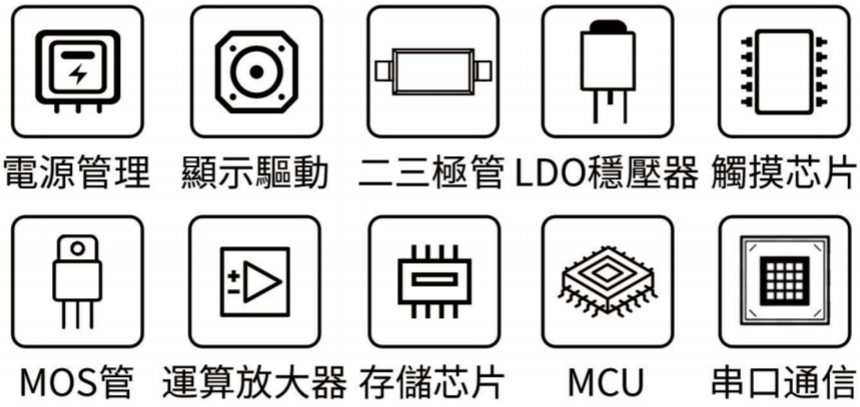
TDSEMIC
拓電半導體

自主封測 品質把控 售後保障

WEB | WWW.TDSEMIC.COM



TDW01

產品規格說明書

描述：

TDW01 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。它具有高精确度的电压检测与时间延迟电路。带 0V 充电功能，自恢复功能。不适用于无线和射频信号排布及屏蔽太差的产品， 另请客户使用本产品前务必做成品整机验证。

功能描述

● 正常条件

如果VODL<VDD<VOCU，并且VCH<VCSI<VOI1，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VOCU，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。

1) 如果电池自我放电，并且VDD<VOCR，M2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，VCSI>VOI1，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VODL，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VCH<VCSI<VOI2，VDD<VODR，M1仍旧关闭，但是释放断电模式。如果VDD>VODR，M1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，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VCSI<VCH和VDD>VODL。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VOIX (VIO1或VIO2)， 并且迟延大于TOIX (TIO1或TIO2)， 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500KΩ，并且VCSI<VOI1，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。

产品特性

- 工作电流低
- 过充检测4.28V，过充释放4.08V
- 过放检测2.4V，过放释放3.0V
- 过流检测0.16V，短路电流检测1.3V
- 充电器检测
- 过电流保护复位电阻
- 带自恢复功能
- 0V充电使能
- 工作电压范围广
- 小封装： SOT23-6

应用：单一锂电池保护电路。

典型应用

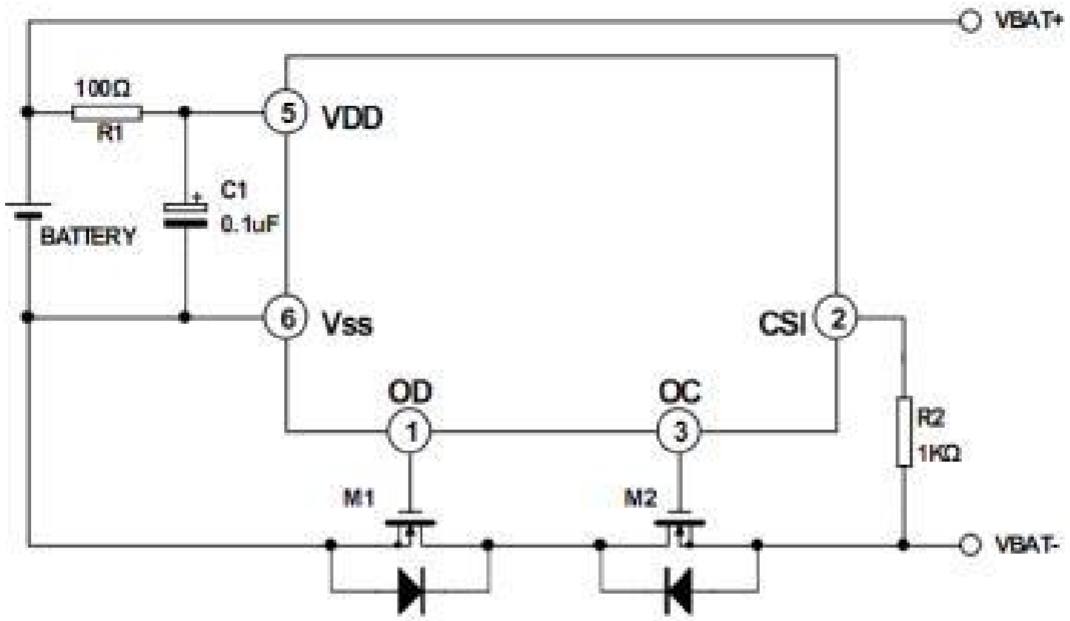


图1 典型应用电路图

功能框图

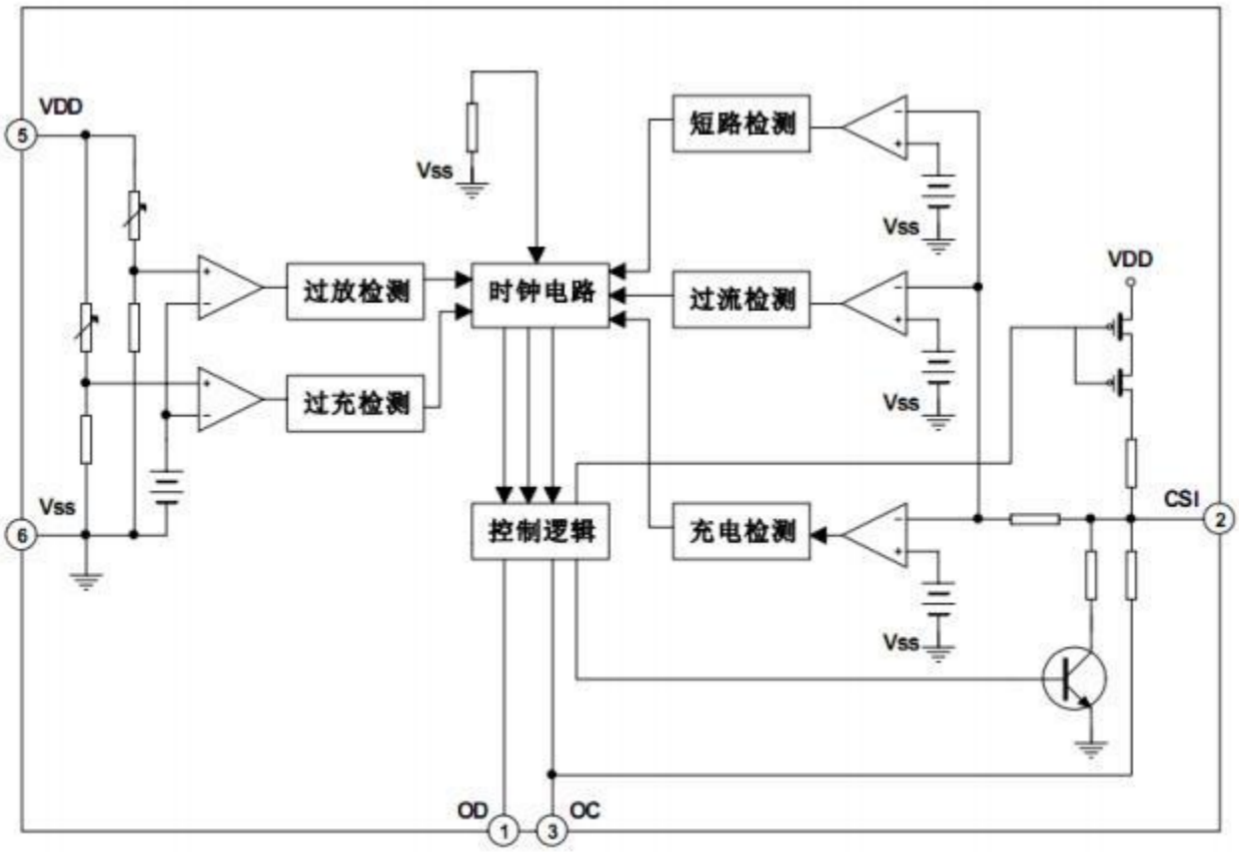


图2 功能框图

封装和订购信息

型号	材料情况	封装	工作环境温度范围	包装
TDW01	无卤[注 1]	SOT23-6	-40℃至 85℃	编带卷盘 3000 颗/盘

注 1：是否需无铅无卤封装，以订单为准。

封装及引脚排布

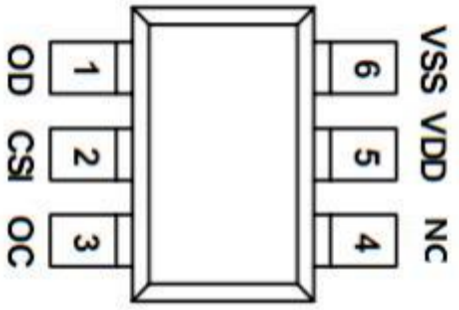


图 3 TDW01 的 SOT23-6 封装及引脚排布

引脚功能说明

引脚号	管脚名称	I/O	功能描述
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 FET 门限连接管脚。
4	NC	---	无连接
5	VDD	I	正电源输入管脚。
6	VSS	I	负电源输入管脚。

极限参数[注 2]

参数	符号	参数范围值	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
CSI 输入管脚电压	VCSI	VDD- 15~VDD+0.3	V
工作温度	Topr	-40~+85	℃
存储温度	Tstg	-40~+125	℃

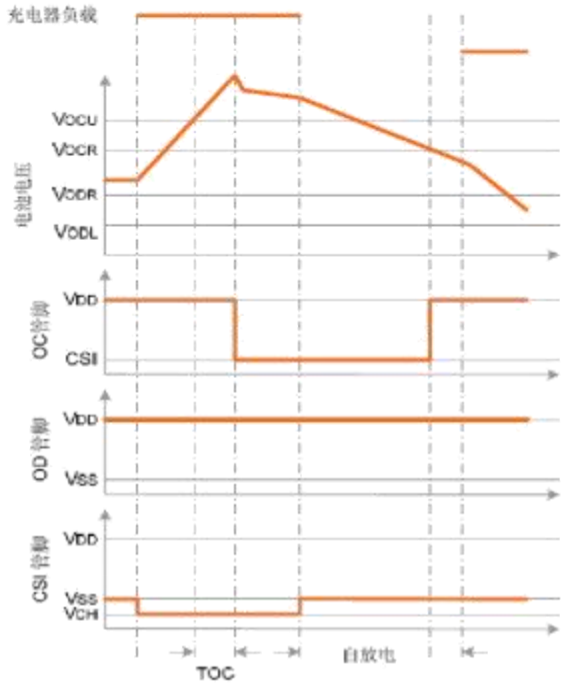
注 2：“极限参数”是指工作点超出该参数，芯片有可能永久性损坏；工作点长时间接近极限参数，芯片可靠性有可能降低。

电气特性参数 （如无特别说明， T_a= 25 ℃）

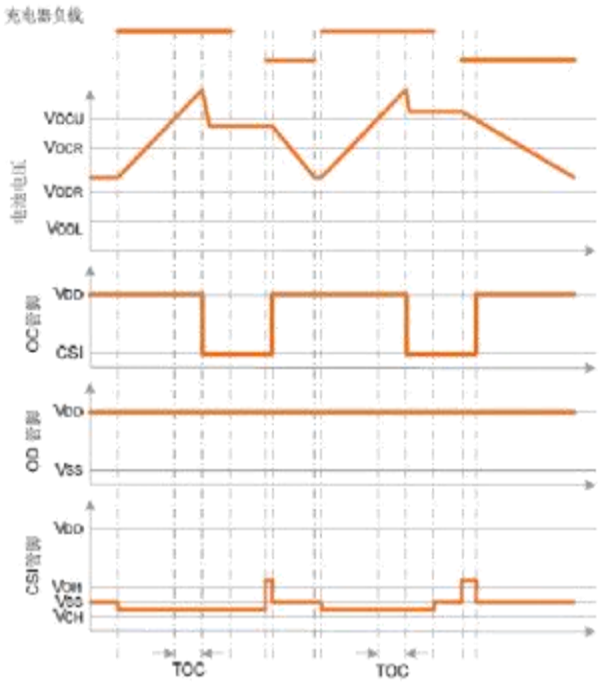
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压						
工作电压	VDD	--	1.5	--	8	V
电流消耗						
工作电流	IDD	VDD=3.9V	--	4.0	6.0	uA
检测电压						
过充电检测电压	VOCU	--	4.23	4.28	4.33	V
过充电释放电压	VOCR	--	4.03	4.08	4.13	V
过放电检测电压	VODL	--	2.30	2.40	2.50	V
过放电释放电压	VODR	--	2.90	3.00	3.10	V
过电流1检测电压	VOI1	--	0.13	0.16	0.19	V
过电流2 （短路电流）检测电压	VOI2	VDD=3.6V	0.80	1.30	1.75	V
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
迟延时间						
过充电检测迟延时间	TOC	VDD=3.6V~4.	--	80	200	ms
过放电检测迟延时间	TOD	4VVDD=3.6V~2.	--	40	120	ms
过电流1检测迟延时间	TOI1	0V	--	10	20	ms
过电流2 （短路电流） 检测迟延时间	TOI2	VDD=3.6V	-	50	120	us
其他		VDD=3.6V				
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	

时序图

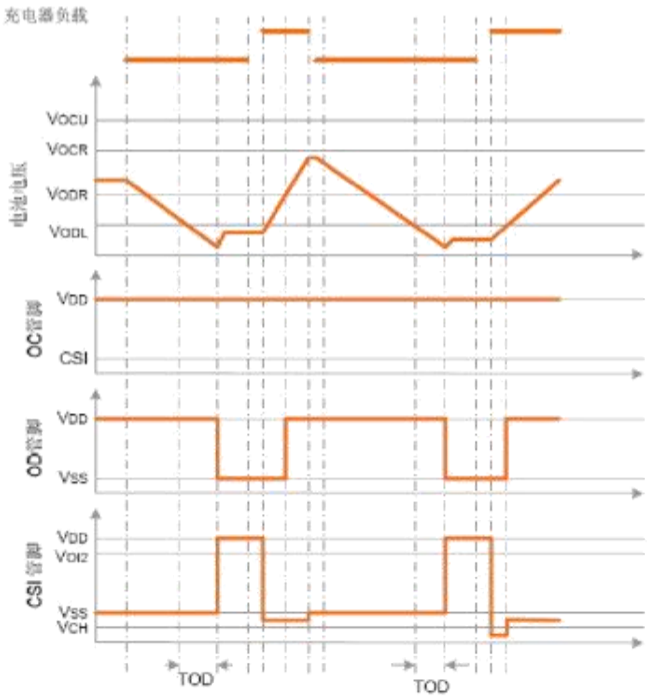
- 过充电状态→ 自放电状态→正常状态



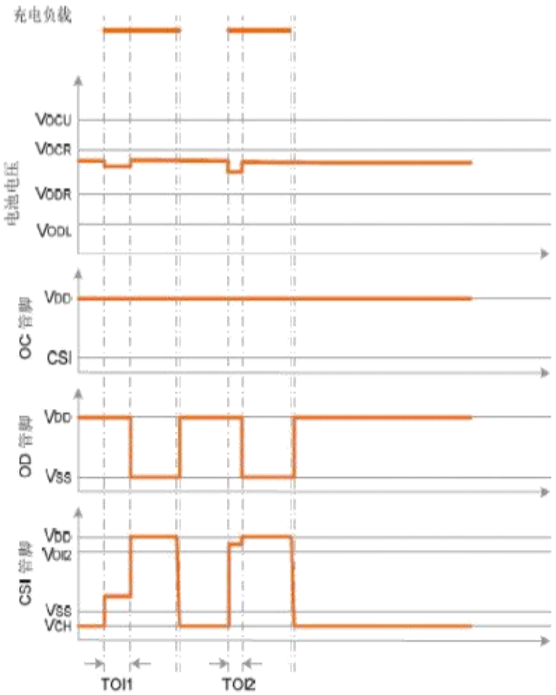
- 过充电状态→负载放电→正常状态



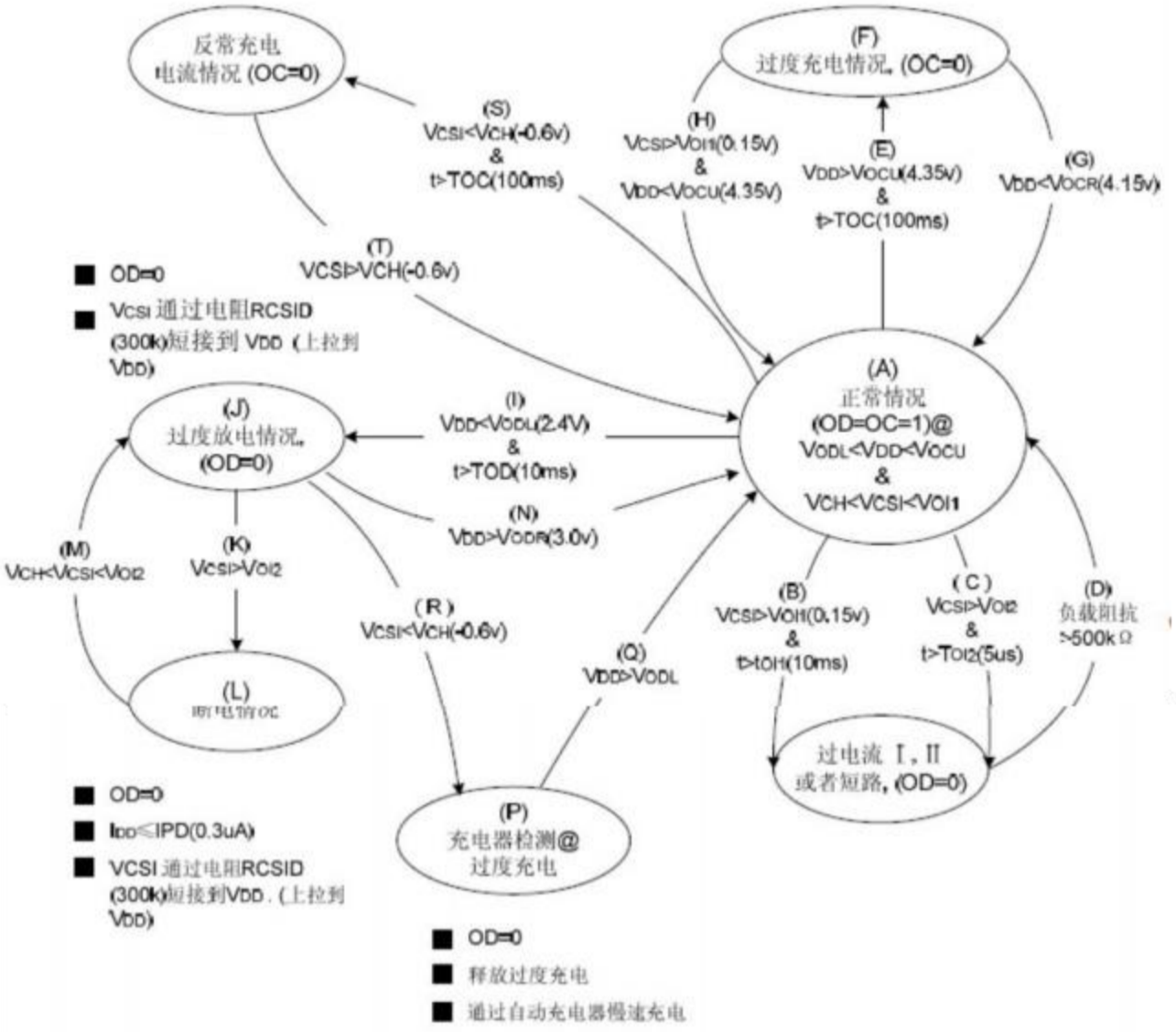
- 过充电状态→充电器充电→正常状态

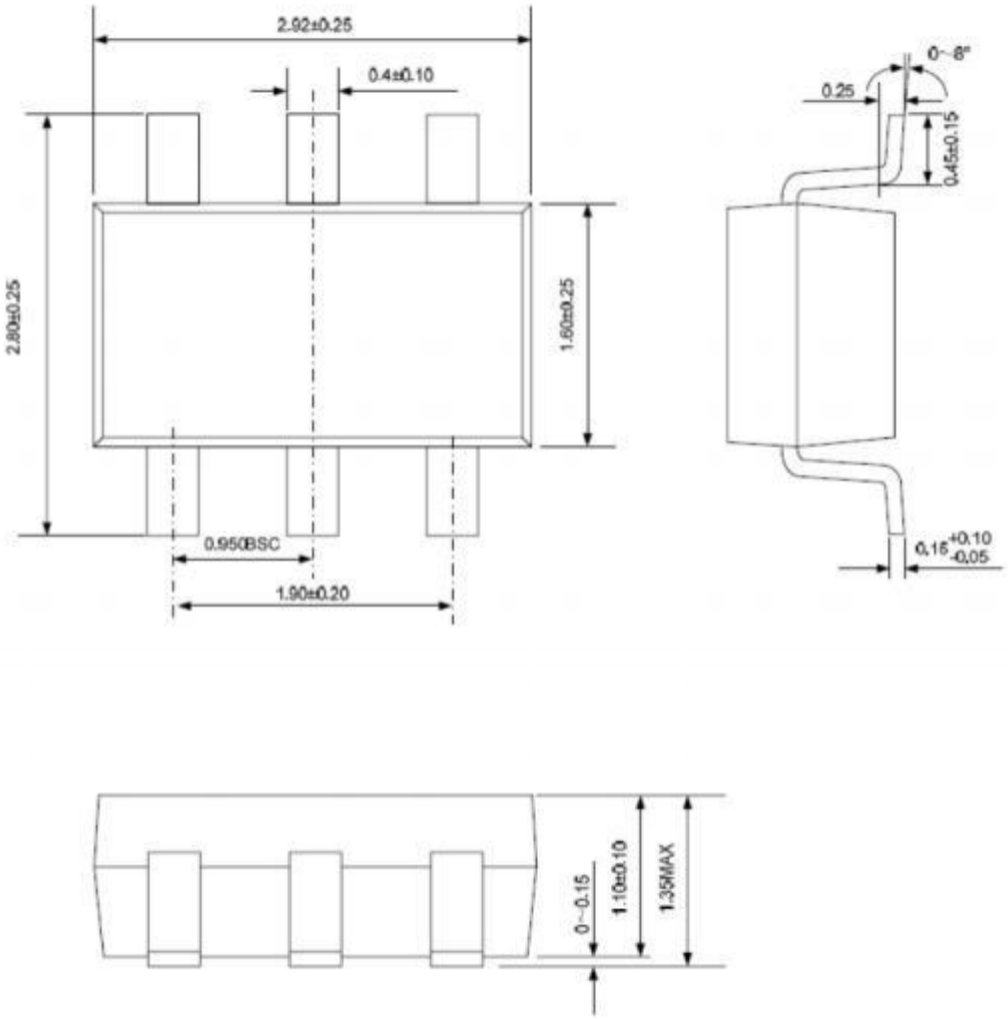


- 过充电状态→正常状态



操作状态图


反常充电
电流情况 (OC=0)
(S)
VCSI<VCH(-0.6v)
&
t>TOC(100ms)
(F)
过度充电情况, (OC=0)
(H)
VCSP>VOI1(0.15V)
&
VDD<VOCU(4.35V)
(E)
VDD>VOCU(4.35V)
&
t>TOC(100ms)
(G)
VDD<VOCR(4.15v)
(T)
VCSP>VCH(-0.6v)
OD=0
VCSI 通过电阻RCSID
(300k)短接到 VDD (上拉到
VDD)
(A)
正常情况
(OD=OC=1)@
VODL<VDD<VOCU
&
VCH<VCSI<VOI1
(J)
过度放电情况,
(OD=0)
(I)
VDD<VODL(2.4V)
&
t>TOD(10ms)
(N)
VDD>VODR(3.0V)
(M)
VCH<VCSI<VOI2
(K)
VCSP>VOI2
(R)
VCSI<VCH(-0.6v)
(Q)
VDD>VODL
(B)
VCSP>VOI1(0.15v)
&
t>tOI1(10ms)
(C)
VCSP>VOI2
&
t>TOI2(5us)
(D)
负载阻抗
>500kΩ
(L)
断电前OC
过电流 I, II
或者短路, (OD=0)
OD=0
IDD≤IPD(0.3uA)
VCSI 通过电阻RCSID
(300k)短接到VDD. (上拉到
VDD)
(P)
充电器检测@
过度充电
OD=0
释放过度充电
通过自动充电器慢速充电

封装尺寸与外形图（单位：mm）

SOT-23-6