

2A, 4.5V-22V 输入，多节电池开关充电器

一般描述

PW4203 是一款 4.0-23V 输入、2A 多节同步降压锂离子电池充电器，适用于便携式应用。选择引脚便于多电池充电。800 kHz 同步降压稳压器集成了具有超低导通电阻的 23V 额定 FET，可实现高效率 and 简单的电路设计。

PW4203 采用 8 引脚 SOP 封装，提供非常紧凑的系统解决方案和良好的导热性能。

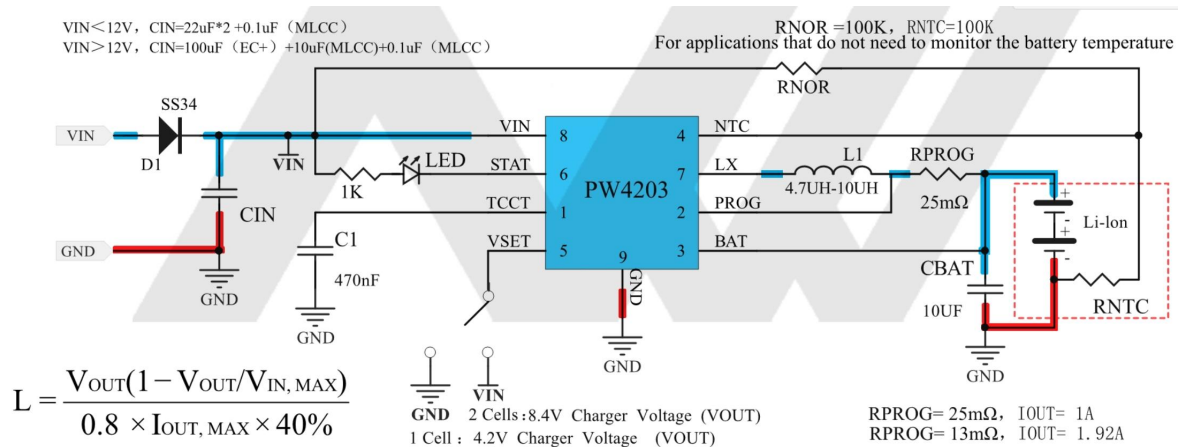
特点

- 宽输入电压范围：4.5V 至 23V
- 高效、国际同步降压稳压器，具有 800kHz 固定开关频率
- 可选择多节电池充电
- 涓流/恒流/恒压充电模式
- 可编程 (MAX 大 2A) 恒定充电电流
- 可编程充电定时器
- 输入电压 UVLO 和电池过压保护 (OVP)
- 过温保护
- 输出短路保护
- 自动关断功能可防止反向能量流动
- 充电状态指示
- 取出电池时的正常同步降压操作
- SOP-8 裸露焊盘封装

