

CM1123-DAC 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                                 | 4.475 V                    | 精度 ±20mV  |
| • 过充电解除电压                                 | 4.275 V                    | 精度 ±50mV  |
| • 过放电保护电压                                 | 2.850 V                    | 精度 ±50mV  |
| • 过放电解除电压                                 | 3.050 V                    | 精度 ±100mV |
| • 放电过流检测                                  | 0.200 A                    | 精度 ±50mA  |
| • 短路电流检测                                  | 0.400 A                    | 精度 ±100mA |
| • 充电过流检测                                  | 0.200 A                    | 精度 ±50mA  |
| 2) 内部检测延迟时间                               |                            |           |
| • 过充电保护延时                                 | 1.0s                       | 精度 ±30%   |
| • 过放电保护延时                                 | 128ms                      | 精度 ±30%   |
| • 放电过流保护延时                                | 10ms                       | 精度 ±30%   |
| • 充电过流保护延时                                | 10ms                       | 精度 ±30%   |
| 3) 充电器检测及负载检测功能                           |                            |           |
| 4) 向 0V 电池充电功能                            |                            |           |
| 5) 休眠功能                                   |                            |           |
| 6) 放电过流状态的解除条件                            | 断开负载                       |           |
| 7) 放电过流状态的解除电压                            | V <sub>RIOV</sub>          |           |
| 8) 低电流消耗                                  |                            |           |
| • 工作时                                     | 0.65 μA (典型值) (Ta = +25°C) |           |
| • 休眠时                                     | 10 nA (最大值) (Ta = +25°C)   |           |
| 9) 内部功率 N-MOSFET 导通阻抗 R <sub>SS(ON)</sub> | 65mΩ                       |           |
| 10) 无铅、无卤素                                |                            |           |

