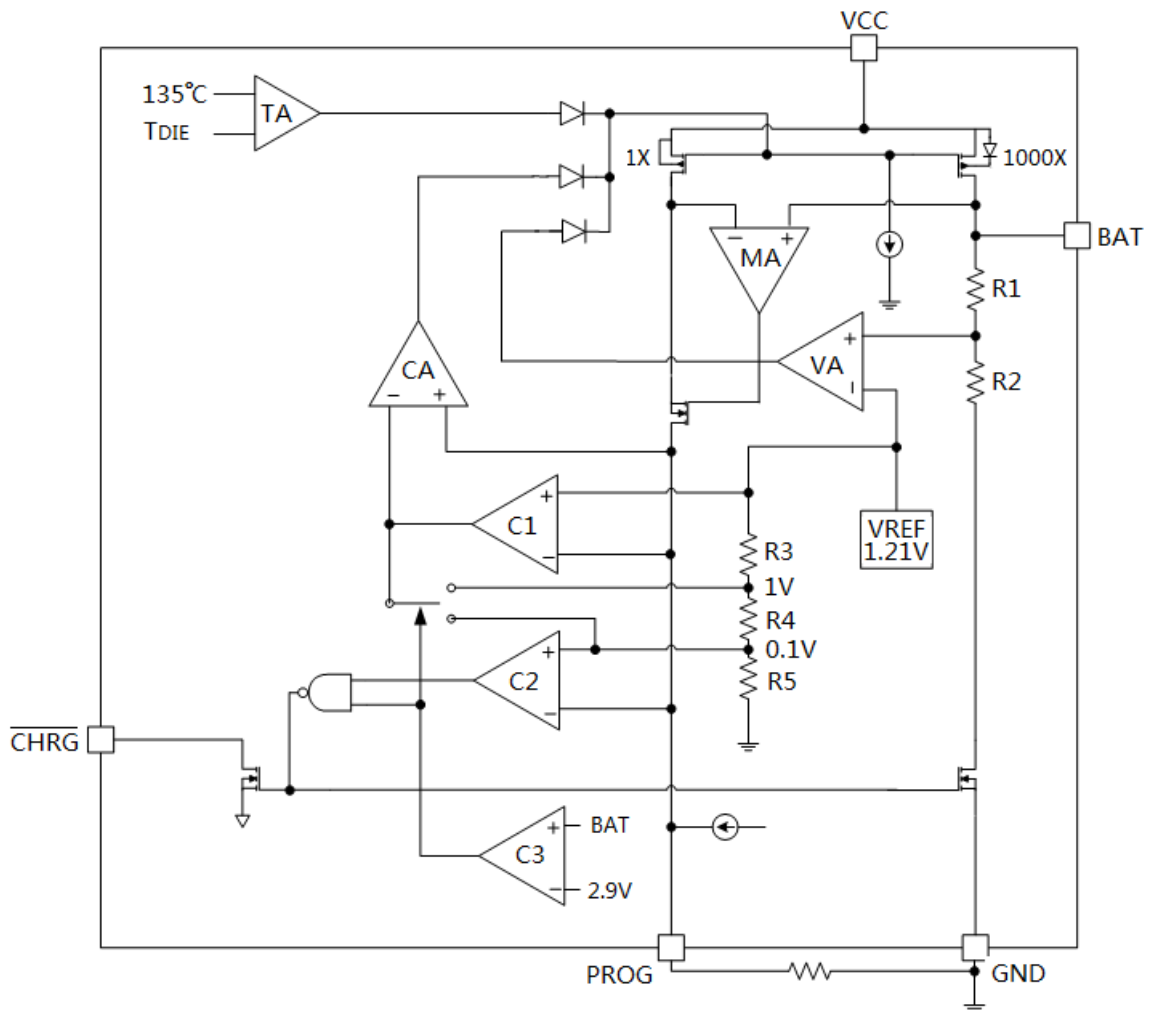
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	输入电源电压		4.0		6.5	V
ICC	输入电源电流	充电模式(R _{PROG} =10K) ⁽¹⁾		240	500	uA
		待机模式(充电终止)		45	90	uA
		停机模式(R _{PROG} 未连接, VCC<VBAT, VCC<VUVLO)		25	50	uA
VFLOAT	输出浮充电压	0℃≤T≤85℃, IBAT=40mA	4.158	4.2	4.242	V
IBAT	BAT端充电电流	恒流模式, R _{PROG} =10K	93	100	107	mA
		恒流模式, R _{PROG} =2K	465	500	535	mA
		待机模式, VBAT=4.2V	0	-2.5	-6	uA
		停机模式		1	2	uA
		电池反接模式, VBAT=-4V		0.7		mA
		睡眠模式, VCC=0V		0	1	uA
ITRIKL	涓流充电电流	VBAT<VTRIKL, R _{PROG} =2K	40	50	60	mA
VTRIKL	涓流充电门限电压	VBAT上升	2.7	2.9	3.1	V
VTRHYS	涓流充电迟滞电压	VBAT下降	60	80	100	mV
VUVLO	VCC欠压锁定电压	VCC上升	3.6	3.8	4.0	V
VUVHYS	VCC欠压锁定迟滞电压	VCC下降	150	200	300	mV
VMSD	手动关断阈值电压	VPROG上升	1.15	1.21	1.30	V
		VPROG下降	0.9	1.0	1.1	V
VASD	VCC-VBAT锁闭电压	VCC上升	70	100	140	mV
		VCC下降	5	30	50	mV
ITERM	C/10终止电流门限 ⁽²⁾	R _{PROG} =10K	0.085	0.10	0.115	mA/mA
		R _{PROG} =2K	0.085	0.10	0.115	mA/mA
VPROG	PROG引脚电压	恒流模式, R _{PROG} =10K	0.93	1.0	1.07	V
VCHRG	CHRG端输出低电平	ICHRG=5mA		0.35	0.6	V
ΔVRECHG	再充电电池门限电压	VFLOAT-VRECHG		100	200	mV
tRECHG	再充电延时时间	VBAT由高到低	0.8	1.8	4	ms
tTERM	充电终止延时时间	IBAT降至I _{CHG} /10以下	0.63	1.4	3	ms
IPROG	PROG端上拉电流			2.0		uA