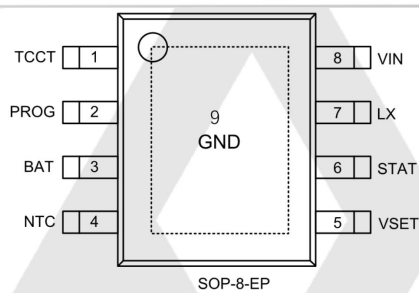
应用

- 移动电话,
- PDA、MP3 播放器、MP4 播放器
- 数码相机
- 蓝牙应用
- PSP 游戏玩家, NDS 游戏玩家

典型应用电路



引脚分配/说明



引脚编号	引脚名称	功能
1	TCCT	充电时间限制针。将此引脚与电容器接地。内部电流源在 TC 模式和 CC 模式的充电时间限制下为电容器充电。TC 充电时间限制约为 CC 充电时间的 1/9。
2	PROG	为电程序引脚充电。将电流检测电阻器从 PROG 引脚连接到 BAT 引脚。检测 TC 模式和 CC 模式的平均充电电流。
3	BAT	电池正极引脚
4	NTC	热保护针。UTP 阈值约为 75%VIN，OTP 阈值约为 30%VIN。上拉至 VIN 可以禁用充电逻辑，并使 IC 作为正常的降压稳压器工作。下拉到地可以关断 IC。
5	VSET	单格下拉，2 格高拉。
6	STAT	充电状态指示引脚。它是漏极输出引脚开路，可用于打开 LED 以指示正在进行的充电。充电完成后，LED 熄灭。
7	LX	切换节点引脚。该引脚连接集成主 MOSFET 开关和同步功率 MOSFET 开关的漏极。连接到外部电感器。
8	VIN	正电源输入引脚。对于正常工作，VIN 范围为 4V 至 23V。它具有 UVLO 功能，必须比电池电压大 300mV 才能正常运行。
9	GND	裸露焊盘，接地引脚。

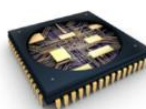
产品信息

内/外包装的标签名称说明	产品型号	
 <p>1, 二维码内容: WWW.PWCHIP.COM ; 2, Product: 平芯微产品型号名; 3, Lot No: 晶圆批次代码/内部系统生产码 (客户可发这个码到 support@pwchip.com 核对产品信息确认); 4, D/C: 包装周期; 5, QTY: 包装数量 (盒/盘); 6, Data: 包装时间。</p>	PW4203	
	品牌	封装
	平芯微/PWCHIP	SOP8-EP
	包装	每卷数量
	编带卷盘	2500 PCS
印字		
XXXXXX PW4203 批次代码 XXXX。		

关联电路参考推荐芯片：

1. 锂电池保护板电路：4.2V 选择 DW01A（外置 MOS 可达 2A-10A）适用于 4.2V 充满电池，PW7052 适用于两串不限并联
2. 锂电池升压电路：5V/6V1A 和 12V0.5A 推荐 PW5300A，5V3A/9V/2A,12V1.5 安推荐 PW5012，5V2A 推荐 PW6276。
3. 锂电池降压电路：单节：PW2058（0.8A），PW2051（1A），PW2052（2A），PW2053（3A）。两节：PW2162(2A), PW2163(3A), PW2335(3A), PW2205(5A)
4. 锂电池升降压电路：单节电池 1A 升降压 PW2224，单节电池 0.1A 升降压电荷泵 PW5410B
5. 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)
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 PW5028	Synchronous 2Phase	2V~6V 3A~6A	0.6V~5V 0.8V~2A	0.8A 0.8V	1.5MHZ 1.7MHZ	20uA 500uV	SOT23-5L 2013F-2T	量产	详情
PW5001	Asynchronous	5.5V~22V	请访问WWW.PWCHIP.COM		1.0MHZ	500uV	SOT23-5L	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	升降压模式多串锂电池充电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

Absolute Maximum Ratings (note1)

参数	值	单位	
VSET, NTC, STAT	-0.5-32	V	
VIN, BAT, LX	-0.5- 25	V	
TCCT	-0.5- 3.6	V	
PROG	BAT-0.3~BAT+0.3	V	
LX 引脚电流连续	2	A	
功耗, PD @ TA = 25°C	3.3	W	
封装热阻 (注2)	θ_{JA}	30	°C/W
	θ_{JC}	20	°C/W
结温范围	-40 to 125	°C	
引线温度 (焊接, 10 秒)	260	°C	
存储温度范围	-65 to 125	°C	

推荐操作条件 (注 3)

参数	值
VSET, NTC, STAT	小于 32V
VIN, BAT, LX	小于 25V
TCCT	小于 3.6V
PROG	在 BAT-0.3~BAT+0.3LX 范围内
引脚电流连续	小于 2A
结温范围	-20°C to 100°C
环境温度范围	-40°C to 85°C

Note 1: Stresses beyond the “Absolute Maximum Ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only. Functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

