

## 描述

PJP1103系列内置有高精度电压检测电路和延迟电路，通过检测电池的电压、电流，实现对过充电。过放电、过电流等保护。适用于单节锂电池/锂聚合物可充电电池的保护电路。

## 功能特点

- 高精度的电压检测功能：

1. 过充电检测电压	4.30V, 4.425V, 4.475V	精度±25mV
2. 过充电恢复电压	4.10V, 4.225V, 4.275V	精度±50mV
3. 过放电检测电压	2.72V, 2.80V, 2.85V	精度±100mV
4. 过放电恢复电压	3V, 3.05V	精度±100mV
5. 放电过流检测	2A	精度±0.5A
6. 短路电流检测	4A	精度±1.2A
7. 充电过流检测	2A	精度±0.5A

- 各延迟时间由内部电路设置：

1. 过充电保护延迟时间	典型值 1000ms
2. 过放电保护延迟时间	典型值 128ms
3. 放电过流保护延迟时间	典型值 10ms
4. 充电过流保护延迟时间	典型值 10ms
5. 负载短路保护延迟时间	典型值 250ms

- 充电器检测及负载检测功能

- 向OV电池充电功能

- 低电流消耗：

1. 工作模式	典型值 $1.0\mu\text{A}$ ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )
2. 过放自恢复模式	典型值 $0.5\mu\text{A}$ ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )

- 放电过流状态的解除条件：断开负载

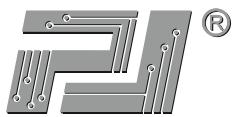
- 放电过流状态的解除电压： $V_{RIOV}$

- 工作温度范围：-40°C~+85°C

- 封装：SOT-23-5

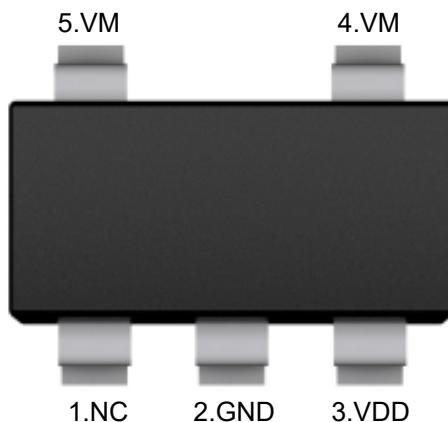
## 应用领域

- 单节锂电池/锂聚合物可充电电池



## 引脚排列图

**SOT-23-5**



## 脚位描述

引脚号	符号	脚位描述
1	NC	无连接
2	GND	电源接地端, 与供电电源(电池)的负极相连
3	VDD	电源端
4	VM	充放电电流检测端子, 接充电器负极或负载负极, 通过内部FET开关连接到GND
5	VM	充放电电流检测端子, 接充电器负极或负载负极, 通过内部FET开关连接到GND

