

## 三节锂电池保护

SIT8992S

### 概述

SIT8992S 是一款专为保护 3 串锂离子/聚合物电池的保护芯片，可降低因电池过充、过放、过温或过流而导致的电池损坏或寿命缩短的风险。

SIT8992S 超小型 SOP8 封装和最少的外部元器件需求使芯片易于整合至有限的电池包里。

### 应用

- 锂离子可充电电池组
- 锂聚合物可充电电池组

### 特点

- 内置高精度电压检测电路：
  - ◆ 过充电检测电压  
高电压段： $V_{OV}=4.200V$  to  $4.375V$ ;  $25mV/step$   
低电压段： $V_{OV}=3.400V$  to  $3.950V$ ;  $50mV/step$   
精度： $\pm 25mV$
  - ◆ 过充电滞后电压：  
 $V_{OVR}=V_{OV}-V_{\Delta OV}$  ( $0\sim 300mV$ ,  $100mV/step$ )  
精度： $\pm 50mV$
  - ◆ 过放电检测电压  
高电压段： $V_{UV}=2.300V$  to  $3.000V$ ;  $100mV/step$   
低电压段： $V_{UV}=1.800V$  to  $2.500V$ ;  $100mV/step$   
精度： $\pm 50mV$
  - ◆ 过放电滞后电压：  
 $V_{UVR}=V_{UV}-V_{\Delta UV}$  ( $0\sim 300mV$ ,  $100mV/step$ )
- 内置三段放电过电流检测电路
  - ◆ 放电过流 1 检测电压：  
 $V_{DOC1}=25mV\sim 200mV$   $25mV/step$   
精度： $\pm 12.5mV$
  - ◆ 放电过流 2 检测电压：  
 $V_{DOC2}=2* V_{DOC1}$   
精度： $\pm 25mV$
  - ◆ 负载短路检测电流  
 $V_{SC}=4* V_{DOC1}$   
精度： $\pm 25mV$
- 充电过流检测电路  
 $V_{COC}=20mV\sim 50mV$   $10mV/step$   
精度： $\pm 6mV$
- 温度保护电路
  - ◆ 放电温度保护 DOT
  - ◆ 充电过温保护 COT
- 低消耗电流：
  - ◆ 工作状态时： $15\mu A$
  - ◆ 休眠状态： $<1.5\mu A$

三节锂电池保护

SIT8992S

典型应用电路

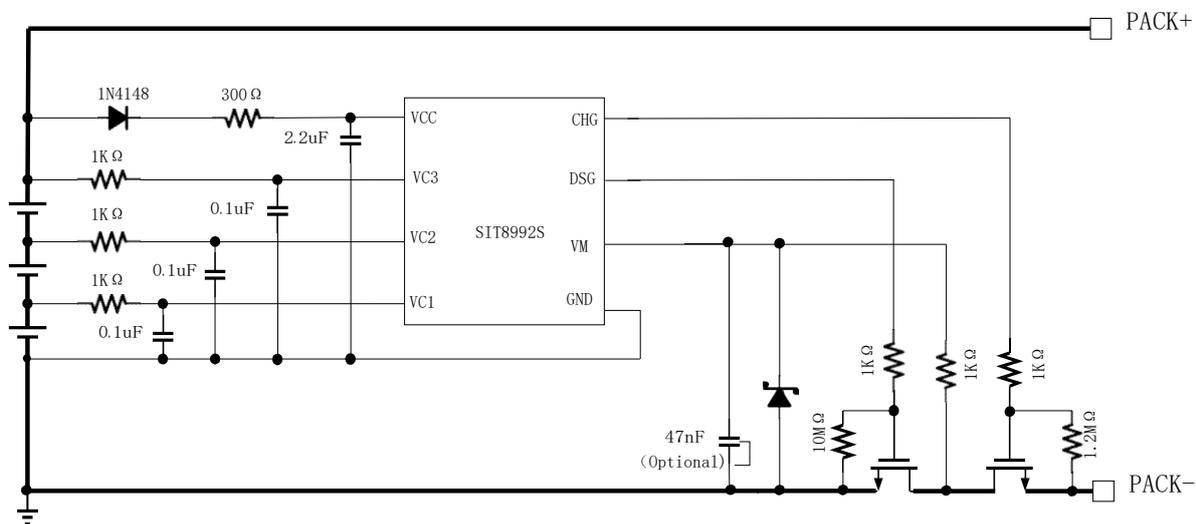


图 1 管脚排布

产品目录表

参数 \ 型号	过充电 检测电 压 ( $V_{CUn}$ )	过充电 释放电 压 ( $V_{CLn}$ ) V	过放电 检测电 压 ( $V_{DLn}$ ) V	过放电 释放电 压 ( $V_{DU1,2}$ ) V	放电过 流检测 电压 ( $V_{OC1}$ ) mV	充电过 流检测 电压 ( $V_{COC}$ ) mV	放电高 温检测 温度 ( $TDOT$ ) °C	充电高 温检测 温度 ( $TCOT$ ) °C
SIT8992SA	4.250	4.050	2.700	3.000	50	30	70	50
SIT8992SB	4.200	4.100	2.700	3.000	50	20	70	50
SIT8992SC	4.225	4.025	2.700	3.000	100	40	70	50
SIT8992SD	3.900	3.800	2.300	2.700	100	40	70	50

表 2. 产品目录

三节锂电池保护

SIT8992S

管脚分布

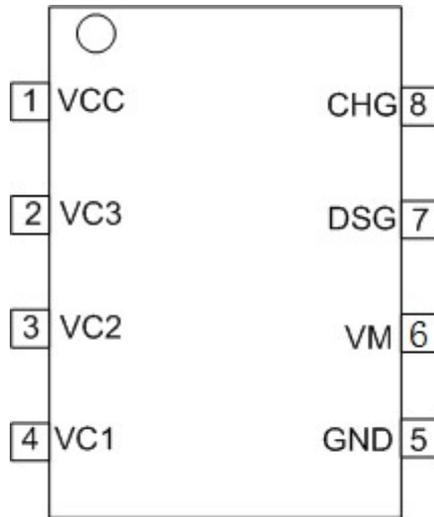


图 2 管脚排布

编号	符号	描述
1	VCC	芯片供电引脚
2	VC3	第三节电芯正极输入端
3	VC2	第三节电芯负极输入端，第二节电芯正极输入端
4	VC1	第二节电芯负极输入端，第一节电芯正极输入端
5	GND	第一节电芯正极输入端
6	VM	电流检测电压输入、负载检测和充电器引脚
7	DSG	放电 MOSFET 驱动输出引脚
8	CHG	充电 MOSFET 驱动输出引脚

表 1. 管脚描述

三节锂电池保护

SIT8992S

功能框图

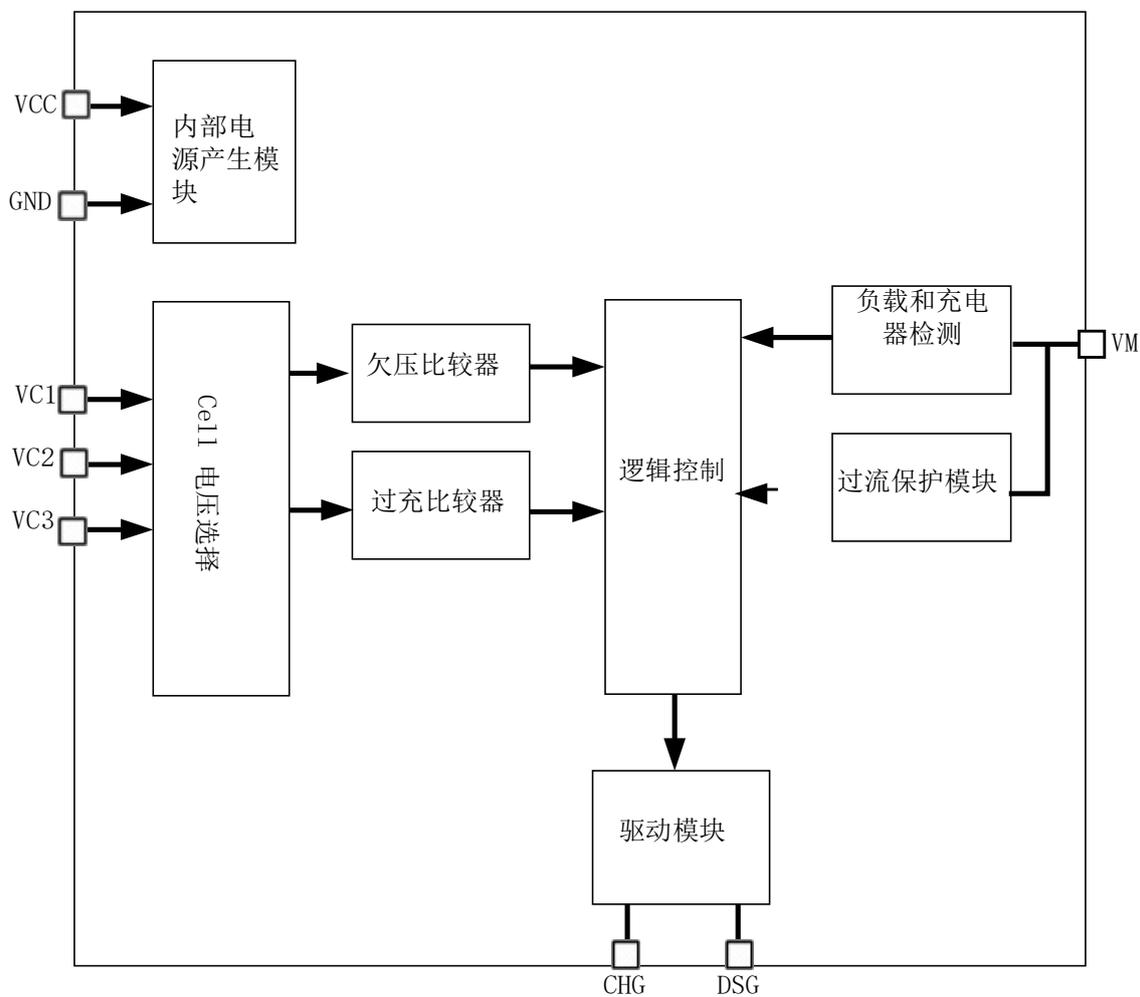


图 2. 功能框图

### 三节锂电池保护

SIT8992S

**绝对最大额定值** (注意: 应用不要超过最大额定值, 以防止损坏。长时间工作在最大额定值的情况下可能影响器件的可靠性。)

参数	符号	适用端子	额定值	单位
VCC-GND 间输入电压	V <sub>CC</sub>	VCC	GND-0.3~GND+17	V
VM 输入端子电压	V <sub>VM</sub>	VM	GND-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3	V
DSG 输入端子电压	V <sub>DSG</sub>	DSG	GND-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3	V
CHG 输出端子电压	V <sub>CHG</sub>	CHG	GND-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3	V
VC1、VC2、VC3 输入端子电压	V <sub>VC1-3</sub>	VC1、VC2、 VC3	GND-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3	V
容许功耗	P <sub>D</sub>	—	150	mW
工作环境温度	T <sub>OP</sub>	—	-40~+85	°C
保存温度	T <sub>ST</sub>	—	-40~+125	°C

表 2. 绝对最大额定值

**电气参数** (若无特别指明, Ta= 25°C, V1=V2=3.2V)表 3. 电气参数

#### 9.2 直流电气特性 (无特别说明, 电气特性在 25°C 下测得)

项目	记号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
工作电压	VCC	3.3		13.5	V	VCC-GND	
启动电压	VPOR	4.4	4.8	5.2	V	VCC 上升沿	
关断迟滞电压	△VPOR		0.6		V	VCC 下降沿	
工作电流 (正常模式)	I <sub>DD</sub>		0		20	uA	
工作电流 (休眠模式)	I <sub>IDLE</sub>				1.5	uA	
<b>过充部分</b>							
过充电保护电压	V <sub>OV</sub>	4.200		4.375	V	高电压模式	每一档位 25mV
		3.600		3.95		低电压模式	每一档位 50mV
过充电保护电压精度	V <sub>OVA</sub>		25		mV		
过充电保护解除电压	V <sub>OVR</sub>	3.800		4.375	V	高电压模式	每一档位 100mV
		3.300		3.900		低电压模式	
过充电保护解除电压精度	V <sub>OVRA</sub>		50			mV	
过充电保护延时	T <sub>OV</sub>		1			S	
过充电保护解除延时	T <sub>OVR</sub>		1			S	
<b>过放部分</b>							
过放电保护电压	V <sub>UV</sub>	2.300		3.000	V	高压模式	每一档位



三节锂电池保护

SIT8992S

		1.800		2.500		低压模式	100mV
过放电保护电压精度	$V_{UVA}$		80		mV		
过放电保护解除电压	$V_{UVR}$	2.000		3.400	V	高压模式	每一档位
		1.800		3.200		低压模式	100mV
过放电保护解除电压精度	$V_{UVRA}$		80		mV		
过放电保护延时	$t_{UV}$		1		S		
过放电保护解除延时	$t_{UVR}$		1		S		
<b>放电过流部分</b>							
过流 1 保护电压	$V_{DOC1}$	25		300	mV	每一档位 25mV	
过流 1 保护电压精度	$V_{DOC1A}$		12.5		mV		
过流 1 保护延时	$t_{DOC1}$		1		S		
过流 2 保护电压	$V_{DOC2}$		2* $V_{DOC1}$				
过流 2 保护电压精度	$V_{DOC2A}$		20		mV		
过流 2 保护延时(可选)	$T_{DOC2}$	100		400	mS	每一档位 100mS	
短路保护电压	$V_{SC}$		4 * $V_{DOC1}$		V		
短路保护延时	$t_{SC}$	200	250	300	uS		
<b>充电过流部分</b>							
充电过流保护电压	$V_{COC}$	20mV		50mV		每一档位 10mV	
充电过流保护电压精度	$V_{COCA}$		10		mV		
<b>温度部分</b>							
充电高温保护温度	$T_{COT}$	46	50	54	°C		
充电高温保护恢复温度	$T_{COTR}$	41	45	49	°C		
充电高温保护温度	$T_{DOT}$	66	70	74	°C		
充电高温保护恢复温度	$T_{DOTR}$	51	55	59	°C		
温度保护检测延时	$t_T$	1.5	3	5.5	S		
温度保护检测解除延时	$t_{TR}$	1.5	3	5.5	S		
放电状态判断电压	$V_{DCH}$	2.5	4	5.5	mV		
<b>驱动部分</b>							
充电 MOSFET 驱动电流	$I_{CDR}$		6		uA	充电 MOSFET 打开	
				0.05	uA	充电 MOSFET 关闭	
DSG 输出高电平输出		VCC-1	VCC-0.7		V		
DSG 输出低电平输出				0.1	V		

## 三节锂电池保护

SIT8992S

### 工作说明

#### 上电过程

当电源接入时，VCC 上升，当  $VCC < VPOR$ ，充放电 MOSFET 默认关闭，当  $VCC > VPOR$ ，SIT8992S 启动并检测电池电压和温度。如果没有 OV 和 COT 事件，充电 MOSFET 打开。如果没有 UV 和 DOT 事件，且负载断开或者充电器接入，放电 MOSFET 打开，SIT8992S 进入正常工作状态

#### 过充电状态

SIT8992S 周期性检测电芯电压，一旦任何一节电池电压连续两次超过  $V_{OV}$ ，并且持续时间超过过充保护延迟时间  $TOV$ ，SIT8992S 进入过充电保护状态 (OV)，充电 MOSFET 关闭。在 OV 状态，SIT8992S 一旦检测到放电电流，充电 MOSFET 立即打开。

如果芯片检测到每节电池的电压连续两次低于  $V_{OVR}$ ，SIT8992S 退出过充电状态，此时若无其它保护事件，则打开充电 MOSFET。

#### 过放电状态

SIT8992S 周期性检测电芯电压，一旦任何一节电池电压连续两次超过  $V_{UV}$ ，并且持续时间超过过放电保护延迟  $T_{UV}$ ，SIT8992S 进入过放电保护状态 (UV)，放电 MOSFET 关闭，同时打开充电器检测功能。

如果没有其它保护事件，且超过 8S 无充电器插入，SIT8992S 进入待机状态，芯片功耗将至 1.5uA 以下，一旦检测到充电器插入，芯片退出待机状态。

如果芯片负载锁定解除后，下列条件均满足时，过放电保护状态解除：

① 检测到充电器且所有电芯电压高于  $V_{UV}$ ，或移除负载且所有电芯电压高于过放电保护解除电压  $V_{UVR}$

② (1)中状态持续时间超过过放电保护解除延时  $t_{UVR}$

#### 放电过流状态

SIT8992S 有三段放电过流保护功能：

放电过流 1：当  $V_{VM} \geq V_{DOC1}$ ，且持续时间大于  $T_{DOC1}$ ，放电过流 1 触发，放电 MOSFET 关闭。放

电过流 2：当  $V_{VM} \geq V_{DOC2}$ ，且持续时间大于  $T_{DOC2}$ ，放电过流 2 触发，放电 MOSFET 关闭。

短路电流：当  $V_{VM} \geq V_{SC}$ ，且持续时间大于  $T_{SC}$ ，短路电流触发，放电 MOSFET 关闭

放电过流发生时，只有负载移出时才会解除。

#### 充电过流状态

SIT8992S 充电过流保护功能(在CO,DO 均导通情况下)：

VCOC：当  $-V_{VM} \geq V_{COC}$  且延迟时间  $TD \geq T_{COC}$ ，充电过流触发，充电 MOSFET 关闭。

充电过流发生时，充电器移出解除。

#### 温度保护

在正常工作条件下，SIT8992S 充电过温：SIT8992S 一旦连续检测到芯片温度高于充电过温保护阈值  $T_{COT}$  两次，并且持续时间超过过温保护延迟时间  $t_T$ ，充电 MOSFET 关闭。

SIT8992S 一旦连续检测芯片的温度低于充电过温恢复阈值  $T_{COTR}$  两次，充电过温解除，充电 MOSFET 打开。

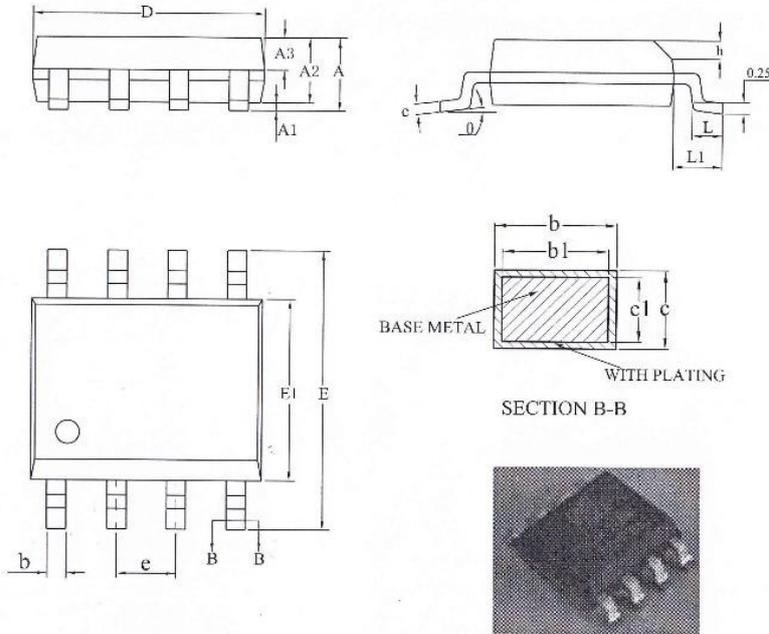
放电过温：SIT8992S 一旦连续检测到芯片温度高于放电过温保护阈值  $T_{DOT}$  两次，并且持续时间超过过温保护延迟时间  $t_T$ ，充放电 MOSFET 关闭。

SIT8992S 阈值  $TDOTR$  两次，放电过温解除，充放电 MOSFET 打开。

三节锂电池保护

SIT8992S

封装尺寸  
 SOP8L



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

直销：深圳市高之地科技有限公司  
[www.hlec.com.cn](http://www.hlec.com.cn)



Wechat



1688