

一、描述

DW01是一个锂电池保护电路，为避免锂电池因过充电、过放电、电流过大导致电池寿命缩短或电池被损坏而设计的。它具有高精度度的电压检测与时间延迟电路。

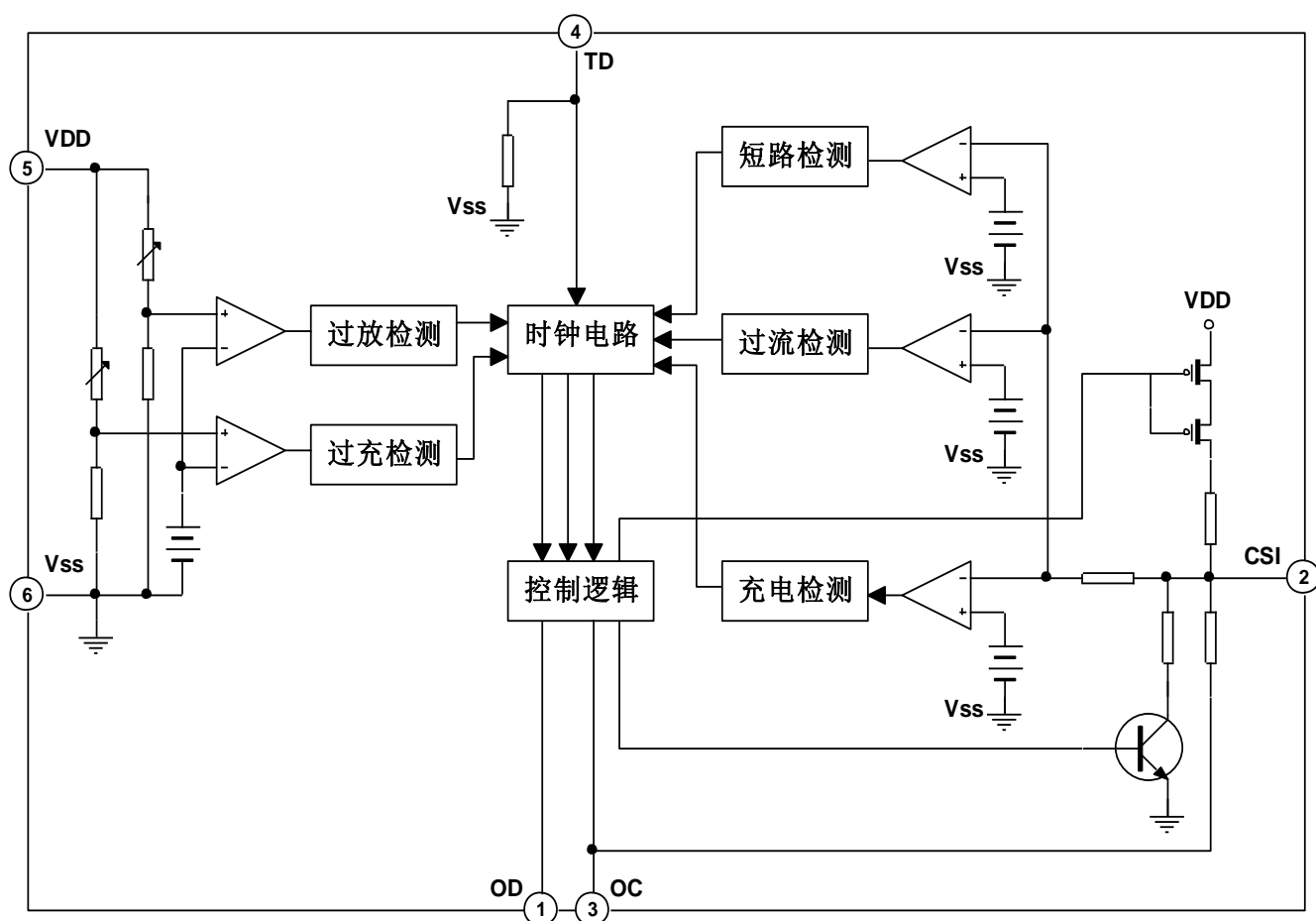
二、 主要特点

- 工作电流低;
- 过充检测 4.3V, 过充释放 4.1V;
- 过放检测 2.4V, 过放释放 3.0V;
- 过流检测 0.15V, 短路电流检测 1.0V;
- 充电器检测;
- 过电流保护复位电阻;
- 带自恢复功能;
- 有 0V 充电功能;
- 工作电压范围广;
- 小封装。

三、应用

- 单一锂电池保护电路。

四、内部框图



五、 极限参数

| 参数 | 符号 | 参数范围 | 单位 |
|------------|------|-----------------|----|
| 电源电压 | VDD | VSS-0.3~VSS+12 | 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 |
| CSI 输入管脚电压 | VCSI | VDD+15~VDD+0.3 | V |
| 工作温度 | Topr | -40~+85 | °C |
| 存储温度 | Tstg | -40~+125 | °C |

六、 电气特性参数 (除非特别指定, Tamb=25°C)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------|--------|---------------|---------|----------|------|----|
| 工作电压 | | | | | | |
| 工作电压 | VDD | -- | 1.5 | -- | 10 | V |
| 电流消耗 | | | | | | |
| 工作电流 | IDD | VDD=3.9V | -- | 4.0 | 6.0 | uA |
| 检测电压 | | | | | | |
| 过充电检测电压 | VOCD | -- | 4.25 | 4.30 | 4.35 | V |
| 过充电释放电压 | VOCR | -- | 4.05 | 4.10 | 4.15 | V |
| 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 |
| 过电流 1 检测电压 | VOI1 | -- | 0.12 | 0.15 | 0.18 | V |
| 过电流 2 (短路电流) 检测电压 | VOI2 | VDD=3.6V | 0.80 | 1.00 | 1.20 | V |
| 过电流复位电阻 | Rshort | VDD=3.6V | 50 | 100 | 150 | KΩ |
| 过电器检测电压 | VCH | -- | -0.8 | -0.5 | -0.2 | V |
| 迟延时间 | | | | | | |
| 过充电检测迟延时间 | TOC | VDD=3.6V~4.4V | -- | 110 | 200 | ms |
| 过放电检测迟延时间 | TOD | VDD=3.6V~2.0V | -- | 80 | 140 | ms |
| 过电流 1 检测迟延时间 | TOI1 | VDD=3.6V | 5 | 13 | 20 | ms |
| 过电流 2 (短路电流) 检测迟延时间 | TOI2 | VDD=3.6V | -- | 5 | 50 | us |
| 其他 | | | | | | |
| 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 | -- | -- | 0.01 | 0.1 | 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 | -- | -- | 0.01 | 0.1 | |

七、管脚排列图

| 封装图 | 管脚号 | 符号 | I/O | 管脚描述 |
|---|-----|-----|-----|------------------|
|  | 1 | OD | O | 放电控制 FET 门限连接管脚。 |
| | 2 | CSI | I/O | 电流感应输入管脚，充电器检测。 |
| | 3 | OC | O | 充电控制 FEL 门限连接管脚。 |
| | 4 | TD | I | 延迟时间测试管脚。 |
| | 5 | VDD | I | 正电源输入管脚。 |
| | 6 | VSS | I | 负电源输入管脚。 |

八、功能描述

- 正常条件

如果 $V_{ODL} > V_{DD} > V_{OCU}$ ，并且 $V_{CH} < V_{CSI} < V_{OI1}$ ，那么 M1 和 M2 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 V_{OCU} ，迟延时间超过 TOC，M2 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。

 - 如果电池自我放电，并且 $V_{DD} < V_{OCR}$ ，M2 开启，返回到正常状态。
 - 在移去充电器，连接负载后，如果 $V_{OCR} < V_{DD} < V_{OCU}$ ， $V_{CSI} > V_{OI1}$ ，M2 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 V_{ODL} ，迟延时间超过 TOD，则 M1 关闭。
- 释放断电模式

当电池在断电模式时，若连接入一个充电器，并且此时 $V_{CH} < V_{CSI} < V_{OI2}$ ， $V_{DD} < V_{ODR}$ ，M1 仍旧关闭，但是释放断电模式。如果 $V_{DD} > V_{ODR}$ ，M1 开启并返回到正常模式。或者当负载悬空，VDD 电压恢复到 $V_{DD} > V_{ODR}$ ，M1 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 $V_{CSI} < V_{CH}$ 和 $V_{DD} > V_{ODL}$ 。M1 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 CSI 管脚检测到电压大于 V_{OIX} （ V_{IO1} 或 V_{IO2} ），并且迟延大于 T_{OIX} （ T_{IO1} 或 T_{IO2} ），则代表过电流（短路）状态。M1 关闭，CSI 通过内部电阻 RCSIS 拉到 VSS。
- 释放过电流/短路电流状态

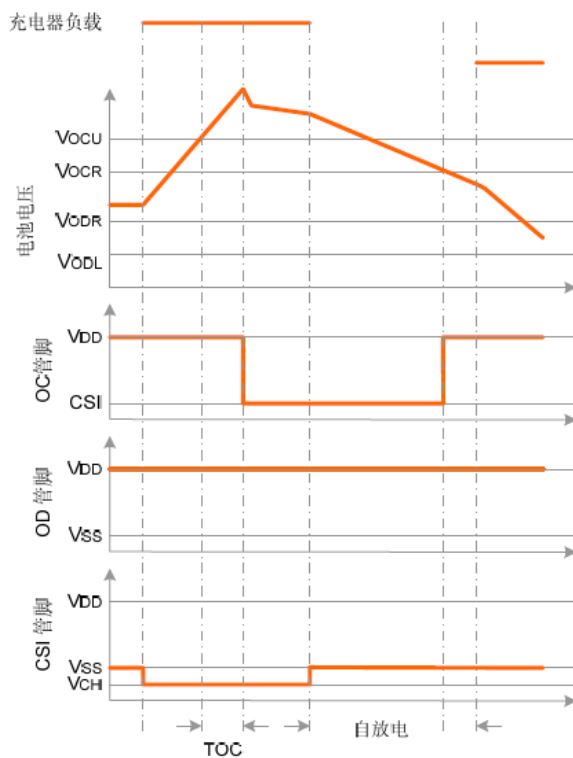
当保护电路保持在过电流/短路电流状态时，移去负载或介于 VBAT+和 VBAT-之间的阻抗大于 $500K\Omega$ ，并且 $V_{CSI} < V_{OI1}$ ，那么 M1 开启，并返回到正常条件。

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 CSI

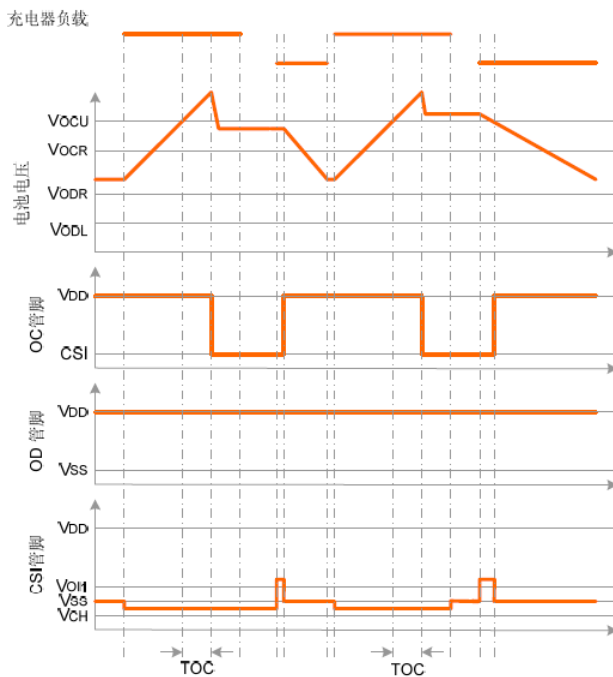
管脚电压等于 VSS 电压（将 CSI 与 VSS 短路或连接充电器），就可以进入正常模式。

九、 时序图

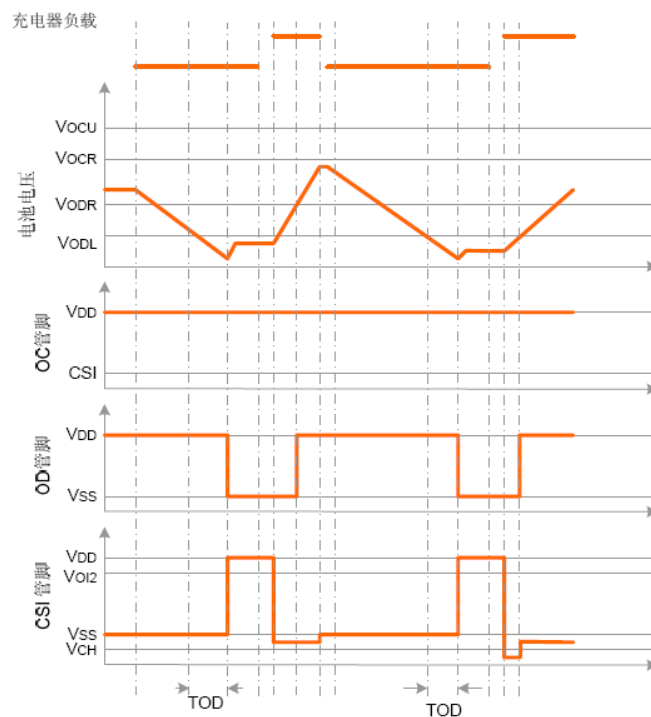
过充电状态→自放电状态→正常状态



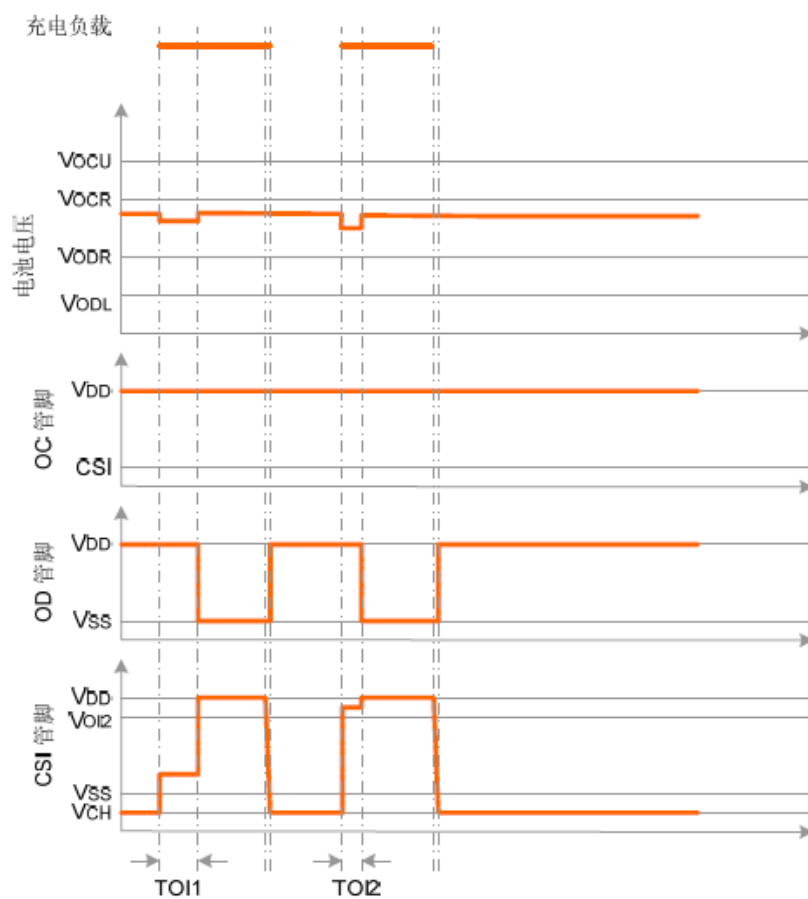
过充电状态→负载放电→正常状态



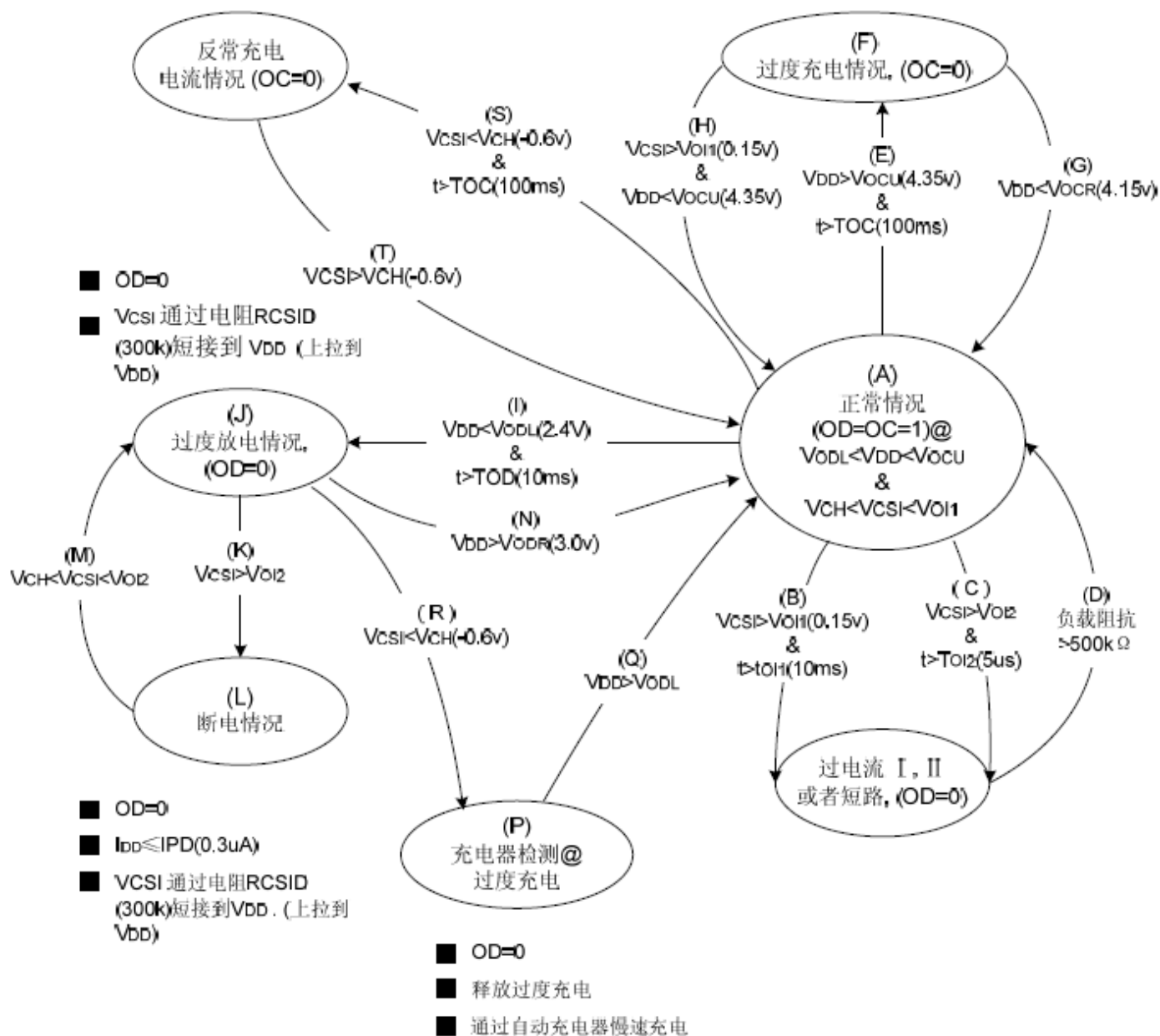
过充电状态→充电器充电→正常状态



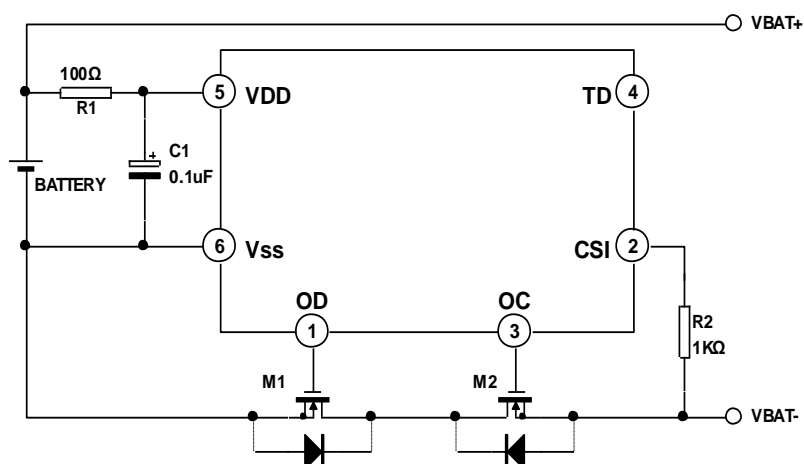
过充电状态→正常状态



十、 操作状态图



十一、 典型应用电路图



注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

十二、 封装外形图

SOT-23-6

