

概述

PT8261内置高精度电压检测电路和延迟电路,是用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

PT8261适合于对 1 节锂离子/锂聚合物可再充电电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

特点

如下特点:

(1) 高精度电压检测电路

● 过充电检测电压	4.280V	精度±25mV
● 过充电释放电压	4.080V	精度±50mV
● 过放电检测电压	3.000V	精度±50mV
● 过放电释放电压	3.000V	精度±50mV
● 放电过流检测电压	80mV	精度±15mV
● 充电过流检测电压	-100mV	精度±20mV
● 负载短路检测电压	0.58V	精度±100mV

(2) 各延迟时间由内部电路设置 (不需外接电容)

(3) 休眠功能

(4) 低耗电流

- 工作模式 典型值3.0μA, 最大值6.0μA (VDD=3.9V)
- 休眠模式 最大值0.1μA (VDD=2.0V)

(5) 连接充电器的端子用高耐压设计 (CS 端子和 OC 端子, 绝对最大额定值是 25V)

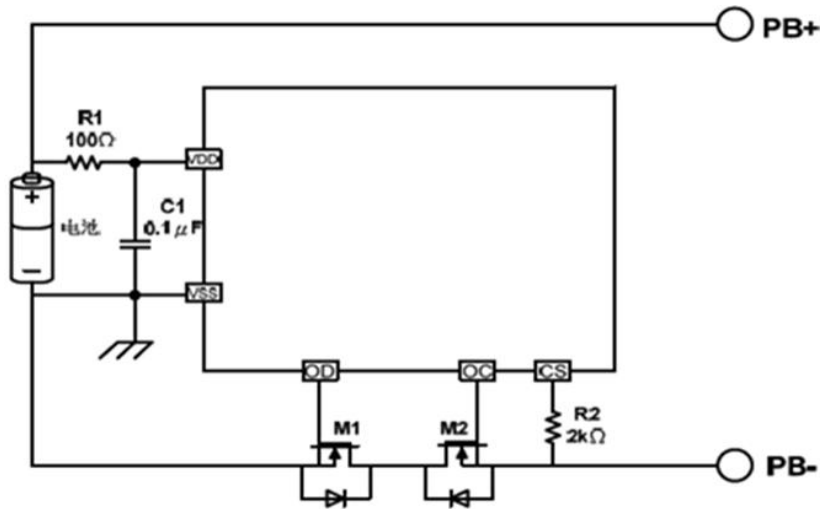
(6) 允许向 0V 电池充电功能

(7) 宽工作温度范围: -40°C~+85°C

(8) 小型封装: SOT-23-6L

(9) 无卤素绿色环保产品

典型应用



产品目录

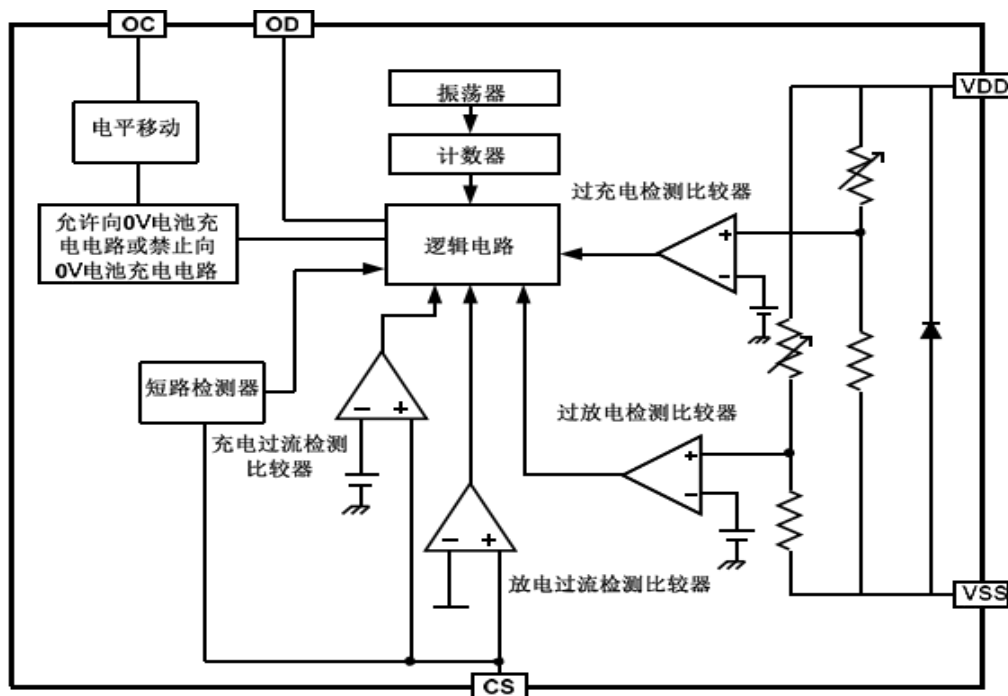
表 1、系列产品电气参数选择表

型号	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	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
	V _{CU}	V _{CR}	V _{DL}	V _{DR}	V _{DIP}	V _{CIP}	允许/禁止	
PT8261	4.280V	4.080V	3.000V	3.000V	80mV	-100mV	允许	休眠功能

