



SH367005/SH367005S/SH367007/SH367008

Preliminary

系列锂电池Pack保护芯片

1 特性

- 电压检测功能：
 - 过充电保护电压 V_{OV} : 3.6V~4.5V(档位10mV);
过充电保护电压精度: $\pm 25\text{mV}$;
 - 过充电保护解除电压 V_{OVR}^1 : 3.3V~4.5V(档位10mV);
过充电保护解除电压精度: $\pm 50\text{mV}$;
 - 过放电保护电压 V_{UV} : 2.0V~3.1V(档位100mV);
过放电保护电压精度: $\pm 50\text{mV}$;
 - 过放电保护解除电压 V_{UVR}^2 : 2.0V~3.6V(档位100mV);
过放电保护解除电压精度: $\pm 100\text{mV}$;
- 放电过流检测功能：
 - 过流1保护电压 V_{DOC1} : 0.025V~0.25V(档位25mV);
过流1保护电压精度: $\pm 10\text{mV}$;
 - 过流2保护电压 V_{DOC2} : 0.05V~0.5V(档位50mV);
过流2保护电压精度: $\pm 20\text{mV}$;
- 短路检测功能：
 - 短路保护电压 V_{SC} : 0.1V~1V(档位100mV);
短路保护电压精度: $\pm 50\text{mV}$;
- 充电过流检测功能：
 - 过流保护电压 V_{COC} : (-10mV, -20mV, -50mV, 无);
过流保护电压精度: $\pm 5\text{mV}$ (-10mV) ;
过流保护电压精度: $\pm 10\text{mV}$ (-20mV, -50mV) ;
- 温度检测功能：
 - 充电高温保护温度: 50°C;
充电高温保护温度精度: $\pm 4^\circ\text{C}$ (Max);
 - 充电低温保护温度: 0°C;
充电低温保护温度精度: $\pm 4^\circ\text{C}$ (Max);
- 放电高温保护温度: 70°C;
放电高温保护温度精度: $\pm 4^\circ\text{C}$ (Max);
- 平衡功能：
 - 平衡开启阈值电压: 3.3V - 4.45V (10mV一档)
阈值电压精度: $\pm 25\text{mV}$
- 外接电容设置过放电保护延时、放电过流1保护延时以及放电过流2保护延时;
- 过充电保护及释放延时、充电过流保护及释放延时、短路保护延时、欠压释放延时、放电过流释放延时、短路释放延时、温度保护及释放延时固定;
- CTLC/CTLD管脚控制CHG/DSG管脚输出;
- 工作电压范围：
 - 3V~26V (SH367005) ;
 - 3V~26V (SH367005S) ;
 - 6V~52V (SH367007) ;
 - 9V~78V (SH367008) ;
- 工作温度范围: -40°C~85°C;
- 集成N-MOSFET驱动;
- 正常工作功耗: 15 μA (Max.);
- 封装形式：
 - TSSOP 20L(SH367005);
 - TSSOP 20L(SH367005S);
 - TSSOP 28L(SH367007);
 - TSSOP 38L(SH367008);

注释1: 过充电迟滞电压 $n(n=1-15)$ 的大小等于0V~0.5V之间以10mV为间隔的某一选定值;

(过充电迟滞电压 = 过充电保护阈值电压 - 过充电保护解除电压)

注释2: 过放电迟滞电压 $n(n=1-15)$ 的大小等于0V~0.7V之间以100mV为间隔的某一选定值;

(过放电迟滞电压 = 过放电保护解除电压 - 过放电保护阈值电压)

注释3: 过充电保护电压与平衡开启电压的差值为 (0~400mV) ;



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

2 概述

SH36700X⁴内置高精度电压检测电路和延时电路进行电压、电流以及温度的监控，保证Pack安全。同时该系列芯片还具备平衡功能，延长电池寿命。

SH367005适用于保护4~5串锂电池Pack；SH367005S适用于保护3~5串锂电池Pack；SH367007适用于保护6~10串锂电池Pack；SH367008适用于保护11~15串锂电池Pack。

注释4： 文中所有SH36700X均代表SH367005/SH367005S/SH367007/SH367008；



3 系统框图

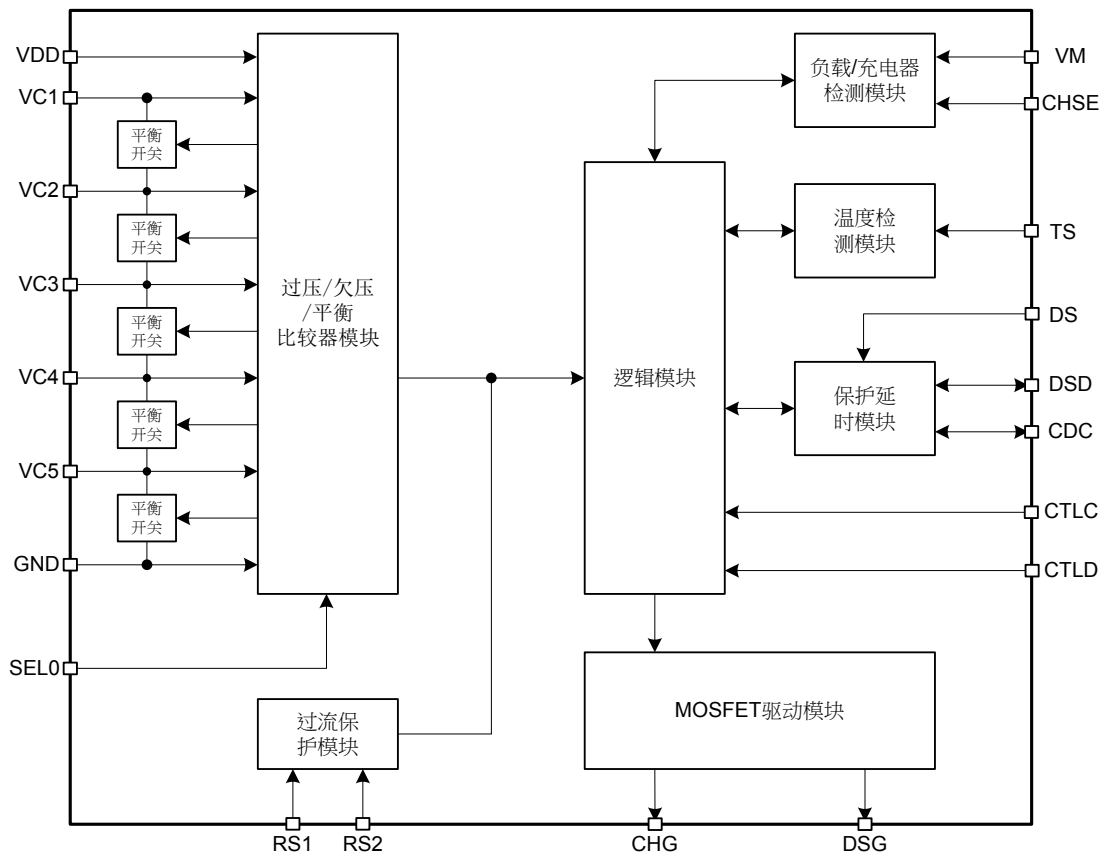


图1 SH367005 系统框图



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

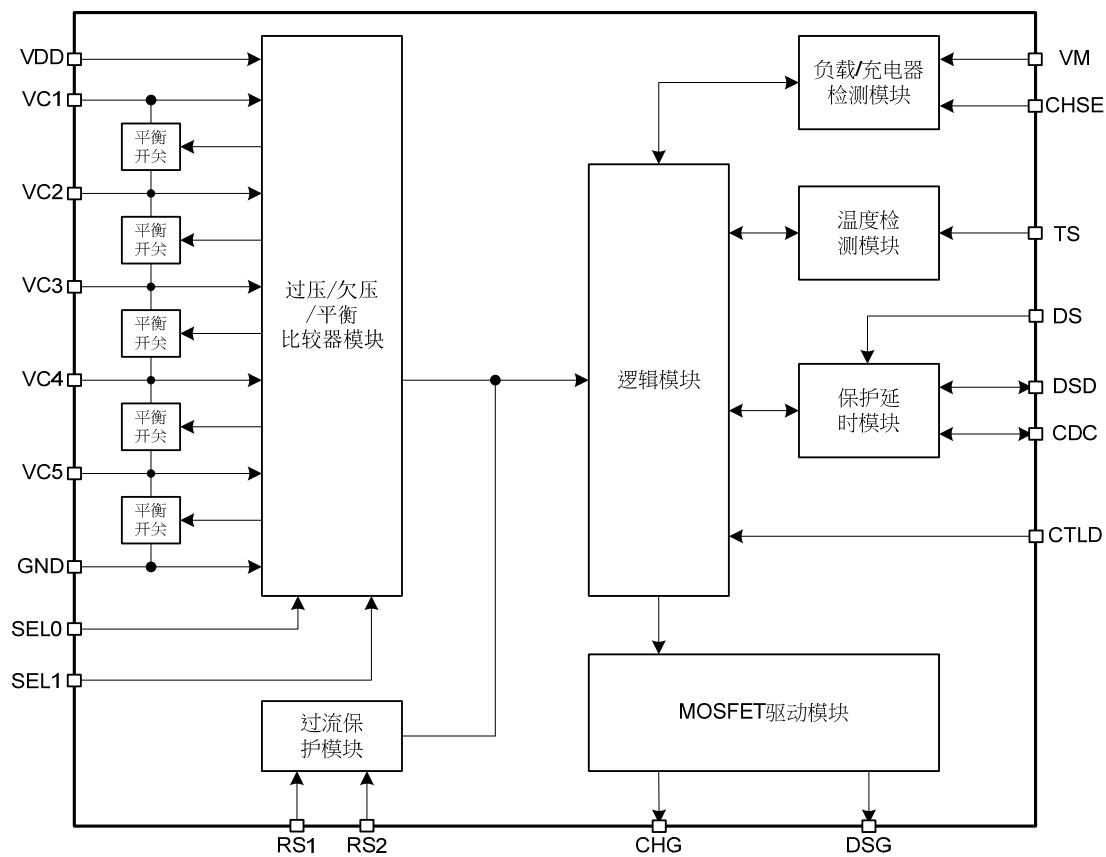


图2 SH367005S 系统框图



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

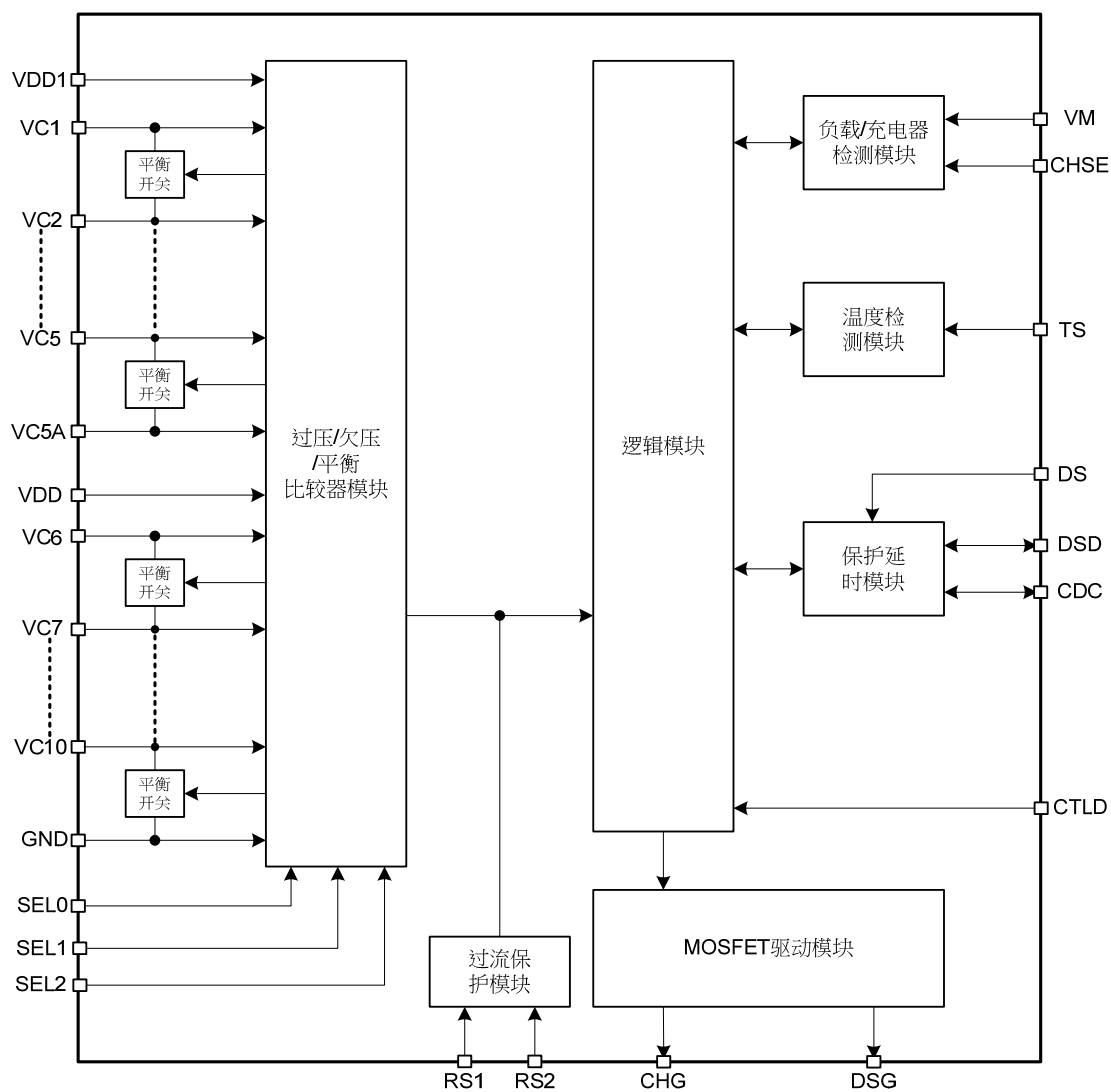


图3 SH367007 系统框图

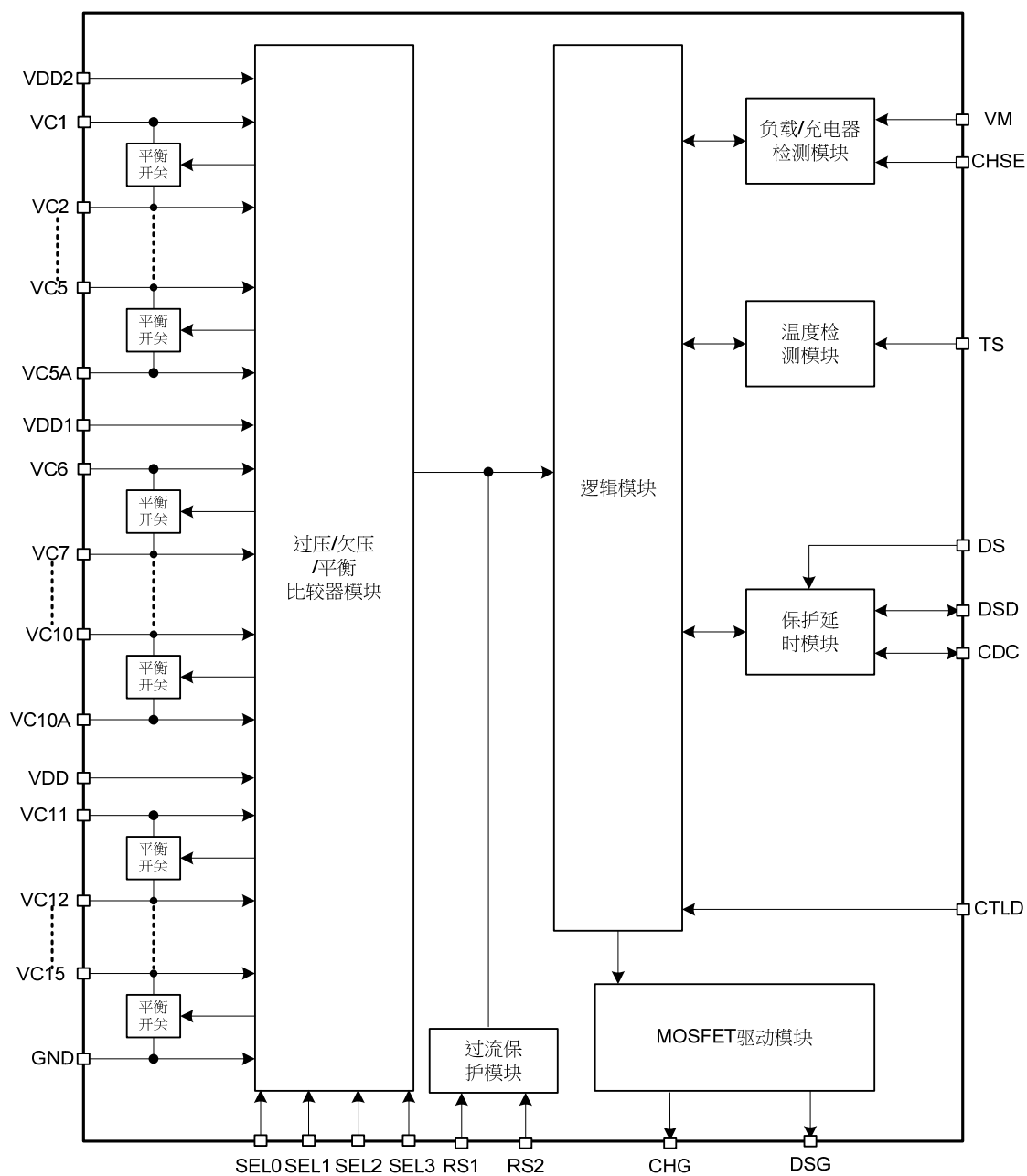


图4 SH367008 系统框图



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

4 管脚图

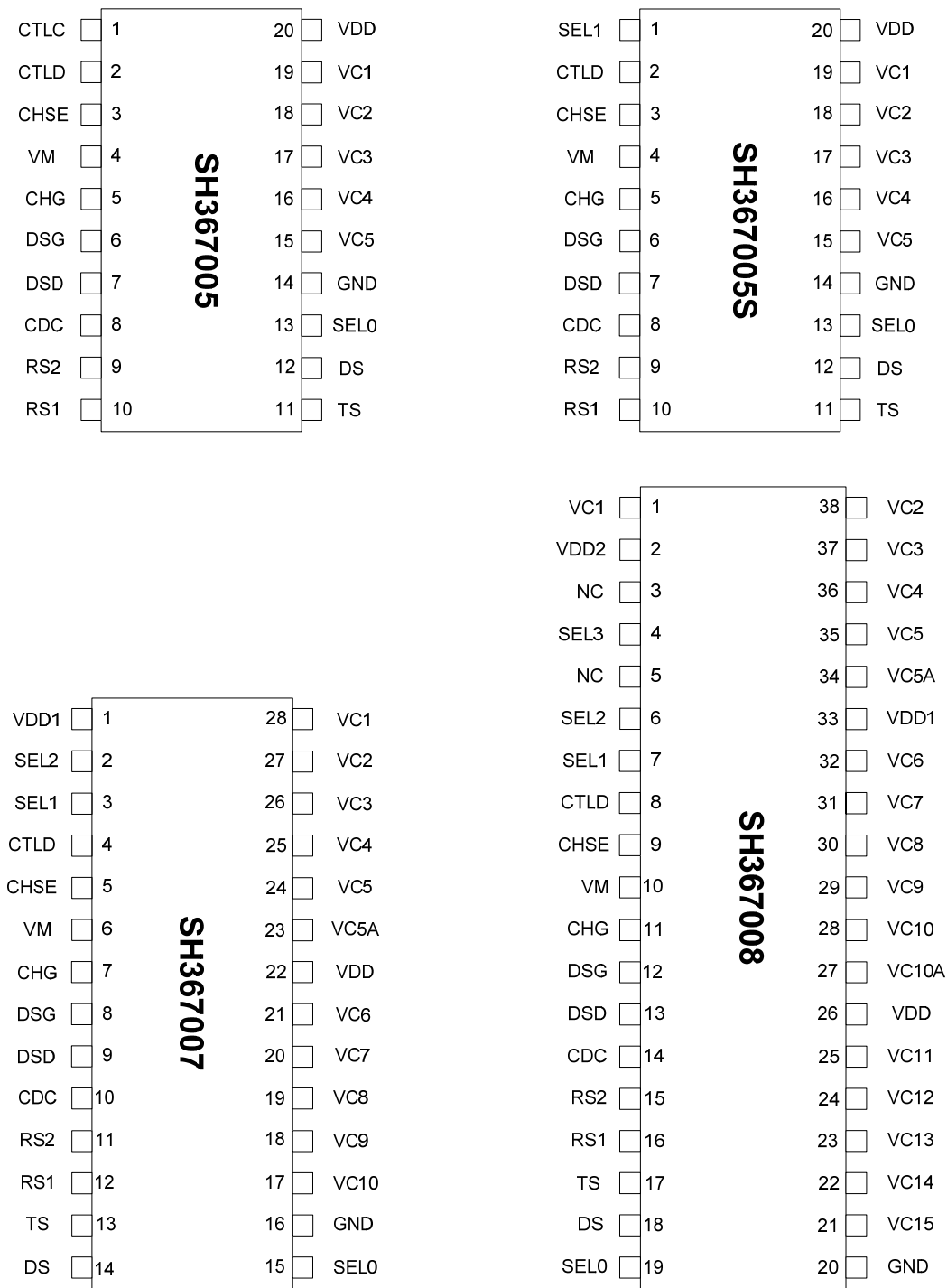


图5 SH367005/SH367005S/SH367007/SH367008管脚图



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

5 管脚定义

5.1 SH367005 管脚定义

表1. SH367005 管脚描述

| 管脚号 | 管脚名 | I/O | 功能描述 |
|-----|------|-----|--|
| 1 | CTLC | I | CHG输出控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路) ; |
| 2 | CTLD | I | DSG输出控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路) ; |
| 3 | CHSE | I | 充电器检测管脚; |
| 4 | VM | I | 负载检测管脚; |
| 5 | CHG | O | 充电MOSFET驱动管脚; |
| 6 | DSG | O | 放电MOSFET驱动管脚; |
| 7 | DSD | I/O | 过放电延时控制管脚; |
| 8 | CDC | I/O | 放电过流1/2延时控制管脚; |
| 9 | RS2 | I | 电流检测正端; |
| 10 | RS1 | I | 电流检测负端 (靠近GND) ; |
| 11 | TS | I | 温度检测管脚; |
| 12 | DS | I | 延迟时间缩短端子; |
| 13 | SEL0 | I | SEL0 = GND: SH367005监控5串电芯; SEL0 = VDD: SH367005监控4串电芯; |
| 14 | GND | P | 第五节电芯负端连接管脚 (芯片接地端子) ; |
| 15 | VC5 | I | 第五节 (最低节) 电芯正端连接管脚; |
| 16 | VC4 | I | 第四节电芯正端连接管脚; |
| 17 | VC3 | I | 第三节电芯正端连接管脚; |
| 18 | VC2 | I | 第二节电芯正端连接管脚; |
| 19 | VC1 | I | 第一节 (最高节) 电芯正端连接管脚; |
| 20 | VDD | P | 电源正端连接管脚; |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

5.2 SH367005S 管脚定义

表2. SH367005S 管脚描述

| 管脚号 | 管脚名 | I/O | 功能描述 |
|-----|------|-----|-----------------------------|
| 1 | SEL1 | I | 电芯串数配置端子1 |
| 2 | CTLD | I | DSG输出控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路) ; |
| 3 | CHSE | I | 充电器检测管脚; |
| 4 | VM | I | 负载检测管脚; |
| 5 | CHG | O | 充电MOSFET驱动管脚; |
| 6 | DSG | O | 放电MOSFET驱动管脚; |
| 7 | DSD | I/O | 过放电延时控制管脚; |
| 8 | CDC | I/O | 放电过流1/2延时控制管脚; |
| 9 | RS2 | I | 电流检测正端; |
| 10 | RS1 | I | 电流检测负端 (靠近GND) ; |
| 11 | TS | I | 温度检测管脚; |
| 12 | DS | I | 延迟时间缩短端子; |
| 13 | SEL0 | I | 电芯串数配置端子0 |
| 14 | GND | P | 第五节电芯负端连接管脚 (芯片接地端子) ; |
| 15 | VC5 | I | 第五节 (最低节) 电芯正端连接管脚; |
| 16 | VC4 | I | 第四节电芯正端连接管脚; |
| 17 | VC3 | I | 第三节电芯正端连接管脚; |
| 18 | VC2 | I | 第二节电芯正端连接管脚; |
| 19 | VC1 | I | 第一节 (最高节) 电芯正端连接管脚; |
| 20 | VDD | P | 电源正端连接管脚; |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

5.3 SH367007 管脚定义

表3. SH367007 管脚描述

| 管脚号 | 管脚名 | I/O | 功能描述 |
|-----|------|-----|----------------------------|
| 1 | VDD1 | P | 电源正端连接管脚1; |
| 2 | SEL2 | I | 电芯串数配置端子2; |
| 3 | SEL1 | I | 电芯串数配置端子1; |
| 4 | CTLD | I | DSG输出控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路); |
| 5 | CHSE | I | 充电器检测管脚; |
| 6 | VM | I | 负载检测管脚; |
| 7 | CHG | O | 充电MOSFET驱动管脚; |
| 8 | DSG | O | 放电MOSFET驱动管脚; |
| 9 | DSD | I/O | 过放电延时控制管脚; |
| 10 | CDC | I/O | 放电过流1/2延时控制管脚; |
| 11 | RS2 | I | 电流检测正端; |
| 12 | RS1 | I | 电流检测负端 (靠近GND); |
| 13 | TS | I | 温度检测管脚; |
| 14 | DS | I | 延迟时间缩短端子; |
| 15 | SEL0 | I | 电芯串数配置端子0; |
| 16 | GND | P | 第十节电芯负端连接管脚(芯片接地端子); |
| 17 | VC10 | I | 第十节 (最低节) 电芯正端连接管脚; |
| 18 | VC9 | I | 第九节电芯正端连接管脚; |
| 19 | VC8 | I | 第八节电芯正端连接管脚; |
| 20 | VC7 | I | 第七节电芯正端连接管脚; |
| 21 | VC6 | I | 第六节电芯正端连接管脚; |
| 22 | VDD | P | 电源正端连接管脚; |
| 23 | VC5A | I | 第五节电芯负端连接管脚; |
| 24 | VC5 | I | 第五节电芯正端连接管脚; |
| 25 | VC4 | I | 第四节电芯正端连接管脚; |
| 26 | VC3 | I | 第三节电芯正端连接管脚; |
| 27 | VC2 | I | 第二节电芯正端连接管脚; |
| 28 | VC1 | I | 第一节 (最高节) 电芯正端连接管脚; |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

5.4 SH367008 管脚定义

表4. SH367008 管脚描述

| 管脚号 | 管脚名 | I/O | 功能描述 |
|-----|-------|-----|----------------------------|
| 1 | VC1 | I | 第一节（最高节）电芯正端连接管脚； |
| 2 | VDD2 | P | 电源正端连接管脚2； |
| 3 | NC | - | No Connect； |
| 4 | SEL3 | I | 电芯串数配置端子3； |
| 5 | NC | - | No Connect； |
| 6 | SEL2 | I | 电芯串数配置端子2； |
| 7 | SEL1 | I | 电芯串数配置端子1； |
| 8 | CTLD | I | DSG输出控制管脚 (优先级高于芯片内部保护电路)； |
| 9 | CHSE | I | 充电器检测管脚； |
| 10 | VM | I | 负载检测管脚； |
| 11 | CHG | O | 充电MOSFET驱动管脚； |
| 12 | DSG | O | 放电MOSFET驱动管脚； |
| 13 | DSD | I/O | 过放电延时控制管脚； |
| 14 | CDC | I/O | 放电过流1/2延时控制管脚； |
| 15 | RS2 | I | 电流检测正端； |
| 16 | RS1 | I | 电流检测负端（靠近GND）； |
| 17 | TS | I | 温度检测管脚； |
| 18 | DS | I | 延迟时间缩短端子； |
| 19 | SEL0 | I | 电芯串数配置端子0； |
| 20 | GND | P | 第十五节电芯负端连接管脚(芯片接地端子)； |
| 21 | VC15 | I | 第十五节（最低节）电芯正端连接管脚； |
| 22 | VC14 | I | 第十四节电芯正端连接管脚； |
| 23 | VC13 | I | 第十三节电芯正端连接管脚； |
| 24 | VC12 | I | 第十二节电芯正端连接管脚； |
| 25 | VC11 | I | 第十一节电芯正端连接管脚； |
| 26 | VDD | P | 电源正端连接管脚； |
| 27 | VC10A | I | 第十节电芯负端连接管脚； |
| 28 | VC10 | I | 第十节电芯正端连接管脚； |
| 29 | VC9 | I | 第九节电芯正端连接管脚； |
| 30 | VC8 | I | 第八节电芯正端连接管脚； |
| 31 | VC7 | I | 第七节电芯正端连接管脚； |
| 32 | VC6 | I | 第六节电芯正端连接管脚； |
| 33 | VDD1 | P | 电源正端连接管脚1； |
| 34 | VC5A | I | 第五节电芯负端连接管脚； |
| 35 | VC5 | I | 第五节电芯正端连接管脚； |
| 36 | VC4 | I | 第四节电芯正端连接管脚； |
| 37 | VC3 | I | 第三节电芯正端连接管脚； |
| 38 | VC2 | I | 第二节电芯正端连接管脚； |



6 功能描述

6.1 正常模式

下列条件均满足时，SH36700X处于正常模式：

1. 所有电芯电压位于过充电保护电压(V_{OV})与过放电保护电压(V_{UV})之间；
2. RS2-RS1电压位于充电过流保护电压 V_{COC} 与放电过流1保护电压 V_{DOC1} 之间；
3. TS管脚检测温度位于充电高温保护温度 T_{COT} 与充电低温保护温度 T_{CUT} 之间；
4. 无平衡发生；
5. CHG输出 V_{CHG} 电平，DSG输出 V_{DSG} 电平，充放电MOS都处于正常开启状态。

6.2 过充电保护状态

下列条件均满足时，SH36700X进入过充电保护状态：

1. 任意电芯电压高于过充电保护电压 V_{OV} ；
2. 状态(1)持续时间超过过充电保护延时 t_{OV} ；

处于过充电保护状态时，CHG管脚输出高阻态。

下列条件均满足时，过充电保护状态解除：

1. 所有电芯电压均低于过充电保护解除电压 V_{OVR} ；
2. 状态(1)持续时间超过过充电保护解除延时；

注释5： 退过充电迟滞功能，即在过充电保护状态下，当CHSE电平高于 V_{CHSE2} 时，同时所有的电芯电压小于过充电保护电压 V_{OV} ，则充电MOS重新打开，过充电保护状态解除。

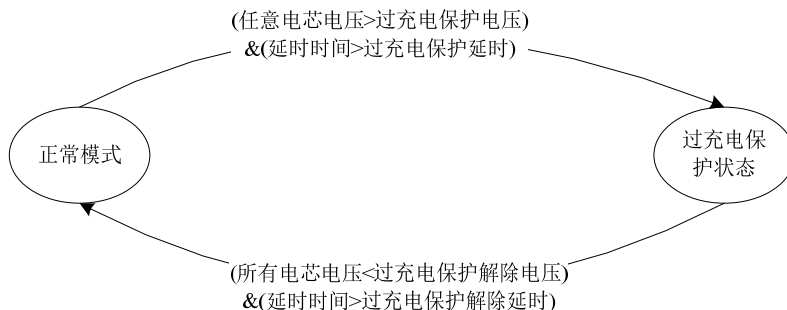


图6 过充电保护状态转移图



6.3 过放电保护状态:

下列条件均满足时, SH36700X进入过放电保护状态:

1. 任意电芯电压低于过放电保护电压 V_{UV} ;
2. 状态(1)持续时间超过过放电保护延时 t_{UV} ;

处于过放电保护状态时, DSG管脚输出低电平。

下列条件均满足时, 过放电保护状态解除:

1. 所有电芯电压均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;

注释6: 若芯片有过放电负载锁定功能, 当处于过放电保护状态时, CHG管脚输出高阻态, DSG管脚输出低电平。当下列条件同时满足时, 过放电状态解除, 退过放电负载锁定延时为64mS:

- 1、 接充电器或是拔除负载(负载拔出判断条件: VM管脚电压低于 V_{VM} ; 充电器接上判断条件: CHSE管脚电压低于 V_{CHSE1});
- 2、 所有电芯电压高于过放电保护解除电压 (V_{UVR});
- 3、 (2)中状态持续时间超过过放电保护解除延时。

6.4 放电过流保护状态

SH36700X内置两级放电过流保护, 放电过流1保护电压 V_{DOC1} 小于放电过流2保护电压 V_{DOC2} , 放电过流1保护延时 T_{DOC1} 大于放电过流2保护延时 T_{DOC2} 。

下列条件均满足时, SH36700X进入放电过流保护状态:

1. RS2-RS1电压高于放电过流1保护电压 V_{DOC1} (放电过流2保护电压 V_{DOC2});
2. (1)中状态持续时间超过放电过流1保护延时 t_{DOC1} (放电过流2保护延时 t_{DOC2});

处于放电过流保护状态时, CHG管脚输出高阻态, DSG管脚输出低电平。

下列条件均满足时, 放电过流保护状态解除:

1. 负载拔出(负载拔出判断条件: VM管脚电压低于 V_{VM});
2. (1)中状态持续时间超过放电过流保护解除延时 t_{DOCR} ;

注释7: 放电过流1/2保护后, 此时SH36700X开启VM内部电阻下拉到GND来判断负载是否拔出。

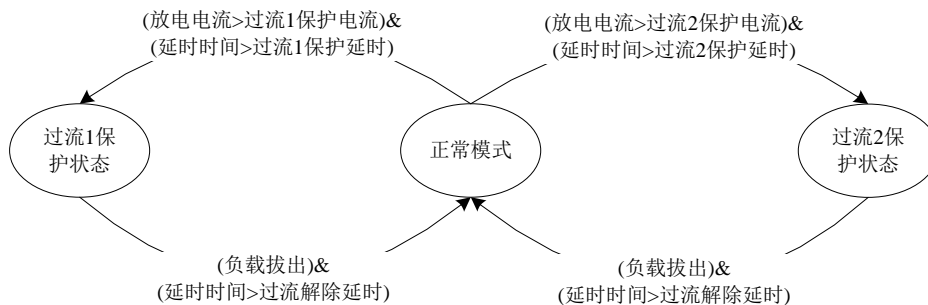


图7 放电过流保护状态转移图



6.5 短路保护状态

下列条件均满足时，SH36700X进入短路保护状态：

1. RS2-RS1电压高于短路保护电压 V_{sc} ；
2. (1)中状态持续时间超过短路保护延时 t_{sc} ；

处于短路保护状态时，CHG管脚输出高阻态，DSG管脚输出低电平。

下列条件均满足时，短路保护状态解除：

1. 负载拔出(负载拔出判断条件：VM管脚电压低于 V_{vm})；
2. (1)中状态持续时间超过短路保护解除延时 t_{scr} ；

注释8： 短路保护后，此时SH36700X开启VM内部电阻下拉到GND来判断负载是否拔出。

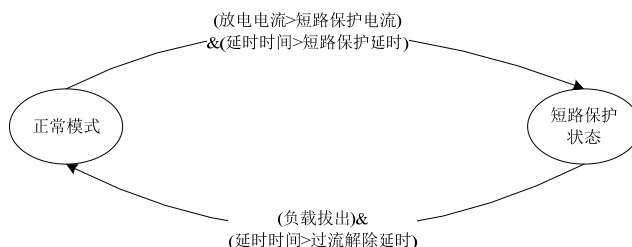


图8 短路保护状态转移图

6.6 充电过流保护状态

SH36700X内置充电过流保护，下列条件均满足时，SH36700X进入充电过流保护状态：

1. RS2-RS1的电压小于充电过流保护电压 V_{coc} ；
2. (1)中状态持续时间超过充电过流保护延时 t_{coc} ；

处于充电过流保护状态时，CHG管脚输出高阻态，DSG管脚输出低电平。

下列条件均满足时，充电过流保护状态解除：

1. 充电器拔出(充电器拔出判断条件：CHSE管脚电压高于 V_{chse1})；
2. (1)中状态持续时间超过充电过流保护解除延时 t_{cocr} ；

注释9： 充电过流保护后，SH36700X开启充电器检测电路判断充电器是否拔出。

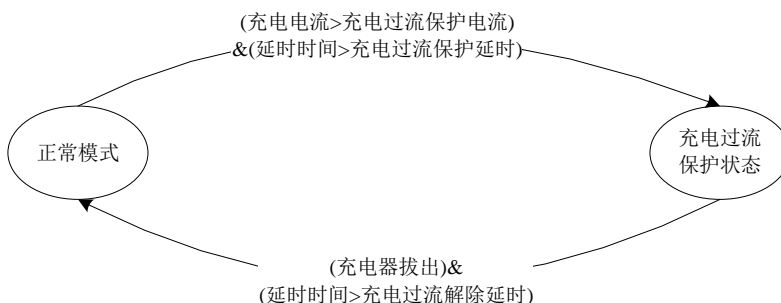


图9 充电过流保护状态转移图



6.7 温度保护

当TS管脚外接温度电阻(温度电阻采用NTC, 建议使用103AT)时, SH36700X能进行温度保护, 包括: 充电高温保护、充电低温保护以及放电高温保护。

当温度电阻使用103AT($\beta=3435$)时, 温度保护规则如下:

6.7.1 充电高温保护状态

下列条件均满足时, SH36700X进入充电高温保护状态:

1. 温度高于充电高温保护温度 T_{COT} ;
2. 状态(1)持续时间超过温度保护延时 t_T ;

处于充电高温保护状态时, 如果检测为充电状态, 则CHG管脚输出高阻态。

下列条件均满足时, 充电高温保护状态解除:

1. 温度低于充电高温保护恢复温度 T_{COTR} ;
2. 状态(1)持续时间超过温度保护解除延时 t_{TR} ;

注释10: 在充电高温保护状态下, 若检测到放电状态, 则充电MOS重新启动。

6.7.2 充电低温保护状态

下列条件均满足时, SH36700X进入充电低温保护状态:

1. 温度低于充电低温保护温度 T_{CUT} ;
2. 状态(1)持续时间超过温度保护延时 t_T ;

处于充电低温保护状态时, 如果检测为充电状态, 则CHG管脚输出高阻态。

下列条件均满足时, 充电低温保护状态解除:

1. 温度高于充电低温保护恢复温度 T_{CUTR} ;
2. 状态(1)持续时间超过温度保护解除延时 t_{TR} ;

注释11: 在充电低温保护状态下, 若检测到放电状态, 则充电MOS重新启动。

6.7.3 放电高温保护状态

下列条件均满足时, SH36700X进入放电高温保护状态:

1. 温度高于放电高温保护温度 T_{DOT} ;
2. 状态(1)持续时间超过温度保护延时 t_T ;

处于放电高温保护状态时, CHG管脚输出高阻态, DSG管脚输出低电平。

下列条件均满足时, 放电高温保护状态解除:

1. 温度低于放电高温保护恢复温度 T_{DOTR} ;
2. 状态(1)持续时间超过温度保护解除延时 t_{TR} ;

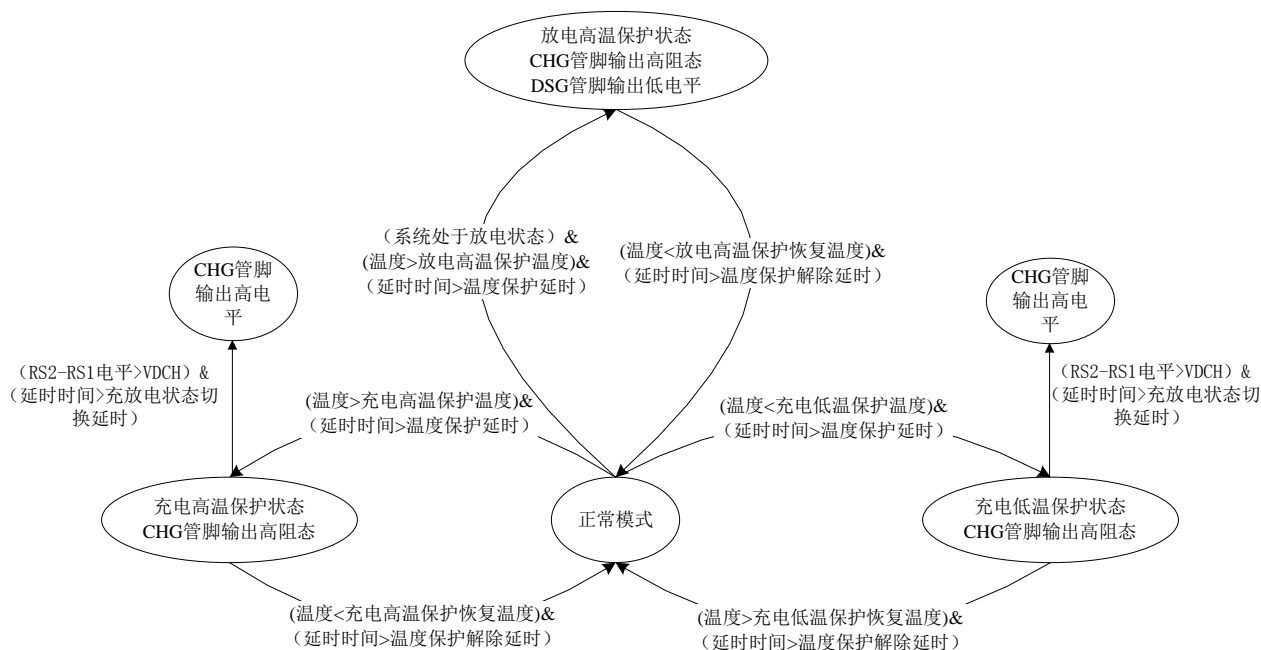


图10 温度保护状态转移图

SH36700X推荐使用的温度电阻103AT($\beta=3435$), 其在不同温度下对应的阻值如下表所示:

表5. 103AT($\beta=3435$)电阻值与温度关系表

| 温度点(°C) | 103AT 电阻值(KΩ) | 电阻值变异范围(KΩ) |
|---------|---------------|-------------|
| -20 | 67.77 | 72.72~63.20 |
| -15 | 53.41 | 57.11~49.98 |
| -10 | 42.47 | 45.27~39.86 |
| -5 | 33.90 | 36.02~31.92 |
| 0 | 27.28 | 28.90~25.76 |
| 5 | 22.05 | 23.29~20.88 |
| 25 | 10 | 9.700~10.30 |
| 45 | 4.911 | 5.094~4.735 |
| 47 | 4.554 | 4.691~4.417 |
| 50 | 4.16 | 4.306~4.018 |
| 55 | 3.536 | 3.654~3.421 |
| 60 | 3.02 | 3.115~2.927 |
| 65 | 2.588 | 2.665~2.513 |
| 70 | 2.228 | 2.291~2.167 |



6.8 平衡功能

SH36700X 监控系统中，当任何电芯电压超过平衡开启电压 V_{OB} ，且持续时间超过平衡开启延时 t_{BL} ，SH36700X 系列芯片将开启内部平衡电路对该电芯进行平衡，上述功能称之为平衡功能，SH36700X 系列芯片平衡功能采用奇偶平衡的方式，即相邻电芯不会同时发生平衡，平衡周期为 250mS。

当下述任意条件满足时，系统退出平衡时序：

- (1) 电芯电压低于 V_{OB} ；
- (2) 有温度保护发生。

6.9 充放电状态判定

SH36700X由RS2-RS1电压判断系统充放电状态。当RS2-RS1管脚电压高于放电状态检测电压 V_{DCH} ，则判定系统处于放电状态。除放电状态外，系统处于充电状态。SH36700X判定充放电状态切换的延时时间为 t_{STATUS} 。

7 功能设定

7.1 CTLC/CTLD 管脚设定

SH36700X 系列芯片中，CTLD 管脚用于控制 DSG 管脚的输出，且优先级高于芯片内部保护电路。SH367005 芯片中，CTLC 管脚控制 CHG 管脚的输出，且优先级高于芯片内部保护电路。具体操作方法如下所示：

表6. CTLC/CTLD 管脚功能

| CTLC 管脚 | CHG 管脚 | CTLD 管脚 | DSG 管脚 |
|---------|-----------|---------|-----------|
| GND | 高阻抗 | GND | GND 电平 |
| 悬空 | 高阻抗 | 悬空 | GND 电平 |
| VDD | 取决于内部保护电路 | VDD | 取决于内部保护电路 |

7.2 DS 管脚设定

SH36700X系列芯片中，正常情况下DS由内部电阻上拉到内部5V电平，当DS管脚电压低于 V_{DS} 时进入量产模式，进入量产模式后，各延时时间会缩短，量产模式下的各延时时间请参看表9。

7.3 串数设定

SH367005中，SEL0管脚用于配置4/5串应用，具体操作方法如下表所示：

表7. 4~5 串配置

| SEL0 | 芯片功能 |
|------|---------|
| VDD | 4 串电池保护 |
| GND | 5 串电池保护 |

| 电芯输入端子 | 4 串 | 5 串 |
|---------|-------|-------|
| VC1~VC2 | CELL1 | CELL1 |
| VC2~VC3 | CELL2 | CELL2 |
| VC3~VC4 | CELL3 | CELL3 |
| VC4~VC5 | CELL4 | CELL4 |
| VC5~GND | SHORT | CELL5 |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

SH367005S中，SEL0/SEL1管脚用于配置3/4/5串应用，具体操作方法如下表所示：

表8. 3~5 串配置

| SEL1 | SEL0 | 芯片功能 |
|------|------|---------|
| GND | GND | 3 串电池保护 |
| VDD | VDD | 4 串电池保护 |
| VDD | GND | 5 串电池保护 |

| 电芯输入端子 | 3 串 | 4 串 | 5 串 |
|---------|-------|-------|-------|
| VC1~VC2 | SHORT | CELL1 | CELL1 |
| VC2~VC3 | SHORT | CELL2 | CELL2 |
| VC3~VC4 | CELL3 | CELL3 | CELL3 |
| VC4~VC5 | CELL4 | CELL4 | CELL4 |
| VC5~GND | CELL5 | SHORT | CELL5 |

SH367007中，SEL0/SEL1/SEL2管脚用于配置6~10串应用，具体操作方法如下表所示：

表9. 6~10 串配置

| SEL2 | SEL1 | SEL0 | 芯片功能 |
|------|------|------|----------|
| VDD1 | GND | GND | 6 串电池保护 |
| VDD1 | VDD | VDD | 7 串电池保护 |
| VDD1 | VDD | GND | 8 串电池保护 |
| VC5A | VDD | VDD | 9 串电池保护 |
| VC5A | VDD | GND | 10 串电池保护 |

| 电芯输入端子 | 6 串 | 7 串 | 8 串 | 9 串 | 10 串 |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| VC1~VC2 | SHORT | SHORT | SHORT | CELL1 | CELL1 |
| VC2~VC3 | SHORT | SHORT | SHORT | CELL2 | CELL2 |
| VC3~VC4 | CELL1 | CELL1 | CELL1 | CELL3 | CELL3 |
| VC4~VC5 | CELL2 | CELL2 | CELL2 | CELL4 | CELL4 |
| VC5~VC5A | CELL3 | CELL3 | CELL3 | CELL5 | CELL5 |
| VC6~VC7 | SHORT | CELL4 | CELL4 | CELL6 | CELL6 |
| VC7~VC8 | SHORT | CELL5 | CELL5 | CELL7 | CELL7 |
| VC8~VC9 | CELL4 | CELL6 | CELL6 | CELL8 | CELL8 |
| VC9~VC10 | CELL5 | CELL7 | CELL7 | CELL9 | CELL9 |
| VC10~GND | CELL6 | SHORT | CELL8 | SHORT | CELL10 |

SH367008中，SEL0/SEL1/SEL2/SEL3管脚用于配置11~15串应用，具体操作方法如下表所示：

表10. 11~15 串配置

| SEL3 | SEL2 | SEL1 | SEL0 | 芯片功能 |
|------|-------|------|------|----------|
| VDD2 | VDD1 | VDD | GND | 11 串电池保护 |
| VDD2 | VC10A | VDD | VDD | 12 串电池保护 |
| VDD2 | VC10A | VDD | GND | 13 串电池保护 |
| VC5A | VC10A | VDD | VDD | 14 串电池保护 |
| VC5A | VC10A | VDD | GND | 15 串电池保护 |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

| 电芯输入端子 | 11 串 | 12 串 | 13 串 | 14 串 | 15 串 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VC1~VC2 | SHORT | SHORT | SHORT | CELL1 | CELL1 |
| VC2~VC3 | SHORT | SHORT | SHORT | CELL2 | CELL2 |
| VC3~VC4 | CELL1 | CELL1 | CELL1 | CELL3 | CELL3 |
| VC4~VC5 | CELL2 | CELL2 | CELL2 | CELL4 | CELL4 |
| VC5~VC5A | CELL3 | CELL3 | CELL3 | CELL5 | CELL5 |
| VC6~VC7 | SHORT | CELL4 | CELL4 | CELL6 | CELL6 |
| VC7~VC8 | SHORT | CELL5 | CELL5 | CELL7 | CELL7 |
| VC8~VC9 | CELL4 | CELL6 | CELL6 | CELL8 | CELL8 |
| VC9~VC10 | CELL5 | CELL7 | CELL7 | CELL9 | CELL9 |
| VC10~VC10A | CELL6 | CELL8 | CELL8 | CELL10 | CELL10 |
| VC11~VC12 | CELL7 | CELL9 | CELL9 | CELL11 | CELL11 |
| VC12~VC13 | CELL8 | CELL10 | CELL10 | CELL12 | CELL12 |
| VC13~VC14 | CELL9 | CELL11 | CELL11 | CELL13 | CELL13 |
| VC14~VC15 | CELL10 | CELL12 | CELL12 | CELL14 | CELL14 |
| VC15~GND | CELL11 | SHORT | CELL13 | SHORT | CELL15 |

7.4 延时时间设定

SH36700X中，可设置部分保护延时及保护解除延时。延时时间设定的细节如下表所示：

表11. 延时汇总

| 内容 | 标号 | 关联设置 | 延时 | 量产模式 |
|------------|------------|----------------------|----------------------------------|------------------------|
| 过充电保护延时 | t_{OV} | 芯片内部固定 | 1S | 15.625mS~140.625mS |
| 过放电保护延时 | t_{UV} | DSD 管脚外接电容 C_{DSD} | $1S \times C_{DSD} / 0.1\mu F$ | $1/64 \times t_{UV}$ |
| 过流 1 保护延时 | t_{DOC1} | CDC 管脚外接电容 C_{CDC} | $1S \times C_{CDC} / 0.1\mu F$ | $1/64 \times t_{DOC1}$ |
| 过流 2 保护延时 | t_{DOC2} | CDC 管脚外接电容 C_{CDC} | $0.1S \times C_{CDC} / 0.1\mu F$ | $1/10 \times t_{DOC2}$ |
| 过流保护解除延时 | t_{DOCR} | 芯片内部固定 | 125mS | 1mS |
| 短路保护延时 | t_{SC} | 芯片内部固定 | 250uS | t_{SC} |
| 短路保护解除延时 | t_{SCR} | 芯片内部固定 | 125mS | 1mS |
| 充电过流保护延时 | t_{COC} | 芯片内部固定 | 1S | $1/64 \times t_{COC}$ |
| 充电过流保护解除延时 | t_{COCR} | 芯片内部固定 | 125mS | 1mS |
| 温度保护延时 | t_T | 芯片内部固定 | 3S | - |
| 温度保护解除延时 | t_{TR} | 芯片内部固定 | 3S | - |
| 平衡开启延时 | t_{BL} | 芯片内部固定 | 100mS | - |



8 典型应用图

8.1 SH367005 5串同口应用

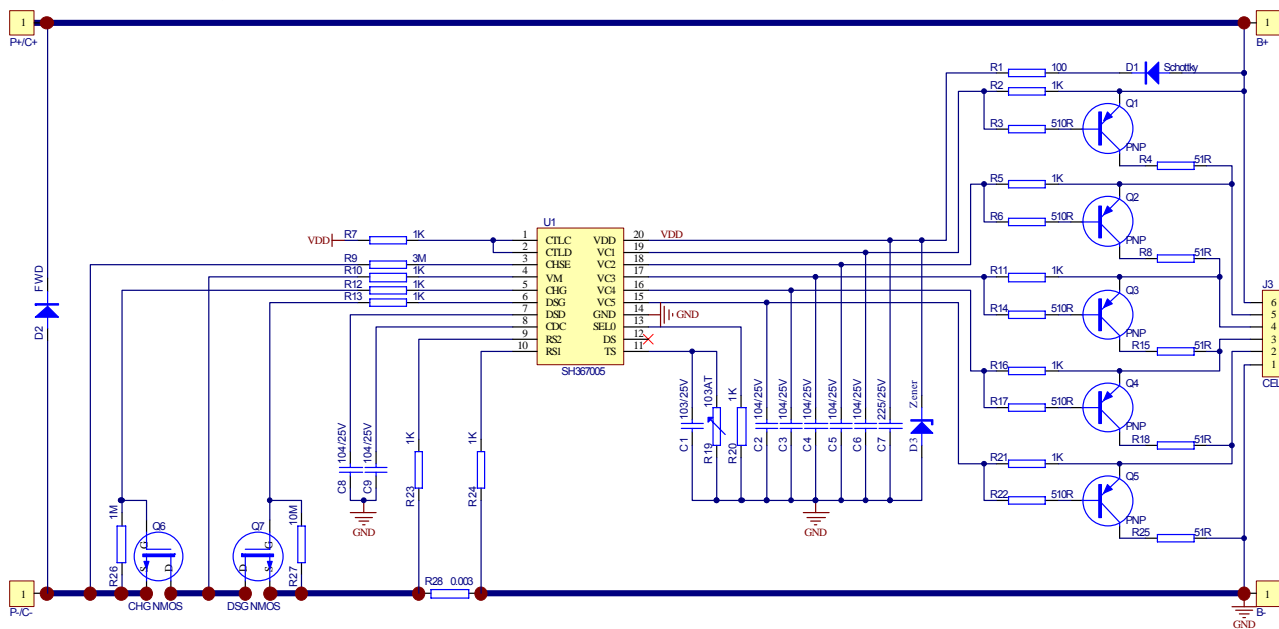


图11 SH367005典型应用图(5串同口)

8.2 SH367005 5串半分口应用

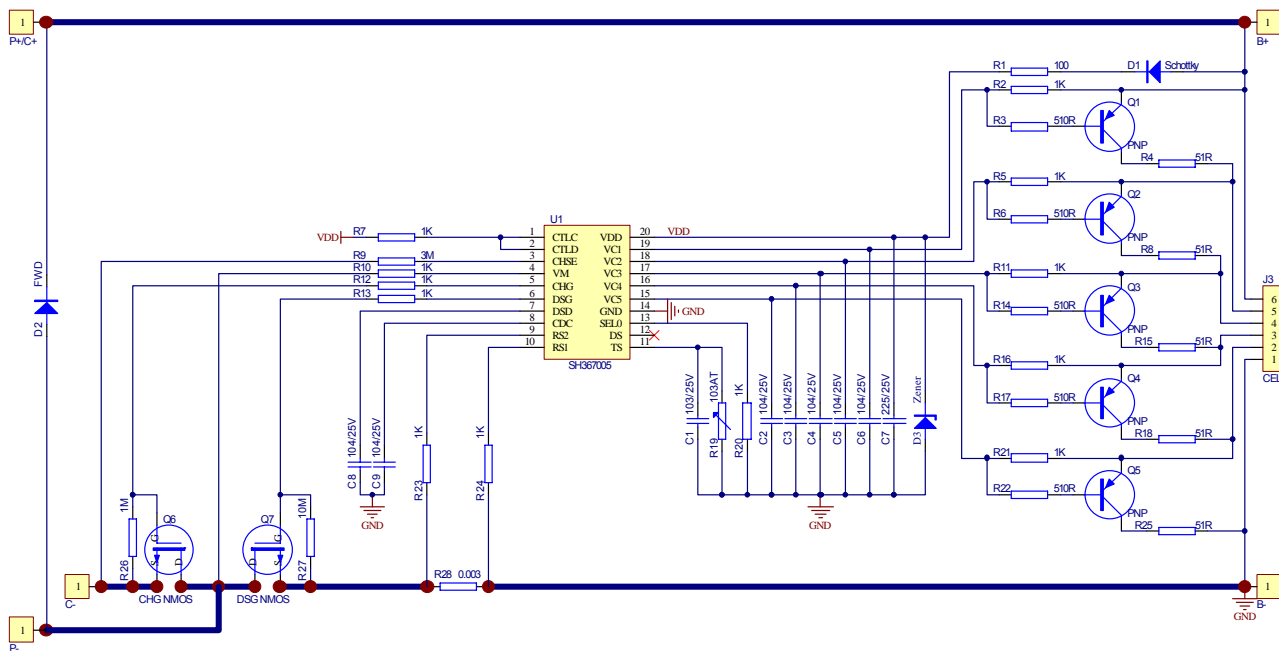


图12 SH367005典型应用图(5串半分口)



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

8.5 SH367008 15 串同口应用

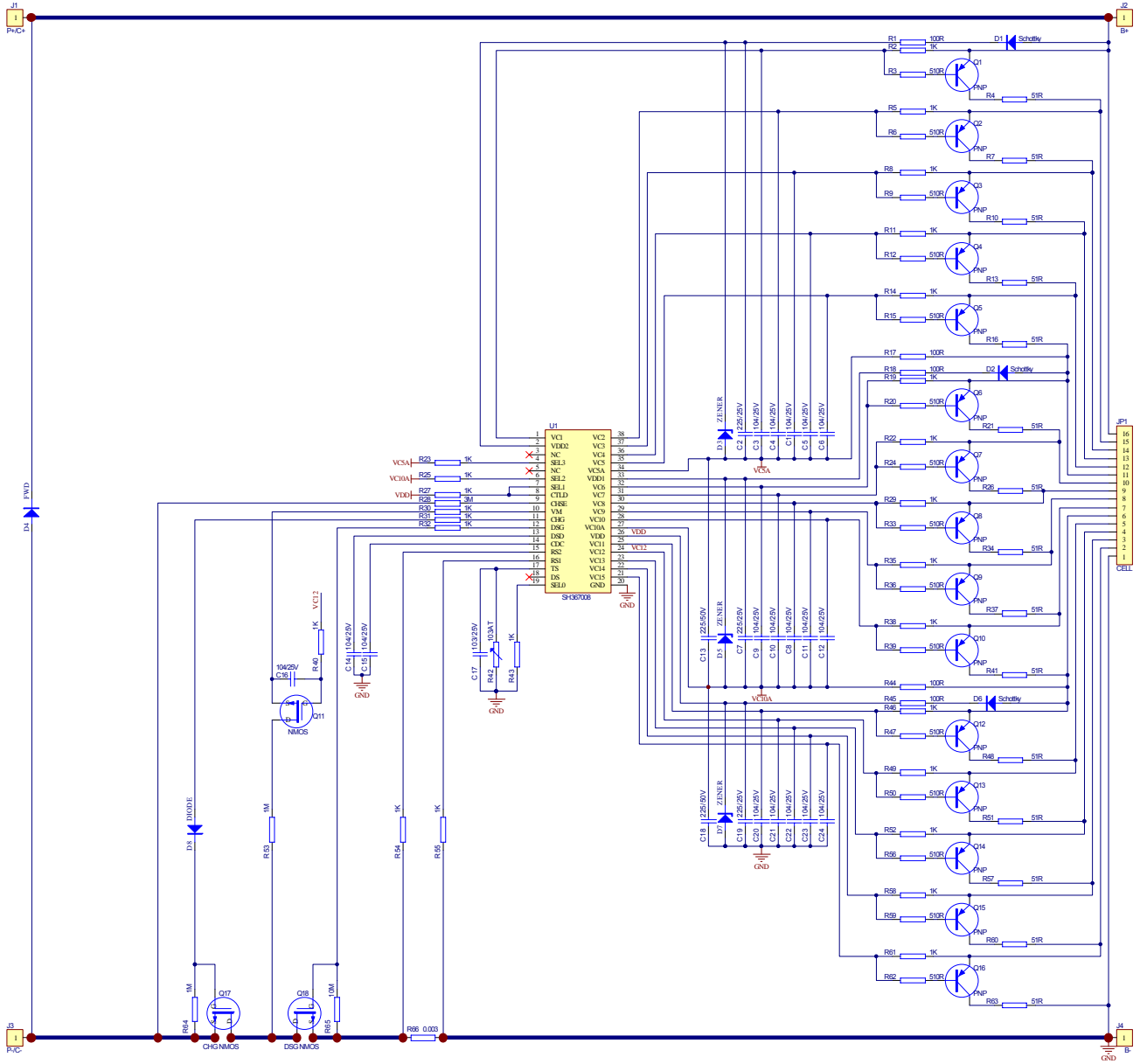


图15 SH367008典型应用图(15串同口)



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

8.6 SH367005 功耗测试图

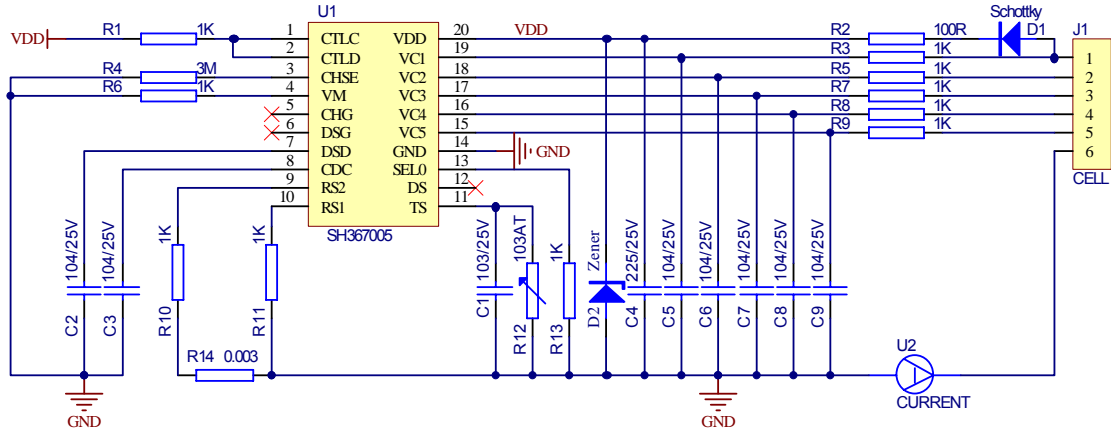


图16 SH367005功耗测试电路图

8.7 SH367005S 功耗测试图

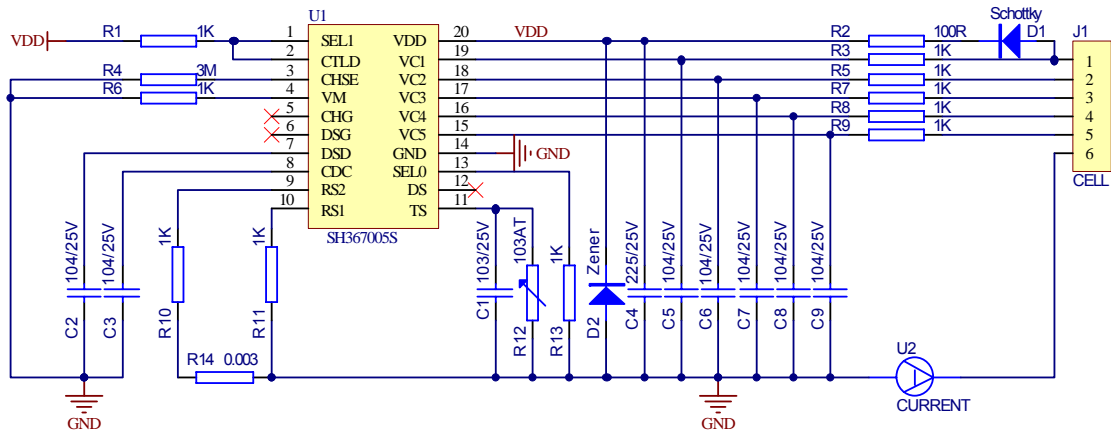


图17 SH367005S功耗测试电路图



8.8 SH367007 功耗测试图

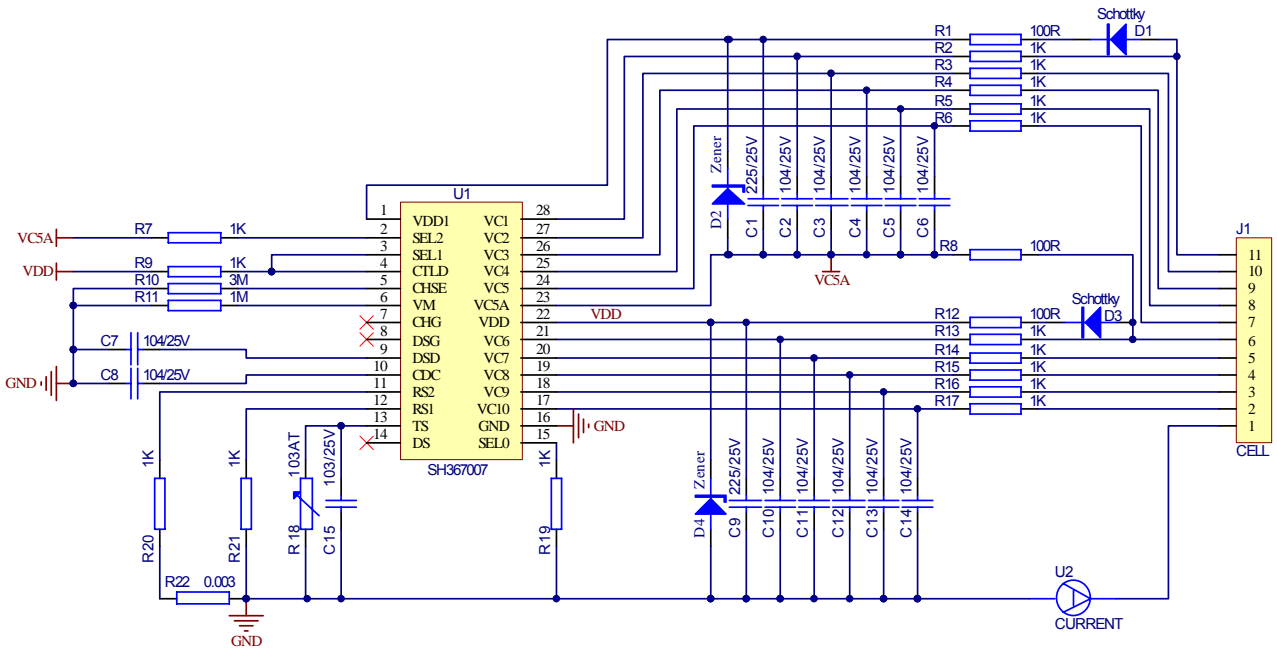


图18 SH367007功耗测试电路图

8.9 SH367008 功耗测试图

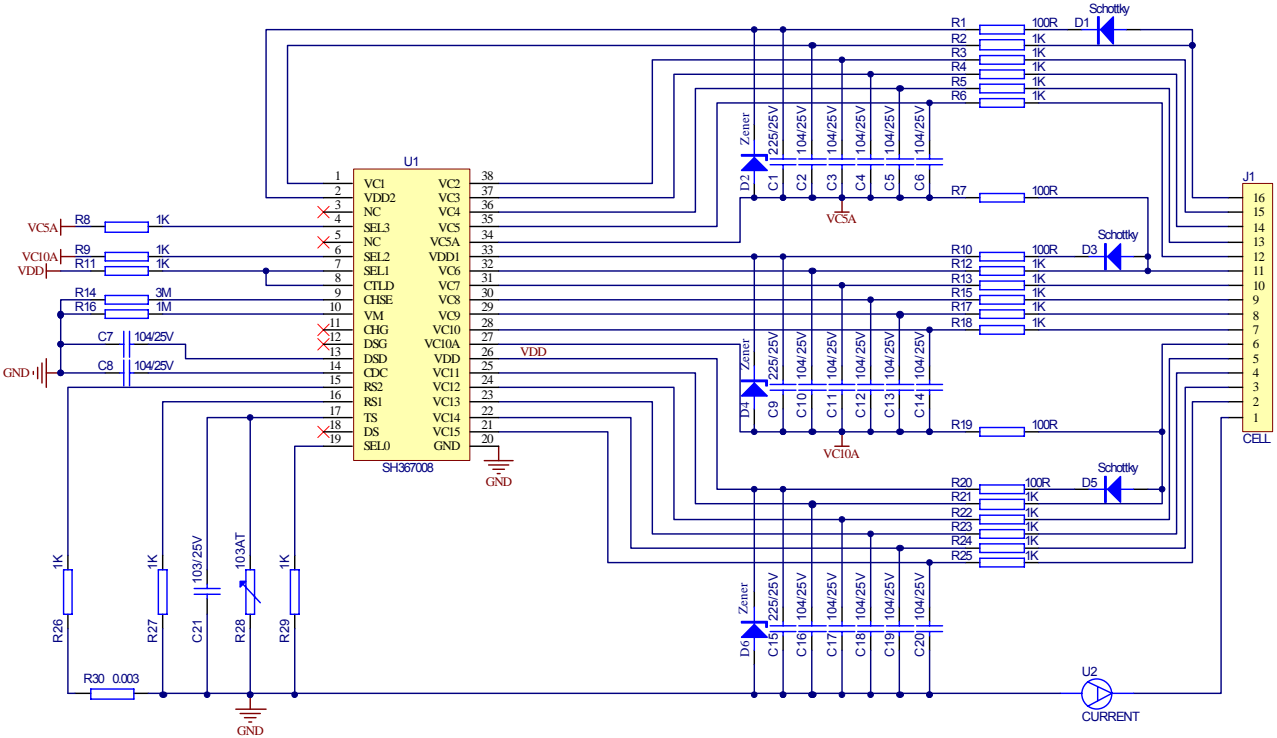


图19 SH367008功耗测试电路图



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

9 电气特性

9.1 极限参数

9.1.1 SH367005 极限参数表

| 信号名 | 管脚名 | 极限范围 | 单位 |
|-------|---------------------------|--------------------|----|
| 高压输入端 | VDD | GND-0.3 to GND+26 | V |
| | DSG/VC1~VC5/CTL/SEL0/CHSE | GND-0.3 to VDD+0.3 | V |
| | VM/CHG | VDD-26 to VDD+0.3 | V |
| 低压输入端 | RS1/ RS2/CDC/DSD/TS/DS | GND-0.3 to 5.5 | V |
| 工作温度 | - | -40 to 85 | °C |
| 存储温度 | - | -40 to 125 | °C |

9.1.2 SH367005S 极限参数表

| 信号名 | 管脚名 | 极限范围 | 单位 |
|-------|---------------------------------|--------------------|----|
| 高压输入端 | VDD | GND-0.3 to GND+26 | V |
| | DSG/VC1~VC5/CTLD/SEL0/SEL1/CHSE | GND-0.3 to VDD+0.3 | V |
| | VM/CHG | VDD-26 to VDD+0.3 | V |
| 低压输入端 | RS1/ RS2/CDC/DSD/TS/DS | GND-0.3 to 5.5 | V |
| 工作温度 | - | -40 to 85 | °C |
| 存储温度 | - | -40 to 125 | °C |

9.1.3 SH367007 极限参数表

| 信号名 | 管脚名 | 极限范围 | 单位 |
|-------|----------------------------------|----------------------|----|
| 高压输入端 | VDD1 | VC5A-0.3 to VC5A+26 | V |
| | VC5A | GND-0.3 to GND+26 | V |
| | VDD | GND-0.3 to GND+26 | V |
| | VC1~VC5/SEL2 | VC5A-0.3 to VDD1+0.3 | V |
| | DSG/VC6~VC10/CTLD/SEL0/SEL1/CHSE | GND-0.3 to VDD+0.3 | V |
| | VM/CHG | VDD-26 to VDD+0.3 | V |
| 低压输入端 | RS1/ RS2/CDC/DSD/TS/DS | GND-0.3 to 5.5 | V |
| 工作温度 | - | -40 to 85 | °C |
| 存储温度 | - | -40 to 125 | °C |

9.1.4 SH367008 极限参数表

| 信号名 | 管脚名 | 极限范围 | 单位 |
|-------|----------------------------------|-----------------------|----|
| 高压输入端 | VDD2 | VC5A-0.3 to VC10A+26 | V |
| | VC5A | VC10A-0.3 to VC10A+26 | V |
| | VDD1 | VC10A-0.3 to VC10A+26 | V |
| | VC10A | GND-0.3 to GND+26 | V |
| | VDD | GND-0.3 to GND+26 | V |
| | VC1~VC5/SEL3 | VC10A-0.3 to VDD2+0.3 | V |
| | VC6~VC10/SEL2 | VC5A-0.3 to VDD1+0.3 | V |
| | DSG/VC11~VC15/CTL/SEL0/SEL1/CHSE | GND-0.3 to VDD+0.3 | V |
| | VM/CHG | VDD-26 to VDD+0.3 | V |
| 低压输入端 | RS1/ RS2/CDC/DSD/TS/DS | GND-0.3 to 5.5 | V |
| 工作温度 | - | -40 to 85 | °C |
| 存储温度 | - | -40 to 125 | °C |

注释12: 如果器件的工作条件超过“极限参数”的范围, 将造成器件永久性破坏。器件工作在说明书所规定的范围内功能才能得到保障。

注释13: $-0.3V < (VCn - VC(n-1)) < 12V$ 。



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

9.2 直流电气特性(无特别说明，电气特性在 25°C 下测得)

| | 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|------|--------------------|---------------|-------|-----|-------|----|---------------------------------|
| 过充电 | V _{OV} | 过充电保护电压 | 3.6 | - | 4.5 | V | |
| | V _{OVA} | 过充电保护电压精度 | -25 | - | 25 | mV | |
| | V _{OVS} | 过充电保护电压Step | - | 10 | - | mV | |
| | V _{OVR} | 过充电保护解除电压 | 3.3 | - | 4.5 | V | |
| | V _{OVR A} | 过充电保护解除电压精度 | -50 | - | 50 | mV | |
| | V _{OVR S} | 过充电保护解除电压Step | - | 10 | - | mV | |
| | t _{OV} | 过充电保护延时 | 0.5 | 1 | 1.5 | S | 芯片内部固定 |
| 过放电 | V _{UV} | 过放电保护电压 | 2.0 | - | 3.1 | V | 档位: 100mV |
| | V _{UVA} | 过放电保护电压精度 | -50 | - | 50 | mV | |
| | V _{UVS} | 过放电保护电压Step | - | 100 | - | mV | |
| | V _{UVR} | 过放电保护解除电压 | 2.0 | - | 3.6 | V | |
| | V _{UVR A} | 过放电保护解除电压精度 | -100 | - | 100 | mV | |
| | V _{UVR S} | 过放电保护解除电压Step | - | 100 | - | mV | |
| | t _{UV} | 过放电保护延时 | 0.5 | 1 | 1.5 | S | DSD管脚外接0.1μF电容, 精度±10% |
| 放电过流 | V _{DOC1} | 过流1保护电压 | 0.025 | - | 0.25 | V | |
| | V _{DOC1A} | 过流1保护电压精度 | -10 | - | 10 | mV | |
| | V _{DOC1S} | 过流1保护电压Step | - | 25 | - | mV | |
| | t _{DOC1} | 过流1保护延时 | 0.5 | 1 | 1.5 | S | CDC管脚外接0.1μF电容, 精度±10% |
| | V _{DOC2} | 过流2保护电压 | 0.05 | - | 0.5 | V | |
| | V _{DOC2A} | 过流2保护电压精度 | -20 | - | 20 | mV | |
| | V _{DOC2S} | 过流2保护电压Step | - | 50 | - | mV | |
| | t _{DOC2} | 过流2保护延时 | 50 | 100 | 150 | mS | CDC管脚外接0.1μF电容, 精度±10% |
| | V _{SC} | 短路保护电压 | 0.1 | - | 1 | V | |
| | V _{SCA} | 短路保护电压精度 | -50 | - | 50 | mV | |
| | V _{SCS} | 短路保护电压Step | - | 100 | - | mV | |
| | t _{SC} | 短路保护延时 | 200 | 250 | 300 | μS | RS2-RS1= V _{sc} +100mV |
| | t _{DOCR} | 过流保护解除延时 | 62.5 | 125 | 187.5 | mS | 芯片内部固定 |
| | t _{SCR} | 短路保护解除延时 | 62.5 | 125 | 187.5 | mS | 芯片内部固定 |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

| | 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|------|---------------------|--------------|----------|-----|-------|----|---|
| 充电过流 | V _{COC} | 充电过流保护电压 | - | - | -0.01 | V | |
| | V _{COCA} | 充电过流保护电压精度 | -5 | - | 5 | mV | 备注：针对-10mV档 |
| | V _{COCA} | 充电过流保护电压精度 | -10 | - | 10 | mV | |
| | t _{COC} | 充电过流保护延时 | 0.5 | 1 | 1.5 | S | 芯片内部固定 |
| | t _{COCR} | 充电过流保护解除延时 | 62.5 | 125 | 187.5 | mS | 芯片内部固定 |
| 温度保护 | T _{COT} | 充电高温保护温度 | 46 | 50 | 54 | °C | |
| | T _{COTR} | 充电高温保护恢复温度 | 43 | 47 | 51 | °C | |
| | T _{DOT} | 放电高温保护温度 | 66 | 70 | 74 | °C | |
| | T _{DOTR} | 放电高温保护恢复温度 | 51 | 55 | 59 | °C | |
| | T _{CUT} | 充电低温保护温度 | -4 | 0 | 4 | °C | |
| | T _{CUTR} | 充电低温保护恢复温度 | 1 | 5 | 9 | °C | |
| | t _T | 温度保护检测延时 | 1.5 | 3 | 5.5 | S | 芯片内部固定 |
| | t _{TR} | 温度保护解除检测延时 | 1.5 | 3 | 5.5 | S | 芯片内部固定 |
| | T _{STATUS} | 充放电状态切换延时 | 200 | 500 | 650 | mS | |
| 平衡 | V _{OB} | 平衡开启电压 | 3.3 | - | 4.45 | V | 档位：10mV |
| | V _{OBA} | 平衡开启电压精度 | -25 | - | 25 | mV | |
| | V _{OBS} | 平衡开启电压Step | - | 10 | - | mV | |
| | R _{BL1} | 平衡内阻 | 75 | 150 | 400 | Ω | V _{CN} =4.5V (N=1~4,6~9,11~14) (-10°C~50°C) |
| | R _{BL2} | 平衡内阻 | - | 1 | 1.4 | KΩ | V _{CN} =4.5V (N=5,10,15) (-10°C~50°C) |
| | t _{BL} | 平衡开启延时 | - | 100 | - | mS | 芯片内部固定 |
| | t _{BLR} | 平衡释放延时 | - | 100 | - | mS | 芯片内部固定 |
| 电压 | VDD | 工作电压 | 3 | - | 26 | V | CHG和DSG管脚能够保持正确的输出状态； |
| | V _{SEL0H} | SEL0/逻辑高电平电压 | VDD-0.6 | - | - | V | |
| | V _{SEL0L} | SEL0/逻辑低电平电压 | - | - | 0.6 | V | 相对于GND |
| | V _{SEL1H} | SEL1/逻辑高电平电压 | VDD-0.6 | - | - | V | |
| | V _{SEL1L} | SEL1/逻辑低电平电压 | - | - | 0.6 | V | 相对于GND |
| | V _{SEL2H} | SEL2/逻辑高电平电压 | VDD1-0.6 | - | - | V | |
| | V _{SEL2L} | SEL2/逻辑低电平电压 | - | - | 0.6 | V | 相对于VC5A |
| | V _{SEL3H} | SEL3/逻辑高电平电压 | VDD2-0.6 | - | - | V | |
| | V _{SEL3L} | SEL3/逻辑低电平电压 | - | - | 0.6 | V | 相对于VC10A |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

| | 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|----|-------------|------------------|---------|---------|---------|------------|---|
| 电压 | V_{CTLH} | CTLG/CTLD管脚高电平电压 | VDD-0.6 | - | - | V | V1=V2=V3=V4=V5=3.6V |
| | V_{CTLL} | CTLG/CTLD管脚低电平电压 | - | - | VDD-1.5 | V | V1=V2=V3=V4=V5=3.6V |
| | V_{DSG-1} | DSG管脚高电平输出 | 9 | 11 | 12 | V | VDD \geq 11V, DSG接10nF电容 |
| | V_{DSG-2} | DSG管脚高电平输出 | VDD-1 | VDD-0.5 | - | V | VDD<11V, DSG接10nF电容 |
| | V_{CHG-1} | CHG管脚高电平输出 | 9 | 11 | 12 | V | VDD \geq 11V, CHG接1M电阻 |
| | V_{CHG-2} | CHG管脚高电平输出 | VDD-1 | VDD-0.5 | - | V | VDD<11V, CHG接1M电阻 |
| | V_{DS} | DS管脚电平输入 | - | - | 0.6 | V | VDD=18V |
| | V_{VM} | VM管脚电平 | 1.05 | 1.2 | 1.35 | V | 检测负载 |
| | V_{CHSE1} | CHSE管脚电平 | 1.05 | 1.2 | 1.35 | V | 检测充电器 |
| | V_{CHSE2} | CHSE管脚电平 | 0.4 | 0.45 | 0.5 | V | |
| | V_{DCH} | 放电状态判断电平 | 1.5 | 3 | 4.5 | mV | |
| 电流 | I_{CC} | 工作电流(正常模式) | - | - | 15 | μ A | $V_{CN}=V_{OB}-50mV$, VDD=VC1, 在芯片接地处测量; |
| | I_{VCN} | V_{CN} 管脚消耗电流 | -3 | -1.5 | - | μ A | $V_{CN}=V_{OB}-50mV$ (N=1,6,11) |
| | I_{VCN} | V_{CN} 管脚消耗电流 | -1 | | 1 | μ A | $V_{CN}=V_{OB}-50mV$ (N=2~5,7~10,12~15) |
| 电阻 | R_{VM} | VM管脚内部下拉电阻 | 250 | 500 | 750 | K Ω | |
| | R_{DS} | DS管脚内部上拉电阻 | 25 | 50 | 75 | K Ω | |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

9.3 直流电气特性(电气特性在-40°C~85°C 范围内测得)

| | 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|------|---------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|--|
| 过充电 | T _{COV} | 过充电保护电压温度系数 | -1 | 0 | 1 | mV/°C | |
| | T _{COVR} | 过充电保护解除电压温度系数 | -1 | 0 | 1 | mV/°C | |
| | t _{OV} | 过充电保护延时 | 0.5 | 1 | 1.5 | S | 芯片内部固定 |
| 过放电 | T _{CUV} | 过放电保护电压温度系数 | -1 | 0 | 1 | mV/°C | |
| | T _{CUVR} | 过放电保护解除电压温度系数 | -1 | 0 | 1 | mV/°C | |
| | t _{UV} | 过放电保护延时 | 0.45 | 1 | 1.55 | S | DSD管脚外接0.1μF电容, 精度±10% |
| 放电过流 | V _{DOC1A} | 过流1保护电压精度 | -10 | - | 10 | mV | |
| | t _{DOC1} | 过流1保护延时 | 0.45 | 1 | 1.55 | S | CDC管脚外接0.1μF电容, 精度±10% |
| | t _{DOC2} | 过流2保护延时 | 45 | 100 | 155 | mS | CDC管脚外接0.1μF电容, 精度±10% |
| | t _{DOCR} | 放电过流保护解除延时 | 62.5 | 125 | 187.5 | mS | 芯片内部固定 |
| | t _{SC} | 短路保护延时 | 150 | 250 | 350 | uS | VDD=18V, RS2-RS1>=V _{sc} +100mV |
| | t _{SCR} | 短路保护解除延时 | 62.5 | 125 | 187.5 | mS | 芯片内部固定 |
| 充电过流 | V _{COCA} | 充电过流保护电压精度 | -5 | - | 5 | mV | 备注: 针对-10mV档 |
| | V _{COCA} | 充电过流保护电压精度 | -10 | - | 10 | mV | |
| | t _{COC} | 充电过流保护延时 | 0.5 | 1 | 1.5 | S | 芯片内部固定 |
| | t _{COCR} | 充电过流保护解除延时 | 62.5 | 125 | 187.5 | mS | 芯片内部固定 |
| 温度保护 | T _{COT} | 充电高温保护温度 | 46 | 50 | 54 | °C | |
| | T _{COTR} | 充电高温保护恢复温度 | 43 | 47 | 51 | °C | |
| | T _{DOT} | 放电高温保护温度 | 66 | 70 | 74 | °C | |
| | T _{DOTR} | 放电高温保护恢复温度 | 51 | 55 | 59 | °C | |
| | T _{CUT} | 充电低温保护温度 | -4 | 0 | 4 | °C | |
| | T _{CUTR} | 充电低温保护恢复温度 | 1 | 5 | 9 | °C | |
| | t _T | 温度保护延时 | 1.5 | 3 | 5.5 | S | 芯片内部固定 |
| | t _{TR} | 温度保护解除延时 | 1.5 | 3 | 5.5 | S | 芯片内部固定 |
| | t _{STATUS} | 充放电状态切换延时 | 200 | 500 | 650 | mS | |
| 电压 | V _{DSG-1} | DSG管脚高电平输出 | 9 | 11 | 13 | V | VDD>=11V, DSG接10nF电容 |
| | V _{DSG-2} | DSG管脚高电平输出 | VDD-2 | VDD-1 | - | V | VDD<11V DSG接10nF电容 |
| | V _{CHG-1} | CHG管脚高电平输出 | 9 | 11 | 13 | V | VDD>=11V, CHG接1M电阻 |
| | V _{CHG-2} | CHG管脚高电平输出 | VDD-2 | VDD-1 | - | V | VDD<11V, CHG接1M电阻 |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

| | 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|----|--------------------|------------------------|-------|-------|------|----|--|
| 电压 | V _{DSG-1} | DSG管脚高电平输出 | 9 | 11 | 13 | V | VDD≥11V, DSG接10nF电容 |
| | V _{DSG-2} | DSG管脚高电平输出 | VDD-2 | VDD-1 | - | V | VDD<11V DSG接10nF电容 |
| | V _{CHG-1} | CHG管脚高电平输出 | 9 | 11 | 13 | V | VDD≥11V, CHG接1M电阻 |
| | V _{CHG-2} | CHG管脚高电平输出 | VDD-2 | VDD-1 | - | V | VDD<11V, CHG接1M电阻 |
| | V _{VM} | VM管脚电平 | 1.05 | 1.2 | 1.35 | V | 检测负载 |
| | V _{CHSE1} | CHSE管脚电平 | 1.05 | 1.2 | 1.35 | V | 检测充电器 |
| | V _{CHSE2} | CHSE管脚电平 | 0.4 | 0.45 | 0.5 | V | |
| | V _{DCH} | 放电状态判断电压 | 1.5 | 3 | 4.5 | mV | |
| 电流 | I _{CC} | 工作电流(正常模式) | - | - | 15 | μA | V _{CN} =V _{OB} -50mV, VDD=VC1, 在芯片接地处测量; |
| | I _{VCN} | V _{CN} 管脚消耗电流 | -3 | -1.5 | - | μA | V _{CN} =V _{OB} -50mV (N=1,6,11) |
| | I _{VCN} | V _{CN} 管脚消耗电流 | -1 | - | 1 | μA | V _{CN} =V _{OB} -50mV (N=2~5,7~10,12~15) |



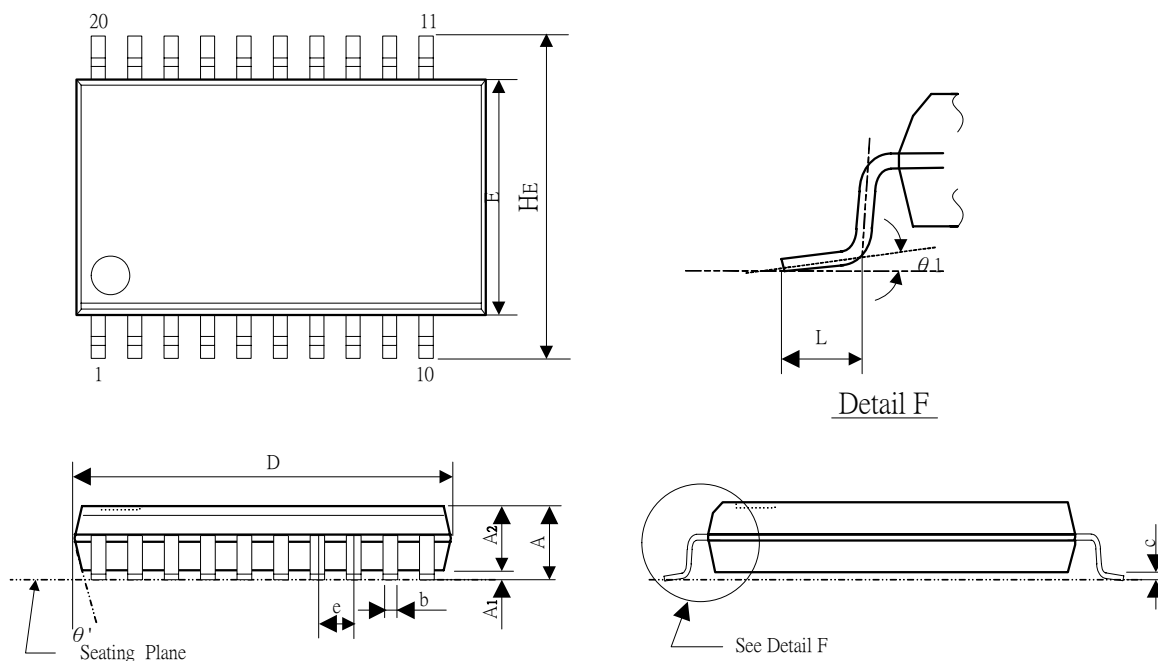
Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

10 封装信息

10.1 TSSOP 20L 外观尺寸

单位：英寸/毫米



| 标号 | 尺寸 (英寸) | | 尺寸 (毫米) | |
|----------------|------------|-------|-----------|------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | --- | 0.048 | --- | 1.2 |
| A ₁ | 0.002 | 0.006 | 0.05 | 0.15 |
| A ₂ | 0.031 | 0.041 | 0.8 | 1.05 |
| b | 0.007 | 0.012 | 0.18 | 0.3 |
| C | 0.004 | 0.008 | 0.09 | 0.2 |
| D | 0.252 | 0.26 | 6.4 | 6.6 |
| E | 0.169 | 0.177 | 4.3 | 4.5 |
| H _E | 0.246 | 0.258 | 6.25 | 6.55 |
| e | 0.026(BSC) | | 0.65(BSC) | |
| L | 0.018 | 0.03 | 0.45 | 0.75 |
| θ ₁ | 0° | 8° | 0° | 8° |

注意:

1. 封装尺寸不包括模的毛边凸起或门毛刺。
2. 如无特殊规定，容差为±0.1毫米。
3. 共面性：0.1毫米。
4. 控制尺寸为毫米。对转换成的英寸不做要求。

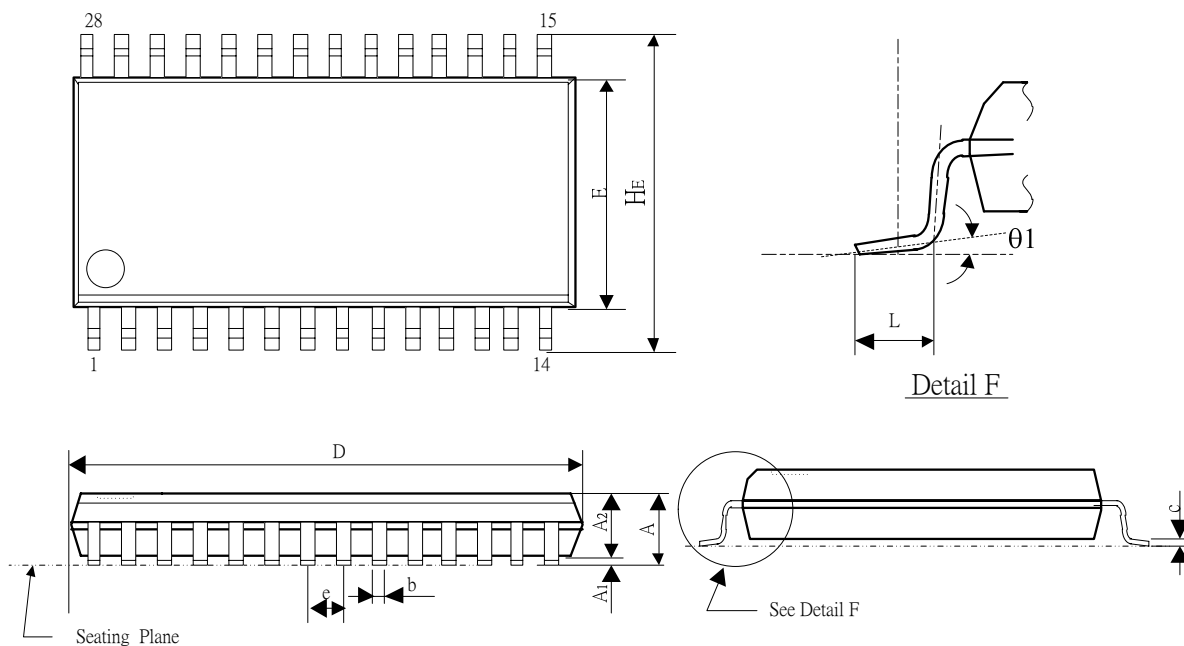


Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

10.2 TSSOP 28L 外观尺寸

单位: 英寸/毫米



| 标号 | 尺寸 (英寸) | | 尺寸 (毫米) | |
|----------------|-----------|-------|----------|------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | --- | 0.048 | --- | 1.2 |
| A ₁ | 0.002 | 0.006 | 0.05 | 0.15 |
| A ₂ | 0.032 | 0.041 | 0.8 | 1.05 |
| b | 0.007 | 0.012 | 0.19 | 0.3 |
| C | 0.004 | 0.008 | 0.09 | 0.2 |
| D | 0.378 | 0.386 | 9.6 | 9.8 |
| E | 0.169 | 0.177 | 4.3 | 4.5 |
| H _E | 0.246 | 0.258 | 6.25 | 6.55 |
| e | 0.026 TYP | | 0.65 TYP | |
| L | 0.018 | 0.03 | 0.45 | 0.75 |
| θ ₁ | 0° | 8° | 0° | 8° |

注意:

1. 封装尺寸不包括模的毛边凸起或门毛刺。
2. 如无特殊规定, 容差为±0.1毫米。
3. 共面性: 0.1毫米。
4. 控制尺寸为毫米。对转换成的英寸不做要求。

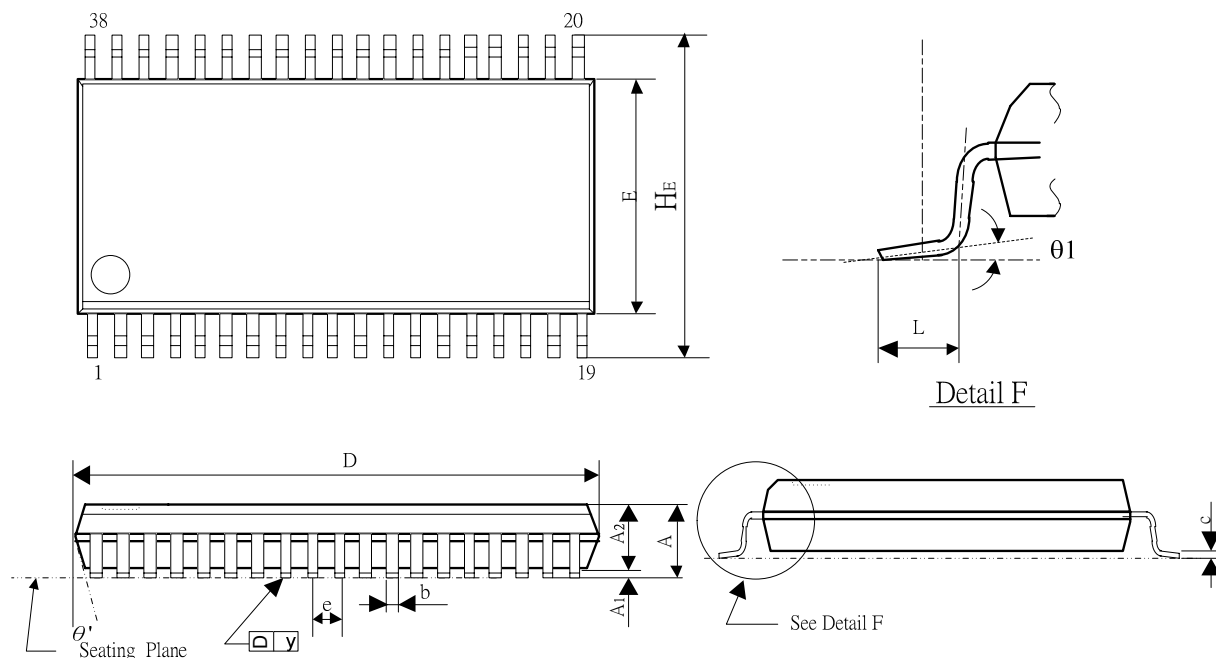


Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

10.3 TSSOP 38L 外观尺寸

单位: 英寸/毫米



| 标号 | 尺寸 (英寸) | | 尺寸 (毫米) | |
|----------------|-----------|-------|----------|------|
| | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 |
| A | --- | 0.047 | --- | 1.20 |
| A ₁ | 0.002 | 0.006 | 0.05 | 0.15 |
| A ₂ | 0.031 | 0.039 | 0.80 | 1.00 |
| b | 0.007 | 0.011 | 0.17 | 0.27 |
| C | 0.004 | 0.008 | 0.09 | 0.20 |
| D | 0.378 | 0.386 | 9.60 | 9.80 |
| E | 0.169 | 0.177 | 4.30 | 4.50 |
| H _E | 0.246 | 0.258 | 6.25 | 6.55 |
| e | 0.020 TYP | | 0.50 TYP | |
| L | 0.028 | 0.030 | 0.45 | 0.75 |
| θ ₁ | 0° | 8° | 0° | 8° |

注意:

1. 封装尺寸不包括模的毛边凸起或门毛刺。
2. 如无特殊规定, 容差为±0.1毫米。
3. 共面性: 0.1毫米。
4. 控制尺寸为毫米。对转换成的英寸不做要求。

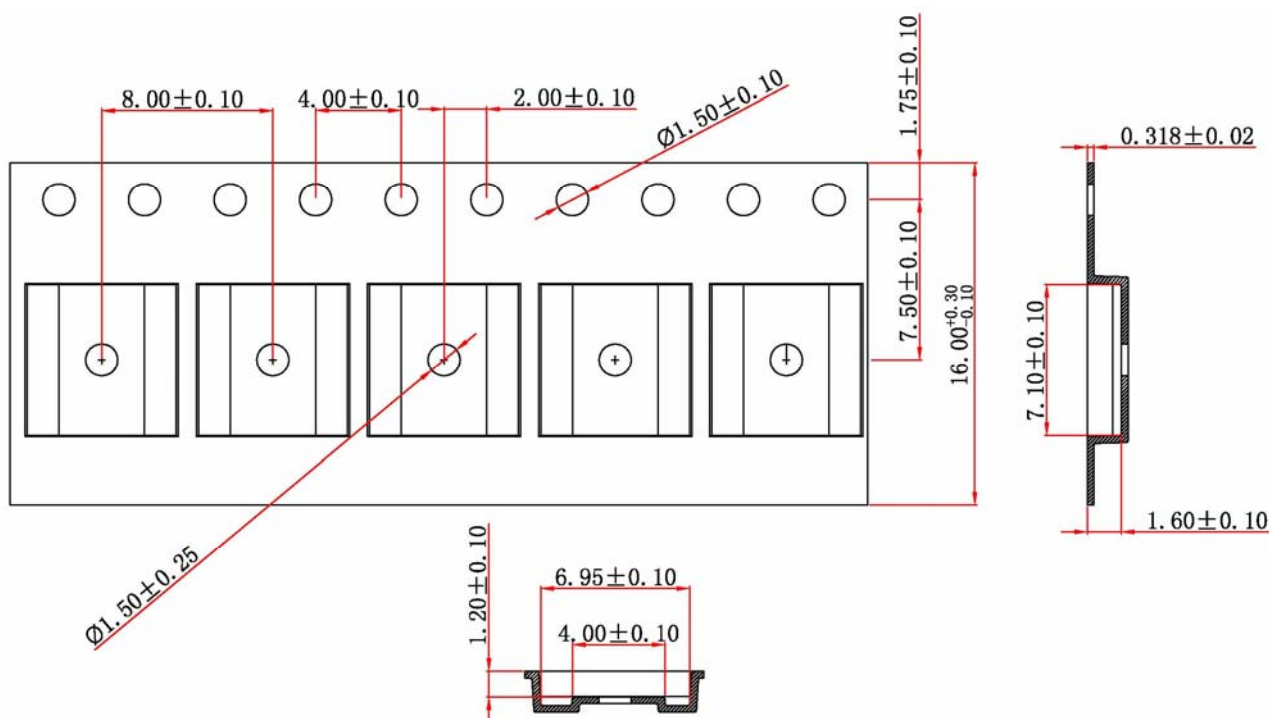


Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

11 卷带信息

11.1 SH367005/SH367005S 产品卷带信息

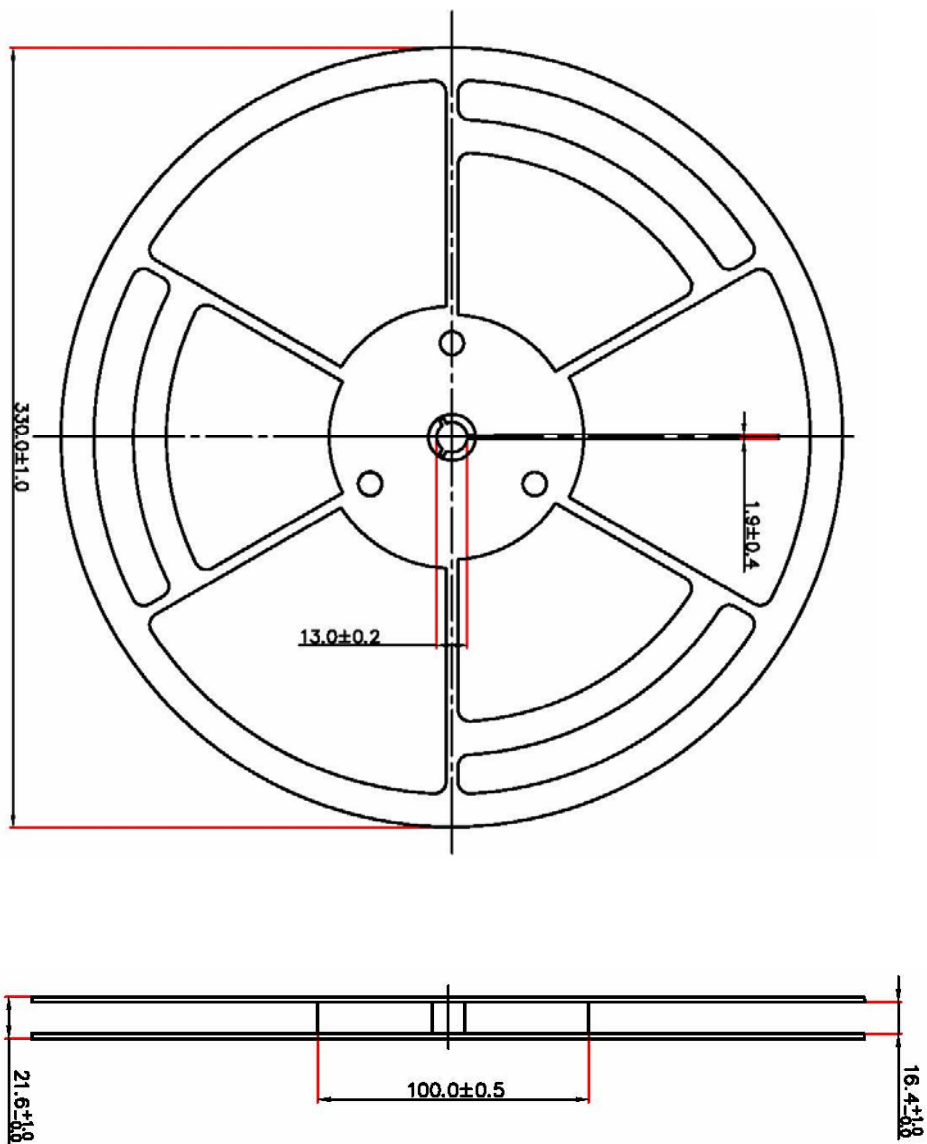


1. 载带颜色为黑色，直线弯曲度： $\leq 1\text{mm}/100\text{mm}$ ；
2. 盖带颜色为半透明，盖带宽度为 (13.3 ± 0.01) mm；
3. 10个传送定位孔间累积公差为0.20MAX；
4. 所有的尺寸单位为毫米（mm）。



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片



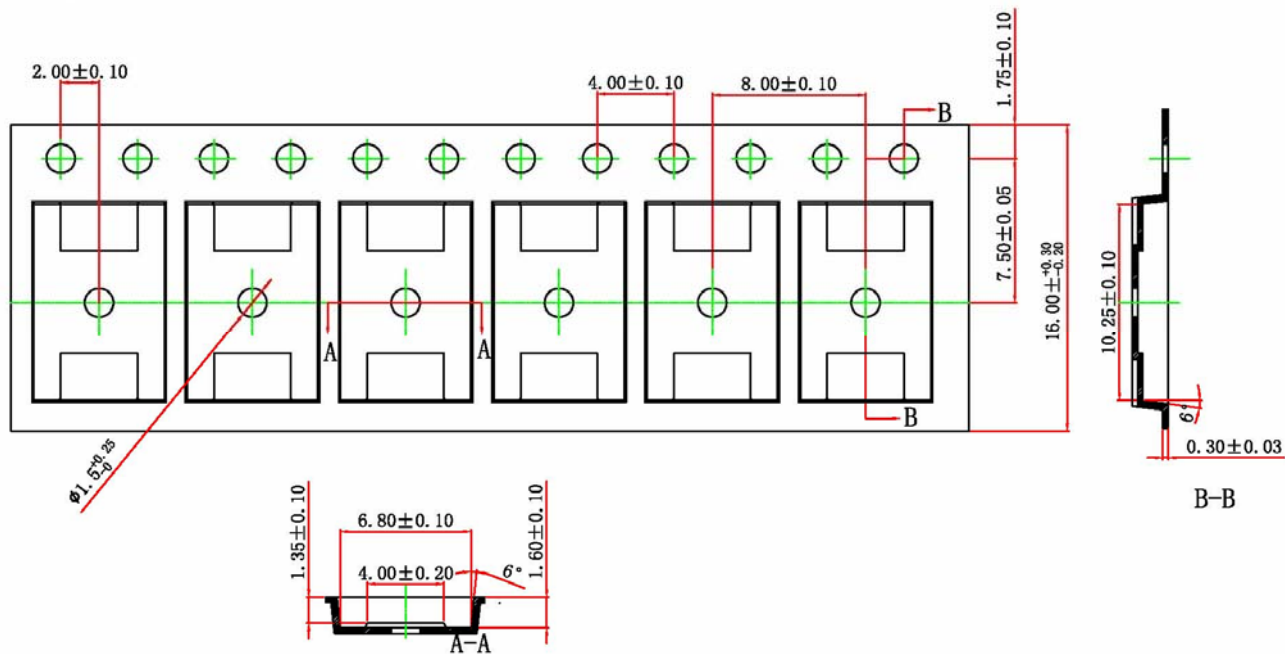
1. 每盘装产品2500只;
2. 该盘必须满足载带，盖带要求;
3. 卷盘颜色为蓝色;
4. 所有尺寸单位为毫米 (mm) ;
5. 未标注公差为 ± 0.25 。



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

11.2 SH367007/SH367008 产品卷带信息

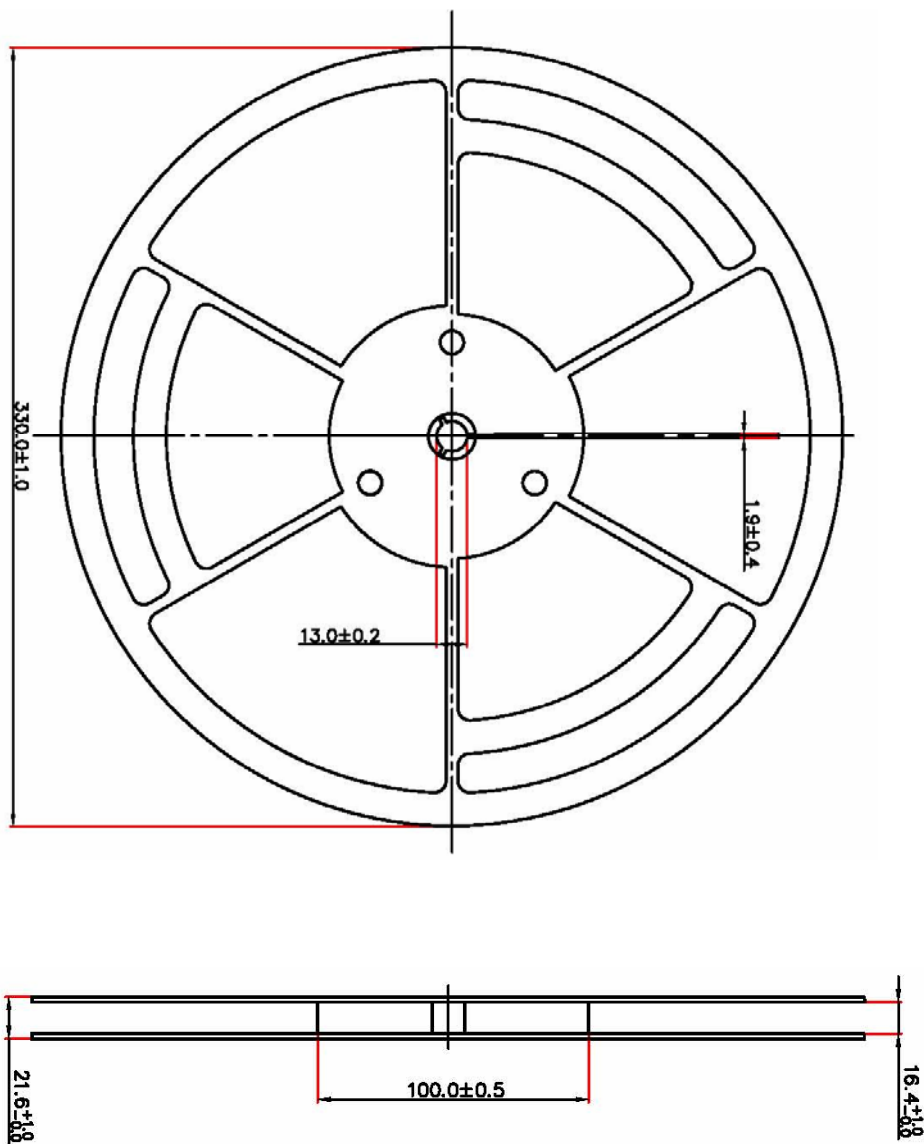


1. 载带颜色为黑色，直线弯曲度： $\leq 1\text{mm}/100\text{mm}$ ；
2. 盖带颜色为半透明，盖带宽度为 $(13.3 \pm 0.01)\text{mm}$ ；
3. 10个传送定位孔间累积公差为0.20MAX；
4. 所有的尺寸单位为毫米（mm）。



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片



1. 每盘装产品2500只；
2. 该盘必须满足载带，盖带要求；
3. 卷盘颜色为蓝色；
4. 所有尺寸单位为毫米（mm）；
5. 未标注公差为 ± 0.25 。



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

12 订购信息

12.1 SH367005 产品选型表

| 型号 | 过充电 检测电 压(V) | 过充电 解除电 压(V) | 过放电 检测电 压(V) | 过放电 解除电 压(V) | 过流1 检测电 压(V) | 过流2 检测电 压(V) | 短路检 测电压 (V) | 充电低 温保护 温度(°C) | 充电高 温保护 温度(°C) | 放电高 温保护 温度(°C) | 充电过 流检测 电压(V) | 欠压负 载锁定 功能 | 平衡开 启电压 (V) |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| SH367005X/ 020XY-AAC00 | 4.25 | 4.15 | 2.70 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0 | 50 | 70 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367005X/ 020XY-AAD00 | 4.25 | 4.15 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367005X/ 020XY-AAE00 | 4.20 | 4.10 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367005X/ 020XY-AAG00 | 4.25 | 4.15 | 2.50 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367005X/ 020XY-AAH00 | 4.35 | 4.20 | 2.70 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.25 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| SH367005X/ 020XY-BAA00 | 3.90 | 3.60 | 2.00 | 2.70 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 3.55 |
| | | | | | | | | | | | | | |

12.2 SH367005S 产品选型表

| 型号 | 过充电 检测电 压(V) | 过充电 解除电 压(V) | 过放电 检测电 压(V) | 过放电 解除电 压(V) | 过流1 检测电 压(V) | 过流2 检测电 压(V) | 短路检 测电压 (V) | 充电低 温保护 温度(°C) | 充电高 温保护 温度(°C) | 放电高 温保护 温度(°C) | 充电过 流检测 电压(V) | 欠压负 载锁定 功能 | 平衡开 启电压 (V) |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| SH367005SX/ 020XY-AAC01 | 4.25 | 4.15 | 2.70 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0 | 50 | 70 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367005SX/ 020XY-AAD01 | 4.25 | 4.15 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367005SX/ 020XY-AAG01 | 4.25 | 4.15 | 2.50 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

12.3 SH367007 产品选型表

| 型号 | 过充电 检测电 压(V) | 过充电 解除电 压(V) | 过放电 检测电 压(V) | 过放电 解除电 压(V) | 过流1 检测电 压(V) | 过流2 检测电 压(V) | 短路检 测电压 (V) | 充电低 温保护 温度(°C) | 充电高 温保护 温度(°C) | 放电高 温保护 温度(°C) | 充电过 流检测 电压(V) | 欠压负 载锁定 功能 | 平衡开 启电压 (V) |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| SH367007X/ 028XY-AAC01 | 4.25 | 4.15 | 2.70 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0 | 50 | 70 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367007X/ 028XY-AAD01 | 4.25 | 4.15 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367007X/ 028XY-AAE01 | 4.20 | 4.10 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |



Preliminary

SH367005/005S/007/008系列锂电池PACK保护芯片

12.4 SH367008 产品选型表

| 型号 | 过充电检测电压(V) | 过充电解除电压(V) | 过放电检测电压(V) | 过放电解除电压(V) | 过流1检测电压(V) | 过流2检测电压(V) | 短路检测电压(V) | 充电低温保护温度(°C) | 充电高温保护温度(°C) | 放电高温保护温度(°C) | 充电过流检测电压(V) | 欠压负载锁定功能 | 平衡开启电压(V) |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------|-----------|
| SH367008X/038XY-AAC01 | 4.25 | 4.15 | 2.70 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0 | 50 | 70 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367008X/038XY-AAD01 | 4.25 | 4.15 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| SH367008X/038XY-AAE01 | 4.20 | 4.10 | 2.80 | 3.00 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | -7 | 55 | 75 | -0.02 | 有 | 4.18 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

注释14: 要了解更多SH36700X型号, 请咨询本公司业务部.



目录

| | | |
|-------|------------------|----|
| 1 | 特性 | 1 |
| 2 | 概述 | 2 |
| 3 | 系统框图 | 3 |
| 4 | 管脚图 | 7 |
| 5 | 管脚定义 | 8 |
| 5.1 | SH367005管脚定义 | 8 |
| 5.2 | SH367005S管脚定义 | 9 |
| 5.3 | SH367007管脚定义 | 10 |
| 5.4 | SH367008管脚定义 | 11 |
| 6 | 功能描述 | 12 |
| 6.1 | 正常模式 | 12 |
| 6.2 | 过充电保护状态 | 12 |
| 6.3 | 过放电保护状态 | 13 |
| 6.4 | 放电过流保护状态 | 13 |
| 6.5 | 短路保护状态 | 14 |
| 6.6 | 充电过流保护状态 | 14 |
| 6.7 | 温度保护 | 15 |
| 6.7.1 | 充电高温保护状态 | 15 |
| 6.7.2 | 充电低温保护状态 | 15 |
| 6.7.3 | 放电高温保护状态 | 15 |
| 6.8 | 平衡功能 | 17 |
| 6.9 | 充放电状态判定 | 17 |
| 7 | 功能设定 | 17 |
| 7.1 | CTLG/CTLD管脚设定 | 17 |
| 7.2 | DS管脚设定 | 17 |
| 7.3 | 串数设定 | 17 |
| 7.4 | 延时时间设定 | 19 |
| 8 | 典型应用图 | 20 |
| 8.1 | SH367005 5串同口应用 | 20 |
| 8.2 | SH367005 5串半分口应用 | 20 |
| 8.3 | SH367005S 3串同口应用 | 21 |
| 8.4 | SH367007 10串同口应用 | 21 |
| 8.5 | SH367008 15串同口应用 | 22 |
| 8.6 | SH367005功耗测试图 | 23 |
| 8.7 | SH367005S功耗测试图 | 23 |



| | | |
|-------|------------------------------------|----|
| 8.8 | SH367007功耗测试图 | 24 |
| 8.9 | SH367008功耗测试图 | 24 |
| 9 | 电气特性 | 25 |
| 9.1 | 极限参数 | 25 |
| 9.1.1 | SH367005极限参数表 | 25 |
| 9.1.2 | SH367005S极限参数表 | 25 |
| 9.1.3 | SH367007极限参数表 | 25 |
| 9.1.4 | SH367008极限参数表 | 25 |
| 9.2 | 直流电气特性(无特别说明, 电气特性在25°C下测得) | 26 |
| 9.3 | 直流电气特性(电气特性在-40°C~85°C范围内测得) | 29 |
| 10 | 封装信息 | 31 |
| 10.1 | TSSOP 20L外观尺寸 | 31 |
| 10.2 | TSSOP 28L外观尺寸 | 32 |
| 10.3 | TSSOP 38L外观尺寸 | 33 |
| 11 | 卷带信息 | 34 |
| 11.1 | SH367005/SH367005S产品卷带信息 | 34 |
| 11.2 | SH367007/SH367008产品卷带信息 | 36 |
| 12 | 订购信息 | 38 |
| 12.1 | SH367005产品选型表 | 38 |
| 12.2 | SH367005S产品选型表 | 38 |
| 12.3 | SH367007产品选型表 | 38 |
| 12.4 | SH367008产品选型表 | 39 |