



## 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。

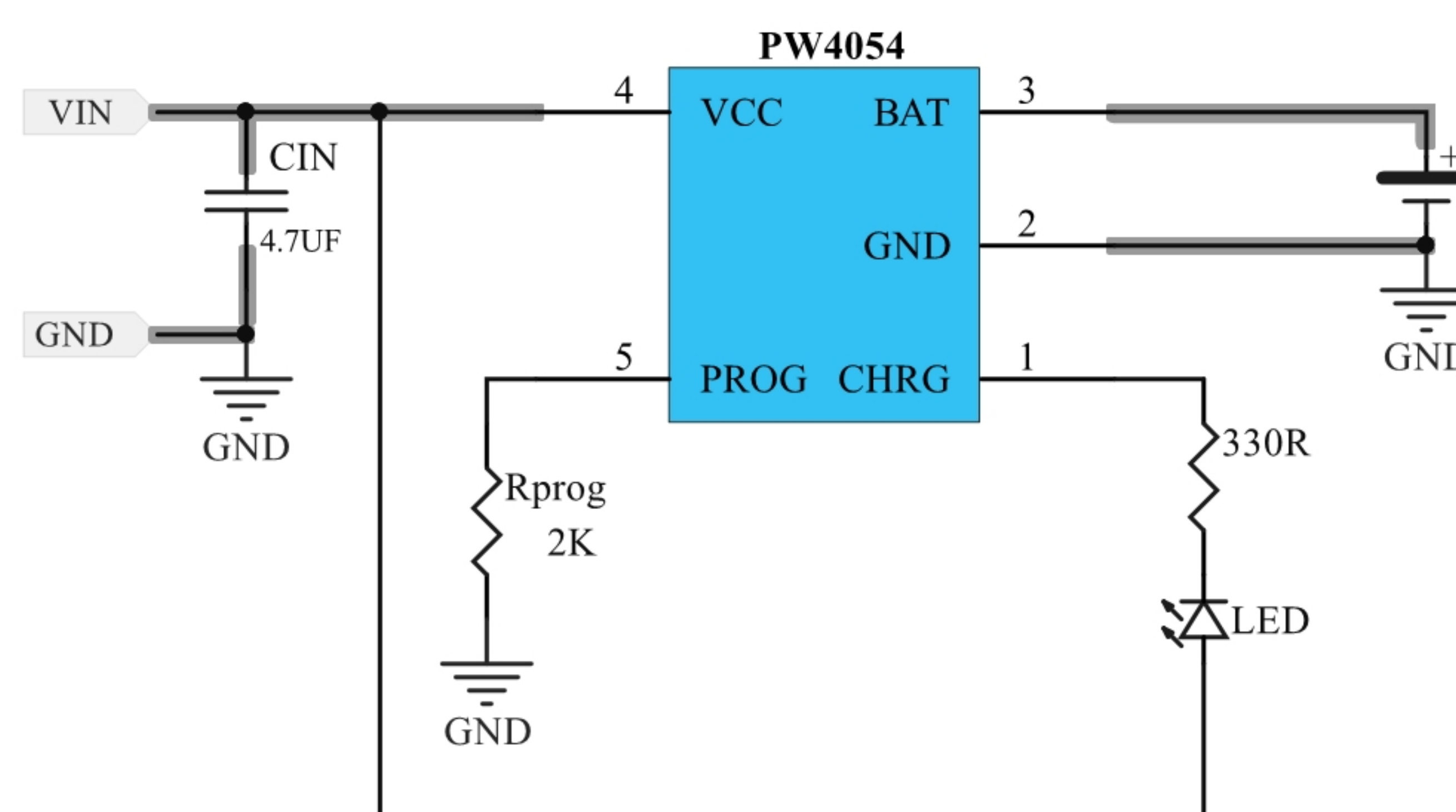
## 产品特点

- 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 $\pm 1\%$ 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