注:

(1): 这时处于充电状态, ICC= IVCC- IBAT

(2): 这里 C/10 终止电流门限指的是终止电流与恒流充电电流的比值工作原理

结构框图



使用说明

PW4054 是一款专门为锂离子电池设计的线性充电器，利用芯片内部的功率 MOSFET 对电池进行恒流/恒压充电。充电电流可以由外部电阻编程决定，最大充电电流可以达到 500mA。PW4054 有个漏极开路输出的状态指示输出端，充电状态指示端 CHRG。芯片内部的功率管电路在芯片的结温超过 135°C 时自动降低充电电流，这个功能可以使用户最大限度利用芯片充电，不用担心芯片过热而损坏芯片或者外部元器件。

工作原理

当输入电压大于 UVLO 检测阈值和芯片使能输入端接高电平时，PW4054 开始对电池充电。如果电池电压低于 2.9V，充电器用小电流对电池进行预充电。当电池电压超过 2.9V 时，充电器采用恒流模式对电池充电，充电电流由 PROG 端和 GND 端之间的电阻决定。当电池电压接近 4.2V 时，充电电流逐渐减小，PW4054 进入恒压充电模式。当充电电流减小到充电结束阈值时，充电周期结束。

充电结束阈值是恒流充电电流的 1/10。当电池电压降到再充电阈值以下时，自动开始新的充电周期。芯片内部的高精度的电压基准源，误差放大器和电阻分压网络确保 BAT 端调制电压的精度在 1%以内，满足锂离子和锂聚合物电池的要求。当输入电压掉电或者输入电压低于电池电压时，充电器进入停机模式，电池端消耗的电流小于 2 μ A，从而增加待机时间。

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，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 PROG 端进行监控来检测的。当 PROG 端电压降至 100mV 以下的时间超过 1.8ms 时，充电终止，PW4054 进入待机模式，此时的输入电源电流降至约 45 μ A。