## 印字信息

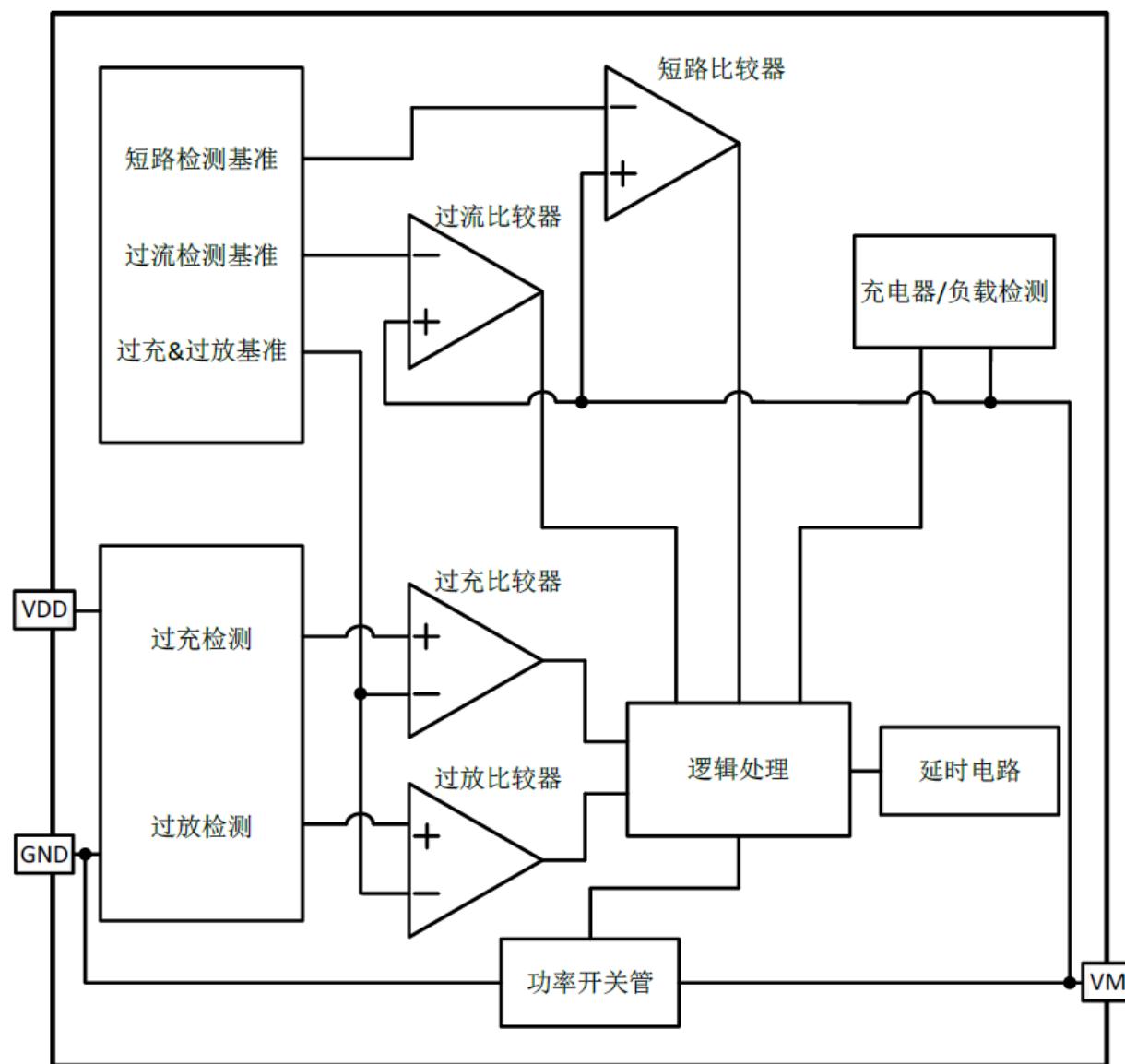
产品名称	印字
PJP1103ASE	1103A
PJP1103BSE	1103B
PJP1103CSE	1103C

## 命名规则

PJP1103 □ □

封装形式:  
SE: SOT-23-5  
产品序列号: A~C

## 功能框图



## 产品型号

产品名称	$R_{DS(on)}$	过充电保护电压 $V_{OC}$	过充电解除电压 $V_{OCR}$	过放电保护电压 $V_{OD}$	过放电解除电压 $V_{ODR}$	放电过流检测电流 $I_{DI}$	短路电流检测电流 $I_{SHORT}$	充电流检测电流 $I_{CI}$
PJP1103ASE	70mΩ	4.300V	4.100V	2.720V	3.000V	2A	4A	2A
PJP1103BSE	70mΩ	4.425V	4.225V	2.800V	3.000V	2A	4A	2A
PJP1103CSE	70mΩ	4.475V	4.275V	2.850V	3.050V	2A	4A	2A



## 绝对最大额定值

( $T_A=25^\circ\text{C}$ , 除特殊注明以外.)

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD 和 GND 之间的输入电压	VDD	-0.3 ~ 6	V
VM 端输出电压	V <sub>VM</sub>	-6 ~ 10	V
工作环境温度	T <sub>OPR</sub>	-40 ~ 85	°C
保存温度	T <sub>STG</sub>	-40 ~ 125	°C
ESD(HBM 模式)	V <sub>ESD(HBM)</sub>	4000	V

