

一、概述

DW01A适用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

本 IC 适合于对 1 节锂离子/锂聚合物可充电电池进行过电压充电保护、过电压放电保护、充电过流保护、放电过电流保护与短路保护等，低功耗设计使得芯片在工作与过放状态下功耗极低，防止锂电池损坏和寿命减少。

本 IC 使用极小的 SOT23-6 封装，非常适用于空间限制要求很高的可充电电池应用。

二、特点

- 过充电检测电压：4.28V ± 30mV
- 过充电恢复电压：4.08V ± 50mV
- 过放电检测电压：2.40V ± 100mV
- 过放电恢复电压：3.00V ± 100mV
- 放电过流保护电压：0.160~0.180V 可选，±20mV 精度
- 静态模式 典型值 2.5 μ A (VDD=3.6V)
- 过放状态 最大值 1.0 μ A (VDD=2.0V)
- 允许向 0V 电池充电功能
- 小型封装：SOT23-6
- 无铅、无卤素绿色环保产品

三、应用范围

- 1 节锂离子可再充电电池
- 1 节锂聚合物可再充电电池

四、产品信息

产品型号	封装
DW01A	SOT23-6

五、产品目录

参数	过充电检测电压	过充电释放电压	过放电检测电压	过放电释放电压	放电过流检测电压	负载短路检测电压	充电过流检测电压	向 0V 电池充电功能	休眠功能/过放自恢复功能
型号	V _{CU}	V _{CR}	V _{DL}	V _{DR}	V _{ODI}	V _{SHORT}	V _{OCI}	允许/禁止	
DW01A	4.280V	4.080V	2.400V	3.000V	160mV	1.100V	-300mV	允许	自恢复

六、极限参数：

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	VDD	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	VOC	VDD-18~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	VOD	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	VCS	VDD-18~VDD+0.3	V
工作温度范围	TOP	-40~+85	°C
储存温度范围	TST	-40~+125	°C
容许功耗	PD	250	mW

