

CM1021 系列是一款专用于 2 串锂/铁电池的保护芯片，内置有高精度电压检测电路和电流检测电路。支持过充电、过放电、放电过流、短路、充电过流和温度保护。

### ■ 功能特点

#### 1) 高精度电压检测功能<sup>\*1</sup>

- |           |                 |            |
|-----------|-----------------|------------|
| ● 过充电保护电压 | 3.500V ~ 4.400V | 精度: ±25mV  |
| ● 过充电解除电压 | 3.200V ~ 4.300V | 精度: ±50mV  |
| ● 过放电保护电压 | 2.000V ~ 2.900V | 精度: ±80mV  |
| ● 过放电解除电压 | 2.500V ~ 3.000V | 精度: ±100mV |

#### 2) 2 段放电过电流保护功能

- |           |                 |  |
|-----------|-----------------|--|
| ● 过电流保护电压 | 0.050V ~ 0.300V | 精度: ±15mV @ ≤0.100V<br>精度: ±30mV @ >0.100V |
| ● 短路保护电压  | 0.5V, 1.0V      | 精度: ±0.2V                                  |

#### 3) 充电过流保护电压

- |        |                   |           |
|--------|-------------------|-----------|
| ● 保护电压 | -0.080V ~ -0.220V | 精度: ±30mV |
|--------|-------------------|-----------|

#### 4) 充电器检测及负载检测功能

#### 5) 向 0V 电池充电功能

可以选择“允许”或“禁止”

#### 6) 充放电温度保护功能

#### 7) 低电流消耗

- |       |                            |
|-------|----------------------------|
| ● 工作时 | 10.0 μA (典型值) (Ta = +25°C) |
| ● 过放时 | 3.0 μA (典型值) (Ta = +25°C)  |

#### 8) 无铅、无卤素

### ■ 应用领域

- 2 节串联锂/铁可充电电池组

### ■ 封装形式

- SOP8

\*1 具体不同产品保护电压值请参考表 2。

■ 系统功能框图

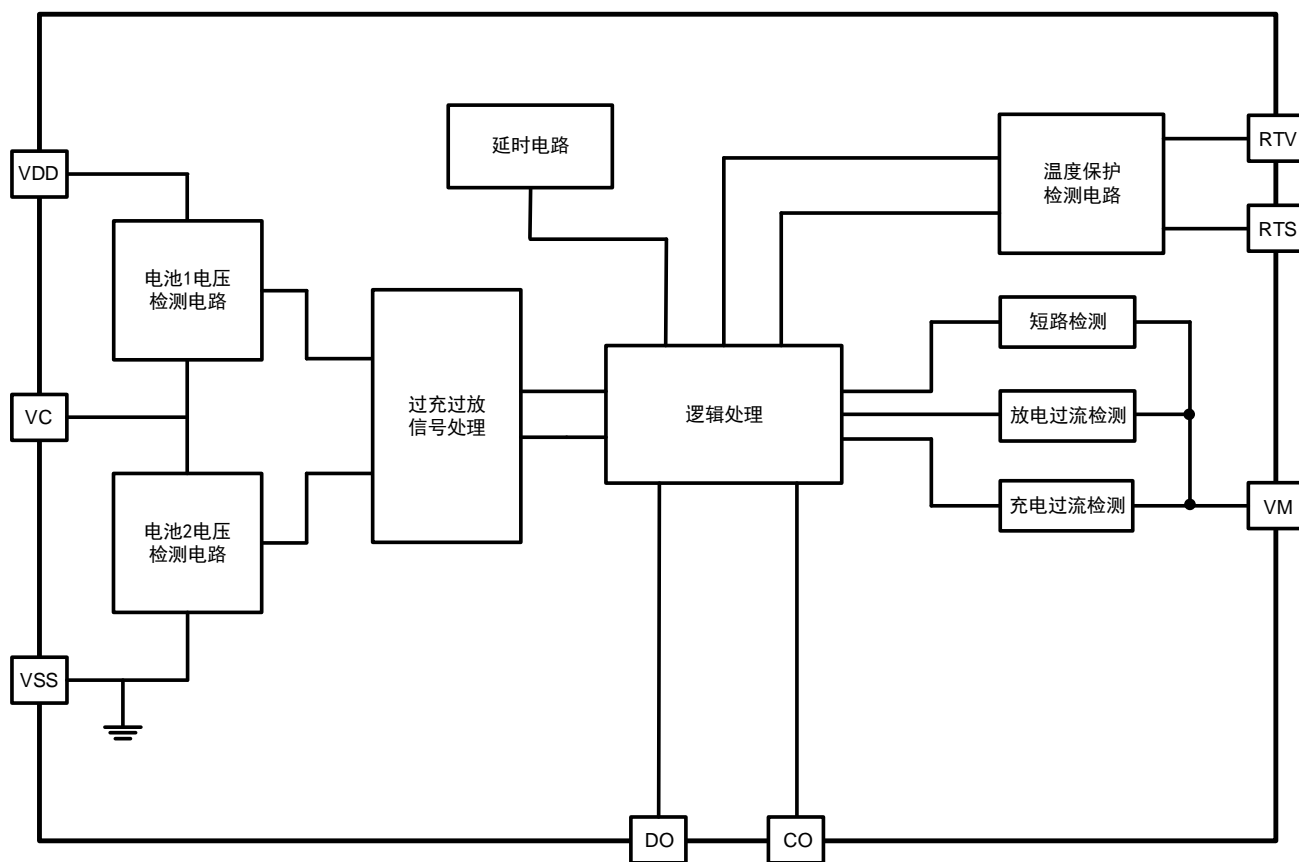
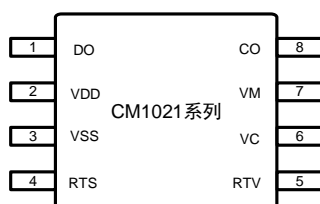