注意：所加电压超过绝对最大额定值，可能导致芯片发生不可恢复性损伤。

## 电气特性

( $T_A=25^\circ\text{C}$ , 除特殊注明以外.)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作电流	I <sub>OPE</sub>	VDD=3.6V, V <sub>VM</sub> =0V	0.42	1.0	2.0	μA
过放电时消耗电流	I <sub>OPED</sub>	VDD=2.0V, V <sub>VM</sub> floating	--	0.5	1.0	μA
过充电保护电压	V <sub>OC</sub>	VDD=3.5→4.8V	V <sub>OC</sub> -0.025	V <sub>OC</sub>	V <sub>OC</sub> +0.025	V
过充电解除电压	V <sub>OCR</sub>	VDD=4.8→3.5V	V <sub>OCR</sub> -0.050	V <sub>OCR</sub>	V <sub>OCR</sub> +0.050	V
过放电保护电压	V <sub>OD</sub>	VDD=3.5→2.0V	V <sub>OD</sub> -0.100	V <sub>OD</sub>	V <sub>OD</sub> +0.100	V
过放电解除电压	V <sub>ODR</sub>	VDD=2.0→3.5V	V <sub>ODR</sub> -0.100	V <sub>ODR</sub>	V <sub>ODR</sub> +0.100	V
放电过流解除电压	V <sub>RIOV</sub>		VDD-1.2	VDD-0.8	VDD-0.5	V
放电过流检测	I <sub>DI</sub>	VDD=3.6V	I <sub>DI</sub> -0.5	I <sub>DI</sub>	I <sub>DI</sub> +0.5	A
短路过流检测	I <sub>SHORT</sub>	VDD=3.6V	I <sub>SHORT</sub> -0.5	I <sub>SHORT</sub>	I <sub>SHORT</sub> +0.5	A
充电过流检测	I <sub>CI</sub>	VDD=3.6V	I <sub>CI</sub> -0.5	I <sub>CI</sub>	I <sub>CI</sub> +0.5	A
过充电保护延时	T <sub>OC</sub>	VDD=3.5→4.8V	500	1000	1500	ms
过放电保护延时	T <sub>OD</sub>	VDD=3.5→2.0V	64	128	192	ms
放电过流保护延时	T <sub>DI</sub>	VDD=3.6V	5	10	15	ms
充电过流保护延时	T <sub>CI</sub>	VDD=3.6V	5	10	15	ms
短路保护延时	T <sub>SHORT</sub>	VDD=3.6V	100	250	400	μs
VDD 端子与 VM 端子间电阻	R <sub>CMD</sub>	VDD=2V, V <sub>VM</sub> =0V	750	1500	3000	kΩ
VM 端子与 GND 端子间电阻	R <sub>VMS</sub>	VDD=3.6V, V <sub>VM</sub> =1.0V	10	20	30	kΩ
内部功率MOSFET阻抗	R <sub>DS(on)</sub>	VDD=3.6V, I <sub>VM</sub> =1.0A	--	70	--	mΩ
0V 充电, 充电器起始电压	V <sub>0V</sub>	允许向 0V 电池充电功能	0.0	1.5	2.0	V



## 功能说明

### 1. 正常工作状态

此 IC 持续侦测连接在 VCC 和 GND 之间的电池电压，以及 VM 与 GND 之间的电流，来控制充电和放电。当电池电压在过放电检测电压( $V_{OD}$ )以上并在过充电检测电压 ( $V_{OC}$ ) 以下，且流过 VM 端子到 GND 的电流在充电过流保护阈值( $I_{Cl}$ )和放电过流保护阈值( $I_{Dl}$ )之间时，使充电控制用 MOSFET 和放电控制用 MOSFET 同时导通，这个状态称为正常工作状态。此状态下，充电和放电都可以自由进行。

注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时短接 VM 端子和 GND 端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

### 2. 过充电状态

当电池电压高于过充电保护电压( $V_{OC}$ )并超过过充电延时时间( $T_{OC}$ )周期，充电动作将通过关断充电控制 MOSFET 被禁止。过充电延时时间默认为1000ms。过充电保护将在以下两种情况下解除：进入过充电状态后，要解除过充电状态，恢复到正常状态，有两种方法：

(1)  $VM < V_{LD}$ ，电池通过自放电，电压下降到低于过充电释放电压( $V_{OCR}$ )。

(2)  $VM > V_{LD}$ ，当电池电压降低到过充电保护电压( $V_{OC}$ )以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称为负载检测功能。

此处的  $V_{LD} = I_{Dl} * R_{DS(ON)}$ ，就是 IC 内部设置的负载检测电压

### 3. 过放电状态

当电池电压低于过放电保护电压( $V_{OD}$ )并超过过放电延时( $T_{OD}$ )周期，放电动作将通过关断放电控制 MOSFET 被禁止。并停止放电，这就称为过放申状态。当放电控制 MOSFET 关闭后，VM 会被内部上拉电阻  $R_{vmD}$  上拉到 VDD，IC 功耗降低至  $I_{OPED}$ 。