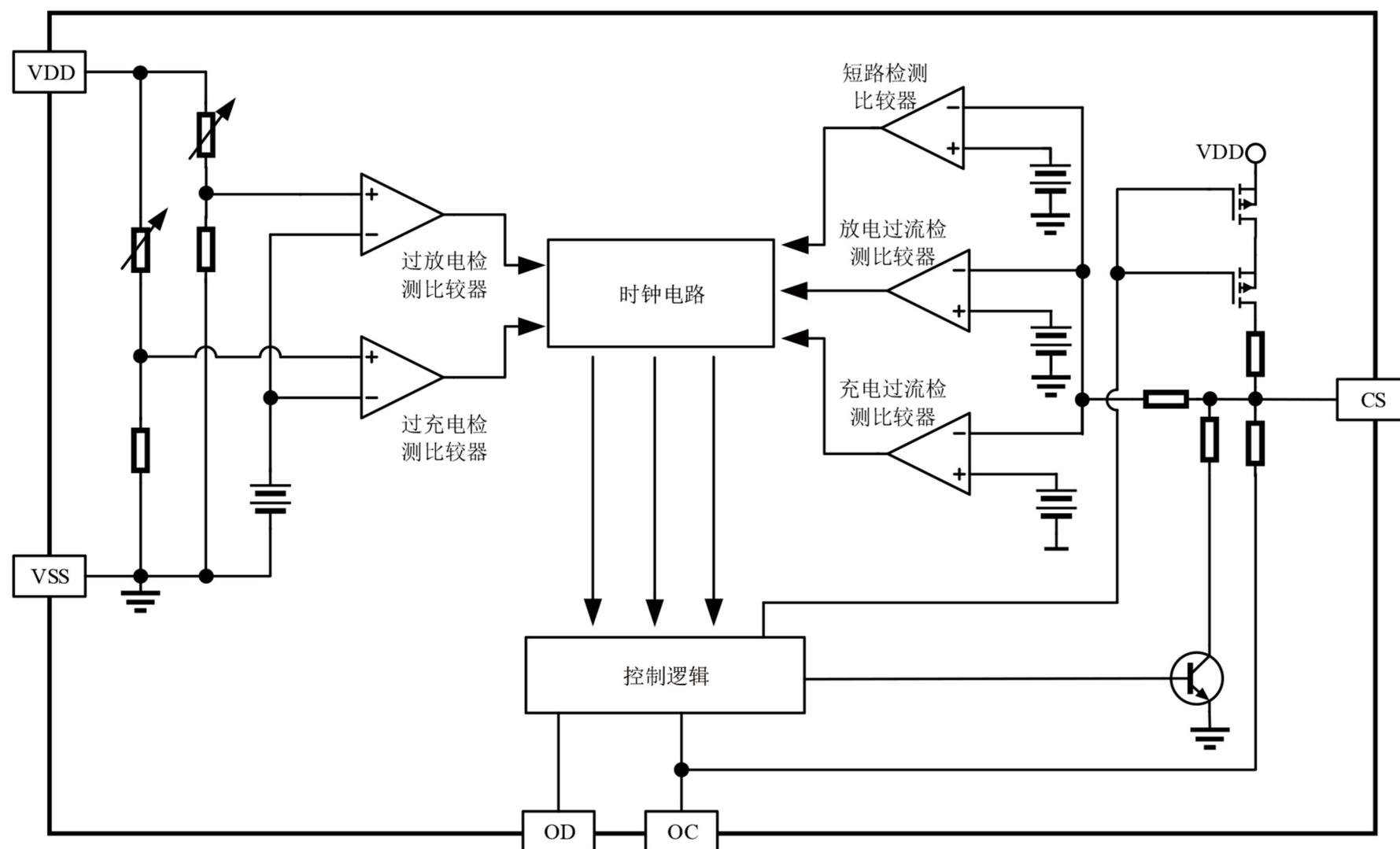
绝对最大额定值（VSS=0V，Ta=25°C，除非特别说明）

注：超出上述“极限参数”可能对器件造成永久性损坏。工作条件在极限参数规范内可以工作，但不保证其特性。器件长时间工作在极限条件下，可能影响器件的可靠性及寿命。

七、引脚定义

		引脚号	引脚名	功能说明
OD	1	1	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
CS	2	2	CS	过电流检测输入端子, 充电器检测端子
OC	3	3	OC	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
	4	4	NC	无连接
	5	5	VDD	电源端, 正电源输入端子
	6	6	VSS	接地端, 负电源输入端子