应用

1 节锂离子可再充电电池组 / 1 节锂聚合物可再充电电池组

方框图



脚位信息

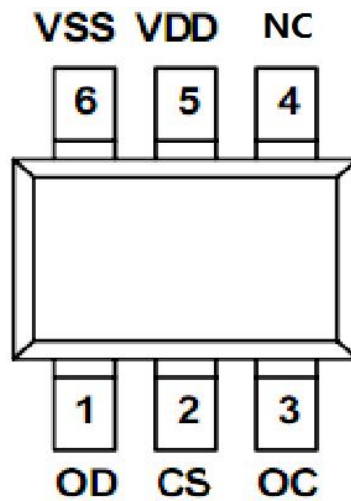


表 2、SOT-23-6L封装

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

绝对最大额定值

表 3、绝对最大额定值（VSS=0V，Ta=25℃，除非特别说明。）

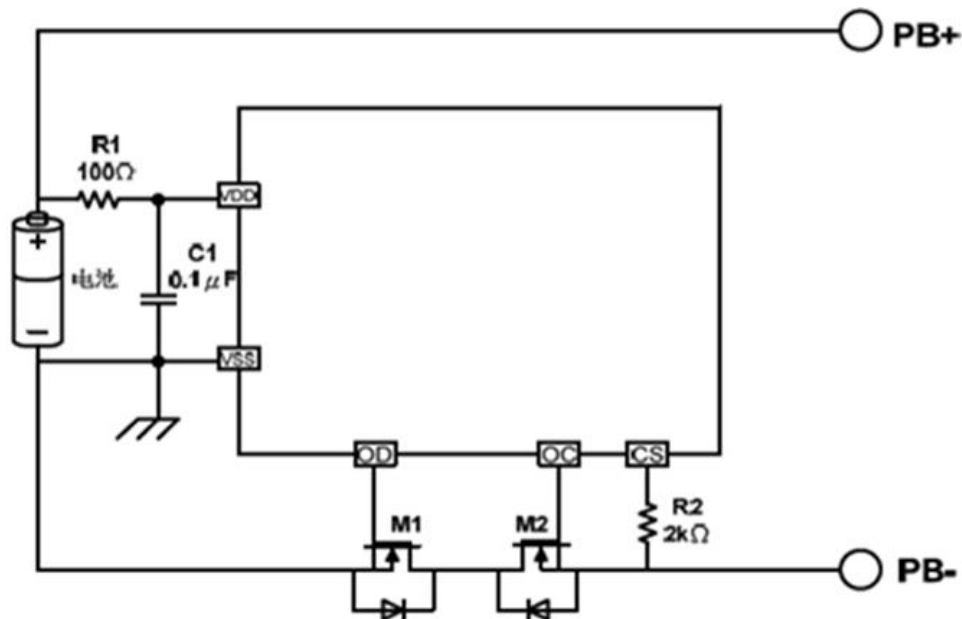
项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V_{DD}	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	V_{OC}	VDD-25~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	V_{OD}	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	V_{CS}	VDD-25~VDD+0.3	V
工作温度范围	T_{OP}	-40~+85	℃
储存温度范围	T_{ST}	-40~+125	℃
容许功耗	P_D	250	mW

电气特性

表 4、电气参数 (VSS=0V, Ta=25°C, 除非特别说明。)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V _{DSOP1}	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V _{DSOP2}	-	1.5	-	25	V
耗电流						
工作电流	I _{DD}	V _{DD} =3.9V	-	3.0	6.0	μA
休眠电流	I _{OD}	V _{DD} =2.0V	-	-	0.1	μA
检测电压						
过充电检测电压	V _{CU}		4.255	4.280	4.305	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}		2.950	3.000	3.050	V
过放电释放电压	V _{DR}		2.950	3.000	3.050	V
放电过流检测电压	V _{DIP}	V _{DD} =3.6V	65	80	95	mV
负载短路检测电压	V _{SIP}	V _{DD} =3.9V	0.480	0.580	0.680	V
充电过流检测电压	V _{CIP}	V _{DD} =3.6V	-120	-100	-80	mV
延迟时间参数						
过充电检测延迟时间	T _{OC}	V _{DD} =3.9V→4.5V	1000	1300	1600	ms
过放电检测延迟时间	T _{OD}	V _{DD} =3.6V→2.0V	115	145	175	ms
放电过流检测延迟时间	T _{DIP}	V _{DD} =3.6V,CS=0.4V	6.75	9	11.25	ms
充电过流检测延迟时间	T _{CIP}	V _{DD} =3.6V,CS=-0.2V	6	8	10	ms
负载短路检测延迟时间	T _{SIP}	V _{DD} =3.0V,CS=1.3V	200	300	400	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V _{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OD 端子输出低电压	V _{DL}		-	0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V _{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OC 端子输出低电压	V _{CL}		-	0.1	0.5	V
向 0V 电池充电的功能						
充电器起始电压 (允许向 0V 电池充电功能)	V _{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V

应用电路



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	100Ω	200Ω	*1
R2	电阻	限流	1kΩ	2kΩ	2kΩ	*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 0.01μF 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。

工作说明

正常工作状态

此 IC 持续侦测连接在 VDD 和 VSS 之间的电池电压，以及 CS 与 VSS 之间的电压差，来控制充电和放电。当电池电压在过放电检测电压 (VDL) 以上并在过充电检测电压 (VCU) 以下，且 CS 端子电压在充电过流检测电压 (VCIP) 以上并在放电过流检测电压 (VDIP) 以下时，IC 的 OC 和 OD 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，充电和放电都可以自由进行。