过放电状态的释放，有以下三种方法：

(1) 连接充电器，若 VM 端电压低于充电器检测电压( $V_{CH}$ )，当电池电压高于过放电检测电压( $V_{OD}$ )时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 VM 端电压高于充电器检测电压( $V_{CH}$ )，当电池电压高于过放电释放电压( $V_{ODR}$ )时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

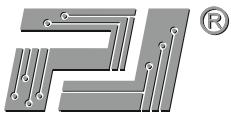
(3) 没有连接充电器时，如果电池电压自恢复到高于过放电释放电压( $V_{ODR}$ )时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态，即有过放自恢复功能，无休眠功能。

### 4. 放电过流状态

正常工作状态下的电池，IC 通过 VM 端子电压持续检测放电电流。如果放电电流超过放电电流限流值( $I_{Dl}$ )，并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间( $T_{Dl}$ )，IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。如果放电电流超过短路保护电流值，并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间( $T_{SHORT}$ )，IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

放电过流状态的解除条件“断开负载”及放申过流状态的解除电压“ $V_{RIOV}$ ”

在放电过流状态下，芯片内部的 VM 端子与 GND 端子间可通过  $R_{vms}$  电阻来连接。但是，在连接负载的期间，VM 端子电压由于连接着负载而变为 VDD 端子电压。若断开与负载的连接，则 VM 端子恢复至 GND 端子电压。当 VM 端子电压降低到  $V_{RIOV}$  以下时，即可解除放电过流状态。



## 5. 充电过流保护

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果流过 GND 到 VM 的电流值超过充电过流保护值( $I_{Cl}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间( $T_{Cl}$ )，则 IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止充电，这个状态称为充电过流状态。进入充电过流检测状态后，如果断开充电器使流过 GND 到 VM 端子电流低于充电过流保护值( $I_{Cl}$ )时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

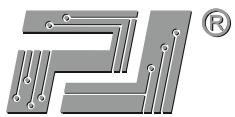
## 6. 向 0V 电池充电功能（允许）

此功能用于对已经自放电到 0V 的电池进行再充电。当连接在电池正极(P+)和电池负极(P-)之间的充电器电压高于“向 0V 电池充电的充电器起始电压( $V_{0V}$ )”时，充电控制用 MOSFET 的门极固定为 VCC 端子的电压，由于充电器电压使 MOSFET 的门极和源极之间的电压差高于其导通电压，充电控制用 MOSFET 导通(OC 端)，开始充电。这时放电控制用 MOSFET 仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电检测电压( $V_{ODP}$ )时，PJP1103 系列 IC 进入正常工作状态。

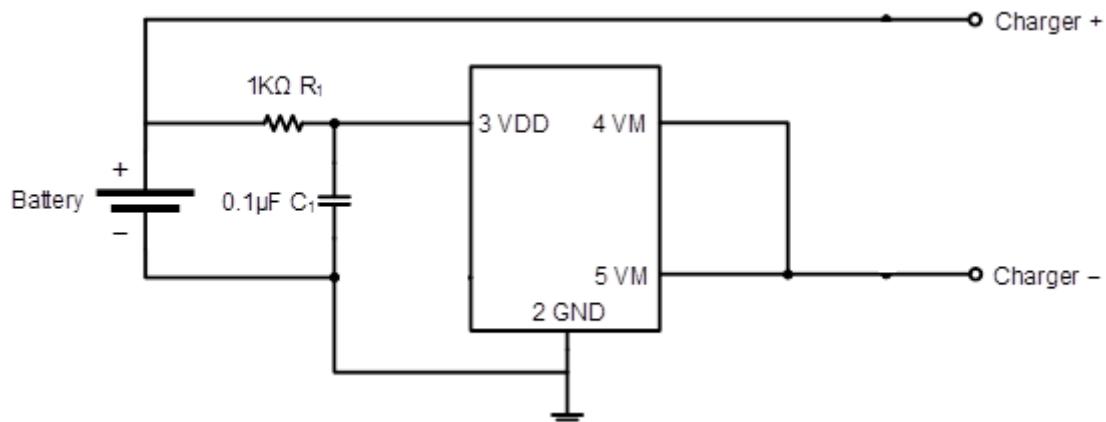
注意：

(1) 某些完全自放电后的电池，不允许被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。请询问电池供应商，确认所购买的电池是否具备“允许向 0V 电池充电”的功能，还是“禁止向 0V 电池充电”的功能。

(2) “允许向 0V 电池充电功能”比“充电过流检测功能”优先级更高。因此使用“允许向 0V 电池充电”功能的 IC，在电池电压较低的时候会强制充电。电池电压低于过放电检测电压( $V_{OD}$ )以下时，不能进行充电过流状态的检测。



### 典型应用图



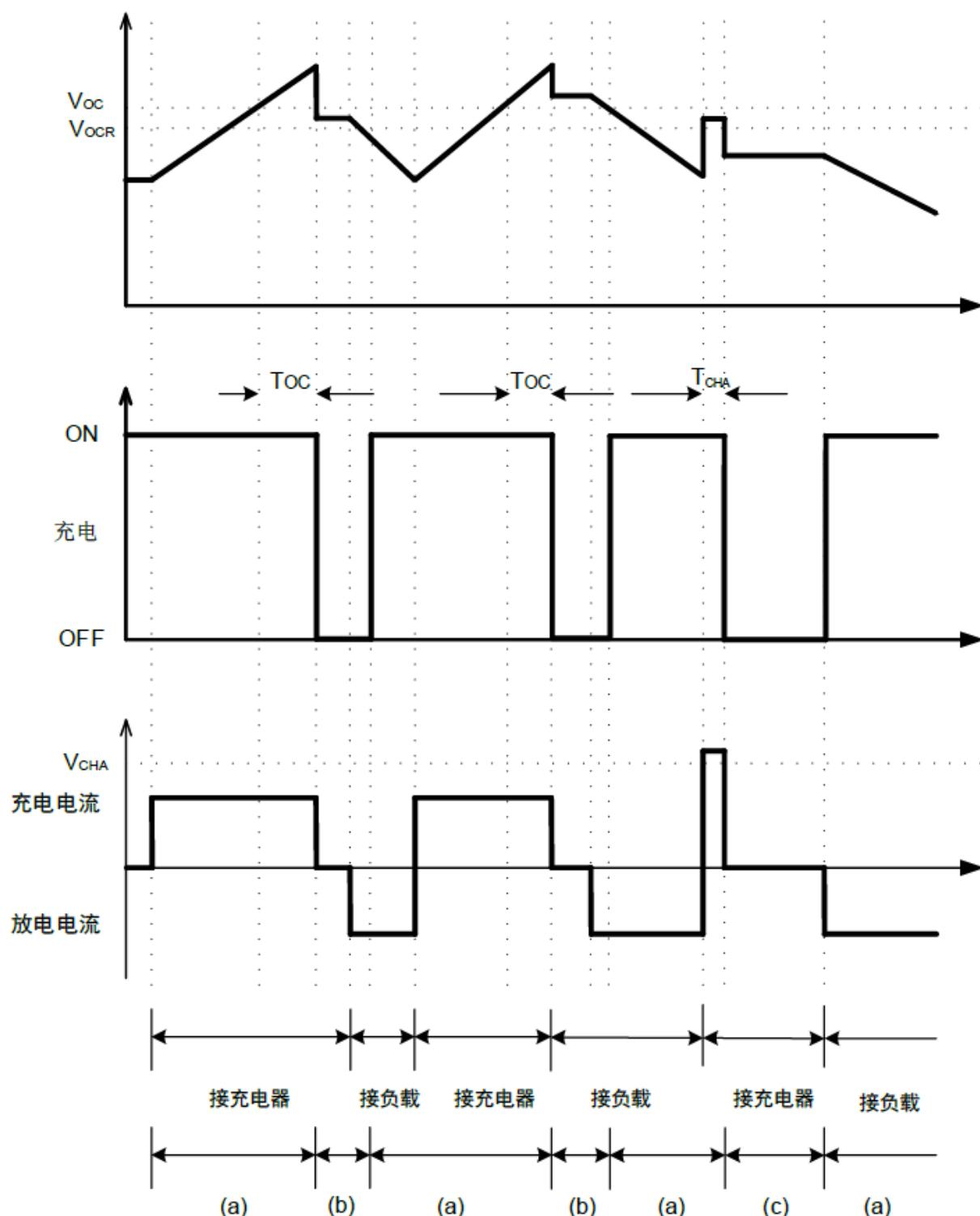
器件标识	最小值	典型值	最大值	单位
R1	510	1000	1500	Ω
C1	0.047	0.1	0.22	μF