八、IC 内部框图

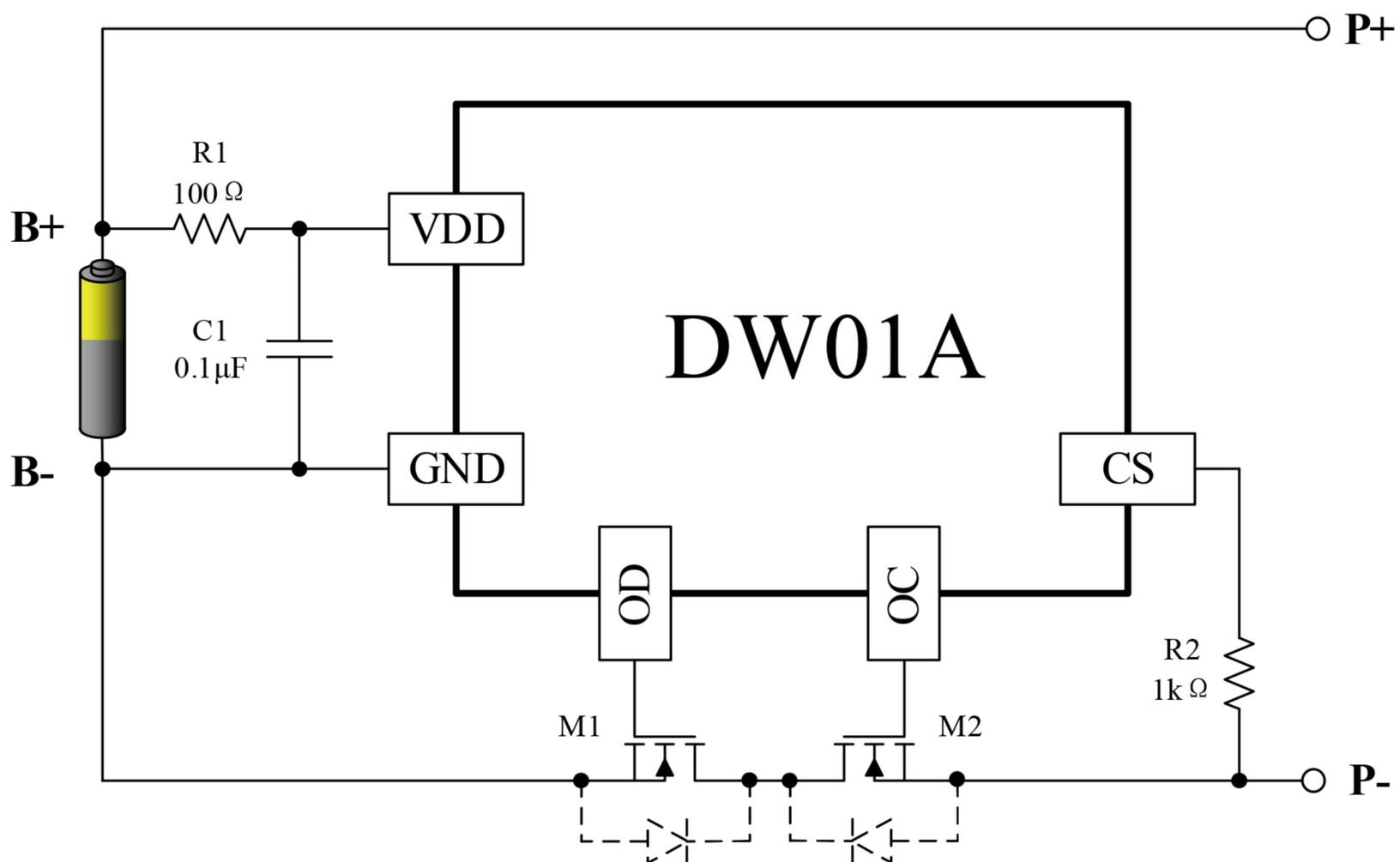


九、电气参数

(VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别注明)

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	V _{DD}	-	1.5	-	8	V
电流消耗						
工作电流	I _{DD}	VDD=3.6V	-	2.5	5	uA
待机电流	I _{PD}	VDD=2.0V	-	0.7	1	uA
检测电压						
过充电检测电压	V _{CU}	-	4.25	4.280	4.310	V
过充电释放电压	V _{CR}	-	4.030	4.080	4.130	V
过放电检测电压	V _{DL}	-	2.300	2.400	2.500	V
过放电释放电压	V _{DR}	-	2.900	3.000	3.100	V
放电过流检测电压	V _{ODI}	-	-0.020	V _{ODI}	+0.020	V
负载短路检测电压	V _{SHORT}	VDD=3.6V	0.700	1.100	1.500	V
充电过电流检测电压	V _{OCl}	-	-0.480	-0.340	-0.200	V
迟延时间						
过充电检测迟延时间	T _{OC}	VDD=3.6V~4.4V	-	90	180	ms
过放电检测迟延时间	T _{OD}	VDD=3.6V~2.0V	-	45	90	ms
过电流检测迟延时间	T _{ODI}	VDD=3.6V	-	6	12	ms
负载短路检测迟延时间	T _{SHORT}	VDD=3.6V	-	320	640	us
过电流检测迟延时间	T _{OCl}	-	-	90	180	ms
其他						
OC 管脚输出高电平电压	V _{CH}	-	VDD-0.2	VDD-0.1	-	V
OC 管脚输出低电平电压	V _{CL}	-	-	0.1	0.2	V
OD 管脚输出高电平电压	V _{DH}	-	VDD-0.2	VDD-0.1	-	V
OD 管脚输出低电平电压	V _{DL}	-	-	0.1	0.2	V
0V 充电	V _{0CH}	-	1.4	-	-	V

