

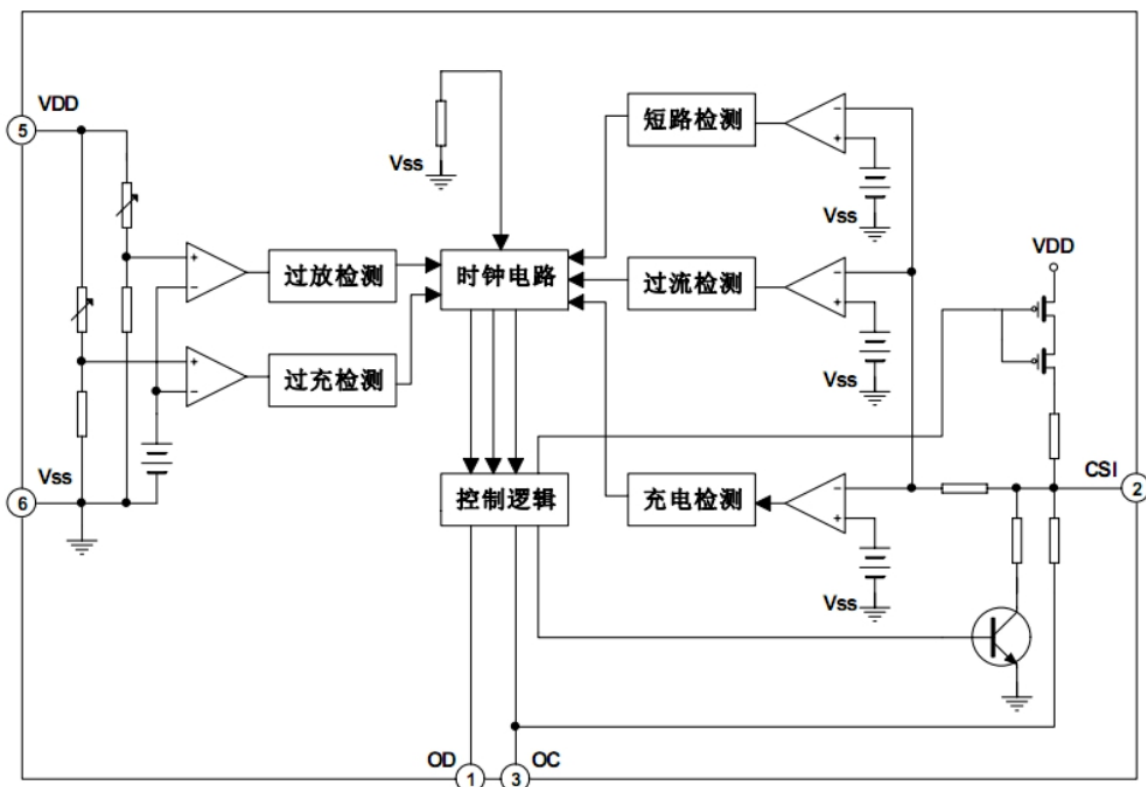
特点

- 单节锂离子或锂聚合物电池的理想保护电路
- 高精度的保护电压（过充/过放）检测
- 高精度过电流（过充/过放）保护检测
- 带自恢复功能
- 带短路保护
- 0V充电使能
- 低电流消耗
- 工作电压范围广
- 超小型化的 SOT23-6 封装

应用

- 单节锂电池的充电、放电保护电路
- 不适用于无线和射频信号排布及屏蔽太差的产品

功能框图



概述

DW01S 电路是一款高精度的单节可充电锂电池的过充电和过放电保护电路，它集高精度过电压充电保护、过电压放电保护、过电流放电保护等性能于一身。

正常状态下，DW01S 的 V_{DD} 端电压在过电压充电保护阈值 (V_{OC}) 和过电压放电保护阈值 (V_{OD}) 之间，且其 V_M 检测端电压在充电器检测电压 (V_{CHG}) 与过电流放电保护阈值 (V_{EDI}) 之间，此时 DW01S 的 C_{OUT} 端和 D_{OUT} 端都输出高电平，分别使外接充电控制 N-MOS 管 Q2 和放电控制 N-MOS 管 Q1 导通。这时，既可以使用充电器对电池充电，也可以通过负载使电池放电。