注意：

1. 上述参数有可能不经预告而作更改，
2. IC的原理图以及参数并不作为保证电路工作的依据，请在实际的应用电路上进行充分的实测后再设定参数。

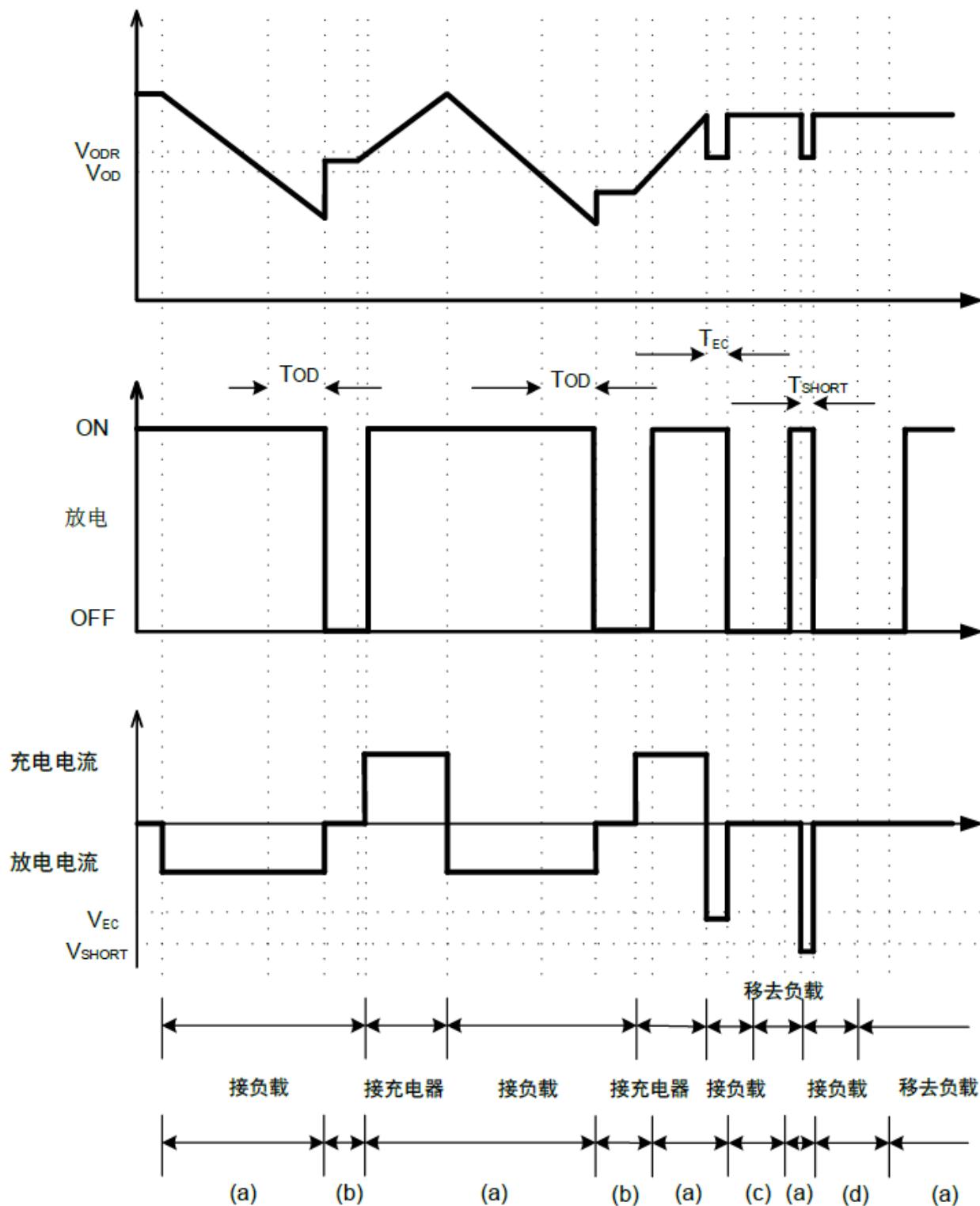
## 时序图

### 1、过充电保护、充电过流保护



- (a) 正常工作状态
- (b) 过充电状态
- (c) 充电过流状态

2、过放电保护、放电过流保护