### ■ 应用领域

- 智能穿戴设备
- TWS

### ■ 封装

- DFN1\*1-4L

■ 系统功能框图

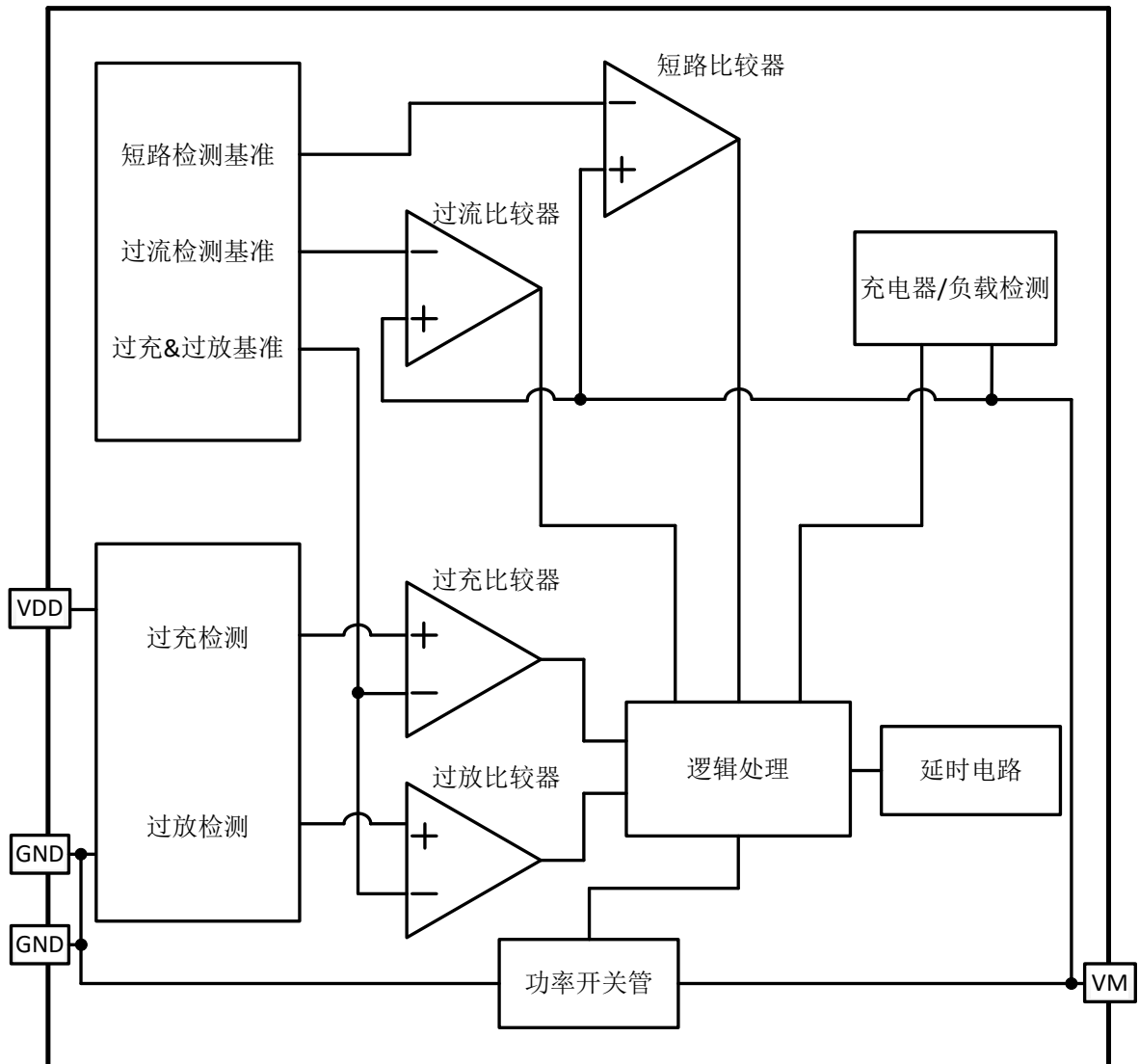


图 1

## ■ 引脚排列图

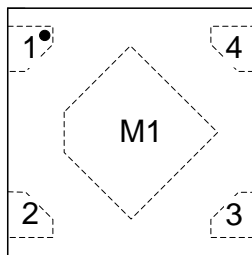


图 2 顶视图

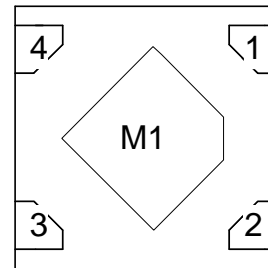


图 3 底视图

引脚号	符号	描述
1	VDD	电源端
2, 3	GND	电源接地端, 与供电电源(电池)的负极相连
4	VM	充放电电流检测端子, 与充电器负极或负载连接
M1	NC	无连接, 悬空

表 1

## ■ 印字说明

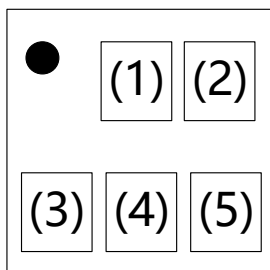


图 4

(1) (2): 产品序列号 DA

(3) (4) (5): 生产批次

**■ 产品列表**

## 1. 检测电压表

产品名称	R <sub>SS(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>
CM1123-DAC	65mΩ	4.475 V	4.275 V	2.850 V	3.050 V	0.200 A	0.400 A	0.200 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：Ta = +25°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 ~ 8	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>OP</sub> E	VDD=3.6V, V <sub>VM</sub> =0V	0.42	0.65	1	μA
休眠电流	I <sub>PDN</sub>	VDD=2V, V <sub>VM</sub> floating	-	-	10	nA
<b>[检测电压]</b>						
过充电保护电压	V <sub>OC</sub>	VDD=3.5 → 4.8V	4.455	4.475	4.495	V
过充电解除电压	V <sub>OCR</sub>	VDD=4.8 → 3.5V	4.225	4.275	4.325	V
过放电保护电压	V <sub>OD</sub>	VDD=3.5 → 2.0V	2.800	2.850	2.900	V
过放电解除电压	V <sub>ODR</sub>	VDD=2.0 → 3.5V	2.950	3.050	3.150	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	0.150	0.200	0.250	A
短路电流检测	I <sub>SHORT</sub>	VDD=3.6V	0.300	0.400	0.500	A
充电过流检测	I <sub>CI</sub>	VDD=3.6V	0.150	0.200	0.250	A
<b>[延迟时间]</b>						
过充电保护延时	T <sub>OC</sub>	VDD=3.5 → 4.8V	700	1000	1300	ms
过放电保护延时	T <sub>OD</sub>	VDD=3.5 → 2.0V	90	128	166	ms
放电过流保护延时	T <sub>DI</sub>	VDD=3.6V	7	10	13	ms
充电过流保护延时	T <sub>CI</sub>	VDD=3.6V	7	10	13	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>SS(ON)</sub>	VDD=3.6V, I <sub>VM</sub> =0.1A	-	65	-	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	1.5	2.0	V