图 1

**■ 引脚排列图**

**图 2**

引脚号	符号	描述
1	DO	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
2	VDD	正电源输入端子，电池 1 正电压连接端子
3	VSS	接地端，负电源输入端子，电池 2 负电压连接端子
4	RTS	接 NTC，用于温度保护
5	RTV	接电阻到 RTS 端子，用于调节温度保护阈值
6	VC	电池 1 的负电压、电池 2 的正电压连接端子
7	VM	过电流检测端子，充电器检测端子
8	CO	充电控制用 MOSFET 门极连接端子

**表 1**

**■ 命名规则**

# CM1021-X

参数信息  
按 A~Z 顺序设置

**■ 产品列表**
**1. 检测电压表**

产品名称	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 V <sub>EC</sub>	短路 V <sub>SHORT</sub>	充电过流 V <sub>CHA</sub>	延迟时 间代码	功能 代码
CM1021-B	4.225 V	4.025 V	2.800 V	3.000 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	B	2
CM1021-C	4.250 V	4.050 V	2.500 V	3.000 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	B	2
CM1021-D	4.250 V	4.050 V	2.800 V	3.000 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	B	2
CM1021-G	3.650 V	3.480 V	2.200 V	2.500 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	B	2
CM1021-E	4.225 V	4.050 V	2.800 V	3.000 V	0.200 V	0.500 V	-0.200 V	A	2
CM1021-L	4.425 V	4.225 V	2.500 V	3.050 V	0.100 V	0.500 V	-0.100 V	B	2

**表 2**
**2. 延迟时间代码**

延迟时间代码	过充电保护延时 T <sub>OC</sub>	过放电保护延时 T <sub>OD</sub>	放电过流延时 T <sub>EC</sub>	充电过流延时 T <sub>CHA</sub>	短路延时 T <sub>SHORT</sub>
A	1000 ms	128 ms	10 ms	8 ms	250 μs
B	1000 ms	1000 ms	1000 ms	8 ms	250 μs

