

一般描述

PW4054T 系列器件是高度集成的锂离子和锂聚合物线性充电器，适用于便携式应用的小容量电池。它是一个完整的恒流/恒压线性充电器。无需外部检测电阻，并且由于内部 MOSFET 架构，不需要阻断二极管。它可以提供高达 300mA 的充电电流（使用良好的热 PCB 布局），MAX 终浮动电压精度为 $\pm 1\%$ 。充电电压固定在 4.2V 或 4.35V，充电电流可通过单个电阻器在外部进行编程。充电器功能具有高精度电流和电压调节环路以及充电端接

当充电电流降至达到 MAX 终浮动电压后编程值的 1/10 时，PW4054T 会自动终止充电周期。当输入电源（墙上适配器或 USB 电源）被移除时，PW4054T 将关闭，当环境温度为 85°C 时，睡眠模式下的电池仅产生 40nA 的漏电流，因此可以节省能源并延长待机时间。

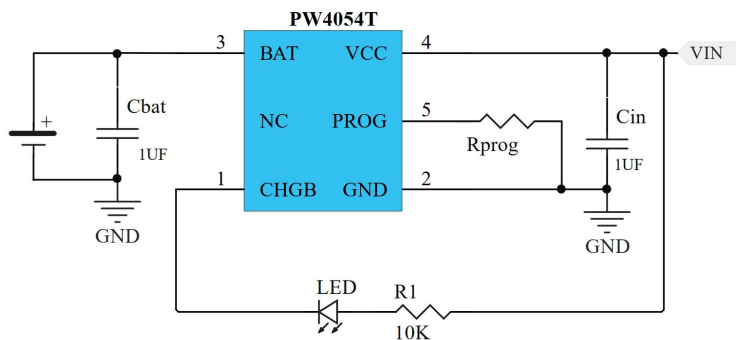
特征

- 1% 充电电压精度
- 5% 充电电流精度
- 支持 -1mA 至 300mA 超低充电电流应用
- 软启动限制浪涌电流
- 充电状态输出引脚
- 自动充电
- 输出短路保护
- 支持 MAX 小 0.1mA 充电终止电流
- 45nA MAX 大电池输出漏电流 @ 0°C~85°C
- 高压化学支持：高达 4.35V
- SOT23-5L 型

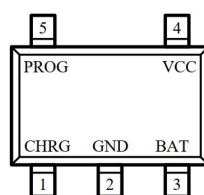
应用

- 健身配件
- 智能手表
- 蓝牙手机
- 无线低功耗手持设备

典型应用电路



引脚分配/说明



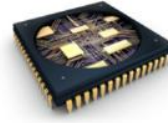
SOT-23-5L
(TOP VIEW)

引脚编号	引脚名称	功能
1	CHGB	开漏电荷状态输出。电池充电时，CHGB 引脚被拉低。当充电周期完成或 VCC 被移除时，CHGB 被强制为高阻抗。
2	GND	地
3	BAT	充电电流输出。为电池提供充电电流，并将 MAX 终浮动电压调节至 4.2V 或 4.35V。
4	VCC	电源
5	PROG	充电电流设置，充电电流监控器。充电电流由 $I_{BAT} = 100/R_{PROG}$ (A) 给出。请为 RPROG 选择 1%精密电阻。对于固定充电电流部分，此引脚为无键合线。

关联电路参考推荐芯片：

1. 锂电池保护板电路：4.2V 选择 DW01A；4.35V 选择 PW7071A；4.4V 选择 PW7071C。
2. 锂电池充电电路：3A 是 PW4036，5V-20V 宽输入 PW4203，2A 电流，锂电池线性带 OVP 充电电路：PW4054H (0.5A 带 OVP)，PW4057H (0.8A 带 OVP)，PW4056HH (1A 带 OVP)
3. 锂电池升压电路：5V/6V1A 和 12V0.5A 推荐 PW5300A，5V3A/9V/2A,12V1A 推荐 PW5012，5V2A 推荐 PW6276。
4. 锂电池降压电路：PW2058 (0.8A)，PW2051 (1A)，PW2052 (2A)，PW2053 (3A)。
5. 锂电池升降压电路：1A 升降压 PW2224，0.1A 升降压电荷泵 PW5410B
6. LDO 低功耗稳压 IC 电路：6V 耐压 2uA:PW6566; 18V 耐压 2uA:PW6218; 40V 耐压 4uA:PW6206 和 PW6513, 80V 耐压 2uA: PW8600。
7. LED 驱动电路：PW4105，PW4189
8. MOS 管相关推荐：PW2300，PW2302A，PW2301A，PW3400A，PW3401A，PW8206A6S，PW8206A8TS。

产品中心 Product Center



MOS管 过压过流保护芯片 锂电池充电芯片 锂电池保护芯片 锂电池充放电芯片 LDO稳压芯片
电压检测芯片 DC-DC升压芯片 **DC-DC降压芯片** DC-DC升降压芯片 USB快充协议芯片 LED驱动芯片

产品名称	类型	输入电压范围	输出电压范围	最大输出电流	工作频率	静态功耗	封装	生产	操作
PW2153A	Asynchronous	10V~115V	ADJ	10A	110KHZ	2mA	SOP8-EP	量产	详情
PW2902A	Asynchronous	10V~100V	ADJ	2.5A	110KHZ	2mA	SOP8-EP	量产	详情
PW2335	Synchronous	4.5V~30V	ADJ	3A	500KHZ	600uA	SOP8-EP	量产	详情
PW2052B	Synchronous	2.3V~6V	0.6V~5V	2A	1.5MHZ	150uA	SOT23-6L	量产	详情
PW2312A	Synchronous	6.5V~55V	0.8V~50V	600mA	1.2MHZ	250uA	SOT23-6L	量产	详情
PW2458	Synchronous	3.8V~36V	0.8V~35V	5A	0.1-1.1MHZ	25uA	SOP8-EP	量产	详情
PW2057	Synchronous	2.2V~5.5V	3.3V,1.8V,1.2V	0.7A	1.0MHZ	200uA	SOT23-5L	量产	详情
PW2058 LW5502B	Synchronous Synchronous	2V~6V 3A~6A	0.6V~5V 0.9A~2A	0.8A 0.9V	1.5MHZ 1.0MHZ	20uA 50uV	SOT23-5L SOT23-5T	量产 量产	详情 详情
LW2021	Synchronous	5.5V~27V	请访问WWW.PWCHIP.COM		0.1V	100uA	SOT23-5T	量产	详情

锂电池充电芯片	输入电压范围	充电电流可调(电池端)	锂电池(串联)	充电电压	LED指示灯	封装	备注
PW4052	4.7V~5.5V	~2500mA	1节	4.2V	双灯	SOP8-EP	2.5A锂电池充电管理
PW4036	4.5V~5.5V	~3000mA	1节	4.2V/4.35V/4.4	双灯	SOP8-EP	3A锂电池充电管理
PW4284 内置MOS	3.0V~6V	~1000mA	2串	8.4V	双灯	SOP8-EP	5V升压充两串锂电池
PW4202 外置MOS	3.0V~6V	~2000mA	2串	8.4V	双灯	SOP8	5V升压充两串锂电池
PW4202A 外置MOS	3.0V~6V	~2000mA	2串	8.4V	双灯	SOP8	兼容太阳能板供电
PW4053A 内置MOS	3.5V~6V 耐压28V	~1000mA	3串	12.6V	单灯	SOP8-EP	5V升压充三串锂电池
PW4053M 外置MOS	2.7V~6.5V	~2000mA	3串	12.6V	双灯	SOP8	5V升压充三串锂电池
PW4405	2.7V~6.5V	~1500mA	4串	16.8V	双灯	SOP8	5V升压充四串锂电池
PW4040	4V~26V	~2000mA	1-5串	可调	无灯	SOT23-6	升压多种电池充电IC
PW4000 升降压模式	4.5V~20V	~3000mA	1-4串	可调	单灯	QFN15	升降压模式多串电池充电IC
PW4204	7.5V~28V	~3000mA	4串	16.8V	双灯	TSSOP16	20V充四串锂电池
PW4243	15V~30V	~3000mA	3串	12.6V	双灯	SSOP10	20V充三串锂电池
PW4242	12V~30V	~3000mA	2串	8.4V	双灯	SSOP10	20V充两串锂电池
PW4065	4V~12V	~600mA	1节	4.2V	单灯	SOT23-5L	输入/输出短路保护
PW4203	4.5V~24V	~2000mA	1, 2串	4.2V/8.4V	单灯	SOP8-EP	可设置1/2节锂电池
PW4054	4.5V~6.5V	~500mA	1节	4.2V	单灯	SOT23-5L	常规5PIN充电产品
PW4054T	4.5V~6V	~300mA	1节	4.2V	单灯	SOT23-5L	小电流, 很低功耗
PW4556	4.5V~5.5V	~250mA	1节	4.2V/4.35V	单灯	TDFN1X1-L	体积小充电产品
PW4558	4.5V~27V	~700mA	1节	4.2V/4.35V	单灯	DFN-2x2-8L	I2C可控充电温度管理
PW4056	4.5V~6.5V	~1000mA	1节	4.2V	双灯	SOP8-EP	常规8 PIN充电产品
PW4555	4.5V~24V	~700mA	1节	4.2V/4.35V	双灯	DFN-2x2-8L	带OVP保护充电产品
PW4054H 耐压28V	4V~6.8V 耐压28V	~500mA	1节	4.2V/4.35V/4.4	单灯	SOT23-5L	带OVP保护充电产品, 双高耐压
PW4057H 耐压28V	4V~6.8V 耐压28V	~800mA	1节	4.2V	双灯	SOT23-6L	带OVP保护充电产品, 双高耐压
PW4056HH 耐压28V	4V~6.8V 耐压28V	~1000mA	1节	4.2V/4.35V/4.4	双灯	SOP8-EP	带OVP保护充电产品, 双高耐压

推荐工作条件

象征	项目	MAX 小	NOM	MAX 大	单位
VCC	输入工作电压范围	4.5	5	5.5	V
IBAT	电池充电电流范围	1	50	250	mA
TJ	结温	0		125	°C
RPROG	CC 模式充电电流编程电阻	1	2	100	KΩ

象征	项目	值	单位
VCC	输入电压	-0.3~7	V
VPROG	PROG 电压	-0.3~7	V
VBAT	BAT 电压	-0.3~7	V
VCHGB	CHGB 电压	-0.3~7	V
IBAT	电池充电电流	300	mA
PD _{MAX 大}	功耗	0.3	W
TJ	结温	-40~125	°C
T _{STG}	储存温度	-55 to 150	°C
T _{SOLDER}	封装引线焊接温度 10s	260	°C

Absolute MAX 大 imum Ratings (note 1)

Note 1: Exceed these limits to damage to the device. Exposure to absolute MAX 大 imum rating conditions may affect device reliability.

电气特性

除非另有说明，否则以下规格适用于 VCC=5V TA=25°C。

象征	项目	条件	MAX 小	类型	MAX 大	单位
ISPLYCHRG	充电方式 GND 电流	RPROG=1kΩ, VCC=5V		89		μA
IBATCHRG	充电模式电池电流	RPROG=1kΩ	95	100	105	mA
		RPROG=2kΩ	45.5	50	52.5	
		RPROG=4kΩ	23.7	25	26.3	
		Iset > 25mA, Fixed current	0.95 *Iset	Iset	1.05 *Iset	
	Iset ≤ 25mA, Fixed current	Iset - 2	Iset	Iset + 2		
ISPLYSTBY	待机模式电源电流	充电终止		70		μA

I _{BATSTBY}	待机模式电池电流	充电终止		2.4		μA
I _{SPLYASD}	关断模式电源电流	V _{CC} <V _{BAT} <V _{CC} +0.3V / V _{CC} <UVLO, no battery		27		μA
I _{BATASD}	关断模式 BAT 引脚电流	V _{BAT} - V _{CC} >0.3V		0.52		μA
I _{BATSLEEP1}	休眠模式 BAT 引脚电流	V _{CC} =0 or V _{CC} Floating T _a =25°C		0		μA
I _{BATSLEEP2}	休眠模式 BAT 引脚电流	V _{CC} =0 or V _{CC} Floating T _a =0°C~85°C, Note 5		40	45	nA
V _{FLOAT}	浮动电压		4.158	4.2	4.242	V
			4.306	4.35	4.394	V
I _{TRIKL}	涓流和端子充电电流	R _{PROG} =1kΩ	8	10	12	mA
		R _{PROG} =2kΩ	4	5	6.5	mA
		R _{PROG} =4kΩ	2	2.5	3.5	mA
		固定电流	0.08 * I _{set}	0.1 * I _{set}	0.12 * I _{set}	mA
V _{TRIKL}	涓流充电电压阈值	V _{BAT} 从低到高	2.8	2.9	3.0	V
V _{TRIKL, HYS}	涓流充电电压滞后	V _{BAT} 从高到低		100		mV
V _{UVLO}	UVLO 门槛	V _{CC} 从低到高	3.6	3.8	4.0	V
V _{UVLO, HYS}	UVLO 磁滞现象	V _{CC} 从高到低		270		mV
V _{ASD}	V _{CC} -V _{BAT} Lockout Threshold Voltage	V _{CC} 从高到低		80		mV
		V _{CC} 从低到高		130		mV
ΔV _{RECHRG}	自动充电电池电压	V _{BAT} 从高到低	100	150	200	mV
V _{CHGB}	CHGB 引脚输出低电压	I _{CHGB} =1mA		0.14	0.3	V
T _{SS}	软启动时间	Note		190		us
T _{RECHRG}	充电比较器滤波器时间	Note		2		ms
T _{TERM}	充电终止滤波器时间	Note		1		ms

注：设计保证。

操作

该 PW4054T 是采用恒流/恒压算法的单节锂离子和锂聚合物电池线性充电器。它专为手持设备中使用的小容量电池而设计，例如 GPS 追踪器、智能手腕和 U-Key。它可以提供高达 300mA 的充电电流（使用良好的热 PCB 布局），MAX 终浮动电压精度为 ±1%。该 PW4054T 包括一个内部 P 沟道功率 MOSFET 和电流调节电路。无需阻断二极管或外部电流检测电阻器，因此基本充电器电路只需要两个外部元件。此外，PW4054T 能够通过 USB 电源运行。

正常充电周期

当 V_{CC} 引脚上的电压上升到 UVLO 阈值电平和 1% 以上时，充电周期开始程序电阻器从 PROG 引脚接地或当电池连接到充电器时输出。如果 BAT 引脚小于 2.9V，充电器进入涓流充电模式。在这种模式下，PW4054T 提供大约 1/10 的编程充电电流，使电池电压达到全电流充电的安全水平。

当 BAT 引脚电压上升到 2.9V 以上时，充电器进入恒流模式，将编程的充电电流提供给电池。当 BAT 引脚接近 MAX 终浮动电压时，PW4054T 进入恒压模式，充电电流开始减小。当 PROG 电压小于 100mV 时，充电周期结束。

编程充电电流

充电电流使用从 PROG 引脚到地的单个电阻器进行设置。电池恒流模式的充电电流是 PROG 引脚电流的 100 倍。程序电阻和恒定电流的充电电流使用以下公式计算：

$$I_{BAT} = 100 / R_{PROG} (A)$$

For example, $I_{BAT}=0.1A$, $R_{PROG}=1K\Omega$, $I_{BAT}=0.02A$,

$R_{PROG}=5K\Omega$ 。R PROG 请选择 1%的精密电阻，这将影响 CC 充电电流和终止电流的精度。

充电终止

当充电电流降至 MAX 终编程值的 1/10 时，充电周期终止达到浮动电压。通过使用内部滤波比较器来监控 PROG 引脚来检测这种情况。当 PROG 引脚电压降至 100mV 以下且超过 T_{TERM} （通常为 1ms）时，充电终止。充电电流被锁存，PW4054T 进入待机模式，输入电源电流降至 70uA。（注意：在涓流充电模式下禁用 1/10 CC 终端）。

充电时，BAT 引脚上的瞬态负载会导致 PROG 引脚短时间降至 100mV 以下直流充电电流降至编程值的 1/10 之前的时间段。1 毫秒端接比较器上的滤波时间（ T_{TERM} ）确保这种性质的瞬态负载不会导致充电周期过早终止。一旦平均充电电流降至 1/10 以下编程值，PW4054T 终止充电周期并停止提供任何电流通过 BAT 引脚，芯片将进入待机模式。在此状态下，BAT 引脚上的所有负载必须由电池供电。

PW4054T 在待机模式下持续监控 BAT 引脚电压。如果此电压降至 $V_{float}-0.15V$ （通常）充电阈值（ V_{RECHRG} ），另一个充电周期开始，电流再次提供给电池。典型充电周期的状态图如下：

充电状态指示灯（CHGB）

充电状态输出指示灯为漏极开路电路。该指示器有两种不同的状态：下拉（~16mA）和高阻抗。下拉状态表示 PW4054T 处于充电周期。高阻抗表示充电周期完成。CHGB 还可用于检测带有上拉电阻的微处理器的充电状态

关机模式

当电池电压高于 VCC 电压或 $V_{CC}-V_{BAT}$ 小于 V_{ASD} 时，PW4054T 将进入关断模式。这将电池漏电流降至 0.5uA 以下，电源电流降至 27uA 以下。当 $V_{CC}-V_{BAT}$ 高于 V_{ASD} 时，可以启动新的充电周期。

当 VCC 电压降至 UVLO 阈值时，PW4054T 也进入关断模式。在此状态下，CHGB 引脚为高阻抗状态。如果充电周期完成，CHGB 引脚也处于高阻抗状态。

自动充电

一旦充电周期终止，PW4054T 将持续监控 BAT 引脚上的电压使用滤波时间为 2ms 的比较器（ T_{RECHRG} ）。当电池电压低于 ΔV_{RECHRG} （相当于大约 80% 至 90% 的电池容量）时，充电周期

将重新启动。这可确保电池保持在或接近充满电的状态，并且无需定期启动充电循环。CHGB 输出在充电周期内进入下拉状态。

申请信息

稳定性注意事项

恒压模式反馈环路在没有输出电容的情况下是稳定的，前提是电池是连接到电荷输出。在没有电池的情况下，建议使用输出电容器来降低纹波电压。

在恒流模式下，PROG 引脚位于反馈环路中，而不是电池中。恒流模式稳定性受 PROG 引脚阻抗的影响。无需额外电容 PROG 引脚，充电器稳定，程序电阻值高达 100KΩ。但是，额外的该节点上的电容会降低允许的 MAX 大程序电阻，因此应避免使用。

功耗

PW4054T 具有较低的温度系数，在较高温度下，充电电流会降低稍。在 -40°C~125°C 的温度范围内，充电电流的变化非常小。几乎所有这种功率耗散由内部 MOSFET 产生。这大致计算为：

$$P_D = (V_{CC} - V_{BAT}) \cdot I_{BAT}$$

MAX 大允许功耗受封装形式和实际冷却条件的限制

应用。对于 SOT23-5L 封装，PD 不允许超过 0.3W。例如，MAX 坏的情况 PW4054T 的应用是 VCC=5.5V，VBAT=3V，IBAT=0.1A，所以 PD=0.25W，是安全的。在充电循环中，电池电压逐渐上升，因此功耗相应降低。功耗变成热量，请在设计系统时考虑在内。

VCC 旁路电容

许多类型的电容器可用于输入旁路，但是，使用时必须小心多层陶瓷电容器。由于某些类型的自谐振和高 Q 特性陶瓷电容器，该旁路电容器建议使用 10uF/16V 陶瓷电容器。由于高电压，在某些启动条件下会产生瞬态，例如将充电器输入连接到带电电源。

充电电流软启动

该 PW4054T 包括一个软启动电路，以较大限度地降低充电周期开始时的浪涌电流。当充电周期开始时，充电电流在大约 190us 的时间内从零斜坡上升到满量程电流。这样可以 MAX 大限度地减少启动期间电源上的瞬态电流负载。