**表 4**

**■ 电气特性**

(除特殊注明以外 : Ta = -20~60°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>OP</sub>	VDD=3.6V, V <sub>VM</sub> =0V	-	0.65	2	μA
休眠电流	I <sub>PDN</sub>	VDD=2V, V <sub>VM</sub> floating	-	-	20	nA
<b>[检测电压]</b>						
过充电保护电压	V <sub>OC</sub>	VDD=3.5 → 4.8V	4.435	4.475	4.515	V
过充电解除电压	V <sub>OCR</sub>	VDD=4.8 → 3.5V	4.175	4.275	4.375	V
过放电保护电压	V <sub>OD</sub>	VDD=3.5 → 2.0V	2.750	2.850	2.950	V
过放电解除电压	V <sub>ODR</sub>	VDD=2.0 → 3.5V	2.850	3.050	3.250	V
放电过流解除电压	V <sub>RIOV</sub>	-	VDD-1.3	VDD-0.8	VDD-0.4	V
<b>[检测电流]</b>						
放电过流检测	I <sub>DI</sub>	VDD=3.6V	0.100	0.200	0.300	A
充电过流检测	I <sub>CI</sub>	VDD=3.6V	0.100	0.200	0.300	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	2000	ms
过放电保护延时	T <sub>OD</sub>	VDD=3.5 → 2.0V	64	128	256	ms
放电过流保护延时	T <sub>DI</sub>	VDD=3.6V	5	10	20	ms
充电过流保护延时	T <sub>CI</sub>	VDD=3.6V	5	10	20	ms
短路保护延时	T <sub>SHORT</sub>	VDD=3.6V	80	250	600	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	500	1500	6000	kΩ
VM 端子-GND 端子间电阻	R <sub>VMS</sub>	VDD=3.6V, V <sub>VM</sub> =1.0V	7	20	40	kΩ
内部功率 N-MOSFET 阻抗	R <sub>SS(ON)</sub>	VDD=3.6V, I <sub>VM</sub> =0.1A	-	65	-	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>OCH</sub>	允许向 0V 电池充电功能	0	1.5	2.2	V

**表 5**

## ■ 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内部的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。

**注意：**初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时需要连接充电器进行激活，充电器激活电压为4.5V~5V，激活时间不能低于10ms，激活后可恢复到正常工作状态。

### 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电解除电压( $V_{OCR}$ )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（ $V_{LD}$ ）= $I_{DI} * R_{SS(ON)}$ ，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VCC，IC功耗降低至  $I_{PDN}$ ，这个状态称之为休眠状态。不连接充电器， $VM \geq 0.7V$ （典型值），即使VCC高于  $V_{ODR}$  也将会维持过放状态。

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  $0V$ （典型值） $< VM < 0.7V$ （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。

### 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

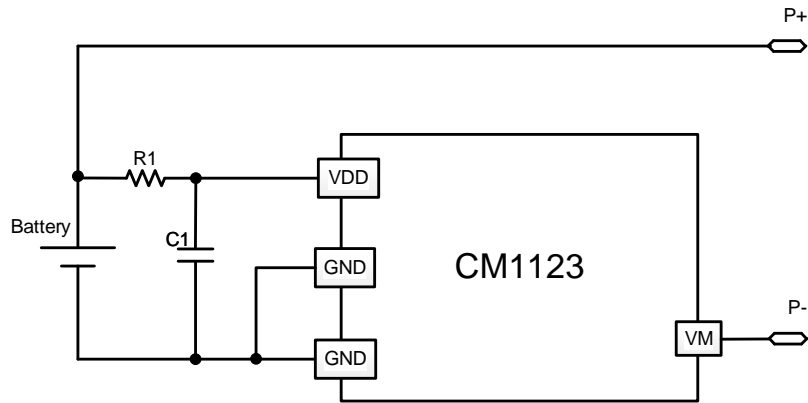
正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果流过 GND 到 VM 的电流值超过充电过流保护值( $I_{CI}$ )，并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间( $T_{CI}$ )，则 IC 内部的 MOSFET 会关闭，并停止充电，这个状态称为充电过流状态。进入充电过流检测状态后，如果断开充电器使流过 GND 到 VM 端子电流低于充电过流保护值( $I_{CI}$ )时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

