# 1A, 5.5V同步降压变换器

## 特性

- 效率高达 95%
- 输入电压范围：2.7V 至 5.5V
- 输出电压可调
- 轻载节能模式
- 40uA 静态工作电流
- 输出电流可达 1A
- 输入过电压保护：6V
- 输出过流保护
- 输出短路保护
- 输出自动放电功能
- 热关断保护
- SOT23-5 封装

## 应用范围

- 通用 POL 电源
- 机顶盒
- 网络摄像机
- 无线路由器
- 硬盘驱动器
- 玩具
- 电视机

其他电子设备

## 描述

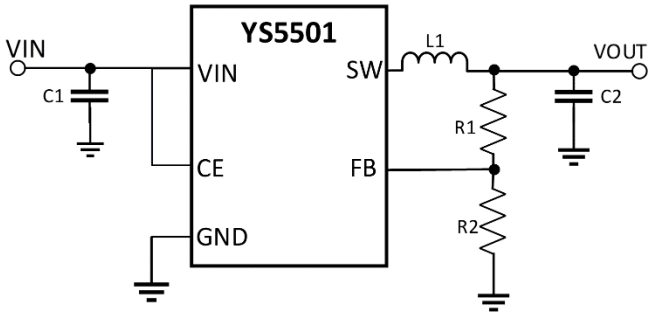
YS5501 是一款同步降压 DC-DC 转换器，针对高效和紧凑型解决方案进行了优化。该器件集成的 MOSFET 能够提供高达 1A 的输出电流。

YS5501 专有的控制环路可快速响应瞬态负载。无论在轻载还是重载条件下，YS5501 都能保持较高的转换效率。

YS5501 由内部电源模块、基准电压模块、欠压锁定模块、误差放大器、保护电路、驱动模块、电流检测模块和两个功率 MOS 组成。

YS5501 采用 SOT23-5 封装形式。

## 典型应用




Shiningic Confidential

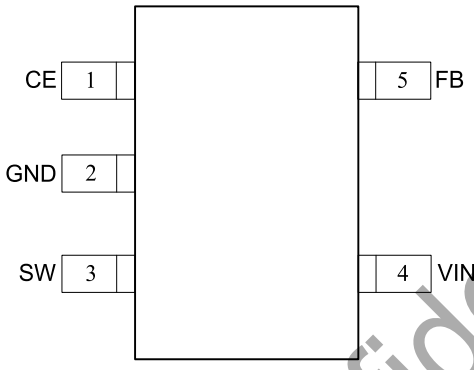
 Copyright @ 2024

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 订购信息

| 器件型号 | 订购号 | 封装描述 | 环境温度 | 封装标记 | 包装选择 | 包装数量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| YS5501 | YS5501ST25R | SOT23-5 | -40℃ to +85℃ | CEY** | Tape and Reel | 3000 |

## 引脚信息和功能




SOT23-5

**引脚功能**

| 引脚 | 名称 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | CE | 使能脚，接高电平时芯片工作。 |
| 2 | GND | 电源地。 |
| 3 | SW | 开关引脚，连接内部FET开关和电感端子。将输出滤波器的电感连接到此引脚。 |
| 4 | VIN | 电源电压输入。 |
| 5 | FB | 内部控制环路的反馈引脚。将此引脚连接到外部反馈分压器。 |

Shininic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 绝对最大额定范围

超过工作温度范围（除非另有说明）(1)

| 描述 | | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| 输入电压 (2) | VIN, CE | –0.3~6 | V |
| | SW | –0.3~$V_{IN}$+0.3 | V |
| | FB | –0.3~5.5 | V |
| 工作结温, $T_J$ | | –40~150 | °C |
| 存储温度, $T_{stg}$ | | –65~150 | °C |
| 静态放电（ESD） | HBM (Human Body Mode) | ±2000 | V |
| | CDM (Charge Device Mode) | ±500 | |

(1) 超出绝对最大额定电压可能对芯片造成永久性损伤。以上数据仅代表芯片降压功能不工作时的最大额定电压，并不意味着芯片可以在该条件及超出该条件的状态下工作。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响芯片的可靠性。

(2) 所有电压值均为引脚对地电压。

## 推荐工作条件

| 描述 | 范围 | 单位 |
|---|---|---|
| $V_{IN}$ | 2.7~5.5 | V |
| $V_{OUT}$ | 0.8~$V_{IN}$ | V |
| $I_{OUT}$ | 0~1 | A |
| $T_J$ | –40~125 | °C |

## 热损耗信息

| 描述 | | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| $R_{\theta JA}$ Junction-to-ambient thermal resistance | SOT23-5 | 170 | °C/W |
| $R_{\theta JC(top)}$ Junction-to-case (top) thermal resistance | SOT23-5 | 75 | °C/W |

Shiningic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 电特性

（$V_{IN}$ = 5.0V, $V_{CE}$=5V, $T_A$ = 25°C，除非另有说明。）

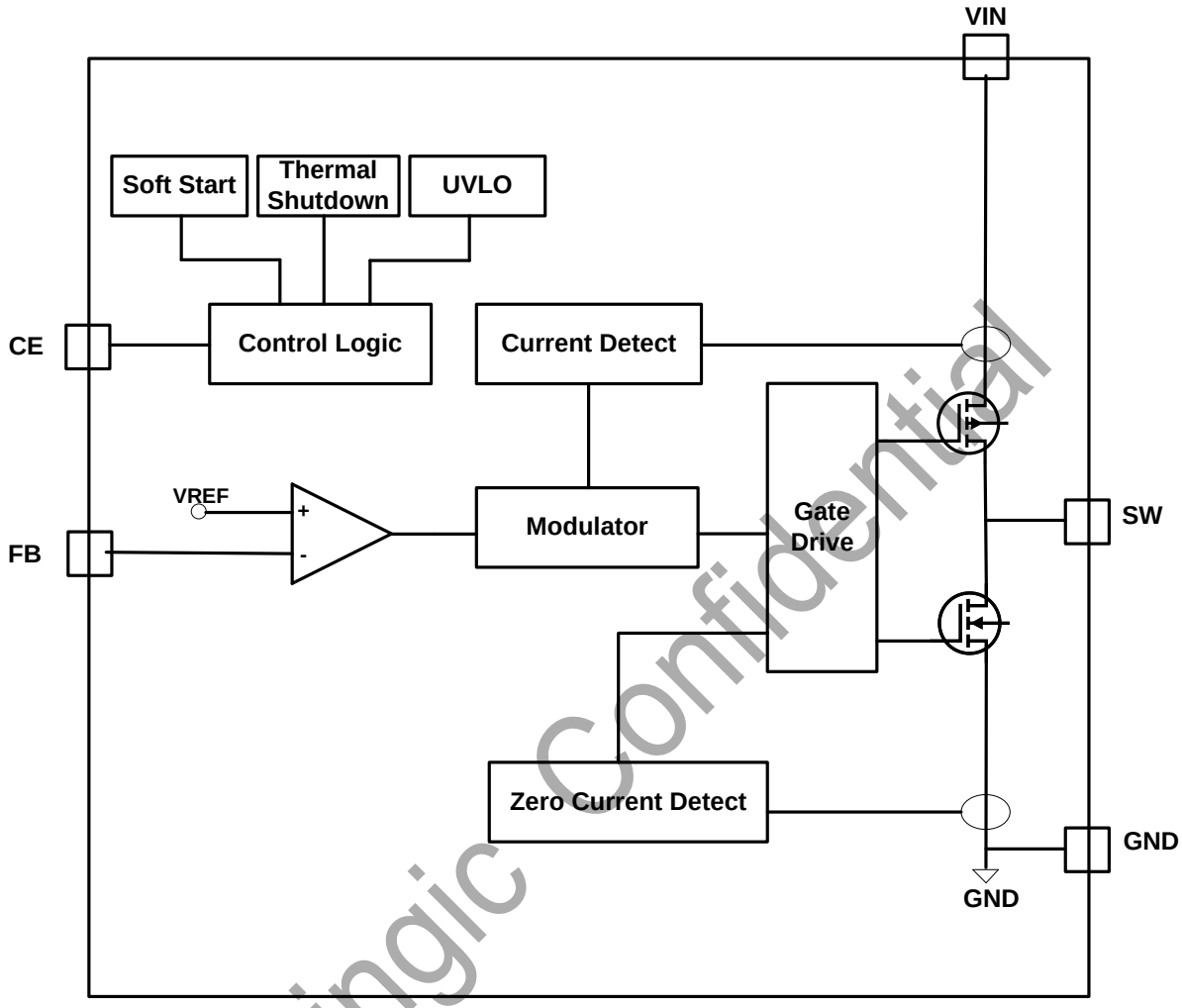
| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **供电** | | | | | | |
| VIN | 电源输入电压 | | 2.7 | | 5.5 | V |
| $VIN_{_OVP}$ | 输入OVP阈值 | VIN rising | 5.8 | 6 | 6.5 | V |
| $VIN_{_OVP_HYS}$ | 输入OVP迟滞 | Hysteresis | | 0.4 | | V |
| $I_Q$ | 静态电流 | Not switching | 20 | 40 | 60 | uA |
| $I_{SD}$ | 关断电流 | $V_{CE}$ = 0 V | | 0.1 | 2 | μA |
| $V_{UVLO}$ | 欠压锁定 | $V_{IN}$ rising | | 2.55 | 2.65 | V |
| | 欠压锁定迟滞 | Hysteresis | | 180 | | mV |
| $T_{JSD}$ | 热关断 | Junction temperature rising | | 150 | | ℃ |
| | 热关断恢复 | Junction temperature falling | | 110 | | |
| **内部逻辑** | | | | | | |
| $V_{IH}$ | EN输入高电平 | | | 0.9 | 1.1 | V |
| $V_{IL}$ | EN输入低电平 | | 0.4 | 0.7 | | V |
| $R_{CE}$ | CE下拉电阻 | | | 1 | | MΩ |
| **输出** | | | | | | |
| $V_{FB}$ | 反馈调节电压 | | 0.588 | 0.6 | 0.612 | V |
| $R_{DS(on)}$ | 高端FET导通电阻 | | | 380 | | mΩ |
| | 低端FET导通电阻 | | | 250 | | mΩ |
| $R_{PD}$ | 输出放电电阻 | | | 600 | | Ω |
| $I_{LIM}$ | 输出电流限值 | $V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=3.3V | 1 | 1.2 | | A |
| $f_{SW}$ | 开关频率 | | 1 | 1.5 | 2 | MHz |