**表 3**
**3. 功能代码**

功能代码	向 0V 电池充电功能	休眠功能	过充自恢复功能*2
2	允许	无	有

**表 4**

\*2 详见“功能描述”中过充电状态 2.1 及 2.2。

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 VC, VC 和 VSS 之间输入电压	VDD-VC, VC-VSS	-0.3 ~ +8.0	V
CO 输出端子电压	V <sub>CO</sub>	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
DO 输出端子电压	V <sub>DO</sub>	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
VM 输入端子电压	V <sub>VM</sub>	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
RTS 和 RTV 端子电压	V <sub>RTS</sub> , V <sub>RTV</sub>	VSS-0.3 ~ VSS+5.5	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

**表 5**

**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>DD</sub>	V <sub>1</sub> =V <sub>2</sub> =3.5V, V <sub>VM</sub> =0V	-	10.0	15.0	μA
过放电流	I <sub>OPED</sub>	V <sub>1</sub> =V <sub>2</sub> =1.5V, V <sub>VM</sub> =3V	-	3.0	6.0	μA
<b>[检测电压]</b>						
过充电保护电压	V <sub>OC</sub>		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>		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>		V <sub>OD</sub> -0.080	V <sub>OD</sub>	V <sub>OD</sub> +0.080	V
过放电解除电压	V <sub>ODR</sub>		V <sub>ODR</sub> -0.100	V <sub>ODR</sub>	V <sub>ODR</sub> +0.100	V
放电过流保护电压	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> ≤0.100V	V <sub>EC</sub> -0.015	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> +0.015	V
		V <sub>EC</sub> >0.100V	V <sub>EC</sub> -0.030	V <sub>EC</sub>	V <sub>EC</sub> +0.030	V
短路保护电压	V <sub>SHORT</sub>		V <sub>SHORT</sub> -0.2	V <sub>SHORT</sub>	V <sub>SHORT</sub> +0.2	V
充电过流保护电压	V <sub>CHA</sub>		V <sub>CHA</sub> -0.030	V <sub>CHA</sub>	V <sub>CHA</sub> +0.030	V
<b>[延迟时间]</b>						
过充电保护延时	T <sub>OC</sub>		T <sub>OC</sub> *60%	T <sub>OC</sub>	T <sub>OC</sub> *140%	ms
过放电保护延时	T <sub>OD</sub>		T <sub>OD</sub> *60%	T <sub>OD</sub>	T <sub>OD</sub> *140%	ms
放电过流保护延时	T <sub>EC</sub>		T <sub>EC</sub> *60%	T <sub>EC</sub>	T <sub>EC</sub> *140%	ms
充电过流保护延时	T <sub>CHA</sub>		T <sub>CHA</sub> *60%	T <sub>CHA</sub>	T <sub>CHA</sub> *140%	ms
短路保护延时	T <sub>SHORT</sub>		T <sub>SHORT</sub> *60%	T <sub>SHORT</sub>	T <sub>SHORT</sub> *140%	μs
<b>[控制端子输出电压]</b>						
DO 端子输出高电压	V <sub>DH</sub>		VDD -0.1	VDD -0.02	-	V
DO 端子输出低电压	V <sub>DL</sub>		-	0.2	0.5	V
CO 端子输出高电压	V <sub>CH</sub>		VDD -0.1	VDD -0.02	-	V
CO 端子输出低电压	V <sub>CL</sub>		-	0.2	0.5	V
<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	1.2	-	-	V
电池电压 (禁止向 0V 电池充电功能)	V <sub>0IN</sub>	禁止向 0V 电池充电功能	-	-	0.5	V

**表 6**

## ■ 功能描述

### 1. 正常工作状态

IC持续检测连接在VDD与VC端子之间电池1的电压、连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，以及VM与VSS端子之间的电压，来控制充电和放电。当电池1和电池2的电压都在过放电保护电压（ $V_{OD}$ ）以上并在过充电保护电压（ $V_{OC}$ ）以下，且VM端子电压在充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ）以上并在放电过流保护电压（ $V_{EC}$ ）以下时，IC的CO和DO端子都输出高电平，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，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，短接VM端子和VSS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

#### 2.1 无过充自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（ $V_{OC}$ ），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（ $T_{OC}$ ）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

(1) 断开充电器，由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（ $V_{OCR}$ ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。

(2) 断开充电器，连接负载，当电池1和电池2的电压都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。