注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时，短接 CS 端子和 VSS 端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，一旦电池电压超过过充电检测电压 (VCU)，并且这种状态持续的时间超过过充电检测延迟时间 (TOC) 以上时，PT8261 系列 IC 会关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，停止充电，这个状态称为“过充电状态”。过充电状态在如下 2 种情况下可以释放：

不连接充电器时：

(1) 由于自放电使电池电压降低到过充电释放电压 (VCR) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接负载放电，放电电流先通过充电控制用 MOSFET 的寄生二极管流过，此时 CS 端子侦测到一个“二极管正向导通压降 (Vf)” 的电压。当 CS 端子电压在放电过流检测电压 (VDIP) 以上且电池电压降低到过充电检测电压 (VCU) 以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

注意：进入过充电状态的电池，如果仍然连接着充电器，即使电池电压低于过充电释放电压 (VCR)，过充电状态也不能释放。断开充电器，CS 端子电压上升到充电过流检测电压 (VCIP) 以上时，过充电状态才能释放。

过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池电压降低到过放电检测电压 (VDL) 以下，并且这种状态持续的时间超过过放电检测延迟时间 (TOD) 以上时，PT8261 系列 IC 会关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

当关闭放电控制用 MOSFET 后，CS 由 IC 内部电阻上拉到 VDD，使 IC 耗电流减小

到休眠时的耗电流值，这个状态称为“休眠状态”。

过放电状态的释放，有以下两种情况：

(1) 连接充电器，若 CS 端子电压低于充电过流检测电压 (V_{CIP})，当电池电压高于过放电检测电压 (V_{DL}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

(2) 连接充电器，若 CS 端子电压高于充电过流检测电压 (V_{CIP})，当电池电压高于过放电释放电压 (V_{DR}) 时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）

正常工作状态下的电池，PT8261系列 IC 通过检测 CS 端子电压持续侦测放电电流。一旦 CS 端子电压超过放电过流检测电压 (V_{DIP})，并且这种状态持续的时间超过放电过流检测延迟时间 (T_{DIP})，则关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦 CS 端子电压超过负载短路检测电压 (V_{SIP})，并且这种状态持续的时间超过负载短路检测延迟时间 (T_{SIP})，则也关闭放电控制用的 MOSFET (OD 端子)，停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

当连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗大于放电过流/负载短路释放阻抗 (典型值约 $300k\Omega$) 时，放电过流状态和负载短路状态释放，恢复到正常工作状态。另外，即使连接在电池正极 (PB+) 和电池负极 (PB-) 之间的阻抗小于放电过流/负载短路释放阻抗，当连接上充电器，CS 端子电压降低到放电过流保护电压 (V_{DIP}) 以下，也会释放放电过流状态或负载短路状态，回到正常工作状态。

注意：

若不慎将充电器反接时，回路中的电流方向与放电时电流方向一致，如果 CS 端子电压高于放电过流检测电压 (V_{DIP})，则可以进入放电过流保护状态，切断回路中的电流，起到保护的作用。

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_{CIP})，并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间 (T_{CIP})，则关闭充电控制用的 MOSFET (OC 端子)，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_{CIP}) 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。当连接在电池正极（PB+）和电池负极（PB-）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，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，PT8261 系列 IC 进入正常工作状态。