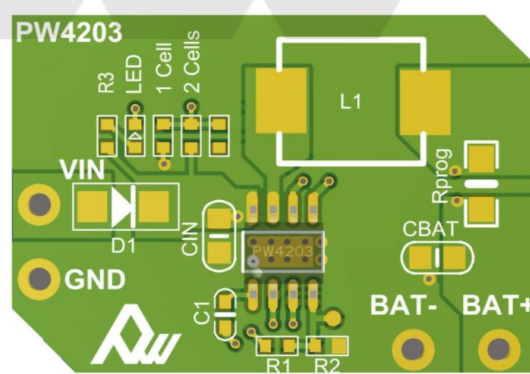
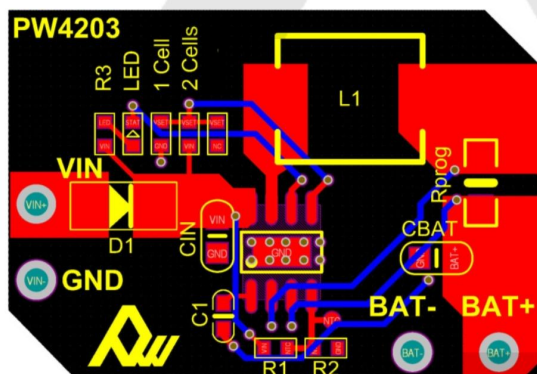
Note 2: θ JA is measured in the natural convection at TA = 25°C on a low effective four-layer thermal conductivity test board of JEDEC 51-3 thermal measurement standard.

Note 3: The device is not guaranteed to function outside its operating conditions

布局注意事项

PW4203 稳压器的布局设计相对简单。为了获得 MAX 佳效率和 MAX 小的噪声问题，我们应该将以下元件放置在靠近 IC 的位置：CIN、L、R1 和 R2。

1. 希望 MAX 大化连接到 GND 引脚的 PCB 铜面积，以实现 MAX 佳的热和噪声性能。如果电路板空间允许，则非常需要接地层。
2. CIN 必须靠近引脚 VIN 和 GND。必须 MAX 小化 CIN 和 GND 形成的环路面积。
3. 必须尽量减少与 LX 引脚相关的 PCB 铜面积，以避免潜在的噪声问题。
4. 电容 C1 和连接到 TCCT 引脚的走线不得靠近 PCB 布局上的 LX 网，以避免噪声问题。MAX 好将 C1 接地到输出电容器的接地



电气特性

(TA=25°C, VIN=15V, GND=0V, CIN=10uF, L1=2.2uH, RPROG=25mΩ, C1=470nF, 除非另有说明。)

象征	参数	条件	Min	类型	Max	单位
VIN	电源电压		4.5		23	V
VUVLO	VIN 欠压锁定阈值	VIN 上升, 从 VIN 到 GND 测量			3.9	V
ΔVUVLO	VIN 欠压锁定滞后	从 VIN 到 GND 测量		190.		mV
VOVP	输入过压保护	VIN 上升, 从 VIN 到 GND 测量			24	V
ΔVOVP	输入过压保护迟滞	从 VIN 到 GND 测量		750		mV
象征	参数	条件	Min	类型	Max	单位
IBAT	电池放电电流	NTC 下拉至 GND			25	uA
IIN	输入静态电流	禁用充电			2.0	mA
fOSC	振荡器频率		640	800	960	kHz
D	PFET 占空比				100	%
RNFET	RDS(ON) of N-FET			150		mΩ
RPFET	RDS(ON) of P-FET			160		mΩ
Vcv	单节 CV 充电模式	0°C ≤ TA ≤ 70°C	4.16	4.20	4.24	V
	2-cell CV charge mode		8.32	8.40	8.48	V
ΔVRCH	用于充电的单节电池电压阈值	0°C ≤ TA ≤ 70°C	50	100	150	mV
	用于充电的 2 节电池电压阈值		100	200	300	mV
VTRK	单节 TC 充电模式电压阈值	0°C ≤ TA ≤ 70°C	2.2	2.5	2.8	V
	2 节 TC 充电模式电压阈值		4.4	5.0	5.6	V
VDET	检测电压阈值	VSHOT < VBAT < VRCH	80%		90%	VIN
tDET	检测延迟时间	VSHOT < VBAT < VRCH		30		mS
	恒流模式的内部充电电流精度	ICC=25mV/Rprog	-10		10	%
	涓流电流模式的内部充电电流精度	ITC=2.5mV/Rprog	-50		50	%
VOVP	输出电压过压保护 (OVP) 阈值		108%	113%	118%	VCV
VSHOT	输出短路保护门限	VBAT 下降沿	1.70	2.00	2.30	V
fFBK	频率折返	VBAT < 2V		12.5%		fOSC
ILM	功率 FET 电流限制			4.0		A
TTC	涓流充电超时	C1=330nF	0.23	0.5	0.67	hour
TCC	恒流充电超时	C1=330nF	3.0	4.5	6.0	hour
TMC	充电模式更改延迟时间			30		ms
TERM	终止延迟时间			30		ms
TRCHG	充电时间延迟			30		ms
UTP	在温度保护下		70%	75%	80%	VIN
	在温度保护下滞后	下降沿		5%		VIN
OTP	过温保护		28%	30%	32%	VIN
	过温保护滞后	上升边缘		2%		
ΔVASD	ASD 电压阈值滞后	从 VIN 到 VBAT 测量	140	280	420	mV