备注：在发生过充电保护后连接着充电器的情况下，即使电池电压下降到过充电解除电压（ $V_{OCR}$ ）以下，也不能解除过充电状态。通过断开充电器的连接，VM端子电压上升到充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ）以上时，过充电状态解除。

#### 2.2 有过充自恢复功能的型号

正常工作状态下的电池，在充电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，超过过充电保护电压（ $V_{OC}$ ），并且这种状态持续的时间超过过充电保护延迟时间（ $T_{OC}$ ）时，IC的CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下两种情况下可以解除，CO端子输出电压由低电平变为高电平，使充电控制用MOSFET导通。

(1) 由于自放电使电池1和电池2的电压都降低到过充电解除电压（ $V_{OCR}$ ）以下时，过充电状态解除，恢复到正常工作状态。

(2) 移开充电器并连接负载，当电池1和电池2的电压都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。

### 3. 过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，连接在VDD与VC端子之间电池1的电压或连接在VC与VSS端子之间电池2的电压，降低到过放电保护电压（ $V_{OD}$ ）以下，并且这种状态持续的时间超过过放电保护延迟时间（ $T_{OD}$ ）时，IC的DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

### 3.1 有休眠功能的型号

当关闭放电控制用MOSFET后，VM由IC内部电阻上拉到VDD，IC功耗将减少至休眠时的消耗电流（ $I_{PDN}$ ），这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态在以下两种情况下可以解除，DO端子输出电压由低电平变为高电平，使放电控制用MOSFET导通。

- （1）连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），当电池1和电池2的电压都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，此功能称为充电器检测功能。
- （2）连接充电器，若VM端子电压高于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压（ $V_{ODR}$ ）时，过放电状态解除，恢复到正常工作状态。

### 3.2 无休眠功能的型号

当IC进入过放状态后，有以下三种方法解除：

- （1）连接充电器，若VM端子电压低于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），当电池1和电池2的电压都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，此功能称为充电器检测功能。
- （2）连接充电器，若VM端子电压高于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），当电池1和电池2的电压都高于过放解除电压（ $V_{ODR}$ ）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1和电池2的电压都高于过放解除电压（ $V_{ODR}$ ）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VM端子电压超过放电过流保护电压（ $V_{EC}$ ），并且这种状态持续的时间超过放电过流保护延迟时间（ $T_{EC}$ ），则DO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而如果VM端子电压超过负载短路保护电压（ $V_{SHORT}$ ），并且这种状态持续的时间超过负载短路保护延迟时间（ $T_{SHORT}$ ），则DO端子输出电压也由高电平变为低电平，关闭放电控制用的MOSFET，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。进入放电过流保护状态后，当VM电压低于过流1电压时放电过流状态解除，恢复为正常状态。

## 5. 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果VM端子电压低于充电过流保护电压（ $V_{CHA}$ ），并且这种状态持续的时间超过充电过流保护延迟时间（ $T_{CHA}$ ），则CO端子输出电压由高电平变为低电平，关闭充电控制用的MOSFET，停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。

进入充电过流保护状态后，如果断开充电器使VM端子电压高于充电过流检测电压（ $V_{CHA}$ ）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（ $V_{0CH}$ ）”时，充电控制用MOSFET的门极固定为VDD端子的电位，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（ $V_{th}$ ），充电控制用MOSFET导通，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。**

## 7. 向0V电池充电功能（禁止）

当连接内部短路的电池（0V电池）时，禁止向0V电池充电的功能会阻止对它再充电。当电池电压低于“0V电池充电禁止的电池电压（ $V_{0IN}$ ）”时，充电控制用MOSFET的门极固定为P-电压，禁止充电。当电池电压高于“0V电池充电禁止的电池电压（ $V_{0IN}$ ）”时，可以充电。

**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。**

## 8. 温度保护功能

在充放电过程中，温度过高会给电芯带来损坏。CM1021 具有温度保护功能，通过 RTS 端子连接的热敏电阻  $R_{NTC}$  检测温度变化。当温度达到设定的温度保护点，且持续时间超过温度保护延时后，芯片即判断发生过温保护，将 CO、DO 同时关断，此状态称为过温保护状态。

RTV 端子连接电阻  $R_T$  用于设置温度保护阈值  $T_{HP}$ ，迟滞温度为  $10^{\circ}\text{C}$ 。具体  $R_T$  电阻大小取值参考表 7。

以设置  $50^{\circ}\text{C}$  保护为例， $R_{NTC}=100\text{K}\Omega@25^{\circ}\text{C}$ ，则  $R_{NTC}=35.88\text{K}\Omega@50^{\circ}\text{C}$ ，那么  $R_T=3*R_{NTC}@50^{\circ}\text{C}=107.64\text{k}\Omega$ ，选择常用电阻最接近的阻值如  $110\text{ k}\Omega$  即可。

**常用温度保护点与  $R_T$  电阻对应关系**（NTC 型号为 B=3950， $100\text{k}\Omega@25^{\circ}\text{C}$ ）

温度保护点 $T_{HP}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	NTC 电阻 $R_{NTC}(\text{K}\Omega)$	$R_T$ 电阻值( $\text{K}\Omega$ )
45	43.66	130
50	35.88	110
55	29.79	91
60	24.62	72

表 7

## ■ 典型应用原理图

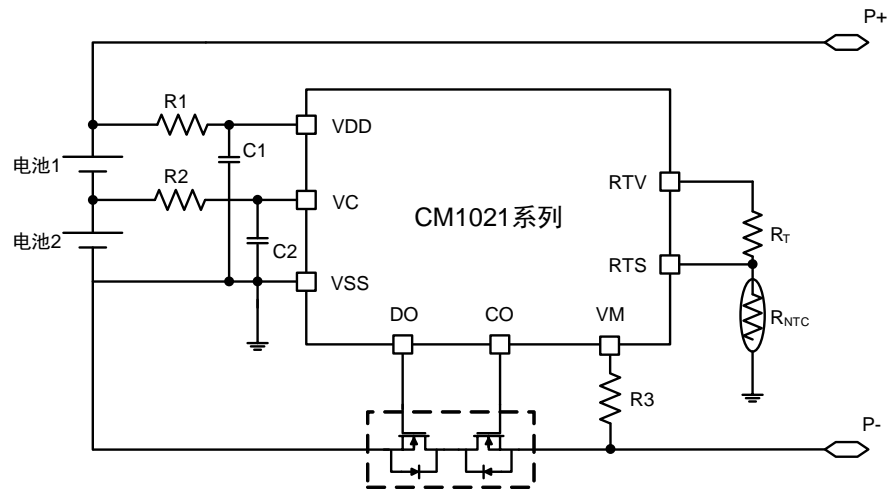


图 3

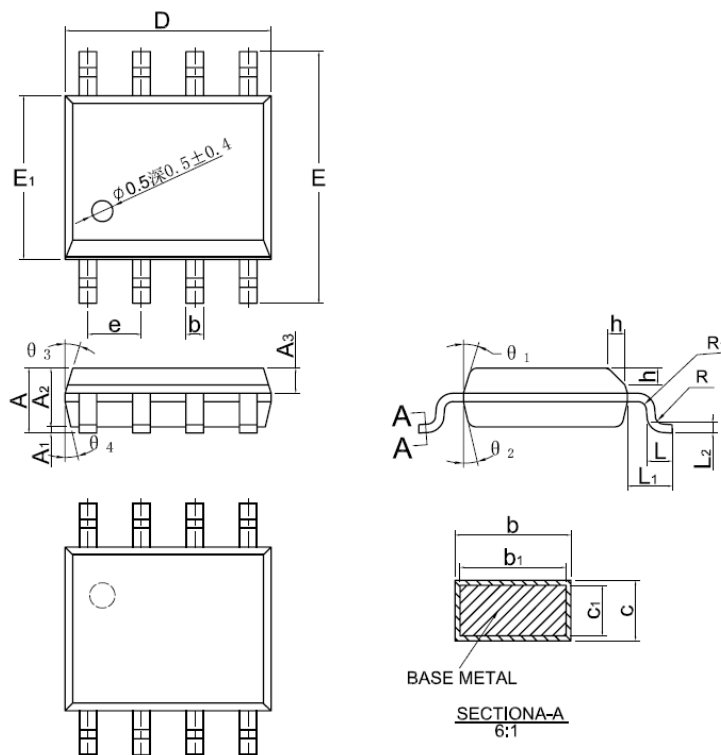
器件标识	典型值	参数范围	单位
R1	330	100 ~ 510	$\Omega$
C1	0.1	0.01 ~ 1.0	$\mu\text{F}$
R2	330	100 ~ 510	$\Omega$
C2	0.1	0.01 ~ 1.0	$\mu\text{F}$
R3	2000	1000 ~ 4000	$\Omega$
R <sub>T</sub>	3*R <sub>NTC</sub>	-	k $\Omega$
R <sub>NTC</sub>	100 @25°C	-	k $\Omega$

表 8

- 1) R1或R2连接电阻过大,会影响检测电压精度。当充电器反接时,电流从充电器流向IC,若R1或R2过大有可能导致VDD-VSS端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。
- 2) R3选取过大电阻,当连接充电器的电压过高时,有可能导致不能关断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流,不可选取过小的阻值。
- 3) C1和C2有稳定电压的作用,不可连接0.01 $\mu\text{F}$ 以下的电容。

## 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。

**■ 封装信息**


SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A <sub>1</sub>	0.10	——	0.25
A <sub>2</sub>	1.25	1.40	1.65
A <sub>3</sub>	0.50	0.60	0.70
b	0.39	——	0.49
b <sub>1</sub>	0.28	——	0.48
c	0.10	——	0.25
c <sub>1</sub>	0.10	——	0.23
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E <sub>1</sub>	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
L	0.45	——	1.00
L <sub>1</sub>	1.04REF		
L <sub>2</sub>	0.25BSC		
R	0.07	——	——
R <sub>1</sub>	0.07	——	——
h	0.3	0.4	0.5
	0°	——	8°
$\theta_1$	11°	17°	19°
$\theta_2$	11°	13°	15°
$\theta_3$	15°	17°	19°
$\theta_4$	11°	13°	15°

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Battery Management](#) category:*

*Click to view products by [iCM](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[VN5R003HTR-E](#) [NCP1855FCCT1G](#) [FAN54063UCX](#) [LC05132C01NMTTTG](#) [ISL78714ANZ](#) [CM1104-EH](#) [CM1104-DBB](#) [CM1104-MBB](#)  
[XC6801A421MR-G](#) [ISL95521BHRZ](#) [ISL95521BIRZ](#) [MP2639AGR-P](#) [S-82D1AAE-A8T2U7](#) [S-82D1AAA-A8T2U7](#) [S-8224ABA-I8T1U](#)  
[MC33772CTC0AE](#) [BQ28Z610DRZR-R1](#) [MCP73832-4ADI/MC](#) [MCP73832T-2DCIMC](#) [MCP73833T-AMIMF](#) [MCP73833T-AMI/UN](#)  
[MCP73838-NVI/MF](#) [MCP73213-A6BI/MF](#) [MCP73831-2ACI/MC](#) [MCP73831T-2ATIMC](#) [MCP73832-2ACI/MC](#) [MCP73832T-3ACIMC](#)  
[MCP73833T-FCI/MF](#) [MCP73853-IML](#) [BQ25895RTWR](#) [BQ29704DSER](#) [BQ78Z100DRZR](#) [ISL78610ANZ](#) [FAN5403UCX](#)  
[NCP367DPMUECTBG](#) [FAN54015BUCX](#) [MAX8934BETI+](#) [BQ24311DSGR](#) [BQ25100HYFPR](#) [BQ29707DSER](#) [MAX17048G+T10](#)  
[BQ24130RHLLR](#) [BQ25120AYFPR](#) [BQ29703DSER](#) [BQ771807DPJR](#) [BQ25120AYFPT](#) [MAX17055ETB+T](#) [MAX17710GB+T](#)  
[MAX14634EWC+](#) [BQ25121AYFPR](#)