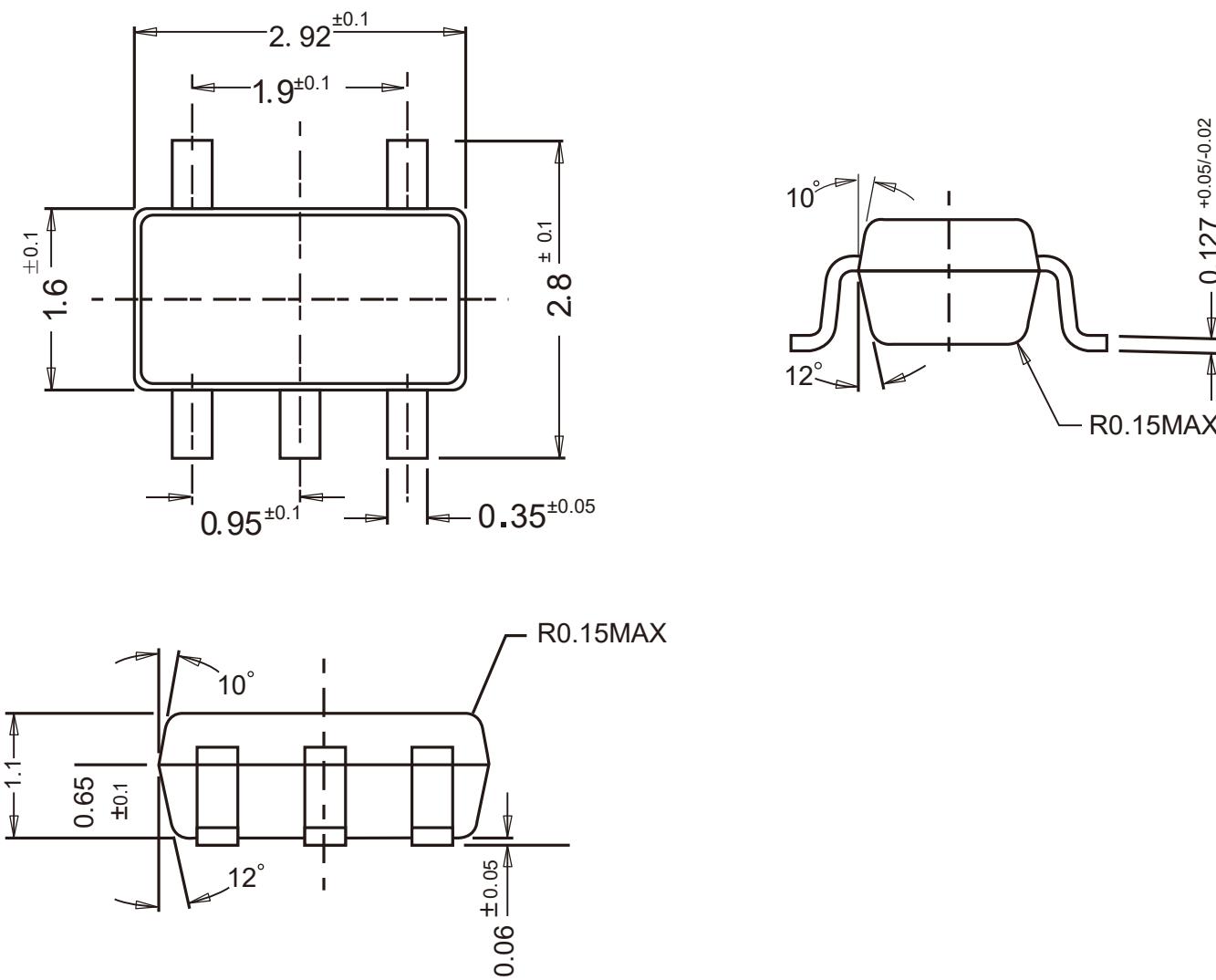


- (a) 正常工作状态
- (b) 过放电状态
- (c) 放电过流状态
- (d) 放电过流状态

## Package Outline

SOT-23-5

Dimensions in mm



## Ordering Information

Device	Package	Shipping
PJP1103 Series	SOT-23-5	3,000PCS/Reel&7inches