

## 2A 限流开关

### 一般描述

该 PW1502A 是一款经济高效、低电压、单通道 P-MOSFET 负载开关，针对自供电和总线供电的通用串行总线（USB）应用进行了优化。该开关的工作输入电压范围为 2.4V 至 5.5V，非常适合 3V 和 5V 系统。该开关的低  $R_{DS(ON)}$  为 80mΩ，符合 USB 压降要求。

该 PW1502A 还具有热过载保护功能，从而限制了功耗和结温。电流限制阈值通过从 IADJ 到地的电阻器进行编程。在导通状态下，静态电源电流典型值为 15μA。在关断状态下，电源电流降至 1μA 以下。该 PW1502A 采用 SOT23-5 封装

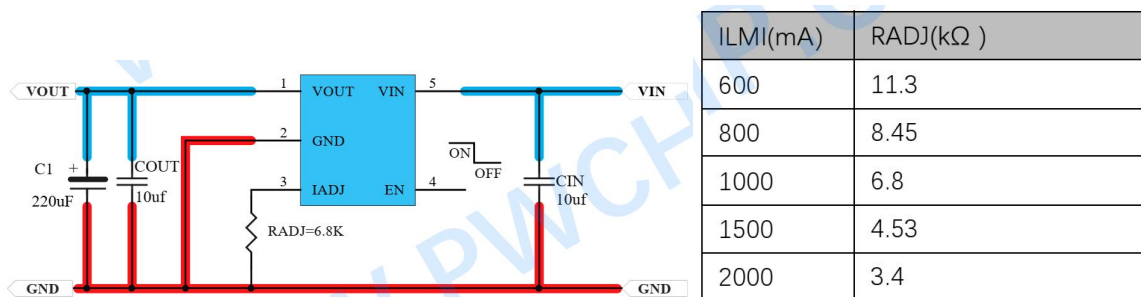
### 特征

- 符合 USB 规范
- 集成 80mΩ 功率 MOSFET
- 低电源电流  
15μA 典型值（在导通状态）  
关断状态时为 1μA（典型值）
- 宽输入电压范围：2.4V to 5.5V
- 快速瞬态响应：<2μs
- 反向电流阻断
- 热关断保护
- 热插拔应用（软启动）
- 采用 5 引脚 SOT23-5 封装
- PW1555A (3.3V5A、5V5A、12V5A) ;  
PW1558 ( 3V~20V 5.8A) ;  
PW1605 (4V~48V 5A) ;  
PW1503 (2.5V~6V 3A) ;  
PW1515 (3.5V~6V 2A)同类型产品

### 应用

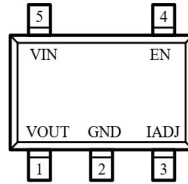
- USB 总线/自供电集线器
- USB 外设
- 笔记本电脑
- 电池充电器电路
- 个人通信设备

### 典型应用电路



C1 为了吸收频繁输出短路和热拔插测试产生的尖峰电压，需要不想要加 C1，可以参考 PW1515 高耐压版。

## 引脚分配/说明



引脚名称	引脚编号	描述
VOUT	1	电源开关输出
GND	2	接地连接;从外部连接到电源 PAD
IADJ	3	用于 IADJ 限流阈值的外部电阻器
EN	4	使能输入, 逻辑高电平接通电源开关
VIN	5	输入电压;将 10Uf 或更大的陶瓷电容器从 VIN 连接到 GND, 尽可能靠近 IC

## 产品

Reel /outer anti-static packaging	Product	
 <p>NO: 1. QR code content: WWW.PWCHIP.COM; 2. Product: PWCHIP product model name; 3. Lot No: wafer batch code/internal system production code (customers can send this code to support@pwchip.com to verify product information and confirm); 4. D/C: packaging cycle; 5. QTY: packaging quantity (box/disc); 6. Data: packaging time.</p>	PW1502A	
	Brand	Package
	平芯微/PWCHIP	SOT23-5L
	Specification	Qty per reel
	Taping & Reel	3000 PCS
	Marking	
	D00XXx Device code: D00; Lot number code: XXx .	

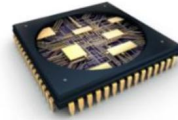
## Absolute Maximum Ratings (note1,2)

项目	值	单位
输入电源电压	-0.3 to 7	V
在电压中	-0.3 to (VIN+0.3V)	V
IADJ 电压	-0.3 to (VIN+0.3V)	V
功耗	0.4	W
结温	150	°C
工作温度范围	-40 to 85	°C

存储温度范围	-65 to 150	°C
引线温度 (焊接, 10 秒)	260	°C
ESD 人体模型 (HBM)	2000	V
ESD MM (机器模式)	200	V
热阻 $\theta_{JA}$	250	°C/W
热阻 $\theta_{JC}$	130	°C/W

**Note** :Absolute Maximum Ratings are those values beyond which the life of a device may be impaired.

## Product Center



[MOSFET](#)
[OVP/OCP Protection](#)
[Li-ion Charger](#)
[Li-ion Protector](#)
[Li-ion charge-discharge](#)
[LDO](#)  
[Voltage Detector](#)
[DC-DC Boost](#)
[DC-DC Buck](#)
[DC-DC Boost-Buck](#)
[USB Fast charging](#)
[LED driver](#)