充电时，BAT 端上的瞬变负载会使 PROG 端电压在 DC 充电电流降至设定值的 1/10 之间短暂地降至 100mV 以下，比较器的 1.8ms 延时时间确保了这种性质的瞬变负载不会导致充电循环过早终止。一旦平均充电电流降至设定值的 1/10 以下，PW4054 集中式充电循环并停止通过 BAT 端提供任何电流。在这种状态下，BAT 端上所有负载都必须由电池供电。

充电状态指示

PW4054 有一个漏极开路状态指示输出端 $\overline{\text{CHRG}}$ 。当充电器处于充电状态时， $\overline{\text{CHRG}}$ 被拉到低电平，在其他状态 $\overline{\text{CHRG}}$ 为高阻态。

热限制

如果芯片温度升至 135 $^{\circ}\text{C}$ 以上时，一个内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止 PW4054 过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而减小损坏 PW4054 的风险。

欠压锁闭

PW4054 拥有一个内部欠压锁定电路对输入电压进行监控，在 VCC 升至欠压锁定门限电压之前使芯片保持在停机工作模式。当 VCC 电压升高至 3.8V 之后，芯片退出 UVLO，开始正常工作。VCC 下降时的 UVLO 迟滞电压为 200mV。

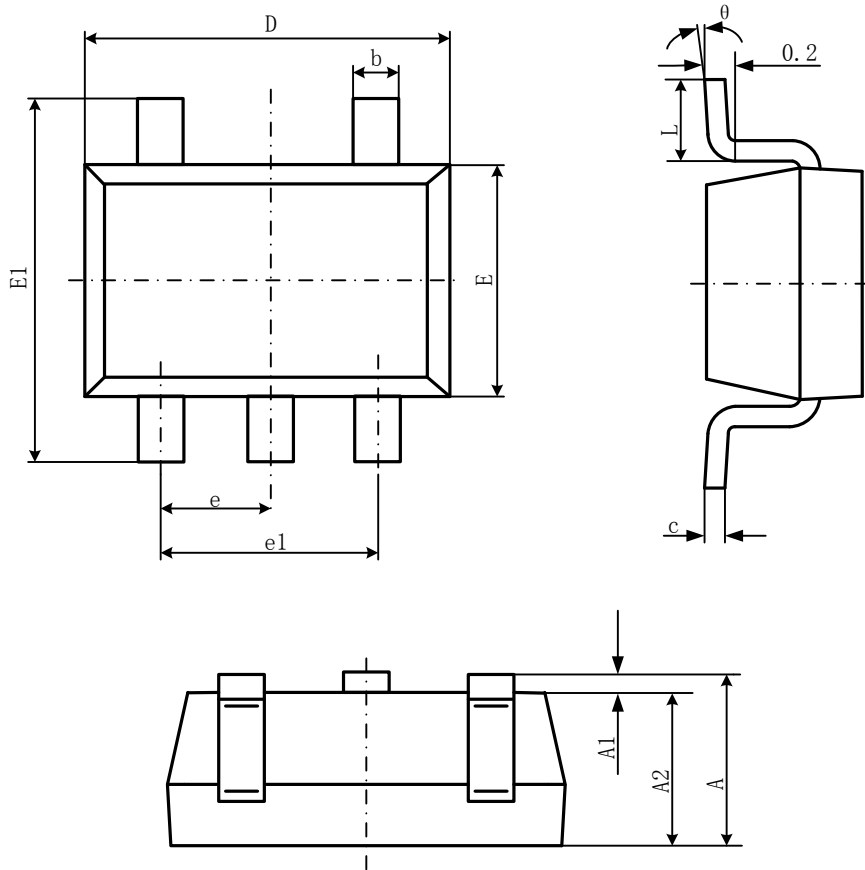
自动充电循环

电池电压达到浮充电压，充电循环被终止之后，PW4054 立即对 BAT 端电压进行监控。当 BAT 端电压低于 4.1V 时，充电循环重新开始。确保了电池被维持在一个接近满电的状态，同时免除了进行周期性充电循环启动的需要。



封装信息

SOT23-5L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°