

CM1125 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，实现对电池的过充电、过放电、过电流等保护。适用于单节锂离子/锂聚合物可充电电池的保护电路。

### ■ 功能特点

- 1) 高精度电压检测功能
  - 过充电保护电压 4.200~4.600 V 精度  $\pm 25\text{mV}$
  - 过充电解除电压 4.000~4.400 V 精度  $\pm 50\text{mV}$
  - 过放电保护电压 2.700~3.000 V 精度  $\pm 100\text{mV}$
  - 过放电解除电压 2.900~3.200 V 精度  $\pm 100\text{mV}$
  - 放电过流检测 1.5-2.5 A 精度  $\pm 0.5\text{A}$
  - 短路电流检测 3.5-4.5 A 精度  $\pm 1.2\text{A}$
  - 充电过流检测 1.5-2.5 A 精度  $\pm 0.5\text{A}$
- 2) 内部检测延迟时间
  - 过充电保护延时 1.0s 精度  $\pm 50\%$
  - 过放电保护延时 128ms 精度  $\pm 50\%$
  - 放电过流保护延时 10ms 精度  $\pm 50\%$
  - 充电过流保护延时 10ms 精度  $\pm 50\%$
- 3) 充电器检测及负载检测功能
- 4) 向 0V 电池充电功能
- 5) 放电过流状态的解除条件 断开负载
- 6) 放电过流状态的解除电压  $V_{\text{RIOV}}$
- 7) 低电流消耗
  - 工作时 1  $\mu\text{A}$  (典型值) ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ )
  - 过放电时 0.5  $\mu\text{A}$  (典型值) ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ )
- 8) 内部功率 N-MOSFET 导通阻抗  $R_{\text{DS(ON)}}$  33m $\Omega$
- 9) 无铅、无卤素

### ■ 应用领域

- 单节锂离子/锂聚合物可充电电池

### ■ 封装

- SOT23-5

■ 系统功能框图

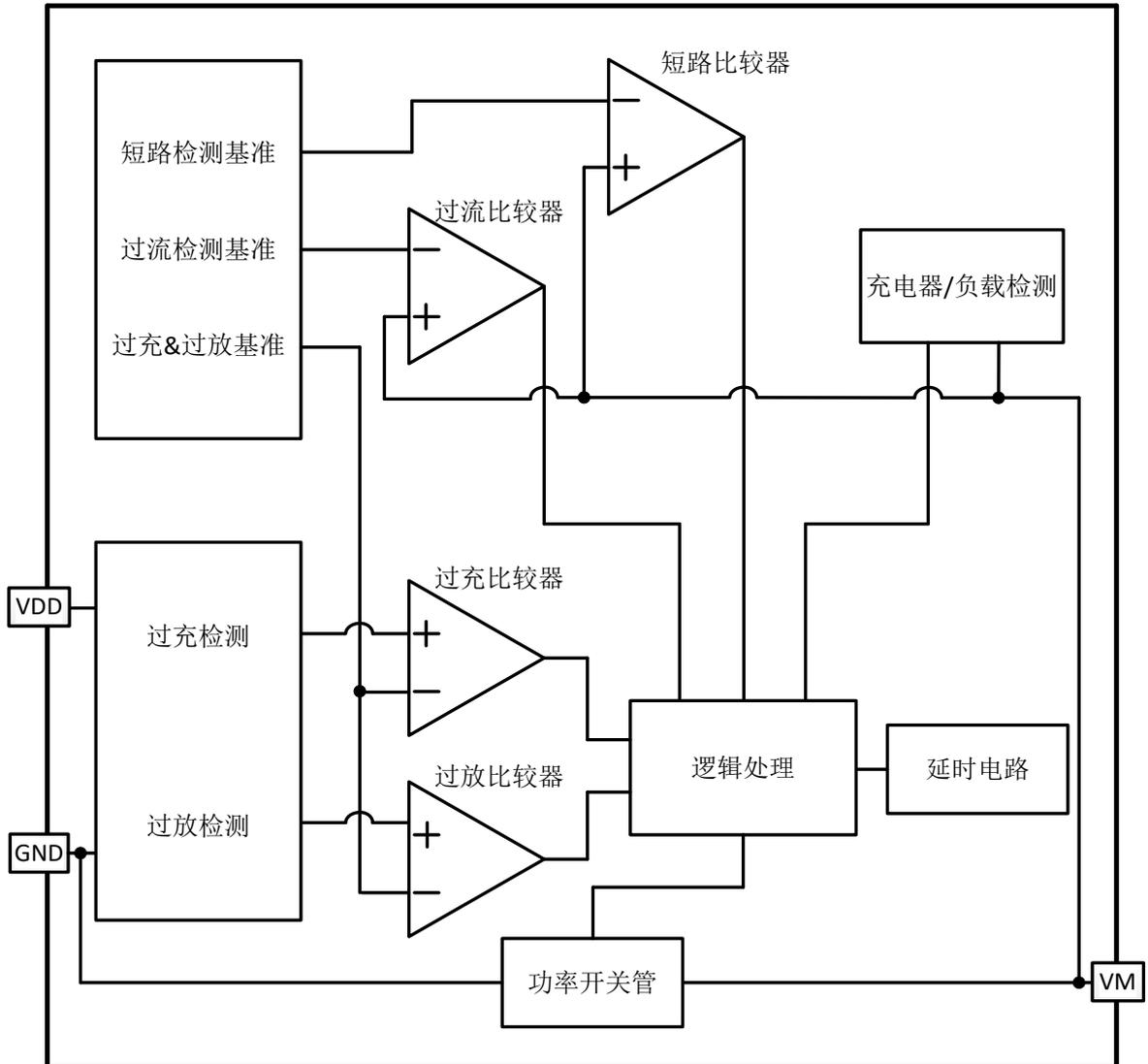


图 1

## ■ 引脚排列图

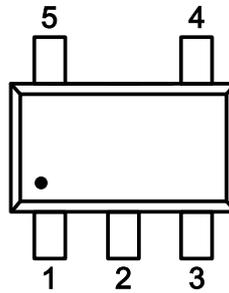


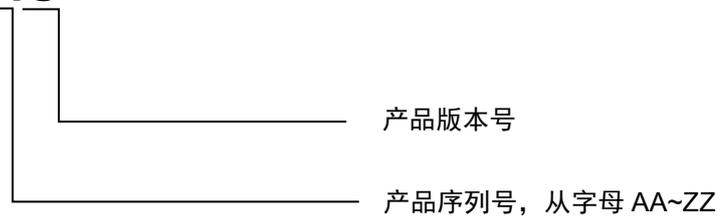
图 2 顶视图

引脚号	符号	描述
1, 5	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, 与充电器负极或负载连接

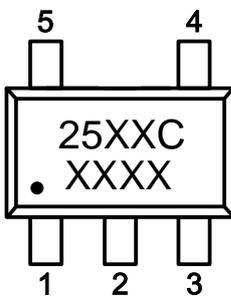
表 1

■ 命名规则

CM1125-XXC



■ 印字说明



第一行：产品代码，XX 两位字母为产品序列号  
例如产品型号 CM1125-BAC，打印为 25BAC

第二行：生产批次

图 3

## ■ 产品列表

## 1. 检测电压表

产品名称	R <sub>DS(ON)</sub>	过充电 保护电压 V <sub>OC</sub>	过充电 解除电压 V <sub>OCR</sub>	过放电 保护电压 V <sub>OD</sub>	过放电 解除电压 V <sub>ODR</sub>	放电过流 检测电流 I <sub>DI</sub>	短路电流 检测电流 I <sub>SHORT</sub>	充电流 检测电流 I <sub>CI</sub>
CM1125-BAC	33mΩ	4.300 V	4.100 V	2.730 V	2.930 V	2 A	4 A	2 A
CM1125-BBC	33mΩ	4.425 V	4.225 V	2.800 V	3.000 V	2 A	4 A	2 A
CM1125-BCC	33mΩ	4.475 V	4.275 V	2.850 V	3.050 V	2 A	4 A	2 A

表 2

备注：需要上述规格以外的产品时，请与本公司业务部门联系。

## ■ 绝对最大额定值

(除特殊注明以外 :  $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ )

项目	符号	绝对最大额定值	单位
VDD 和 GND 之间输入电压	VDD	-0.3 ~ 6	V
VM 输入端子电压	V <sub>VM</sub>	-6 ~ 10	V
工作温度范围	T <sub>OPR</sub>	-40 ~ +85	°C
储存温度范围	T <sub>STG</sub>	-40 ~ +125	°C
ESD HBM 模式	-	4000	V

表 3

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**

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>[功耗]</b>						
正常工作电流	I <sub>OPe</sub>	VDD=3.6V, V <sub>VM</sub> =0V	0.42	1	2	μA
过放电流	I <sub>OPeD</sub>	VDD=2V, V <sub>VM</sub> floating	-	0.5	1	μA
<b>[检测电压]</b>						
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
<b>[检测电流]</b>						
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
短路电流检测	I <sub>SHORT</sub>	VDD=3.6V	I <sub>SHORT</sub> -1.2	I <sub>SHORT</sub>	I <sub>SHORT</sub> +1.2	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
<b>[延迟时间]</b>						
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
<b>[内部电阻]</b>						
VDD 端子-VM 端子间电阻	R <sub>VMD</sub>	VDD=2V, V <sub>VM</sub> =0V	750	1500	3000	kΩ
VM 端子-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 N-MOSFET 阻抗	R <sub>DS(ON)</sub>	VDD=3.6V, I <sub>VM</sub> =0.1A	-	33	-	mΩ
<b>[向 0V 电池充电的功能]</b>						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V <sub>0CH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	0.0	1.5	2.0	V

**表 4**

## ■ 功能说明

### 1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VDD与GND端子之间电池电压，以及流过VM到GND端子之间的电流，来控制充电和放电。当电池电压在过放电保护电压（ $V_{OD}$ ）以上并在过充电保护电压（ $V_{OC}$ ）以下，且流过VM端子到GND的电流在充电过流保护阈值（ $I_{CI}$ ）和放电过流保护阈值（ $I_{DI}$ ）之间时，IC内部MOSFET导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，可以正常充电和放电。

### 2. 过充电状态

在正常条件下的充电过程中，当电池电压高于过充检测电压( $V_{OC}$ )，并持续时间达到过充电压检测延迟时间( $T_{OC}$ )或更长，IC内部的MOSFET会关闭，并停止充电，这种情况称为过充电电压保护。

过充电状态在如下两种情况下可以解除：

- 1)  $VM < V_{LD}$ ，电池电压降低到过充解除电压( $V_{OCR}$ )以下时，过充电状态就会释放。
- 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（ $V_{LD}$ ）= $I_{DI} * R_{DS(ON)}$ ，就是IC内部设置的负载检测电压

### 3. 过放电状态

电池电压降低到 $V_{OD}$ 以下并持续了一段时间 $T_{OD}$ ，IC内部的MOSFET会关闭，并停止放电，这就称为过放电状态。当IC内部的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 $I_{OPED}$ 。

进入过放电状态后，要解除过放电状态，恢复正常状态，有以下几种情况：

- 1) 连接充电器，若 $VM < 0V$ （典型值），当电池电压高于过放电保护电压( $V_{OD}$ )时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，此功能称作充电器检测功能。
- 2) 连接充电器，若 $VM > 0V$ （典型值），当电池电压高于过放电解除电压( $V_{ODR}$ )时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。
- 3) 没有连接充电器时，当电池电压高于过放电解除电压( $V_{ODR}$ )时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态，即“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( $I_{DI}$ )，并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间（ $T_{DI}$ ），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过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”及放电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，在连接着负载的期间，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

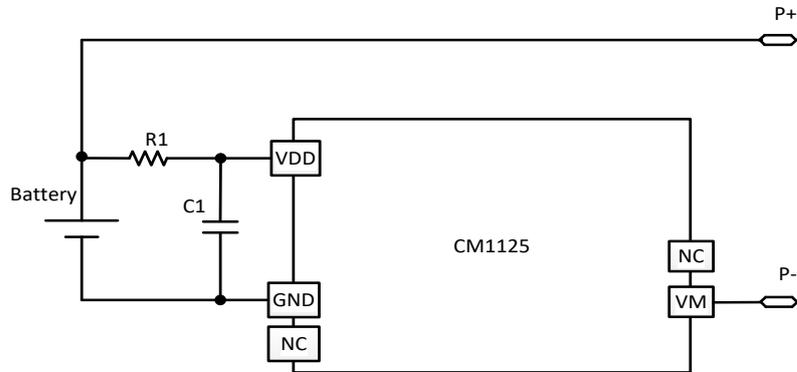
正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果流过GND到VM的电流值超过充电过流保护值( $I_{CI}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间( $T_{CI}$ )，则IC内部的MOSFET会关闭，并停止充电，这个状态称为充电过流状态。进入充

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( $I_{CI}$ )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

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( $V_{OVCH}$ )时，IC 内部充电控制 MOSFET 会导通，开始充电。当电池电压高于过放电保护电压( $V_{OD}$ )时，IC 进入正常工作状态。

*注意：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。*

**■ 典型应用原理图**

**图 4**

器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	1000	510~ 1500	$\Omega$
C1	0.1	0.047 ~ 0.22	$\mu\text{F}$

**表 5**
**注意：**

1. 上述参数有可能不经预告而作更改。
2. 上述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

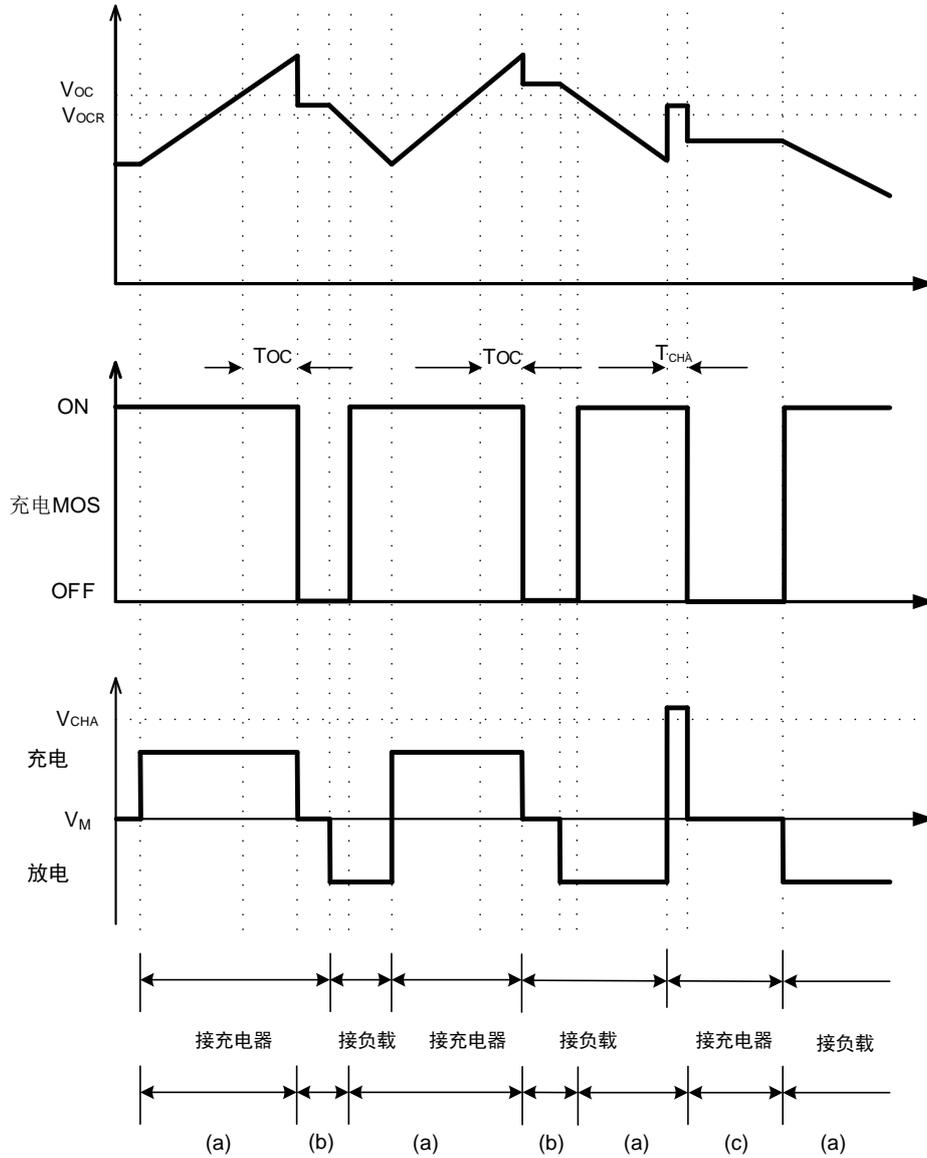


图 3

- (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

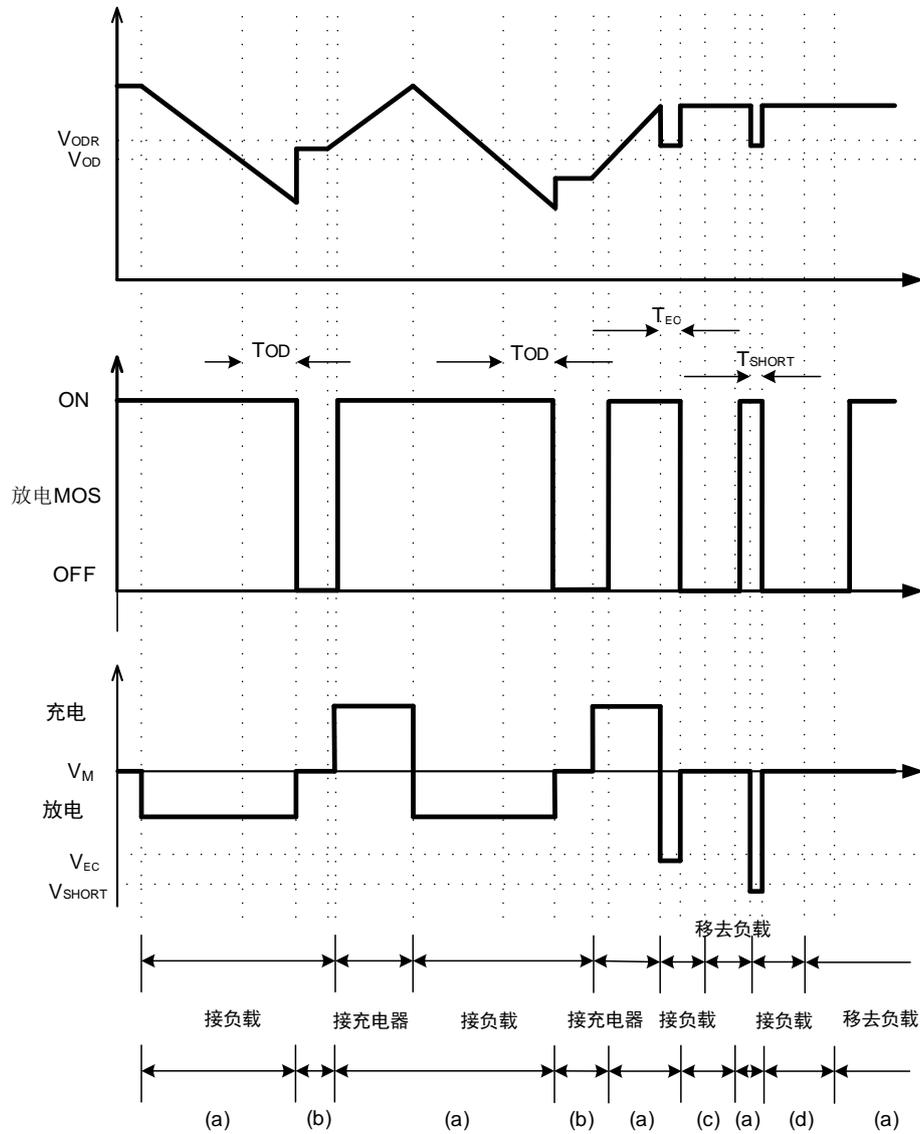
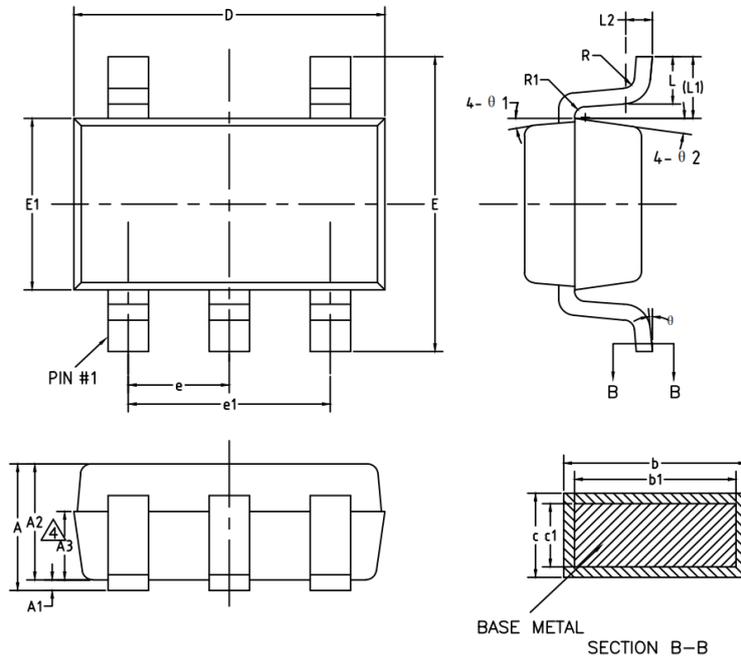


图 4

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

**■ 封装信息**


COMMON DIMENSIONS  
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.45
A1	0	—	0.15
A2	0.90	1.15	1.30
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.49
b1	0.35	0.40	0.45
c	0.08	—	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.80	2.90	3.00
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.85	0.95	1.05
e1	1.80	1.90	2.00
L	0.35	0.45	0.60
L1	0.60REF		
L2	0.25BSC		
R	0.10	—	—
R1	0.10	—	0.25
$\theta$	0°	—	8°
$\theta 1$	7°	9°	11°
$\theta 2$	8°	10°	12°