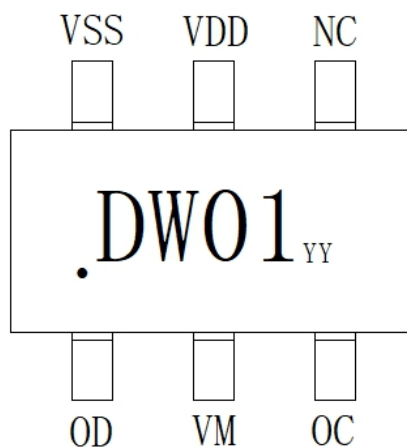
DW01S 通过检测 V_{DD} 或 V_M 端电压（相对于 V_{SS} 端）来进行过充/放电保护。当充/放电保护条件发生时， C_{OUT}/D_{OUT} 由高电平变为低电平，使 Q2/Q1 由导通变为截止，从而充/放电过程停止。

DW01S 对每种保护状态都有相应的恢复条件，当恢复条件满足以后， C_{OUT}/D_{OUT} 由低电平变为高电平，使 Q2/Q1 由截止变为导通，从而进入正常状态。

DW01S 对每种保护/恢复条件都设置了一定的延迟时间，只有在保护/恢复条件持续到相应的时间以后，才进行相应的保护/恢复。如果保护/恢复条件在相应的延迟时间以前消除，则不进入保护/恢复状态。

管脚排列

顶视图
SOT-23-6



DW01S 管脚排列 (不成比例)

* DW01: 字符丝印

* YY: 生产周期

引脚描述

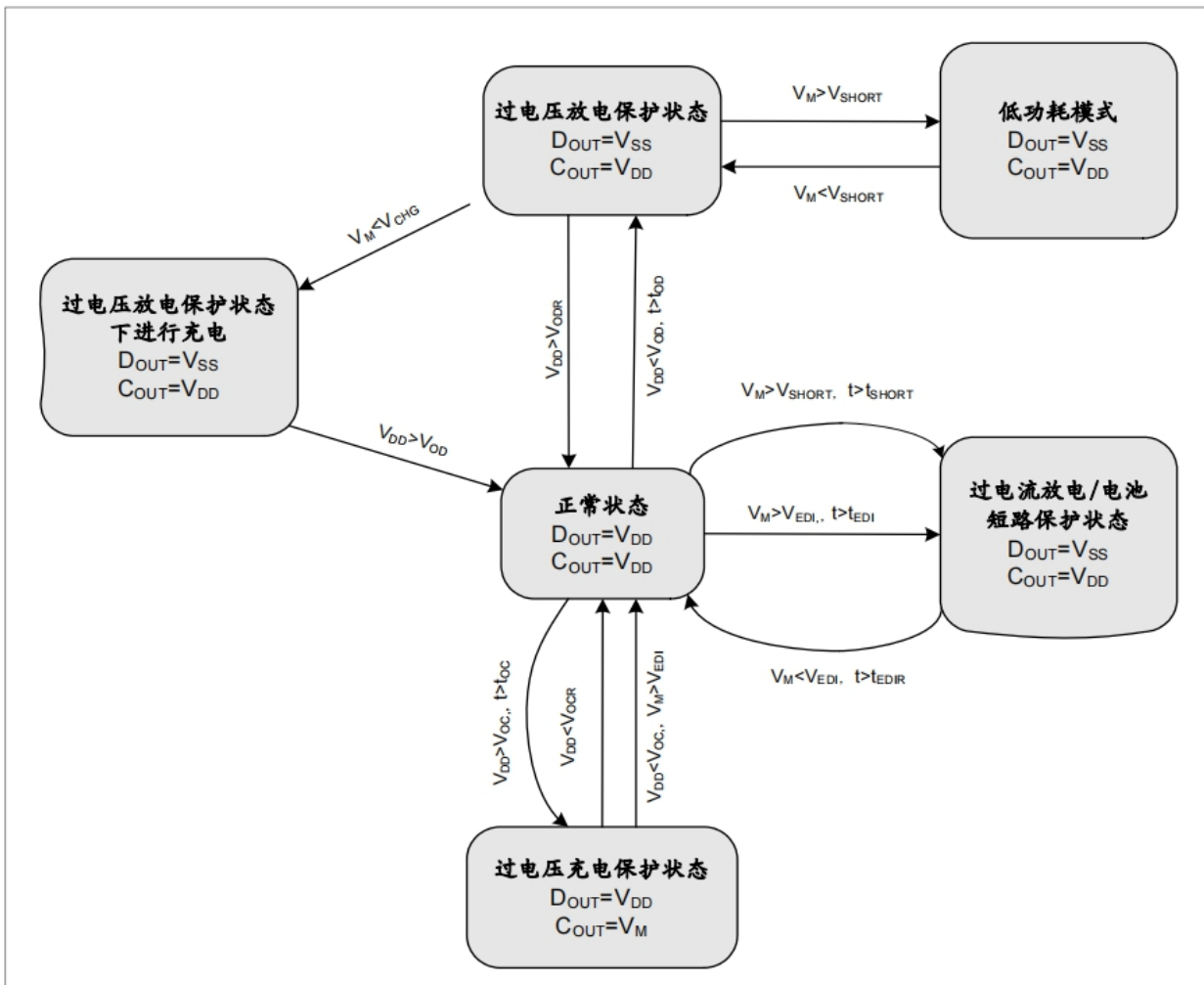
| 引脚名称 | 引脚序号 | I/O | 引脚功能 |
|-----------------|------|-----|---|
| OD | 1 | O | 放电控制输出端 与外部放电控制 N-MOS 管 Q1 的栅极 (G 极) 相连。 |
| VM | 2 | I/O | 充/放电电流检测输入端 该引脚通过一个限流电阻 (一般为 1k Ω) 与外部充电控制 N-MOS 管 Q2 的源极 (S 极) 相连, 从而检测充/放电电流在两个 N-MOS 管 (Q2 和 Q1) 上形成的压降。 |
| OC | 3 | O | 充电控制输出端 与外部充电控制 N-MOS 管 Q2 的栅极 (G 极) 相连。 |
| NC | 4 | | 悬空 |
| V _{DD} | 5 | POW | 电源输入端 与供电电源 (电池) 的正极连接, 该引脚需用一个 0.1 μ F 的瓷片电容去藕。 |
| V _{SS} | 6 | POW | 电源接地端 与供电电源 (电池) 的负极相连。 |