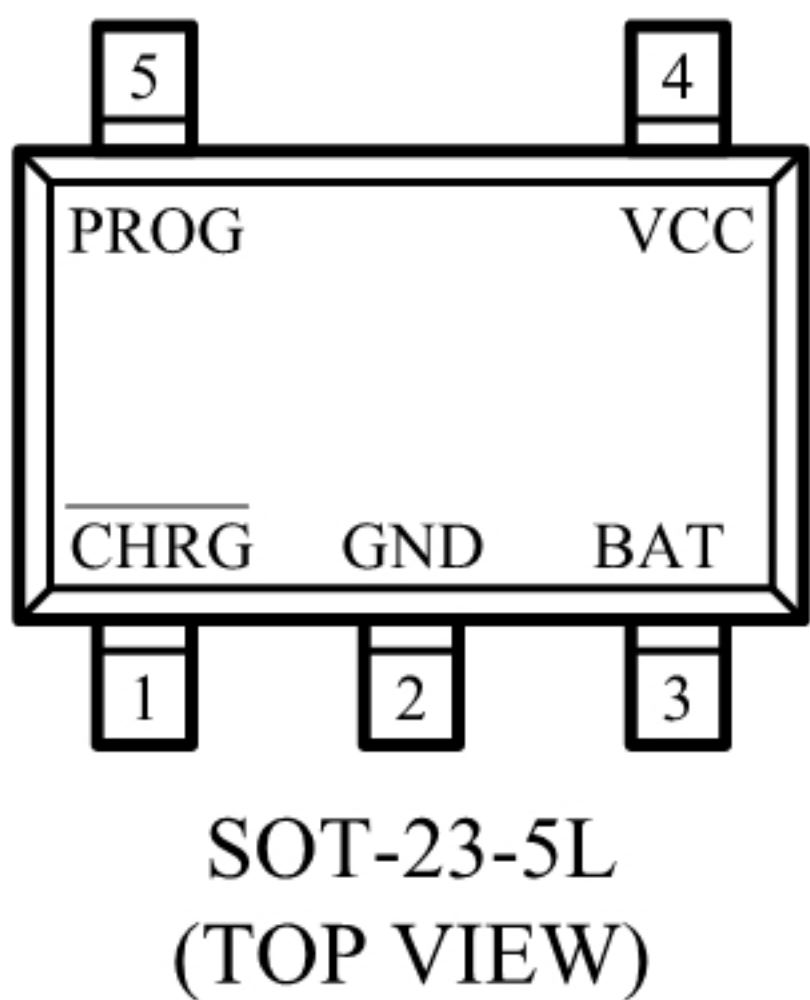
## 典型应用







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℃）

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	℃
贮存温度	-65 ~ +125	℃





电气特性

(环境温度= 25℃，输入电压=5V)

