



SSC5940

内置MOSFET锂电池保护芯片

■ 概述

SSC5940芯片是一款内置MOSFET的单节锂电池保护芯片。该芯片具有非常低的功耗和非常低阻抗的内置MOSFET。该芯片有充电过压，充电过流，放电过压，放电过流，过热，短路等各项保护等功能，确保电芯安全，高效的工作。

SSC5940芯片采用超小的DFN1X1-4L封装，封装高度为0.37m。外围只需要一个电阻和一个电容，应用极其简洁，工作安全可靠。

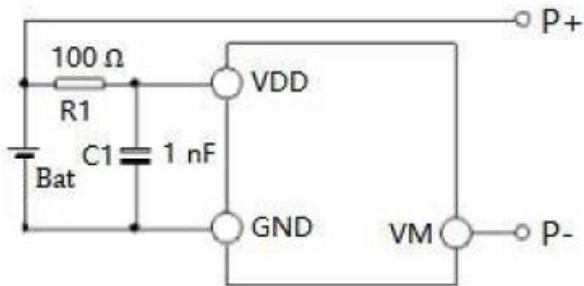
■ 特点

- 散热好的DFN1X1-4L封装
- 内置过温保护
- 两重过放电流检测保护
- 超小静态电流和休眠电流
 - A 静态工作电流为1.4 μ A
 - B 休眠电流为0.3 μ A
- 符合欧洲 "ROHS" 标准的无铅产品

■ 应用

- 单节锂离子可充电电池组
- 单节锂聚合物可充电电池组

■ 应用电路图



● 图-1 SSC5940 典型应用电路

■ 自动激活问题

- 电阻R1 阻值100 Ω -1k Ω ，电容C1 容值10nF-1 μ F，第一次接电芯部分芯片需要充电激活，激活后芯片正常工作。
- 电阻R1 的阻值100 Ω 且电容C1 的容值1nF，第一次接电芯后大多数芯片能自动激活，芯片正常工作。
- 电阻R1 的阻值为100 Ω 且电容C1 不接，第一次接电芯后大多数芯片能自动激活，芯片正常工作。