极限参数

| 参数 | 符号 | 参数范围 | 单位 |
|-----------|------|-----------------|----|
| 电源电压 | VDD | VSS-0.3~VSS+8 | V |
| OC 输出管脚电压 | VOC | VDD-15~VDD+0.3 | V |
| OD 输出管脚电压 | VOD | VSS-0.3~VDD+0.3 | V |
| VM输入管脚电压 | VM | VDD+15~VDD+0.3 | V |
| 工作温度 | Topr | -40~+85 | ℃ |
| 存储温度 | Tstg | -40~+125 | ℃ |

注：“极限参数”是指工作点超出该参数，芯片有可能永久性损坏；工作点长时间接近极限参数，芯片可靠性有可能降低。

各状态之间转换



电气参数

(除非特别说明，典型值的测试条件为：V_{DD} = 3.6V，T_A = 25℃。标注“◆”的工作温度为：-40℃ ≤ T_A ≤ 85℃)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|---------|---------------|---|---------|----------|------|----|
| 工作电压 | VDD | -- | ◆ | 1.5 | -- | 8 | V |
| 过充电检测电压 | VOCU | -- | | 4.23 | 4.28 | 4.33 | V |
| 过充电释放电压 | VOCR | -- | | 4.03 | 4.08 | 4.13 | V |
| 过充电检测延迟时间 | TOC | VDD=3.6V→4.4V | | -- | 80 | 200 | ms |
| 过放电检测电压 | VODL | -- | | 2.30 | 2.40 | 2.50 | V |
| 过放电释放电压 | VODR | -- | | 2.90 | 3.00 | 3.10 | V |
| 过放电检测延迟时间 | TOD | VDD=3.6V~2.0V | | -- | 40 | 120 | ms |
| 过电流放电检测电压 | VOI1 | -- | | 0.13 | 0.16 | 0.19 | V |
| 过电流放电保护延迟时间 | TOI1 | VDD=3.6V | | -- | 10 | 20 | ms |
| 过电流复位电阻 | Rshort | VDD=3.6V | | 5 | 10 | 20 | KΩ |
| 充电器检测电压 | VCH | -- | | -1.1 | -0.7 | -0.3 | V |
| 短路检测电压 | VOI2 | VDD=3.6V | | 0.7 | 1.0 | 1.3 | V |
| 短路保护延迟时间 | TOI2 | VDD=3.6V | | -- | 50 | 120 | μs |
| 电源电流 | IDD | VDD = 3.9V | | -- | 4.0 | 6.0 | μA |
| 过放状态下电流 | IOPED | VDD=2.0V | | -- | 2.5 | 4.0 | μA |
| 0V充电允许电压阈值 | V0V-CHG | 电池电压 | | 0.5 | | | V |
| OC管脚输出高电平电压 | Voh1 | -- | | VDD-0.1 | VDD-0.02 | -- | V |
| OC管脚输出低电平电压 | Vol1 | -- | | -- | 0.1 | 0.5 | V |
| OD管脚输出高电平电压 | Voh2 | -- | | VDD-0.1 | VDD-0.02 | -- | V |
| OD管脚输出低电平电压 | Vol2 | -- | | -- | 0.1 | 0.5 | V |