十、典型应用



标记	器件名称	用途	最小值	典型值	最大值	说明
R1	电阻	限流、稳定 VDD、加强 ESD	-	100Ω	-	*1
R2	电阻	限流	-	1kΩ	-	*2
C1	电容	滤波, 稳定 VDD	0.01μF	0.1μF	1.0μF	*3
M1	N-MOSFET	放电控制	-	-	-	*4
M2	N-MOSFET	充电控制	-	-	-	*5

*1、R1 连接过大电阻，由于耗电流会在 R1 上产生压降，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 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、R2 连接过大电阻，当连接高电压充电器时，有可能导致不能切断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流，请尽可能选取较大的阻值。

*3、C1 有稳定 VDD 电压的作用，请不要连接 0.01 μF 以下的电容。

*4、使用 MOSFET 的阈值电压在过放电检测电压以上时，可能导致在过放电保护之前停止放电。

*5、门极和源极之间耐压在充电器电压以下时，N-MOSFET 有可能被损坏。

注意：

1.上述参数有可能不经预告而作更改，请及时与业务部联系获取最新版规格。

2.外围器件如需调整，建议客户进行充分的评估和测试。

十一、功能描述

➤ 正常工作状态

当 $V_{DL} > V_{DD} > V_{CU}$ ，并且 $V_{OCI} < V_{CS} < V_{ODI}$ ，那么 M_1 和 M_2 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 V_{DD} 检测到电池电压。当电池电压进入到这充电状态时， V_{DD} 电压大于 V_{CU} ，延迟时间超过 T_{OC} ， M_2 关闭。

➤ 释放过充电状态

进入过充电状态后，要解除过充电状态，进入正常状态有两种方法：

(1) 如果电池自我放电，并且 $V_{DD} < V_{CR}$ ， M_2 开启，返回到正常状态。

(2) 在移去充电器，连接负载后，如果 $V_{CR} < V_{DD} < V_{CU}$ ， $V_{CS} > V_{ODI}$ ， M_2 开启，返回到正常模式。

➤ 过放电状态

当由正常状态进入放电状态时，可以通过 V_{DD} 检测到电池电压。当电池电压进入过放电状态时， V_{DD} 电压小于 V_{DL} ，延迟时间超过 T_{OD} ，则 M_1 关闭。

➤ 释放过放电状态

当电池在断电模式时，若接入一个充电器，并且此时 $V_{OCI} < V_{CS} < V_{SHORT}$ ， $V_{DD} < V_{DR}$ ， M_1 仍旧关闭，但是释放断电模式。如果 $V_{DD} > V_{DR}$ ， M_1 开启并返回到正常模式。

➤ 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）

在正常模式下，当放电电流太大时，由 CS 管脚检测到电压大于 V_{ODI} 延迟大于 T_{ODI} 或 CS 管脚检测到电压大于 V_{SHORT} 且延迟大于 T_{SHORT} ，则代表进入放电过电流或短路状态。 M_1 关闭， CS 通过内部电阻 R_{CSS} 拉到 V_{SS} 。

➤ 释放放电过流/负载短路状态

当触发过流/短路保护状态时，只需要 $V_{CS} < V_{ODI}$ ， M_1 开启并返回到正常模式。建议连接充电器使得 M_1 开启，并返回到正常状态。

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 CS 管脚电压等于 V_{SS} 电压（将 CS 与 V_{SS} 短路或连接充电器），就可以进入正常模式。

➤ 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果 CS 端子电压低于充电过流检测电压 (V_{OCI})，并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 (T_{OCI})，则关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子 M_2)，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 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{OCI}) 时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

➤ 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 $PB+$ 和 $PB-$ 之间的充电器电压，高于“向

1 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

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 V_{DD} 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 (OC 端子)，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检测电压 (V_{DL}) 时，IC 进入正常工作状态。