## 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 5**

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 6**
**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

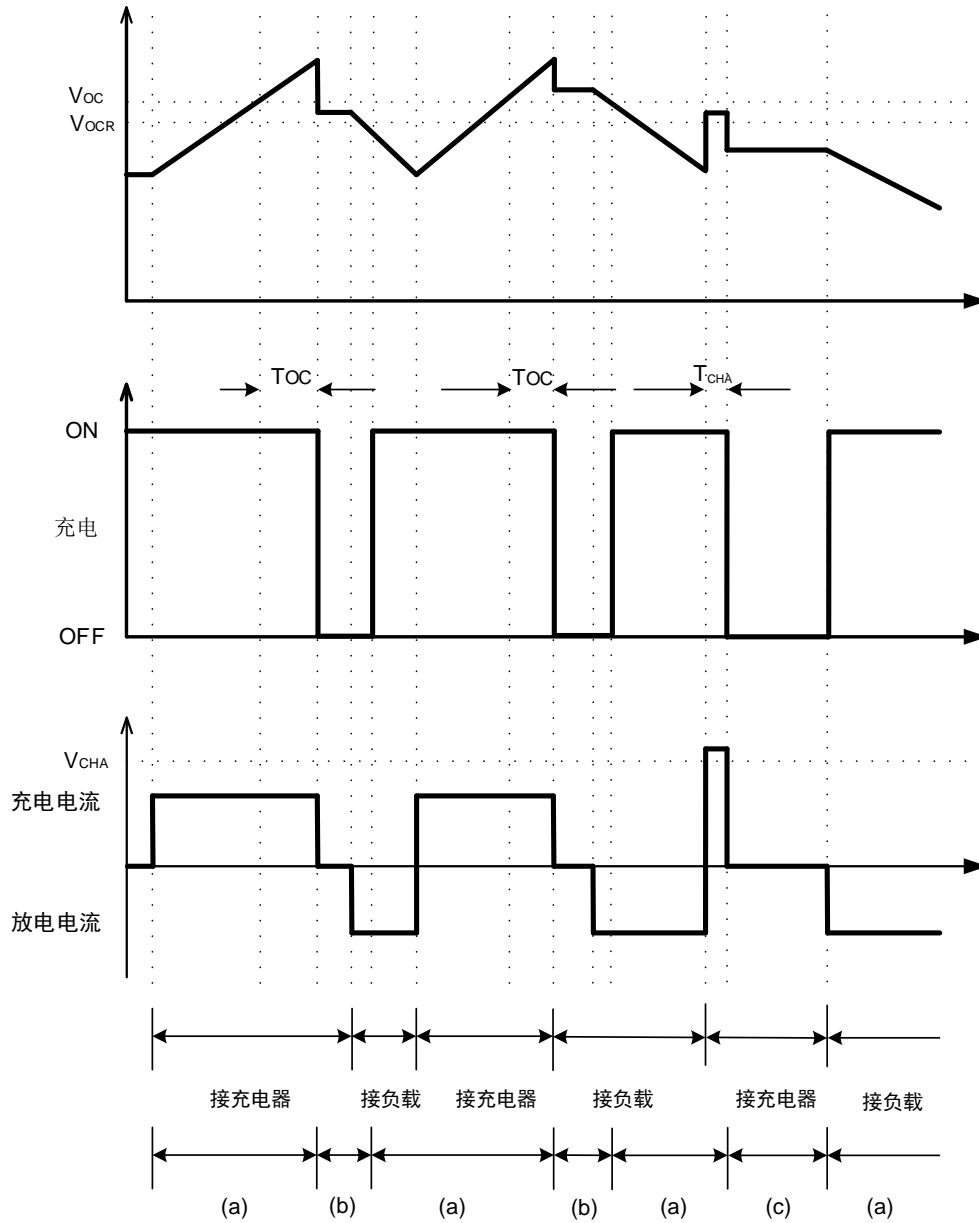


图 6

- (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

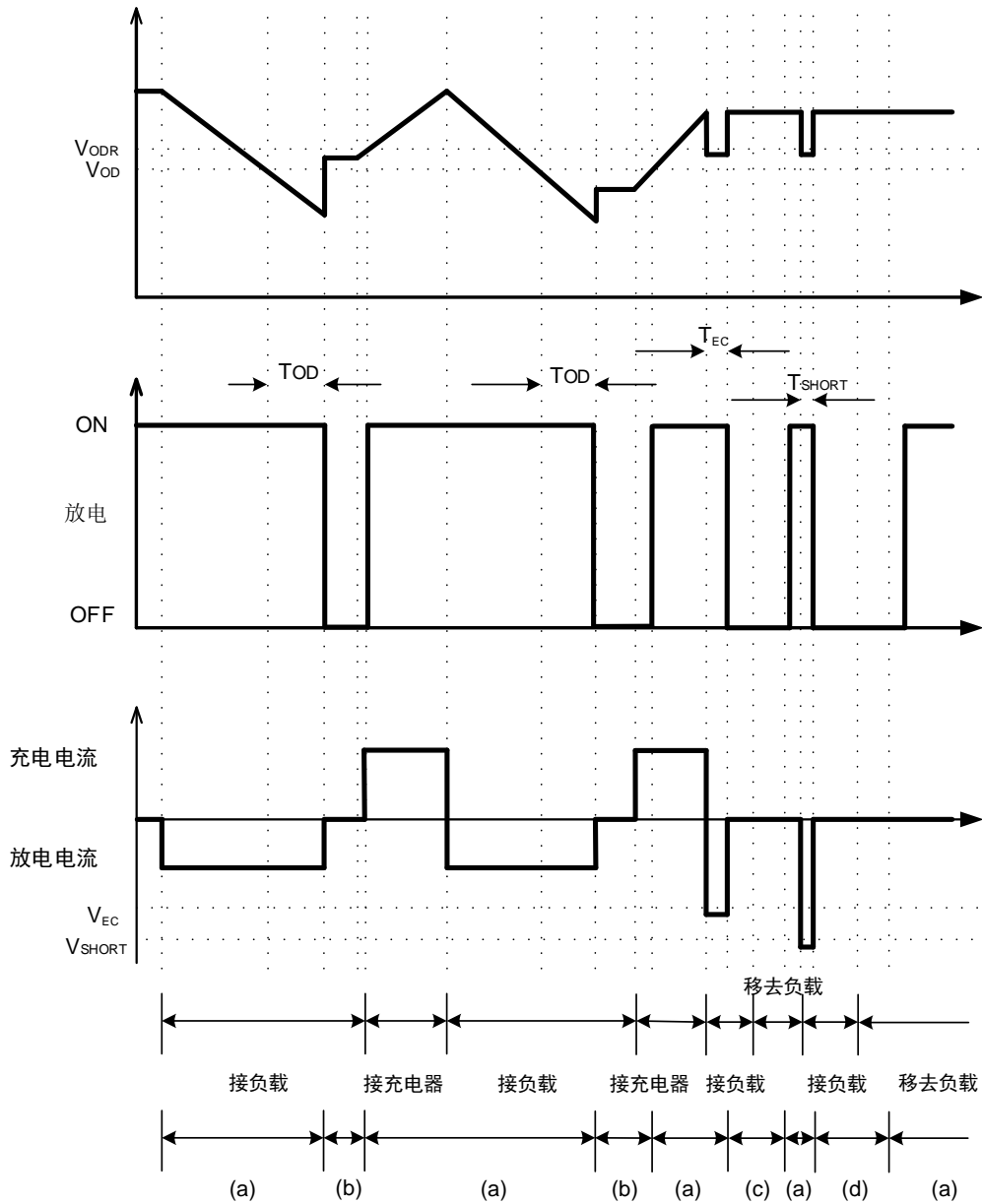
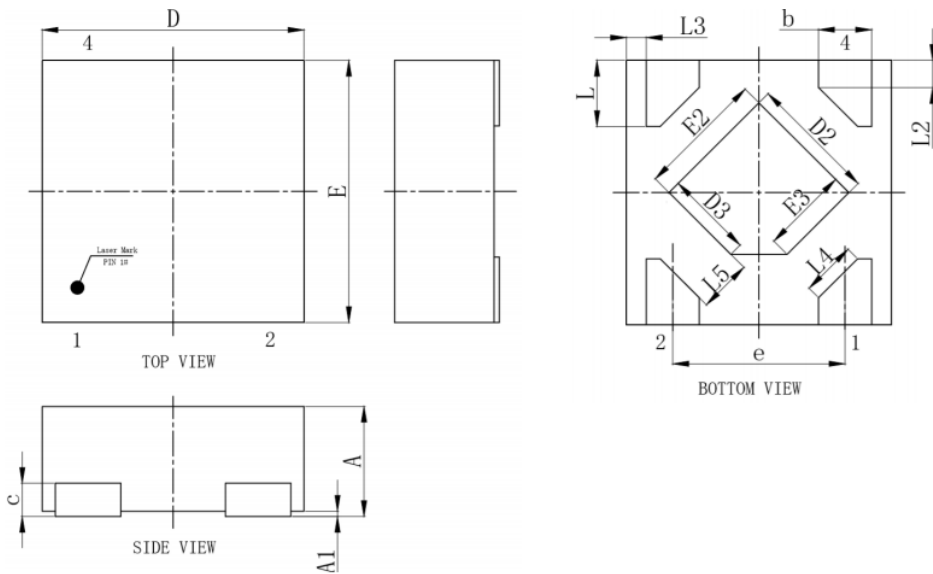