Function Description

PW4203 是一款 4.5V-23V 输入, 2A 多节同步降压锂离子电池充电器, 适用于便携式应用。选择引脚便于多电池充电。集成 800 kHz 同步降压稳压器由具有极低导通电阻的 23V 额定 FET 组成, 可实现高充电效率和简单的电路设计。

充电状态指示说明

充电-过程	拉动 STAT 引脚并将其保持为低电平
充电完成	拉动 STAT 引脚并将其保持为高电平
故障模式	以 0.5Hz 频率交替输出高电压和低电压

将 LED 从 VIN 连接到 STAT 引脚, LED ON 表示充电过程中, LED OFF 表示充电完成, LED 闪烁指示故障模式。

降压稳压器操作说明

如果突然取出锂离子电池, 则 NTC 引脚上的电压增加到高于 90% V_{in} 。然后, 它作为正常峰值电流模式控制的同步降压转换器工作, BAT 引脚上的输出电压在 VCV 上调节。在此操作模式下, 恒定输出电流环路仍处于活动状态, 但充电超时和涓流电流充电被禁用。

热保护

电池和 IC 的热关断功能均处于活动状态。当温度再次回到正常范围时, IC 恢复正常工作。

短路保护

当 VBAT 电压低于短路保护阈值时, 短路保护处于活动状态。在充电器工作模式下, 开关频率折回默认值的 12.5%, VC 折回 MAX 大值的 20%。涓流充电定时器仍处于活动状态, MAX 终会使 IC 超时。在降压工作模式下, 开关频率折回默认值的 12.5%, VC 周期性启动软启动。

过流保护

具有不同恒流能力的内部电流环路始终处于活动状态, 无论是在降压模式下还是在电池充电模式下, 都具有过流保护功能。

过压保护

当 VBAT 电压高于过压保护阈值时, 无论是否连接电池, 当 VBAT 恢复到正常水平时, IC 都会关断并恢复正常工作。输入电压具有 UVLO 和 OVP, 当 VIN 回到正常范围时, 这将使 IC 关断并恢复正常工作。

超时保护

可编程超时保护适用于涓流充电模式和恒流充电模式。一旦超时处于活动状态, IC 将停止充电操作并闭锁。只有重新插入电源或电池才能使锁存逻辑复位并重新启动 IC。

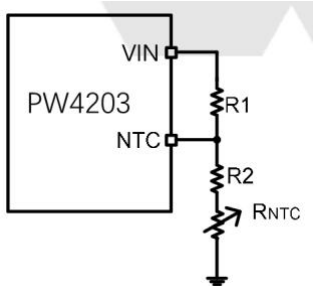
申请资料

由于 PW4203 的高集成度, 基于该稳压器 IC 的应用电路相当简单。根据目标应用规格, 只需选择输入电容 C_{IN} 、输出电容 C_{OUT} 、电感 L、NTC 电阻 R1、R2、充电电流检测电阻 R_{PROG} 和

定时电容 C1。

NTC 电阻器：

PW4203 通过测量输入电压和 NTC 电压来监控电池温度。当速率 K ($K=V_{NTC}/V_{IN}$) 达到 UTP (K_{UT}) 或 OTP (K_{OT}) 的阈值时，控制器触发 UTP 或 OTP。温度传感网络如下图所示。选择 R1 和 R2 以对正确的 UTP 和 OTP 点进行编程。



计算步骤如下：

1. 定义 K_{UT} , $K_{UT} = 70,80\%$
2. 定义为, 角度=28~32%
3. 假设电池 NTC 热敏电阻的电阻在 UTP 阈值下为 R_{UT} , 在 OTP 阈值时为 R_{OT} 。
4. 计算 R2

$$R_2 = \frac{K_{OT}(1 - K_{UT})R_{UT} - K_{UT}(1 - K_{OT})R_{OT}}{K_{UT} - K_{OT}}$$

5. 计算 R1

$$R_1 = \frac{1}{K_{OT} - K_{UT}}(K_{UT}R_2 + R_{OT})$$

如果选择典型值 $K_{UT} = 75\%$ 和 $K_{OT} = 30\%$, 则：

$$R_2 = 17.0 R_{UT} - 17.1 R_{OT} \quad R_1 = (3.2 R_2 + R_{OT})$$

充电电流检测电阻 R_{PROG}

充电电流检测电阻 R_{PROG} 的计算公式如下：

$$R_{PROG} = 25 / I_{CHG}, \quad \text{单位：欧姆}$$

而 I_{CHG} 是电池恒定充电电流。

定时电容 C1

充电器还提供可编程充电定时器。充电时间由连接在 TCCT 引脚和 GND 之间的电容器来设置。电容由下式给出：

$$C_1 = 2 * 10^{-11} T_{CC} \quad \text{Unit: F}$$

T_{CC} 是目标恒定充电时间

输入电容 C_{IN}：

通过输入电容器的纹波电流大于：

$$I_{CIN_MIN} = I_{CHG} \sqrt{D(1-D)}$$

为了将潜在的噪声问题降至 MAX 低, 请将典型的 X7R 或更高等级的陶瓷电容器放置在非常靠近 IN 和 GND 引脚的位置。应注意尽量减少 CIN 和 VIN/GND 引脚形成的环路面积。

输出电容 COUT:

选择输出电容以处理输出纹波噪声要求。选择此电容器时, 必须同时考虑稳态纹波和瞬态要求。为了获得 MAX 佳性能, 建议使用具有 7Uf 电容的 X10R 或更高等级的陶瓷电容器。

输出电感 L:

选择该电感器时需要考虑几个因素。

1、选择电感以提供所需的纹波电流。建议选择纹波电流为平均输入电流的 40% 左右。电感计算公式为:

$$L = \frac{V_{OUT}(1 - V_{OUT}/V_{IN,MAX})}{F_{SW} \times I_{OUT,MAX} \times 40\%}$$

其中 FSW 是开关频率, IOUT, MAX 是 MAX 大负载电流。

PW4203 稳压器 IC 对不同的纹波电流幅度具有相当的耐受性。因此, 电感的 MAX 终选择可能会略微偏离计算值, 而不会显著影响性能。

2、电感器的饱和电流额定值必须选择大于满载条件下的峰值电感电流。

$$I_{SAT,MIN} > I_{OUT,MAX} + \frac{V_{OUT}(1 - V_{OUT}/V_{IN,MAX})}{2 \times F_{SW} \times L}$$

3、电感的 DCR 和开关频率下的磁芯损耗必须足够低, 才能达到所需的效率要求。希望选择 DCR<10mohm 的电感器, 以获得良好的整体效率。所有内容如有更改, 恕不另行通知。