■ 功能框图

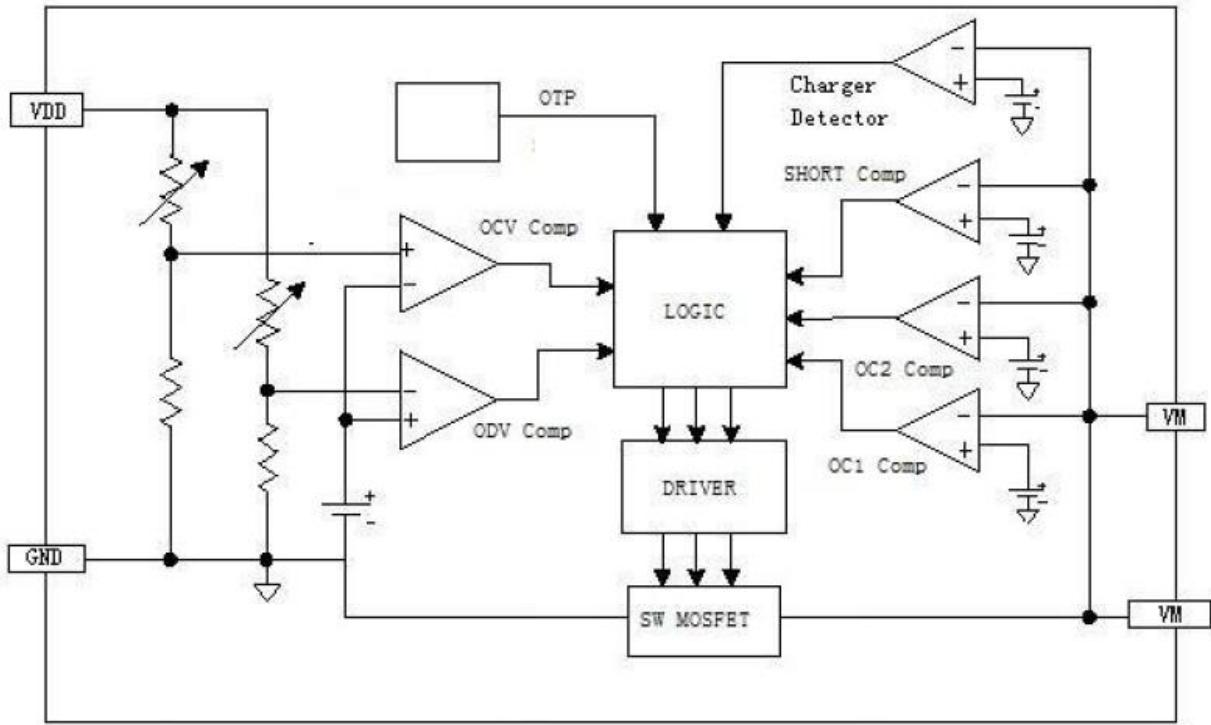


图-2 SSC5940 功能框图

■ 引脚定义

管脚	符号	管脚描述
1	VDD	电源端
2, 3	GND	芯片地, 接电池芯负极
4	VM	充电器负电压接入端
EPAD	EPAD	悬空或接GND

Top view

■ 极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 (VDD和GND间电压)	VDD	-0.3	8.0	V
充电器输入电压 (VM和GND间电压)	VM	-8	10.0	V
存贮温度范围	TSTG	-55	145	°C
结温	TJ	-40	145	°C
功率损耗T-25°C	PMAX		200	mW
ESD	HBM		4000	V

注: 超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。以上给出的仅仅是极限范围, 在这样的极限条件下工作, 器件的技术指标将得不到保证, 长期在这种条件下还会影响器件的可靠性。

■ 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 (VDD和GND间电压)	VDD	0	6.0	V
充电器输入电压 (VM和GND间电压)	VM	-6.0	6.0	V
存贮温度范围	TSTG	-40	85	°C

■ 品名信息

型号	封装	过充检测 电压 (V)	过充解除 电压 (V)	过放检测 电压 (V)	过放解除 电压 (V)	过流检测 电流 (A)
SSC5940	DFN1X1-4L	4.30	4.10	2.80	3.00	0.8

■ 电气参数

(除非特别注明，典型值的测试条件为：VDD= 3.7V，TA= 27℃。)

项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
检测电压						
过充检测电压	VOCV		4.25	4.30	4.35	V
过充解除电压	VOCR		4.03	4.10	4.17	V
过放检测电压	VODV		2.70	2.80	2.90	V
过放解除电压	VODR		2.9	3.0	3.1	V
检测电流						
过放电流检测1	IOCI1		0.40	0.8	1.3	A
短路电流检测	ISHORT		2	3.5	5	A
充电电流检测	ICHA		0.3	0.8	1.3	A
电流损耗						
工作电流	IOPE	VM 悬空		1.4	2.5	μA
休眠电流	IPDN	VDD=2V		0.3	0.5	μA
VM上下拉电流						
内部上拉电流	IPI			5		μA
内部下拉电流	IPD	VM=1.0V		10		μA
FET内阻						
VM到GND内阻	RDS(ON)	I _{VM} =1.0A	55	60	65	mΩ
过温保护						
过温保护检测温度	TSHD			155		℃
过温保护释放温度	TSHR			120		℃
检测延时						
过充检测电压延时	TOCV			100		mS
过放检测电压延时	TODV			100		mS
过放电流1检测延时	TIOV1			6		mS
短路电流检测延时	TSHORT			150		μS

■ 功能描述

SSC5940 监控电池的电压和电流，并通过断开充电器或者负载，保护单节可充电锂电池不会因为过充电压、过放电压、过放电流以及短路等情况而损坏。这些功能都使可充电电池工作在指定的范围内。该芯片仅需一颗外接电容和一个外接电阻，MOSFET 已内置，等效电阻的典型值为 $60\text{m}\Omega$ 。