功能说明

● 正常条件

如果 $VODL < VDD < VOCU$ ，并且 $VCH < VM < VOI1$ ，那么 Q1 和 Q2 都开启（见典型应用电路图）。此时充电和放电均可以正常进行。

● 过充电状态

当从正常状态进入充电状态时，可以通过 VDD 检测到电池电压。当电池电压进入到这充电状态时，VDD 电压大于 VOCU，迟延时间超过 TOC，Q2 关闭。

● 释放过充电状态

进入过记电状态后，要解除过记电状态，进入正常状态，有两种方法。

- 1) 如果电池自我放电，并且 $VDD < VOCR$ ，Q2 开启，返回到正常状态。
- 2) 在移去充电器，连接负载后，如果 $VOCR < VDD < VOCU$ ， $VM > VOI1$ ，Q2 开启，返回到正常模式。

● 过放电检测

当由正常状态进入放电状态时，可以通过 VDD 检测到电池电压。当电池电压进入过放电状态时，VDD 电压小于 VODL，迟延时间超过 TOD，则 Q1 关闭。

● 释放断电模式

当电池在断电模式时，若连接一个充电器，并且此时 $VCH < VM < VOI2$ ， $VDD < VODR$ ，Q1 仍旧关闭，但是释放断电模式。如果 $VDD > VODR$ ，Q1 开启并返回到正常模式。或者当负载悬空，VDD 电压恢复到 $VDD > VODR$ ，Q1 开启并返回到正常模式（自恢复功能）。

● 充电检测

如果在断电模式有一个充电器连接电池，电压将变为 $VM < VCH$ 和 $VDD > VODL$ 。Q1 开启并返回到正常模式。

● 过电流/短路电流检测

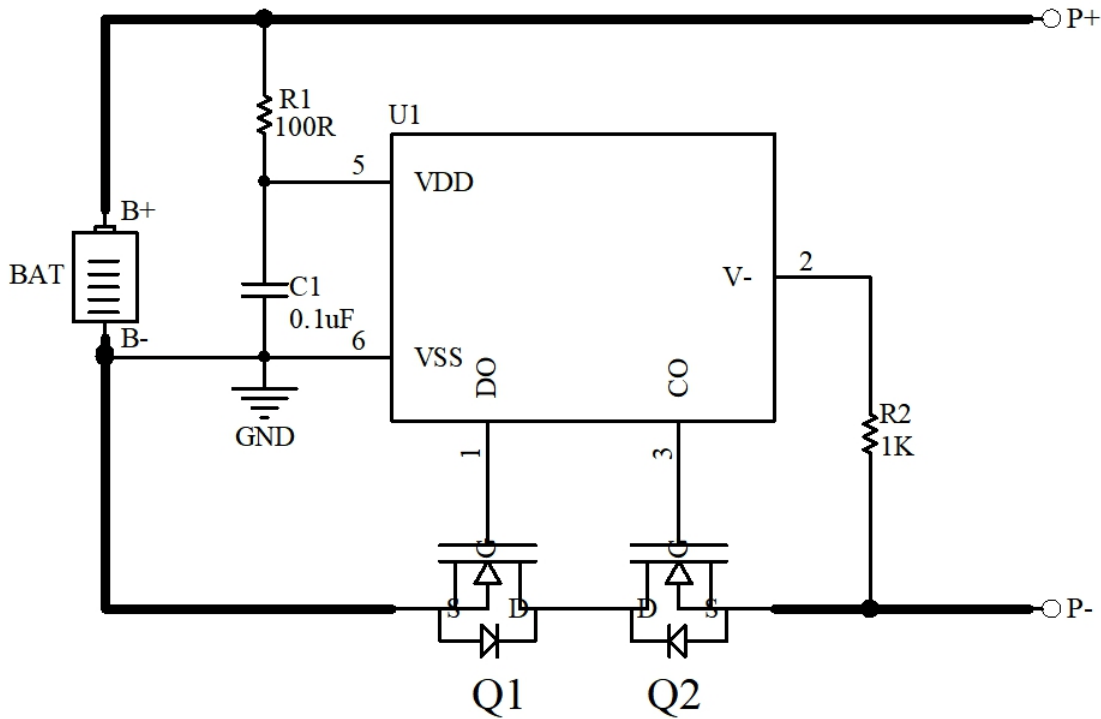
在正常模式下，当放电电流太大时，由 VM 管脚检测到电压大于 VOIX（VIO1 或 VIO2），并且迟延大于 TOIX（TIO1 或 TIO2），则代表过电流（短路）状态。Q1 关闭，VM 通过内部电阻 RVMS 拉到 VSS。