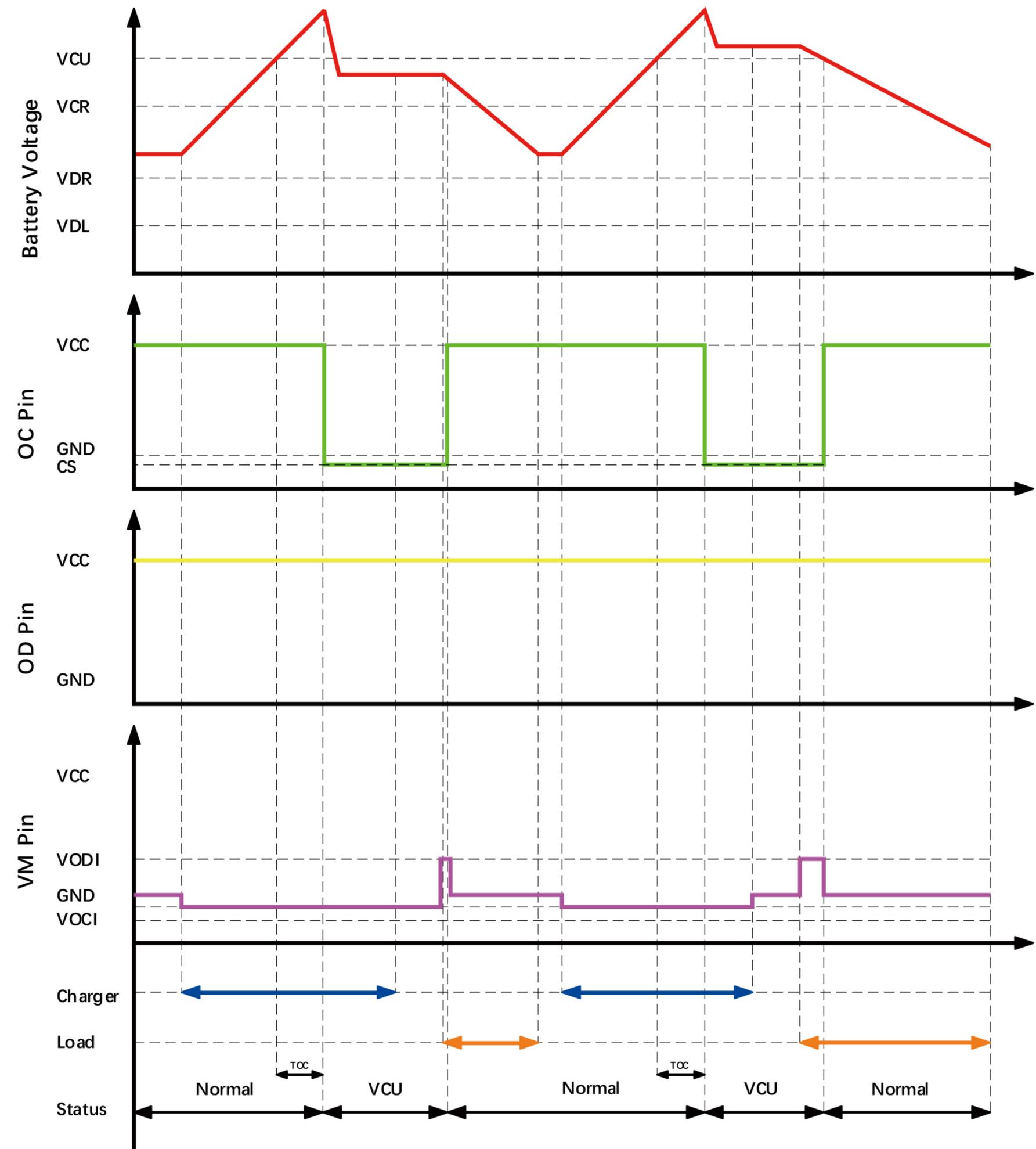
注意：

(1) 某些完全自放电后的电池，不允许被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。请咨询电池供应商，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。

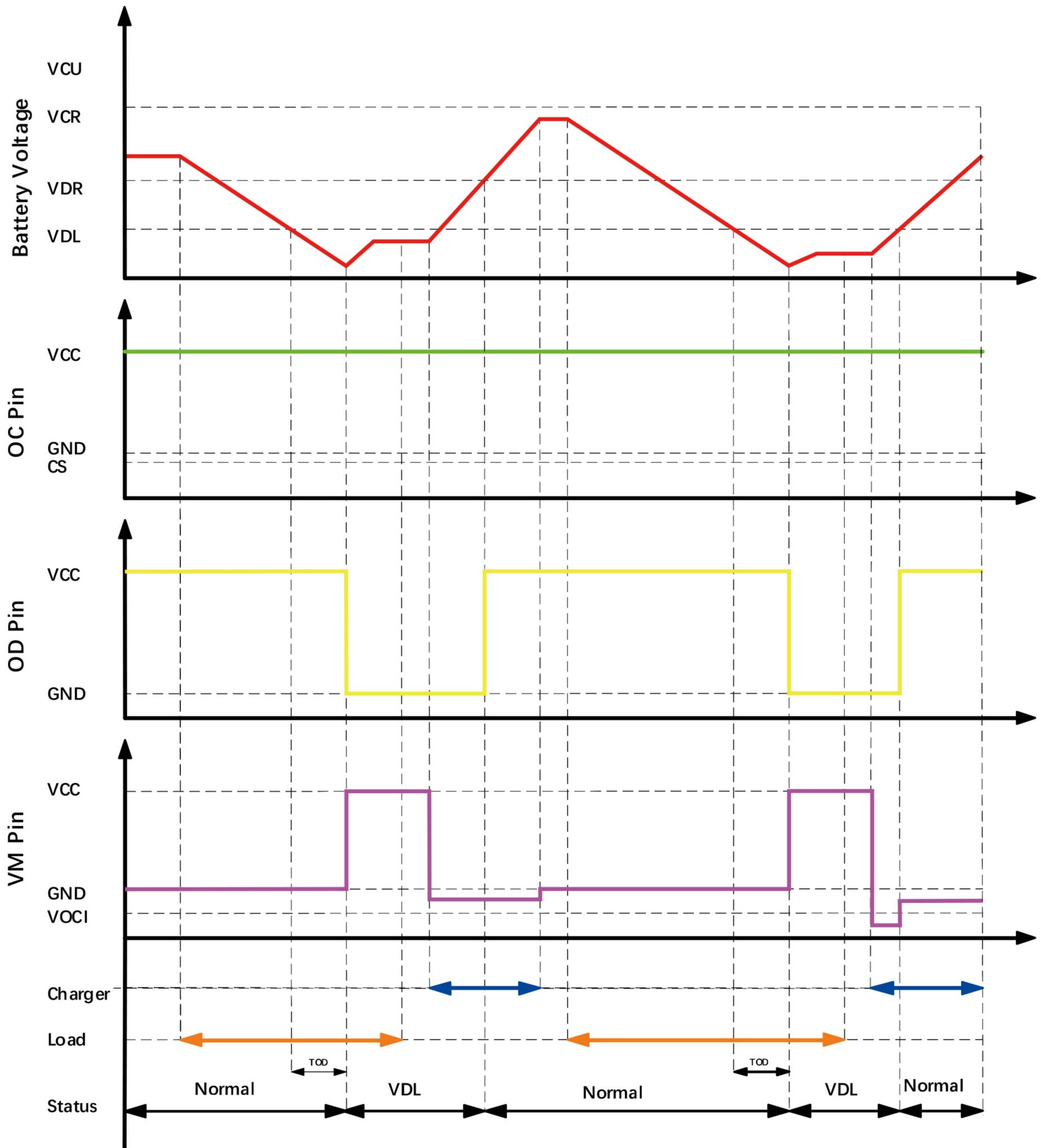
(2) “允许向 0V 电池充电功能”比“充电过流检测功能”优先级更高。因此，使用“允许向 0V 电池充电”功能的 IC，在电池电压较低的时候会强制充电。电池电压低于过放电检测电压 (V_{DL}) 以下时，不能进行充电过流状态的检测。