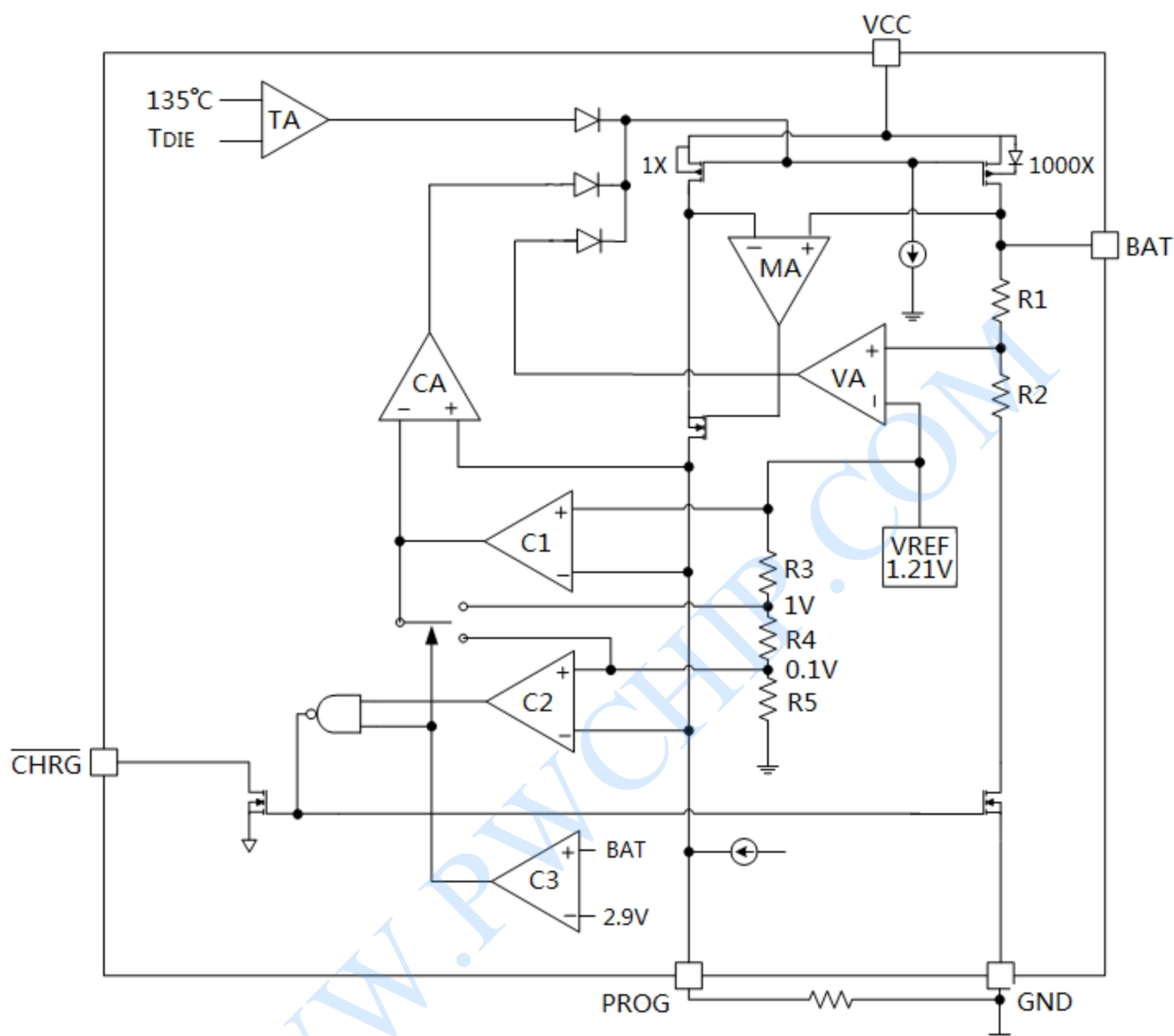
符号	参数	测试条件	最小值	典型值.	最大值	单位
VCC	输入电源电压		4.0		6.5	V
ICC	输入电源电流	充电模式(RPROG=10K) <sup>(1)</sup>		240	500	uA
		待机模式（充电终止）		45	90	uA
		停机模式(RPROG未连接, VCC<VBAT,VCC<VUVLO)		25	50	uA
VFLOAT	输出浮充电压	0°C≤T≤85°C, IBAT=40mA	4.158	4.2	4.242	V
IBAT	BAT端充电电流	恒流模式, RPROG=10K	93	100	107	mA
		恒流模式, RPROG=2K	465	500	535	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, RPROG=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 <sup>(2)</sup>	RPROG=10K	0.085	0.10	0.115	mA/mA
		RPROG=2K	0.085	0.10	0.115	mA/mA
VPROG	PROG引脚电压	恒流模式, RPROG=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ICHG/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 2uA，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 45uA。

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°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