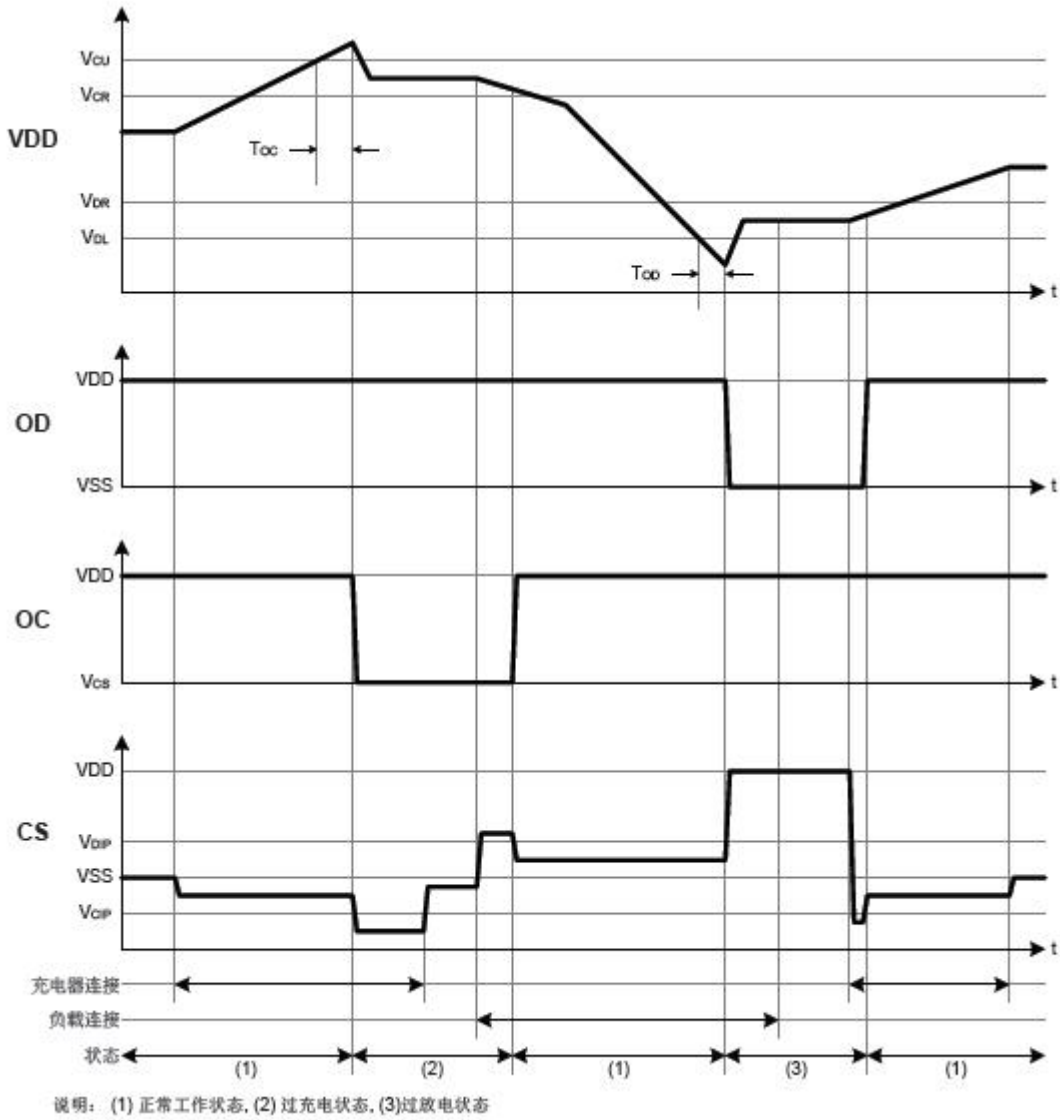
注意：

（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。

（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。

时序图

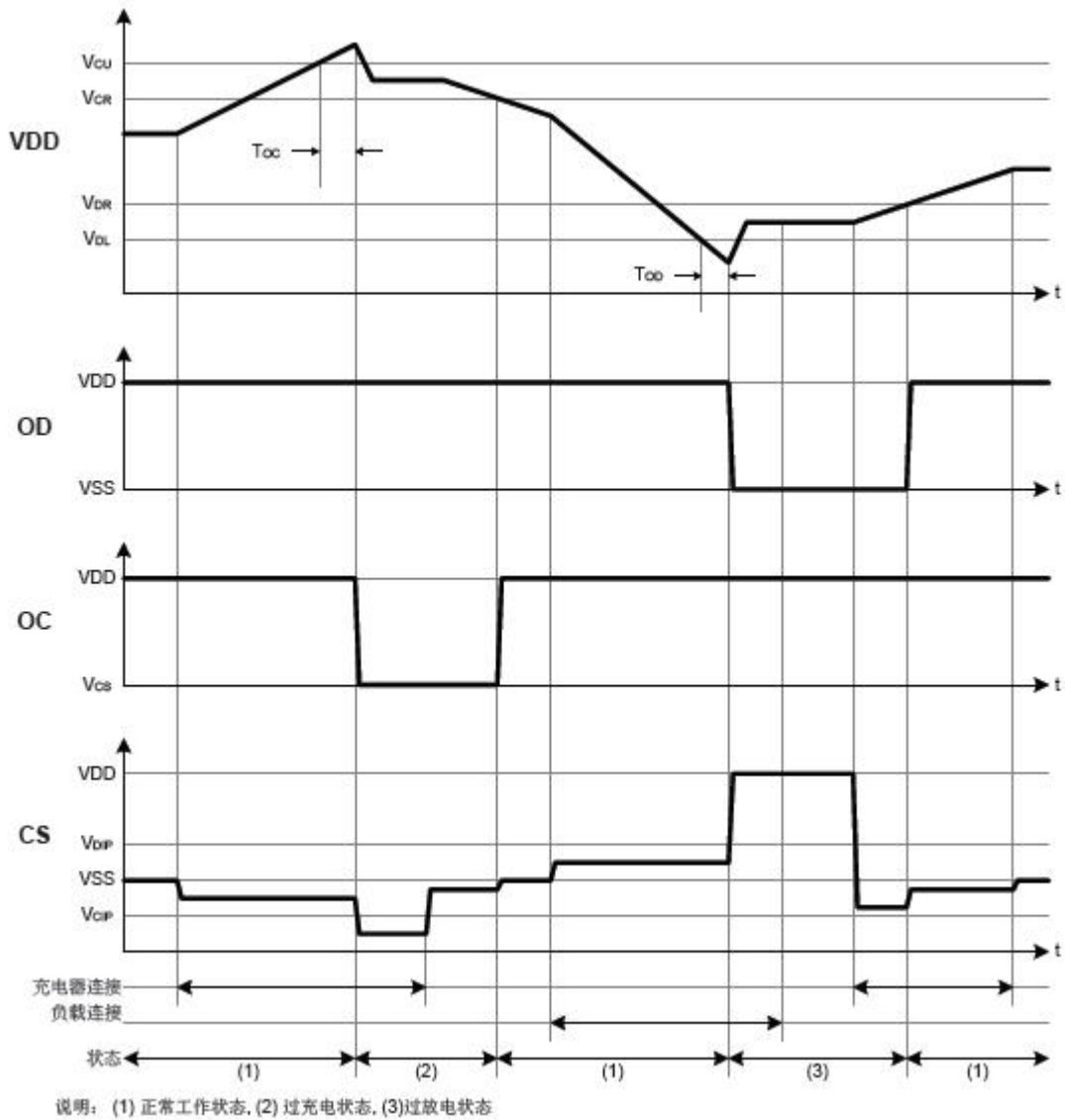
(1) 过充电检测，过放电检测



说明：

- (a) 过充释放条件： $V_{CS} > V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CU}$ 。