十二、时序图

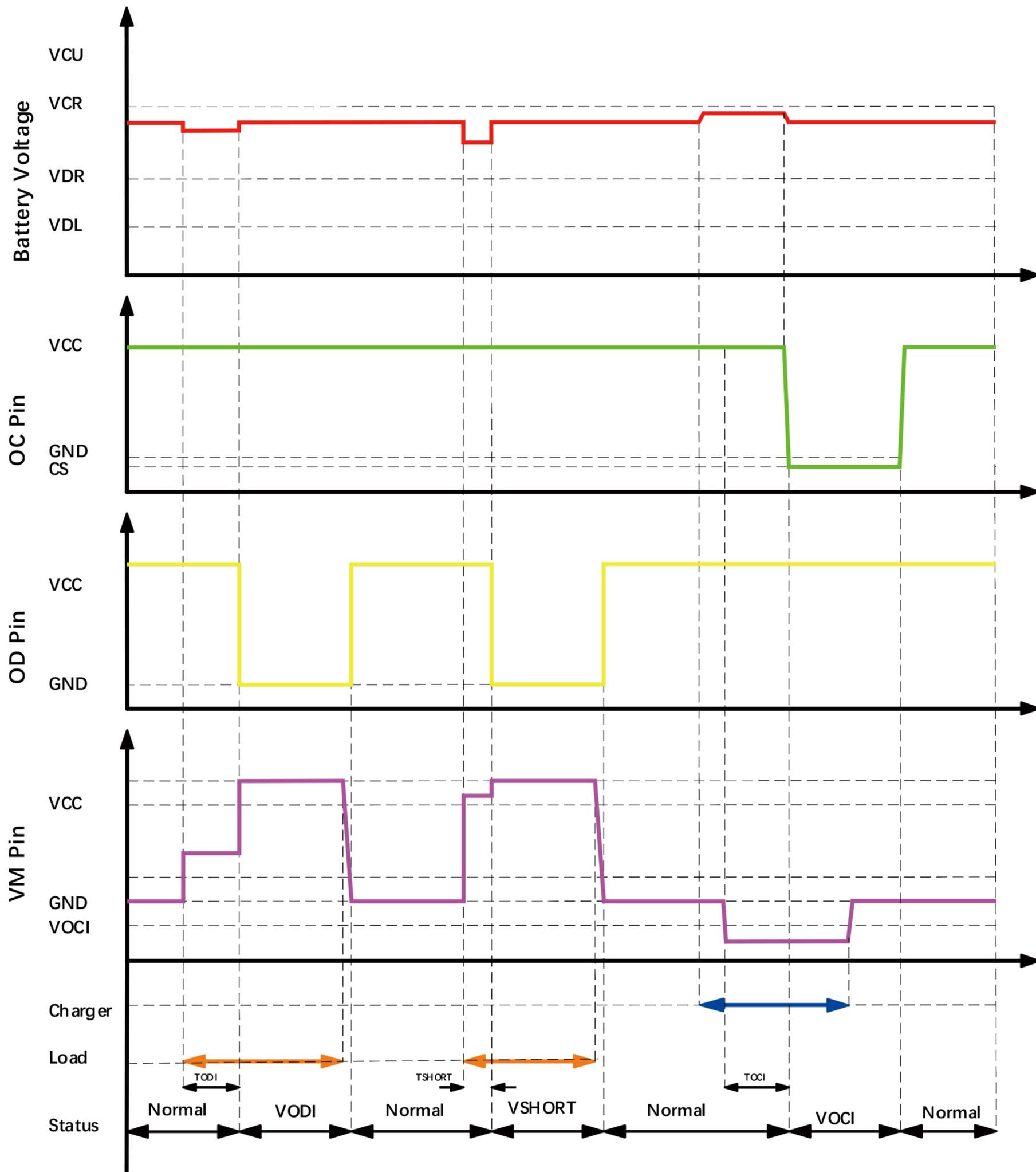
➤ 过充电检测，过充电恢复：



➤ 过放电检测，过放电恢复：

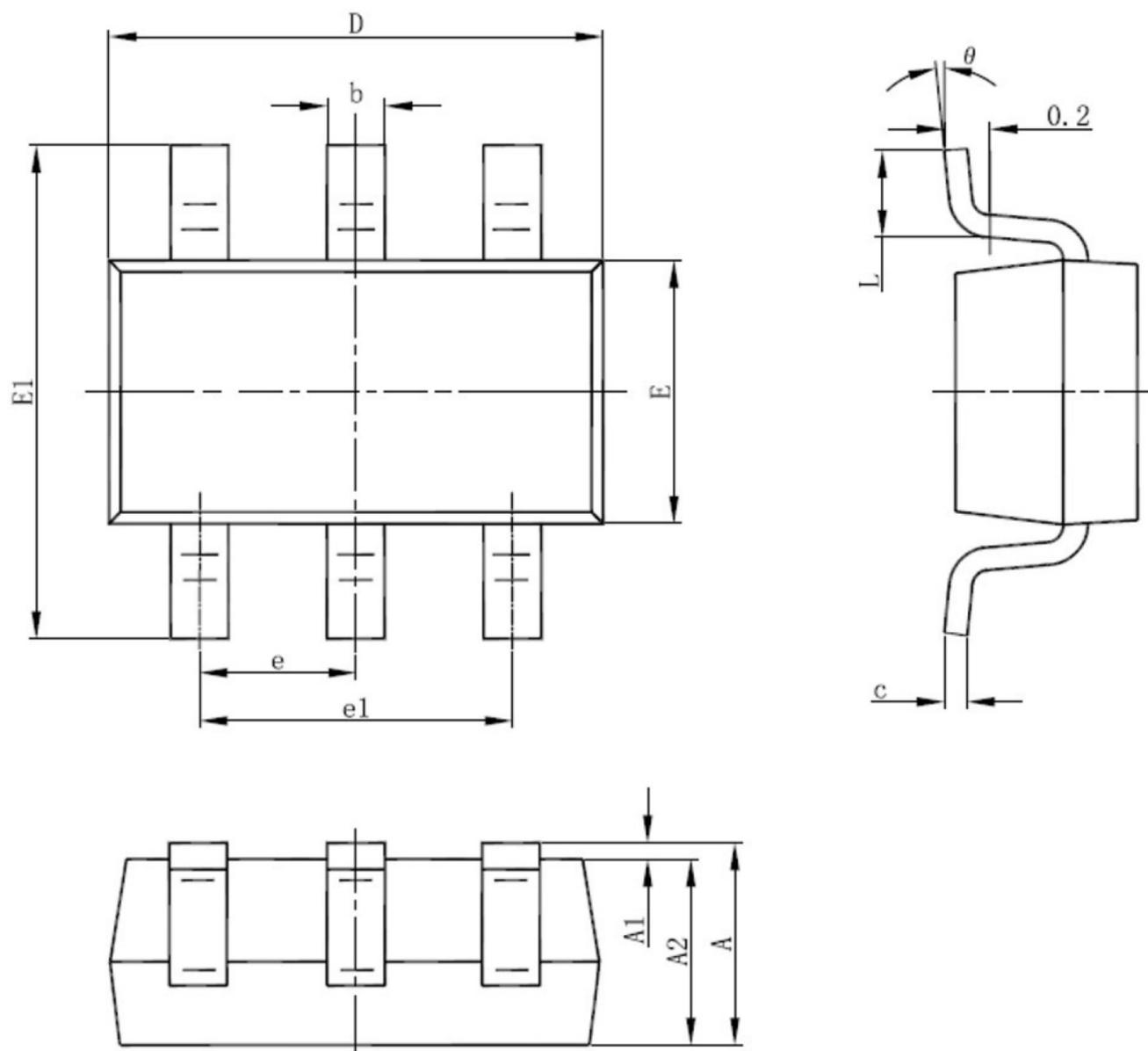


➤ 放电过流检测，负载短路检测，充电过流检测



十三、封装外形

SOT-23-6 (单位: mm)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOR	MAX
A	-	-	1.35
A1	0.04	-	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
b	0.3	0.4	0.5
c	0.1	0.15	0.2
D	2.72	2.92	3.12
E	1.40	1.60	1.80
E1	2.60	2.80	3.0
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	-	0.60
θ	0	-	8°

十四、使用说明

声明：

- 1、 建议您在 使用我司电子产品之前仔细阅读本资料。希望您经常和我司有关部门进行联系，索取最新资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 2、 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用本公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生。本资料仅供参考，我司不承担任何由此而引起的损失。
- 3、 本资料中的信息如有变化，恕不另行通知。
- 4、 我司不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。