图 7

- (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

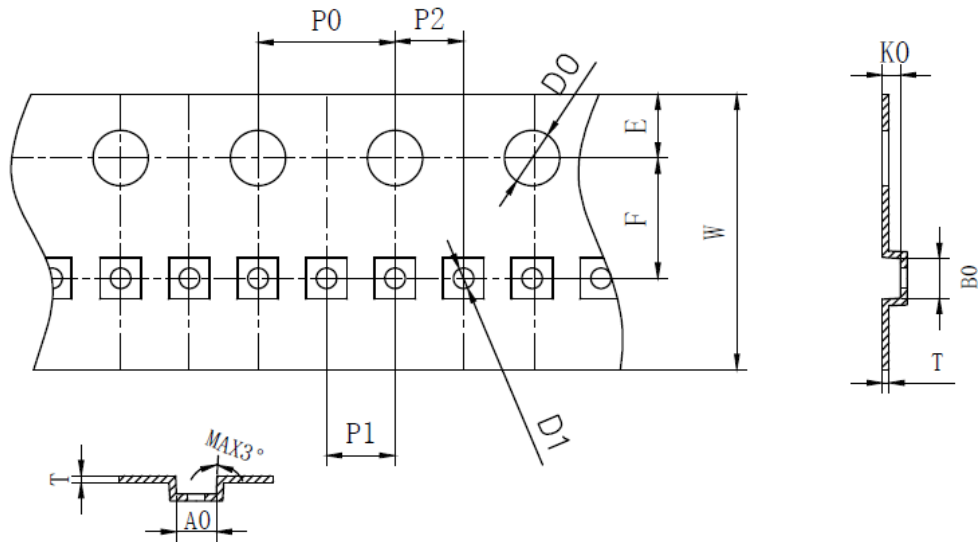
**■ 封装信息**


SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.35	-	0.40
A1	0.00	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.127REF		
D	0.95	1.00	1.05
D2	0.38	0.48	0.58
D3	0.23	0.33	0.43
e	0.65BSC		

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
E	0.95	1.00	1.05
E2	0.38	0.48	0.58
E3	0.23	0.33	0.43
L	0.20	0.25	0.30
L2	0.103REF		
L3	0.075REF		
L4	0.208REF		
L5	0.200REF		

**■ 包装信息**

7 寸卷盘, 10Kpcs/卷



SYMBOL	A0	B0	K0	P0	P1	P2
SPEC	1.15±0.05	1.15±0.05	0.55±0.05	4.00±0.10	2.00±0.10	2.00±0.05
SYMBOL	T	E	F	D0	D1	W
SPEC	0.20±0.02	1.75±0.10	3.50±0.10	1.55±0.05	0.50 <sup>+0.1</sup> <sub>-0</sub>	8.00 <sup>+0.2</sup> <sub>-0.1</sub>