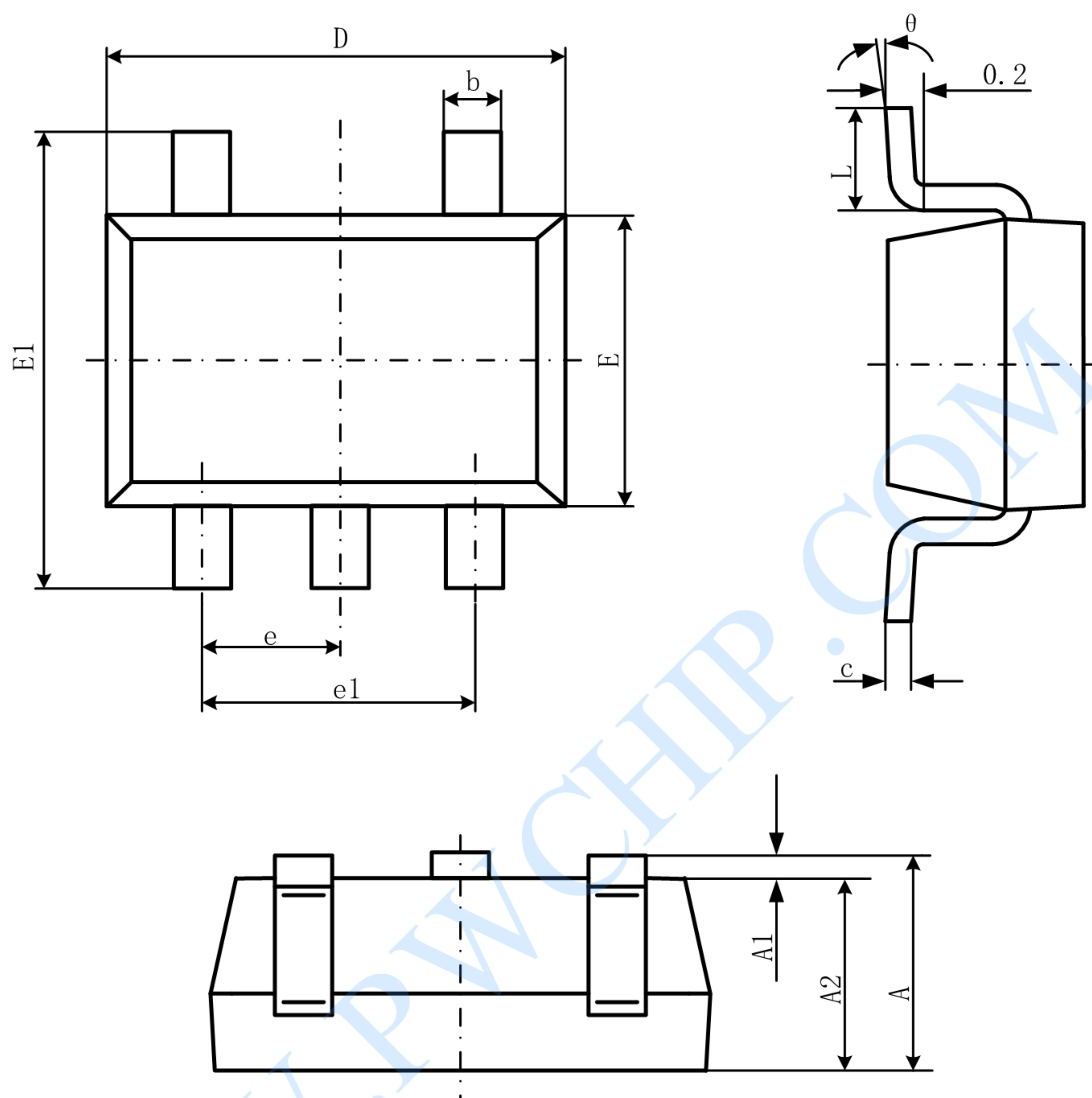
电池电压达到浮充电压，充电循环被终止之后，PW4054 立即对 BAT 端电压进行监控。当 BAT 端电压低于 4.1V 时，充电循环重新开始。确保了电池被维持在一个接近满电的状态，同时免除了进行周期性充电循环启动的需要。





## 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°





## IMPORTANT NOTICE

Wuxi PWChip Semi Technology CO., LTD (PW) reserves the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and services at any time and to discontinue any products or services. Customers should obtain the latest relevant information before placing orders and should verify that such information is current and complete.

PW assumes no liability for applications assistance or customer product design. Customers are responsible for their products and applications using PW components.

PW products are not authorized for use in safety-critical applications (such as life support devices or systems) where a failure of the PW product would reasonably be expected to affect the safety or effectiveness of that devices or systems.

The information included herein is believed to be accurate and reliable. However, PW assumes no responsibility for its use; nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use.