● 释放过电流/短路电流状态

当保护电路保持在过电流/短路电流状态时，移去负载或介于 VBAT+ 和 VBAT- 之间的阻抗大于 $500K\Omega$ ，并且 $VM < VOI1$ ，那么 Q1 开启，并返回到正常条件。

注：当电池第一次接上保护电路时，这个电路可能不会进入正常模式，此时无法放电。如果产生这种现象，使 VM 管脚电压等于 VSS 电压（将 VM 与 VSS 短路或连接充电器），就可以进入正常模式。

应用电路

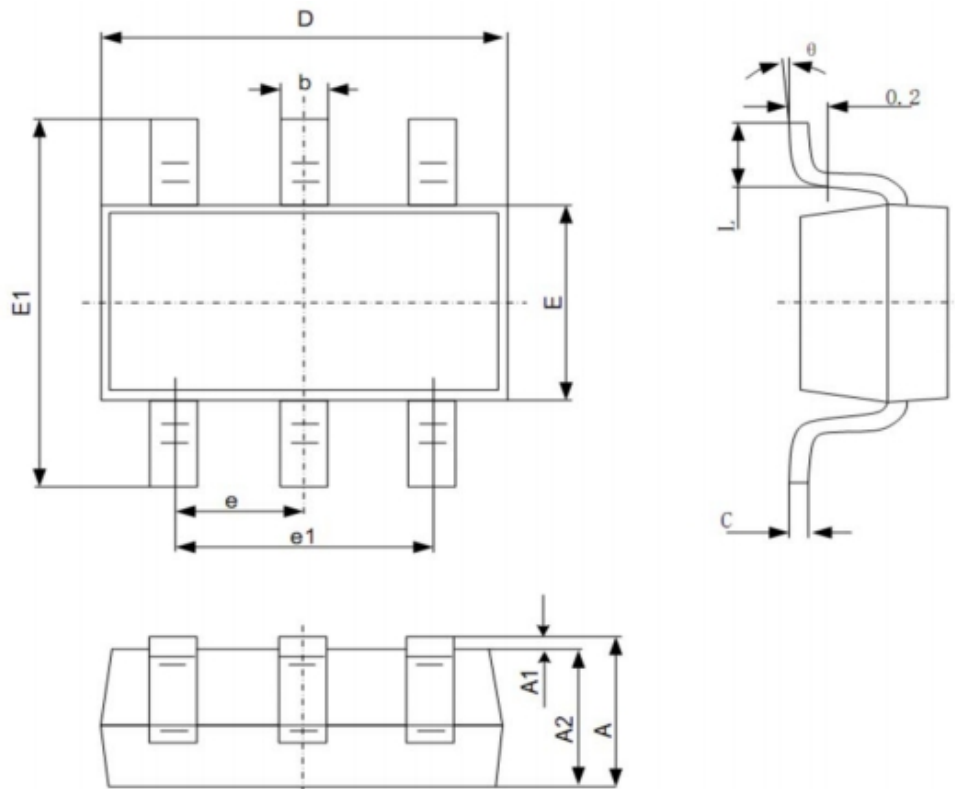


DW01S 典型应用电路图

| 器件标识 | 典型值 | 参数范围 | 单位 |
|------|-----|------------|------------|
| R1 | 100 | 100 ~ 470 | Ω |
| R2 | 1 | 1 ~ 2 | k Ω |
| C1 | 0.1 | ≥ 0.1 | μF |

注意：R1，R2 不可省略，且 R1 必须大于或等于 100 欧。

封装尺寸



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 0.900 | 1.200 | 0.035 | 0.047 |
| A1 | 0.000 | 0.150 | 0.000 | 0.006 |
| A2 | 0.900 | 1.100 | 0.035 | 0.043 |
| b | 0.300 | 0.500 | 0.012 | 0.020 |
| c | 0.100 | 0.200 | 0.004 | 0.008 |
| D | 2.800 | 3.020 | 0.110 | 0.119 |
| E | 1.500 | 1.700 | 0.059 | 0.067 |
| E1 | 2.600 | 3.000 | 0.102 | 0.118 |
| e | 0.950 (BSC) | | 0.037 (BSC) | |
| e1 | 1.800 | 2.000 | 0.071 | 0.079 |
| L | 0.300 | 0.600 | 0.012 | 0.024 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |