



Dw01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：

|         |        |
|---------|--------|
| 过充电检测电压 | 4.280V |
| 过充电恢复电压 | 4.080V |
| 过放电检测电压 | 2.400V |
| 过放电恢复电压 | 3.000V |

(2)放电过电流检测功能：

|         |        |
|---------|--------|
| 过电流检测电压 | 0.150V |
| 短路检测电压  | 1.000V |

(3)充电过流检测电压 -0.150V

(4)负载检测功能

(5)充电器检测功能

(6)0V 充电功能

(7)过放自恢复功能

(8)低电流消耗：

工作模式

1.5  $\mu$ A (典型值) ( $T_a = +25^\circ \text{C}$ )

过放电时耗电流 (有过放自恢复功能) 0.7  $\mu$ A (典型值) ( $T_a = +25^\circ \text{C}$ )

(9)无铅、无卤素。



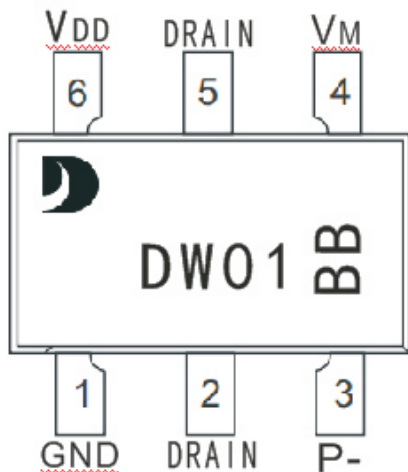
#### ■ 应用领域

锂离子可充电电池

#### ■ 封装

SOT-26

#### ■ 刻字样式





## ■ 产品型号

| 参数<br>产品名 | 过充电<br>保护电压<br>VOC | 过充电<br>解除电压<br>VOCR | 过放电<br>保护电压<br>VODR | 过放电<br>解除电压<br>VODR | 放电过流<br>VEC1 | 短路<br>VSHORT | 充电过电流<br>VCHA | 过充锁定 | 过放锁定 |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------|---------------|------|------|
| DW01A     | 4.280v             | 4.080v              | 2.400v              | 3.000v              | 0.150v       | 1.000v       | -0.150v       | Y    | N    |

表1

## ■ 引脚排列图

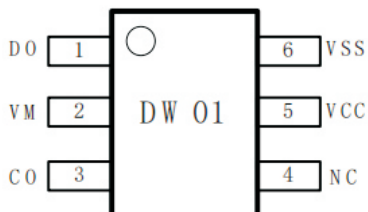


图1

| 引脚号 | 符号  | 描述                   |
|-----|-----|----------------------|
| 1   | DO  | 放电 MOSFET 控制端子       |
| 2   | VM  | 充放电电流检测端子            |
| 3   | CO  | 充电 MOSFET 控制端子       |
| 4   | NC  | 未连接                  |
| 5   | VCC | 电源输入端，与供电电源(电池)的正极连接 |
| 6   | VSS | 电源接地端，与供电电源(电池)的负极相连 |

表2

## ■ 绝对最大额定值

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

| 项目      | 符号               | 适用端子 | 绝对最大额定值           |  |
|---------|------------------|------|-------------------|--|
| 电源电压    | VCC              | VCC  | -0.3~6            |  |
| VM端输入电压 | VM               | VM   | VCC-15 to VCC+0.3 |  |
| 工作环境温度  | $T_{\text{OPR}}$ | -    | -40~85            |  |
| 保存温度    | $T_{\text{STG}}$ | -    | -55~125           |  |

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

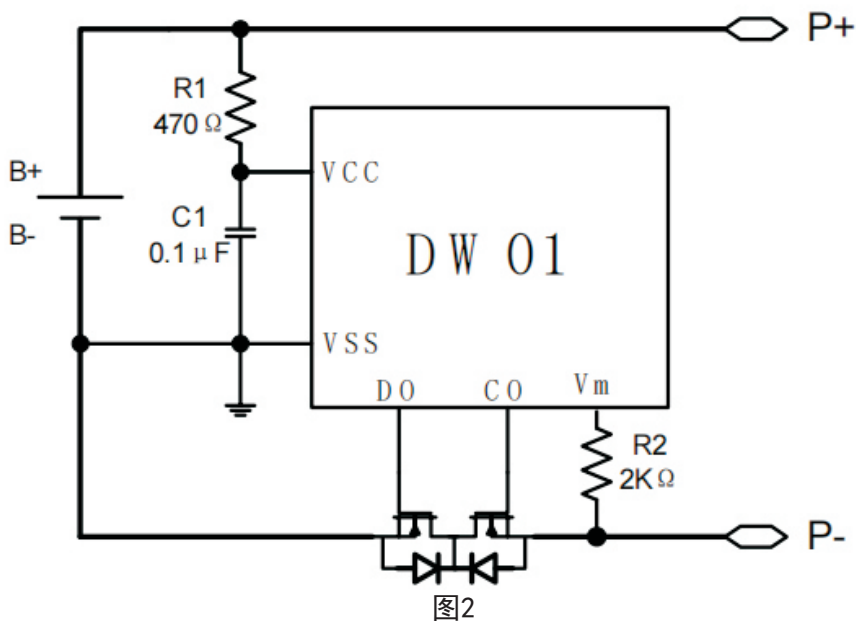
(除特殊注明以外 :  $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ , )

| 项目               |      | 符号                 | 测试条件            | 最小值    | 典型值    | 最大值    | 单位 |
|------------------|------|--------------------|-----------------|--------|--------|--------|----|
| 芯片电源电压           |      | VCC                | —               | 1.0    | —      | 5.5    | V  |
| 正常工作电流           |      | I <sub>VCC</sub>   | VCC=3.5V        | —      | 1.5    | 5.0    | μA |
| 过放电时消耗电流         |      | I <sub>OPED</sub>  | VCC=1.5V        | —      | 0.7    | 1.5    | μA |
| 过充电              | 保护电压 | V <sub>OC</sub>    | VCC =3.5→4.5V   | 4.230  | 4.280  | 4.330  | V  |
|                  | 解除电压 | V <sub>OCR</sub>   | VCC =4.5→3.5V   | 4.030  | 4.080  | 4.130  | V  |
|                  | 保护延时 | T <sub>OC</sub>    | VCC =3.5→4.5V   |        | 80     | 160    | ms |
| 过放电              | 保护电压 | V <sub>OD</sub>    | VC5=3.5→2.0V    | 2.300  | 2.400  | 2.500  | V  |
|                  | 解除电压 | V <sub>ODR</sub>   | VCC =2.0→3.5V   | 2.900  | 3.000  | 3.100  | V  |
|                  | 保护延时 | T <sub>OD</sub>    | VCC =3.5→2.0V   |        | 40     | 80     | ms |
| 放电过流             | 保护电压 | V <sub>EC</sub>    | VM-VSS=0→0.20V  | 0.120  | 0.150  | 0.180  | V  |
|                  | 保护延时 | T <sub>EC</sub>    | VM-VSS=0→0.20V  |        | 10     | 20     | ms |
| 充电过流             | 保护电压 | V <sub>CHA</sub>   | VSS-VM=0→0.30V  | -0.180 | -0.150 | -0.120 | V  |
|                  | 保护延时 | T <sub>CHA</sub>   | VSS-VM=0→0.30V  |        | 10     | 20     | ms |
| 短路               | 保护电压 | V <sub>SHORT</sub> | VM -VSS=0→1.5V  | 0.700  | 1.000  | 1.300  | V  |
|                  | 保护延时 | T <sub>SHORT</sub> | VM -VSS=0→1.5V  |        | 300    | 600    | μS |
| 0V 充电<br>充电器起始电压 |      | V <sub>0VCH</sub>  | 允许向0V电池<br>充电功能 | 1.2    | —      | —      | V  |

表4



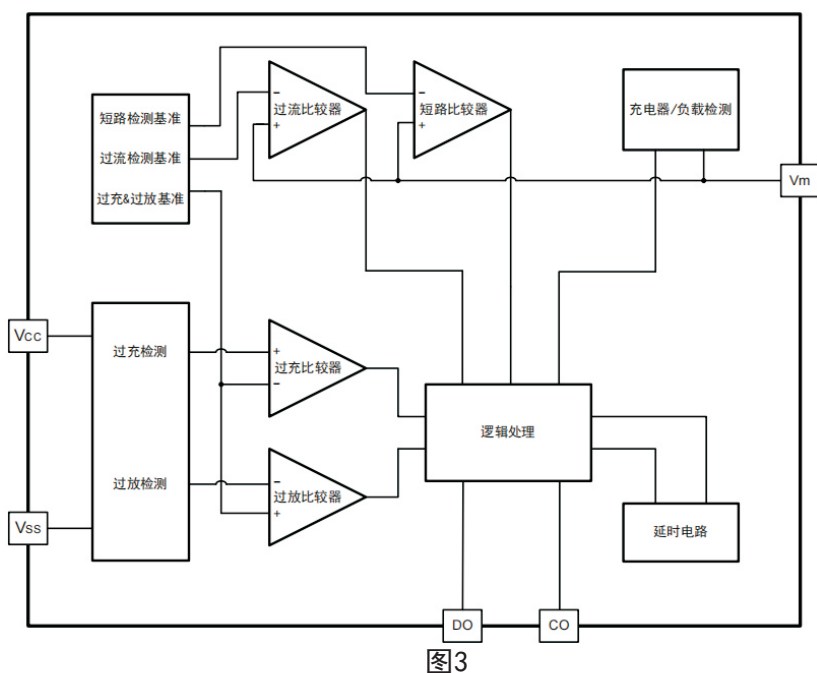
## ■ 应用电路



| 器件标识 | 典型值 | 参数范围       | 单位 |
|------|-----|------------|----|
| R1   | 470 | 470 ~ 1500 | Ω  |
| R2   | 2   | 1 ~ 3      | kΩ |
| C1   | 0.1 | ≥ 0.1      | μF |

注意：R1, R2不可省略, 且R1必须大于或等于470欧。

## ■ 系统功能框图





## ■ 功能说明

### 1. 过充电状态

电池电压上升到  $V_{OC}$  以上并持续了一段时间  $T_{OC}$ , CO端子的输出就会反转, 将充电控制 MOS管关断, 停止充电, 这就称为过充电状态。

电池电压降低到过充电解除电压  $V_{OCR}$  以下并持续了一段时间  $T_{OCR}$ , 就会解除过充电状态, 恢复为正常状态。

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) 断开充电器, 不连接负载且  $V_{CHA} < V_{VM} < V_{EC}$ , 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) 断开充电器, 连接负载, 如  $V_{VM} > V_{EC}$ , 此时只需  $V_{CC} < V_{OC}$ , 过充电状态就会释放, 此功能称作负载检测功能。

注意: 检测到过充电后, 如果一直连接充电器, 那么即使电芯电压降低到  $V_{OCR}$  以下, 过充电状态也无法释放。通过断开充电器连接, 且  $V_{M} > V_{CHA}$  才能解除过充放电状态。

### 2. 过放电状态

电池电压降低到  $V_{OD}$  以下并持续了一段时间  $T_{OD}$ , DO端子的输出就会反转, 将放电控制 MOS管关断, 停止放电, 这就称为过放电状态。

电池电压上升到过放电解除电压  $V_{ODR}$  以上并持续了一段时间  $T_{ODR}$ , 就会解除过放电状态, 恢复为正常状态。

进入过放电状态后, 要解除过放电状态, 恢复正常状态, 有三种方法:

- (1) 连接充电器, 若  $V_M$  端子电压低于充电过流检测电压 ( $V_{CHA}$ ), 当电池电压高于过放电检测电压 ( $V_{OD}$ ) 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  $V_M$  端子电压高于充电过流检测电压 ( $V_{CHA}$ ), 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, 如果电池电压自恢复到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. 放电过流状态

电池处于放电状态时,  $V_M$  端电压随着放电电流的增大而增大, 当  $V_M$  端电压高于  $V_{EC}$  并持续了一段时间  $T_{EC}$ , 芯片认为出现了放电过流; 当  $V_M$  端电压高于  $V_{SHORT}$  并持续了一段时间  $T_{SHORT}$ , 芯片认为出现了短路。上述2种状态任意一种状态出现后, DO端子的输出就会反转, 将放电控制 MOS管关断, 停止放电。

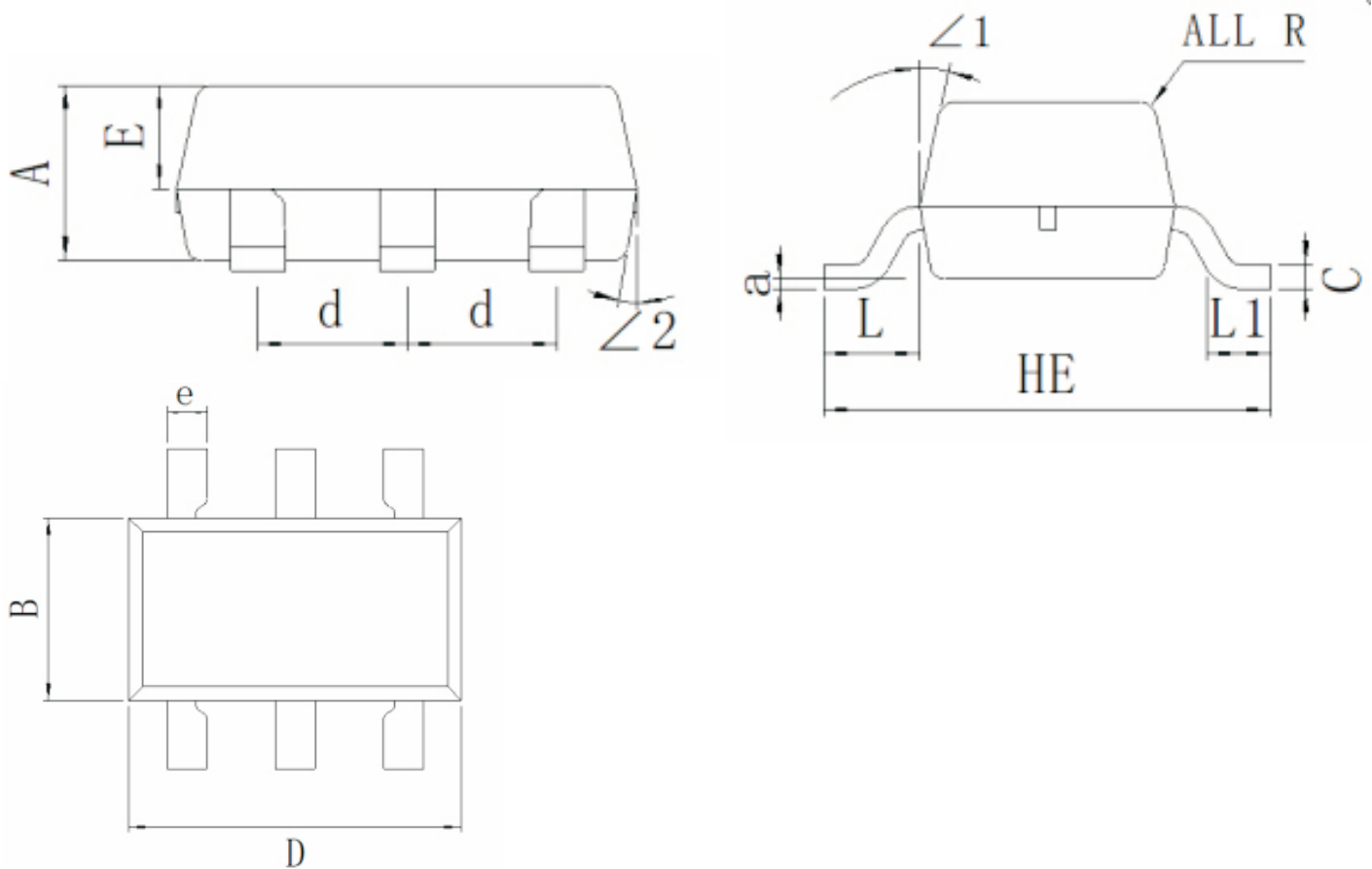
只要负载等效阻值变大或断开负载, 使  $V_M < V_{EC}$ , 即可解除放电过流状态, 恢复正常状态。

### 4. 充电过流检测

正常工作状态下的电池, 在充电过程中, 如果  $V_M$  端子电压低于充电过流检测电压 ( $V_{CHA}$ ), 并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 ( $T_{CHA}$ ), 则关闭充电控制用的 MOSFET, 停止充电, 这个状态称为充电过流状态。进入充电过流检测状态后, 如果断开充电器使  $V_M$  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。

### 5. 0V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, 充电控制用 MOSFET 的门极固定为 VD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, 充电控制用 MOSFET 导通 (CO端子达开), 开始充电。这时, 放电控制 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 ( $V_{OD}$ ) 时, IC进入正常工作状态



| Unit |     | A    | B    | C    | HE   | D    | d    | E    | e    | L    | L1   | a            | R             | ∠1  | ∠2  |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|---------------|-----|-----|
| mm   | max | 1.05 | 1.80 | 0.20 | 2.90 | 3.12 | 1.00 | 0.65 | 0.40 | 0.70 | 0.60 | 0.2<br>(ref) | R0.1<br>(ref) | 12° | 10° |
|      | typ | 0.95 | 1.60 | 0.15 | 2.80 | 2.92 | 0.95 | 0.55 | 0.35 | 0.60 | /    |              |               |     |     |
|      | min | 0.85 | 1.40 | 0.10 | 2.70 | 2.72 | 0.90 | 0.45 | 0.30 | 0.50 | 0.20 |              |               |     |     |
| mil  | max | 41   | 71   | 8    | 114  | 123  | 39   | 26   | 16   | 28   | 24   | 8<br>(ref)   | R4<br>(ref)   |     |     |
|      | typ | 37   | 63   | 6    | 110  | 115  | 37   | 22   | 14   | 24   | /    |              |               |     |     |
|      | min | 33   | 55   | 4    | 106  | 107  | 35   | 18   | 12   | 20   | 8    |              |               |     |     |