Product Title	MODE	Vin Range	Vout Range	Iout MAX	FOSC	Iq typ	Package	Link
<a href="#">PW2052B</a>	Synchronous	2.3V ~ 6V	0.6V ~ 5V	2A	1.5MHZ	150uA	SOT23-6L	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2335</a>	Synchronous	4.5V ~ 30V	ADJ	3A	500KHZ	600uA	SOP8-EP	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2312A</a>	Synchronous	4.5V ~ 55V	ADJ	0.6A	1.2MHZ	250uA	SOT23-6L	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2458</a>	Synchronous	3.8V ~ 36V	0.8V ~ 35V	5A	0.1-1.1MHZ	25uA	SOP8-EP	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2153</a>	Asynchronous	8V ~ 150V	5V ~ 30V	10A	140KHZ	1mA	SOP8	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2902</a>	Asynchronous	8V ~ 90V	5V ~ 30V	2A	140KHZ	1mA	SOP8-EP	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2906</a>	Asynchronous	12V ~ 90V	1.3V ~ 20V	0.6A	150KHZ	2.5mA	SOP8-EP	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2815</a>	Asynchronous	4.5V ~ 80V	ADJ	1.5A	480KHZ	0.73mA	SOP8-EP	<a href="#">Detail</a>
<a href="#">PW2812</a>	Asynchronous	4.5V ~ 80V	ADJ	1.2A	480KHZ	0.73mA	SOP8-EP	<a href="#">Detail</a>

Please Visit: [WWW.PWCHIP.COM](http://WWW.PWCHIP.COM)

OVP 过压 OCP 过流	功能	输入电压范围	输出电压范围	输出电流范围	输入过压保护关闭阈值	封装	备注
PW2609A	可调 OVP	3.5V~36V	3.5V~20V	~3A	3.5V~20V	SOT23-6	内阻 35mΩ
PW1605	可调 OVP+ 可调 OCP	4V~60V	~48V	1A-5 安	4V~48V	QFN16	4V~48V 可 调限流/过压
PW1515	OVP+ 可调 OCP	3.5V~32V	~ 6.1V	~2A	6.1V	SOT23-5L	可 调 输 出 精 密恒流,
PW2606B	OVP+OCP	2.8V~40V	~ 6.1V	~1A	6.1V	SOT23-6	过压保护
PW2605	OVP+OCP	2.8V~40V	~ 6.1V	~1A	6.1V	SOT23-3	过压保护
PW2606	OVP+OCP	2.8V~40V	~ 6.1V	~2A	6.1V	SOT23-6	过压保护
PW2602	OVP+ 可调 OCP	3.5V~32V	~5.4V	~3A	6.8V	DFN-2x2-8L	可选恒流 和 断开模式
PW2601	OVP+ 可调 OCP	3.5V~24V	~5.1V	~1.5A	6.8V	DFN-2x2-8L	过 压,可 调 限 流
PW1503	可调 OCP	2.5V~6V	2.5~5.5V	~3A	NO	SOT23-5L	可调限流, 3A 工作温度低
PW1502A	可调 OCP	2.5V~5.5V	2.5~5.5V	0.4A~2A	NO	SOT23-5L	可调 USB 限 流产品
PW1555A	可调 OVP+ 可调 OCP	2.5V~30V	3.6~ 13V	1A~4.8A	6V/7V/14 V	DFN3X3-10	可调过压, 可 调过流保护
PW1558	可调 OVP+ 可调 OCP	2.5V~28V	3~ 24V	1A~6A	可调	QFN16-10	可调过压, 可 调过流保护
PW4555	OVP+ 锂电 池充电管理	4.5V~24V	~4.2V	~700mA	6.8V	DFN-2x2-8L	可 调 输 出 恒 流
PW4056HH	OVP+ 锂电 池充电管理	4.5V~6.8V 耐压 28V	~4.2V/4.3 5V/4.4V	~1A	6.8V	SOP8-EP	通用 4056 脚 位, 双高耐压
PW4057H	OVP+ 锂电 池充电管理	4V~6.8V 耐压 28V	~4.2V	~800mA	6.8V	SOT23-6	通用 4057 脚 位, 双高耐压
PW4054H	OVP+ 锂电 池充电管理	4V~6.8V 耐压 28V	~4.2V	~500mA	6.8V	SOT23-5	通用 4054 脚 位, 双高耐压