SSC5940 支持四种运行模式：正常工作模式、充电工作模式、放电工作模式和休眠工作模式。

1. 正常工作模式

如果没有检测到任何异常情况，充电和放电过程都将自由转换。这种情况称为正常工作模式。

2. 过充电压情况

在正常条件下的充电过程中，当电池电压高于过充检测电压 (V_{ocv})，并持续时间达到过充电压检测延迟时间 (T_{ocv}) 或更长。

SSC5940 将控制 MOSFET 以停止充电。这种情况称为过充电压情况。如果异常情况在过充电压检测延迟时间 (T_{ocv}) 内消失，系统将不动作。

以下两种情况下，过充电压情况将被释放：

- (1). 充电器连接情况下，VM 端的电压低于充电器检测电压 V_{cha} ，电池电压掉至过充释放电压 (V_{OCR})。
- (2). 充电器未连接情况下，电池电压掉至过充检测电压 (V_{ocv})。当充电器未被连接时，电池电压仍然高于过充检测电压，电池将通过内部二极管放电。

3. 过充电流情况

在充电工作模式下，如果电流的值超过 I_{CHA} 并持续一段时间 (T_{OCI1}) 或更长，芯片将控制 MOSFET 以停止充电。这种情况被称为过充电流情况。SSC5940 将持续监控电流状态，连接负载或者充电器断开，芯片将释放过充电流情况。

4. 过放电压情况

在正常条件下的放电过程中，当电池电压掉至过放检测电压 (V_{ODV})，并持续时间达到过放电压检测延迟时间 (T_{ODV}) 或更长，SSC5940 将切断电池和负载的连接，以停止放电。

这种情况被称为过放电压情况。当放电控制 MOSFET 被截止，内部上拉电流管打开。当 VDD 电压小于等于 2.3V (典型值)，电流消耗将降低至休眠状态下的电流消耗 (I_{PDN})。这种情况被称为休眠情况。当 VDD 电压等于 2.4V (典型值) 或更高时，休眠条件将被释放。并且，电池电压大于等于过放检测释放电压 (V_{ODR}) 时，SSC5940 将回到正常工作条件。

5. 过放电流情况

(过放电流1检测) 如果放电电流超过额定值，且持续时间大于等于过放电流检测延迟时间，电池和负载将被断开。如果在过放电流检测延迟时间内，电流又降至额定值范围之内，系统将不动作。芯片内部下拉电流下拉 VM，当 VM 的电压小于或等于过放电流1的参考电压，过放电流状态将被复位。

6. 负载短路电流情况

若 VM 管脚的电压小于等于短路保护电压 (V_{SHORT})，系统将停止放电电池和负载的连接将断开。TSHORT 是切断电流的最大延迟时间。当 VM 的电压小于或等于过放电流1的参考电压，负载短路状态将被复位。

7. 充电器检测

当处于过放电状态下的电池和充电器相连，若 VM 管脚电压小于等于充电器检测电压 V_{CHA} ，当电池电压大于等于过放检测电压 V_{ODV} ，SSC5940 将释放过放电状态。

8. 0V 充电

可以 0V 充电，电池电压低于 2.3V ，芯片进入休眠状态。此时开关 MOS 管断开，通过体二极管充电。电池电压低于 2.3V ，充电电流不能大于 300mA ，以免电池和芯片损坏。

■ 时序图

1. 过充 (OCV) → 放电 → 正常工作

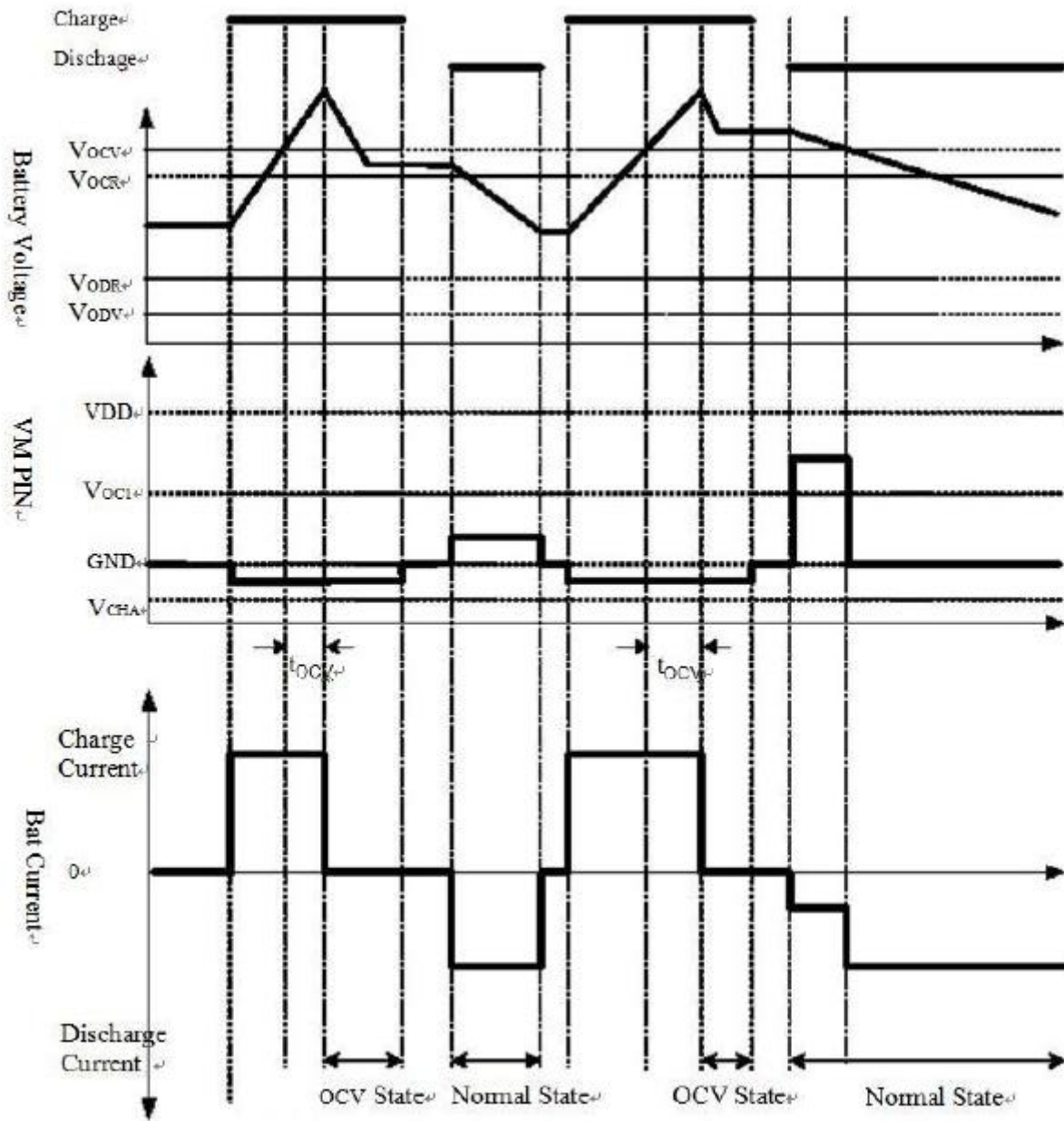


图-3 充电，放电，工作正常时序图

2. 过放 (ODV) → 充电 → 正常工作

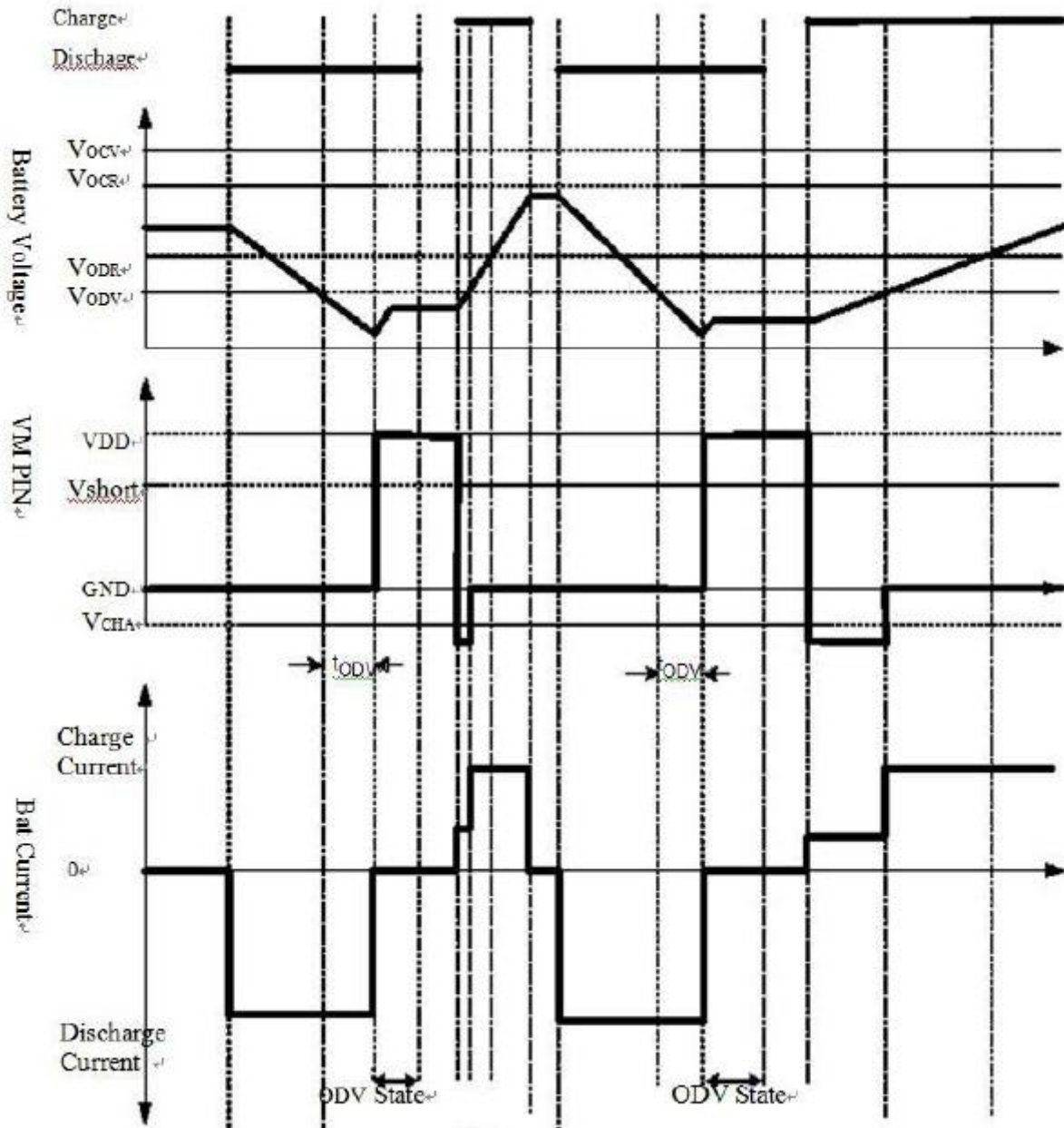


图-4 过放，充电和工作正常时序图

3. 放电过流 (ODC) → 正常工作

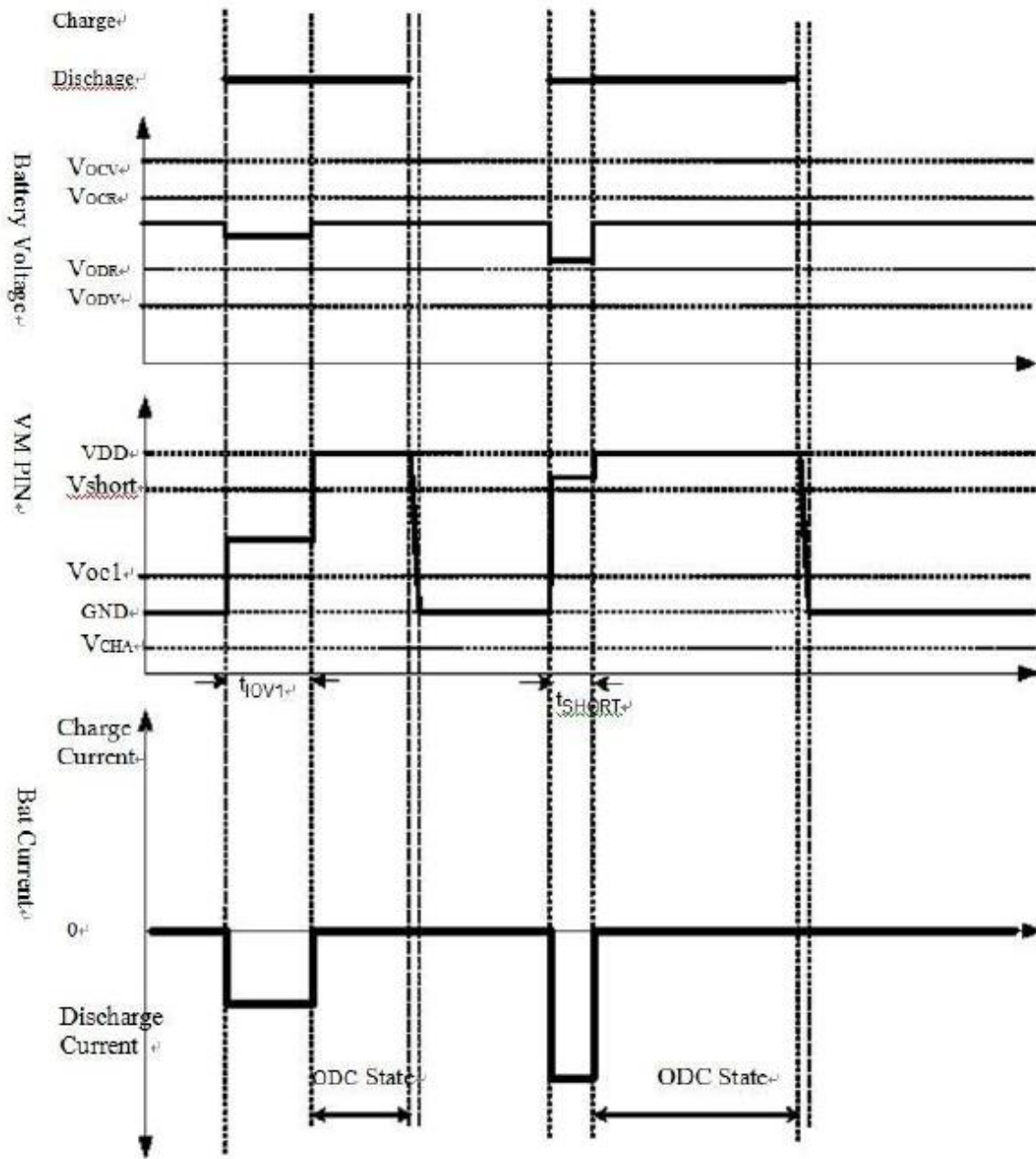
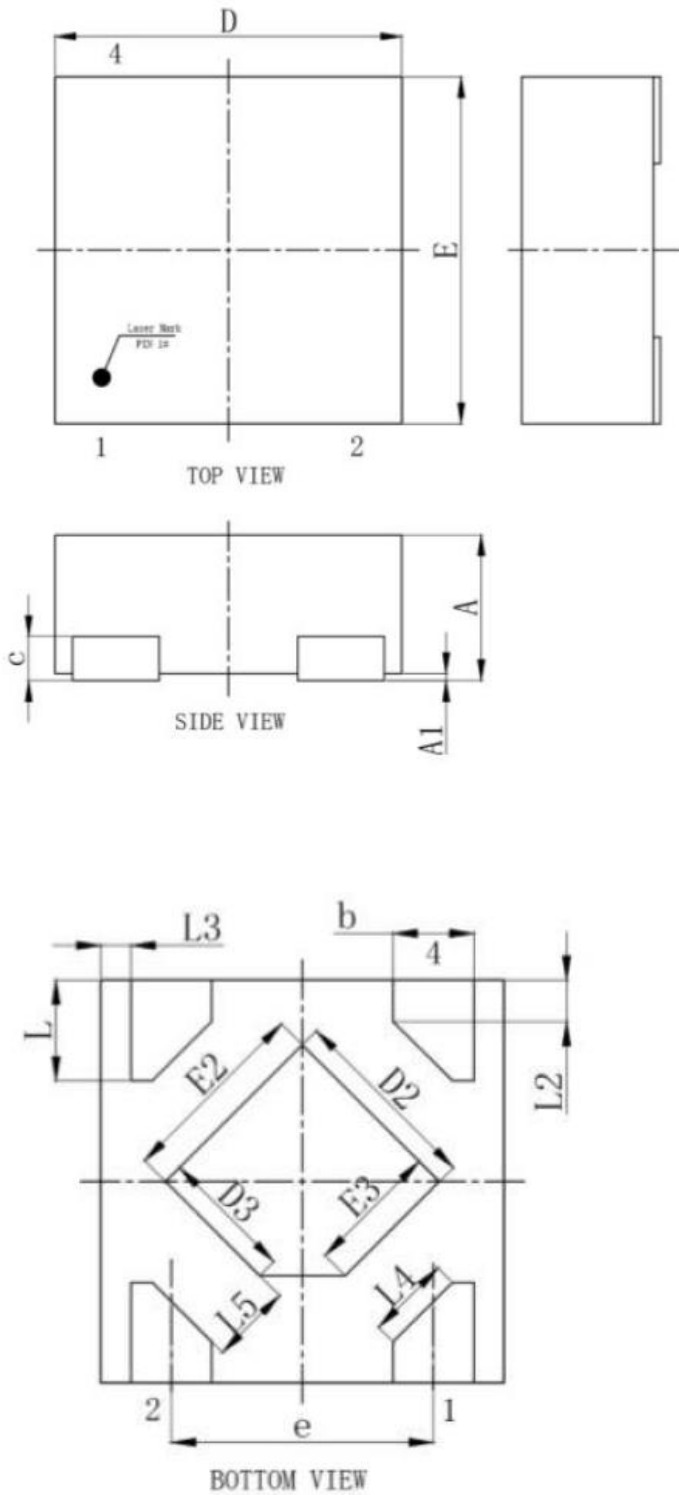


图-5 放电过流和工作正常时序图

■ 封装信息


SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.35	-	0.40
A1	0.00	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.127REF		
D	0.95	1.00	1.05
D2	0.38	0.48	0.58
D3	0.23	0.33	0.43
e	0.65BSC		

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
E	0.95	1.00	1.05
E2	0.38	0.48	0.58
E3	0.23	0.33	0.43
L	0.20	0.25	0.30
L2	0.103REF		
L3	0.075REF		
L4	0.208REF		
L5	0.200REF		

DFN1X1-4L 外形尺寸图



DISCLAIMER

AFSEMI RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. AFSEMI DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICIENCE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

THE graphs PROVIDED IN THIS DOCUMENT ARE STATISTICAL SUMMARIES BASED ON A LIMITED NUMBER OF SAMPLES AND ARE PROVIDED FOR INFORMATIONAL PURPOSE ONLY. THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS LISTED IN THEM ARE NOT TESTED OR GUARANTEED. IN SOME GRAPHS, THE DATA PRESENTED MAY BE OUTSIDE THE SPECIFIED OPERATING RANGE (E.G., OUTSIDE SPECIFIED POWER SUPPLY RANGE) AND THEREFORE OUTSIDE THE WARRANTED RANGE.