- (b) 过放释放条件： $V_{CS} < V_{CIP} \ \& \ V_{DD} > V_{DL}$ 。

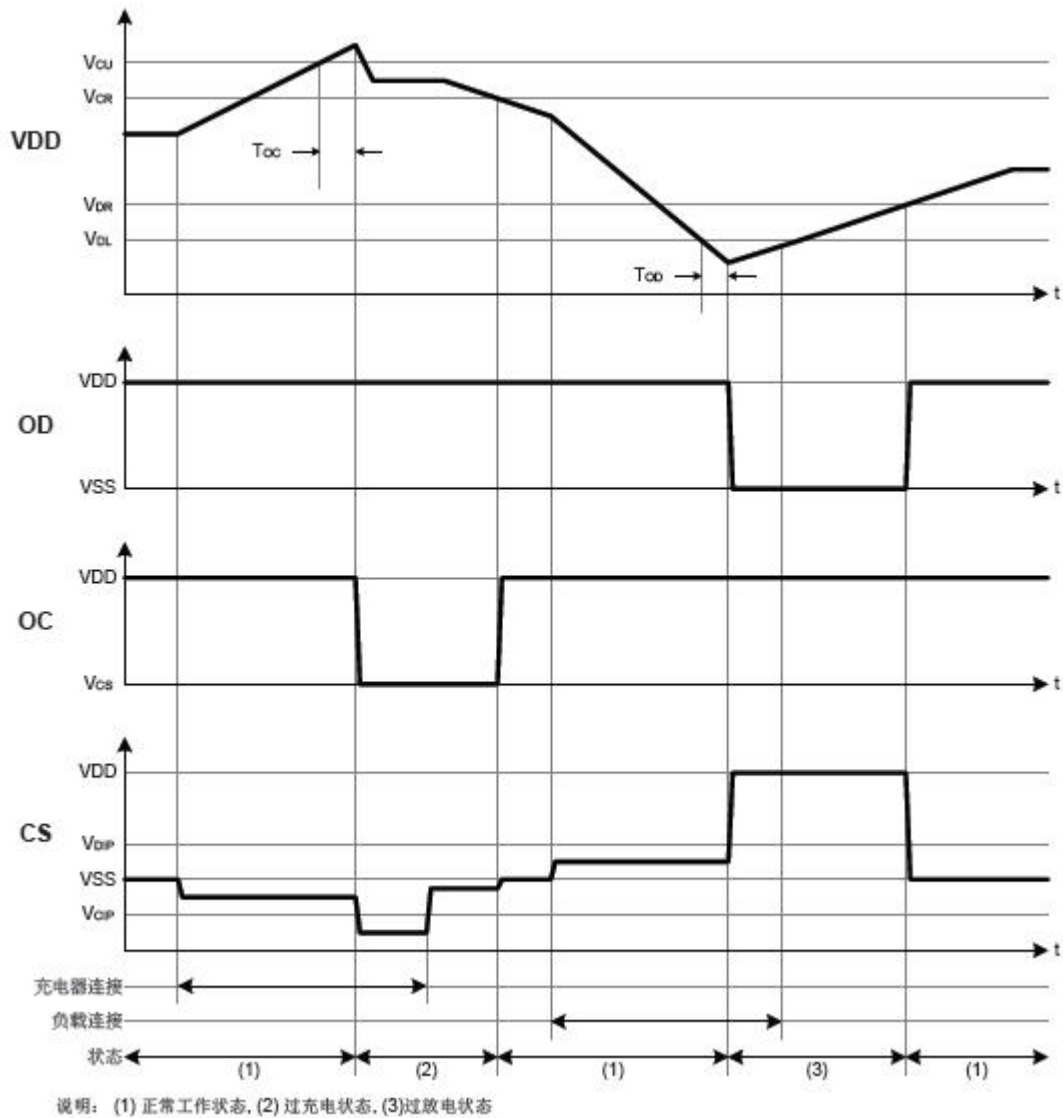
(2) 过充电检测，过放电检测



说明：

- (a) 过充释放条件： $V_{CIP} < V_{CS} < V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CR}$ 。
- (b) 过放释放条件： $V_{CS} > V_{CIP} \ \& \ V_{DD} > V_{DR}$ 。

(3)过充电检测，过放电检测（有过放自恢复功能）

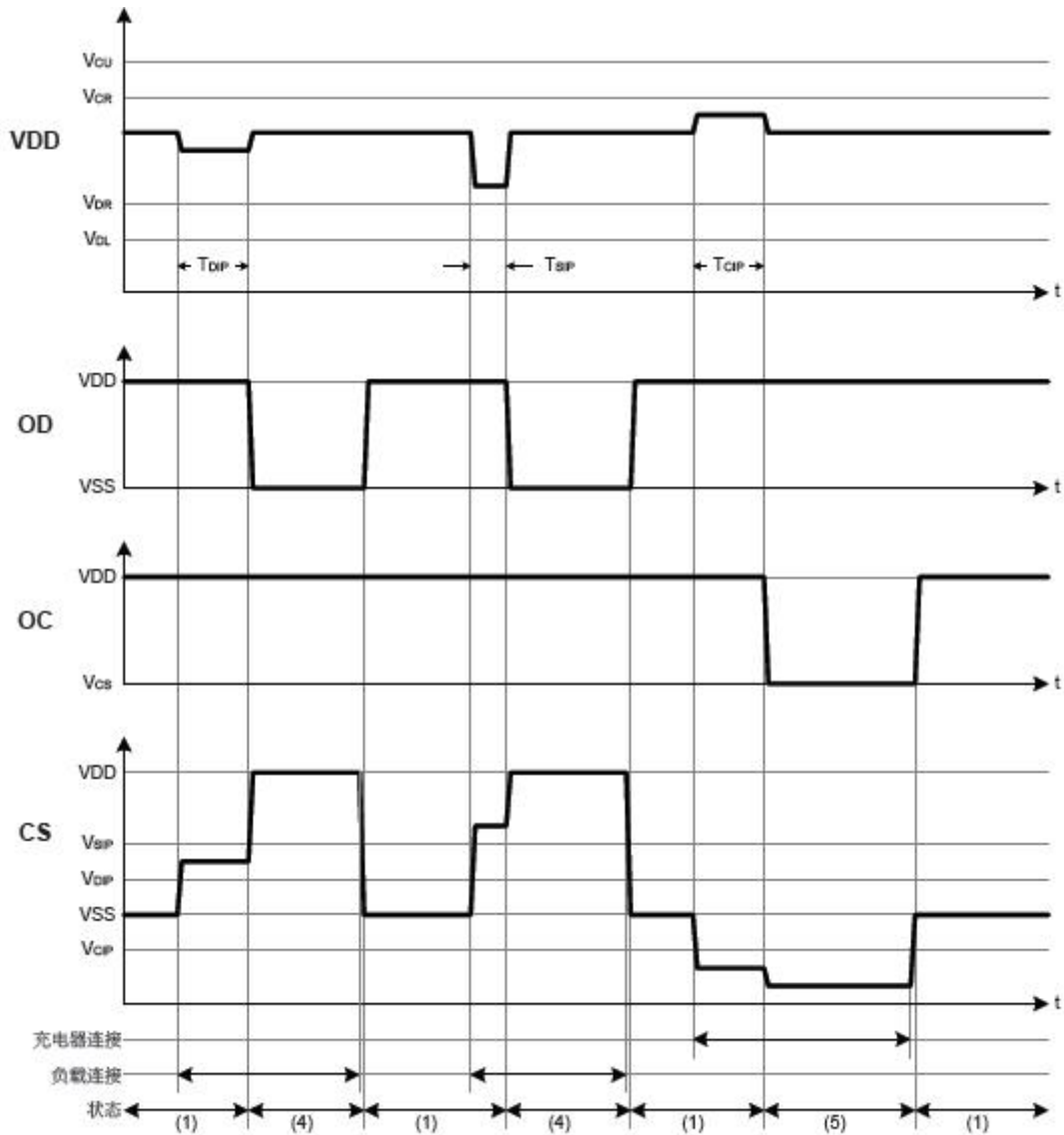


说明:

(a) 过充释放条件: $V_{CIP} < V_{CS} < V_{DIP} \ \& \ V_{DD} < V_{CR}$ 。

(b) 过放释放条件: $V_{DD} > V_{DR}$ 。

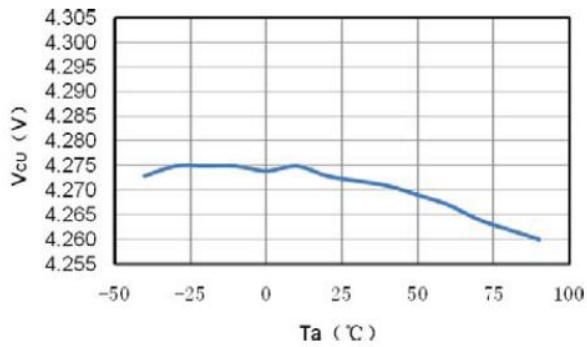
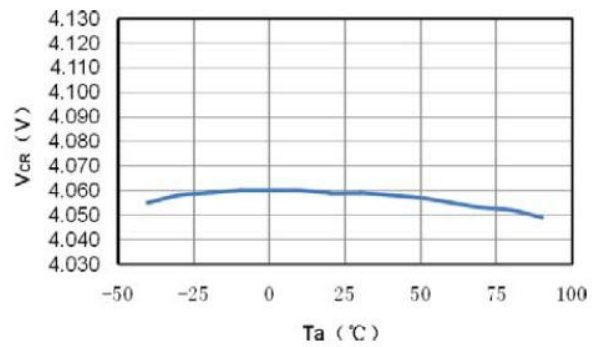
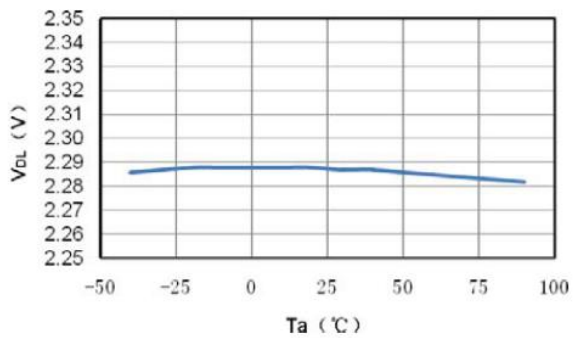
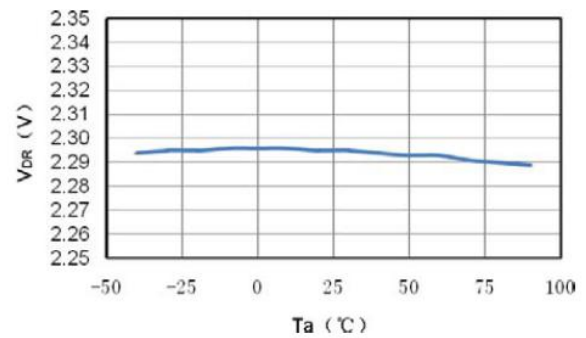
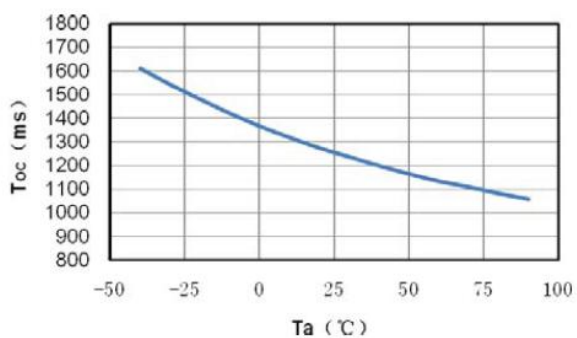
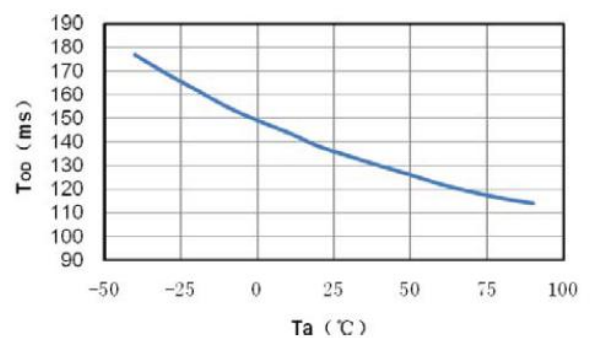
(4)放电过流检测，负载短路检测，充电过流检测



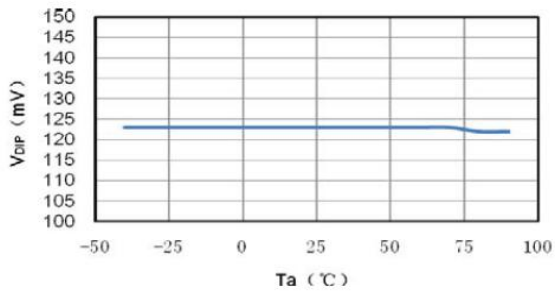
说明：(1) 正常工作状态, (4) 放电过流状态(放电过流及负载短路), (5) 充电过流状态

特性（典型数据）

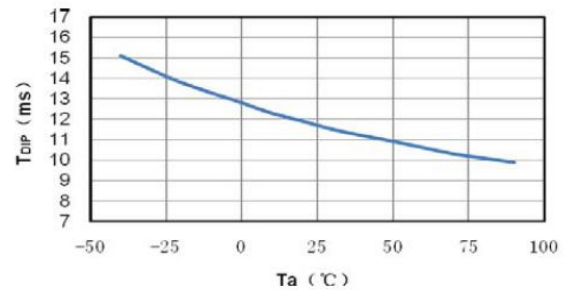
1. 过充电检测电压/过充电释放电压，过放电检测电压/过放电释放电压，放电过流检测电压/负载短路检测电压，充电过流检测电压以及各延迟时间。

(1) V_{CU} vs. T_a (2) V_{CR} vs. T_a (3) V_{DL} vs. T_a (4) V_{DR} vs. T_a (5) T_{OC} vs. T_a (6) T_{OD} vs. T_a 

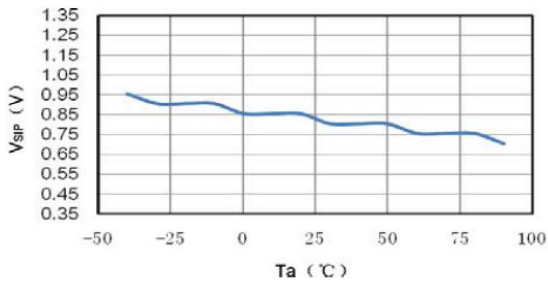
(7) V_{DIP} vs. T_a



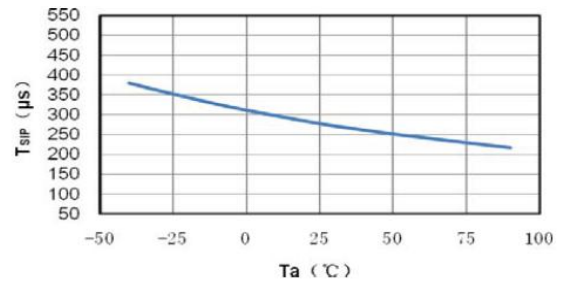
(8) T_{DIP} vs. T_a



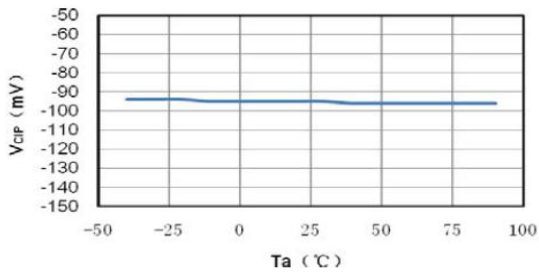
(9) V_{SIP} vs. T_a



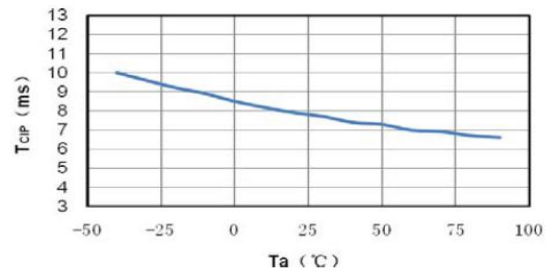
(10) T_{SIP} vs. T_a



(11) V_{CIP} vs. T_a

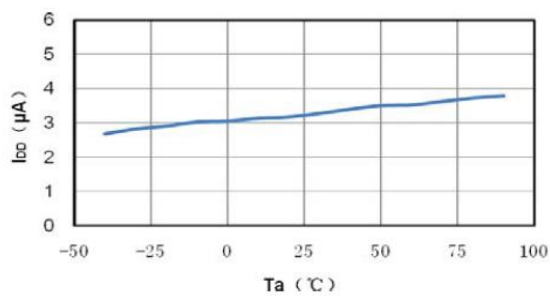


(12) T_{CIP} vs. T_a

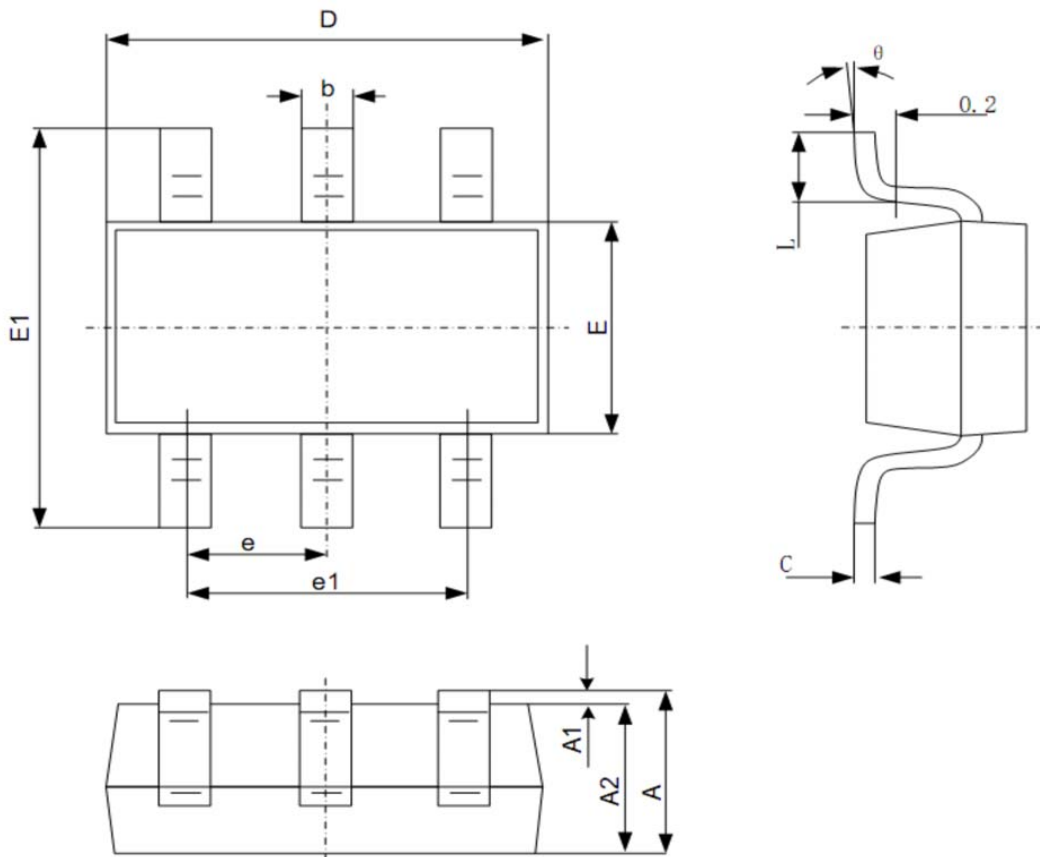


2. 耗电流

(13) I_{DD} vs. T_a



封装信息 (SOT23-6L)



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°