## 电气特性

(VIN=5V, TA = -40°C 至 85°C), 除非另有说明。

参数	象征	条件	MINI	类型	MAX	单位
输入电压范围	VIN		2.4		5.5	V
导通电阻	RDS(ON)	VIN=5V		80	100	mΩ
		VIN=3V		90	110	mΩ
静态电流	IQ	VIN=5V, EN=Active, No load		15	25	μA
关断电源电流	IQ(OFF)	VIN=5.5V, EN=Inactive			1	μA
关断开关电流	IQ(SW_OFF)	VIN=5.5V, EN=Inactive			1	μA
欠压锁定	VUVLO	VIN Increasing		1.8	2.4	V
欠压闭锁滞后	ΔVUVLO	VIN decreasing		0.1		V
电流限制阈值	ILIM	RADJ=6.8kΩ		1		A
一个阈值, 逻辑低电平	VIL	VIN=2.5V to 5.5V			0.8	V
EN 阈值, 逻辑高电平	VIH	VIN=2.5V to 5.5V	2			V
输出漏电流	ILEAK	EN=Inactive, RLOAD=0Ω		0.5	10	μA
电流限制响应时间	TRESP	VIN=5V		1		μs

热关断保护	TSD			150		°C
热关断滞后	$\Delta TSD$			20		°C

注：25°C 下 100%生产测试。通过设计和表征保证整个温度范围内的规格

## 应用资料

该 PW1502A 是一款单通道限流负载开关, 旨在通过将电流限制到预设水平来防止短路和过流事件。该器件针对自供电和总线供电的通用串行总线 (USB) 应用进行了优化。该开关的低  $R_{DS(ON)}$  为 80m $\Omega$ , 满足 USB 压降要求;标志输出可用于向本地 USB 控制器指示故障情况

### 输入和输出

VIN (输入) 是连接内部电路的电源和 MOSFET 的电源。VOUT (输出) 是 MOSFET 的漏极。在典型应用中, 电流通过开关从 VIN 流向 VOUT 至负载。如果 VOUT 大于 VIN, 则电流将从 VOUT 流向 VIN 因为 MOSFET 在导通时是双向的。该 PW1502A 的反向电流阻断功能可防止器件在禁用时电流从 VOUT 流向 VIN。

### 热插拔应用的软启动

为了消除热插拔事件期间因浪涌电流过大而导致的上游电压压降, “软启动”功能有效地将电源与超大容性负载隔离开来, 满足 USB 电压压降要求。

### 输入电容

输入电容 CIN 可保护电源免受连接到 PW1502A 的负载产生的电流瞬变的影响。当 PW1502A 输出突然短路时, 在限流电路激活之前, 仅受 MOSFET 的  $R_{DS(ON)}$  限制的大电流将流动不到 2 $\mu$ s。在这种情况下, 中等尺寸的 CIN 将大大降低电源和 PW1502A 上游其他电路的电压瞬态。该 PW1502A 极快的短路响应时间降低了对 CIN 的尺寸要求。CIN 应尽可能靠近器件 VIN 引脚。陶瓷电容器、钽电容器或铝电解电容器适用于 CIN。CIN 没有特定的电容 ESR 要求。然而, 对于更高的电流操作, 建议将陶瓷电容器用于 CIN, 因为它们比钽电容器具有固有的能力, 可以承受来自低阻抗源 (如便携式设备中的电池) 的输入电流浪涌。

### 输出电容

强烈建议在 VOUT 和 GND 之间使用低 ESR 150 $\mu$ F 铝电解或钽, 以满足集线器 VBUS 中 330mV 的最大压降要求 (根据 USB 2.0, 每个集线器的输出端口必须具有至少 120 $\mu$ F 的低 ESR 大容量电容)。应使用标准旁路方法, 以最小化旁路电容器和下游连接器之间的电感和电阻, 以减少下游电缆热插入瞬变时引起的 EMI 和去耦电压下降。建议将铁氧体磁珠与 VBUS、接地线和电源连接器引脚上的 0.1 $\mu$ F 旁路电容串联, 用于 EMI 和 ESD 保护。旁路电容本身应具有低耗散因数, 以允许在较高频率下去耦。

### 散热注意事项

由于该 PW1502A 具有内部电流限制和过温保护, 因此结温很少成为问题。但是, 如果应用在炎热环境中需要大电流, 则温度 (而不是电流限制) 可能是主要的调节条件。在这些应用中, 必须计算出没有过热风险的最大可用电流。功率耗散可以根据开关的输出电流和  $R_{DS(ON)}$  计算, 如下所示。

虽然这些器件的额定输出电流为 2A（最大），但应用可能会根据总功耗和环境温度来限制输出电流的大小。任何 IADJ 条件的最终工作结温都可以通过以下热方程来估计：

其中  $T_J$  (MAX) 是最高工作结温  $150^{\circ}\text{C}$ ， $T_A$  是环境温度  $\theta_{JA}$  是环境热阻的结点。与环境热阻  $\theta_{JA}$  的结点取决于布局。对于 SOT23-5 和 TSOT23-5 封装，热阻  $\theta_{JA}$  为  $250^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 。SOT23-5 和 TSOT23-5 封装在  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$  时的最大功耗为 0.4W

#### 电流限制阈值设置

电流限制阈值通过一个电阻器从 IADJ 到标记为 RADJ 的接地进行编程。可以通过以下公式来估计：

$$ILMI \text{ (A)} = 6.8\text{K}\Omega / RADJ \text{ (K}\Omega\text{)}$$

如下表所示。

ILMI(mA)	RADJ(k $\Omega$ )
600	11.3
800	8.45
1000	6.8
1500	4.53
2000	3.4