Shiningic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 功能框图

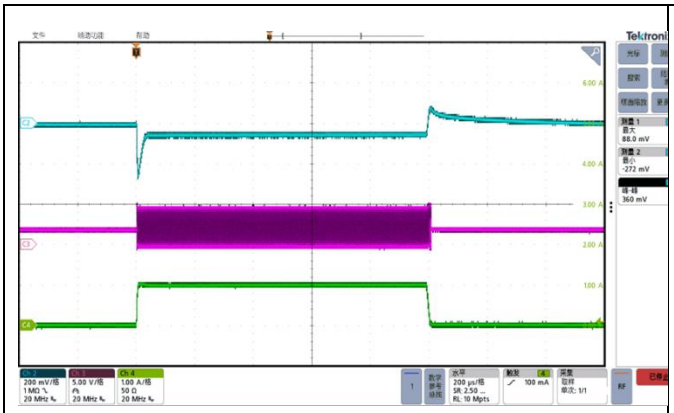



Shiningic Confidential

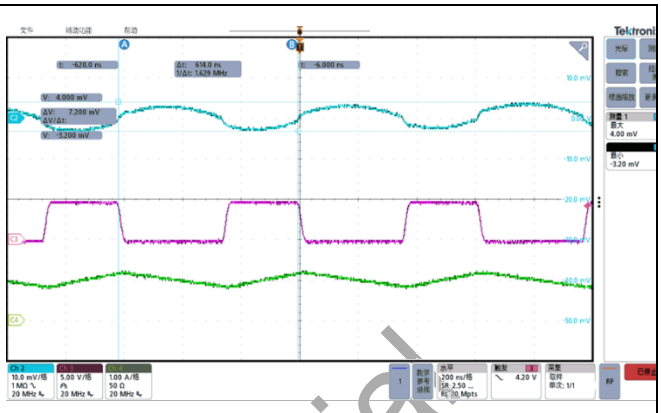


Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

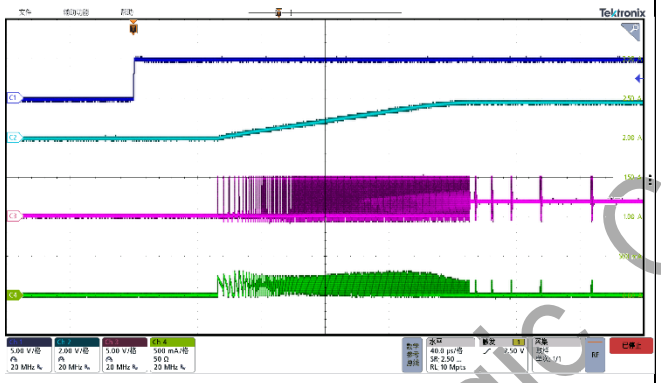
## 典型性能特征



负载瞬态响应
CH2:$V_{OUT}$ CH3:$V_{SW}$ CH4:$I_{LOAD}$
$V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=1.8V, $I_{LOAD}$=0~1A



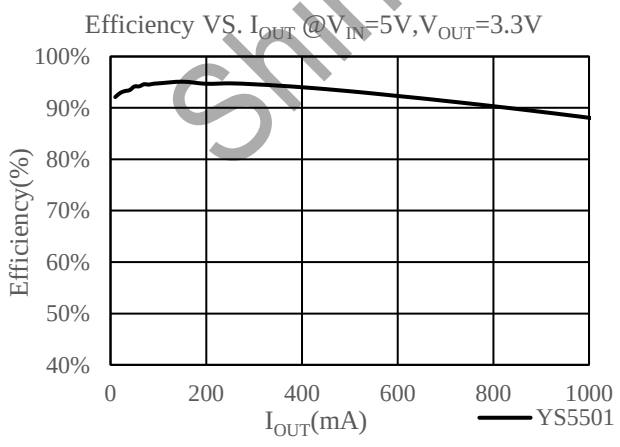
输出电压纹波 ($I_{LOAD}$=1A)
CH2:$V_{OUT}$ CH3:$V_{SW}$ CH4:$I_{SW}$
$V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=1.8V, $I_{LOAD}$=1A



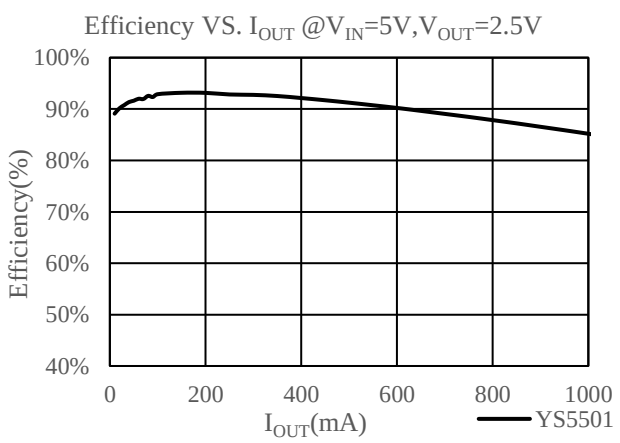
EN轻载启动
CH1:$V_{CE}$ CH2:$V_{OUT}$ CH3:$V_{SW}$ CH4:$I_{SW}$
$V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=1.8V, $I_{LOAD}$=0A



EN重载启动
CH1:$V_{CE}$ CH2:$V_{OUT}$ CH3:$V_{SW}$ CH4:$I_{SW}$
$V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=1.8V, $I_{LOAD}$=1A




效率 VS 输出电流
@$V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=3.3V, L=2.2μH




效率 VS 输出电流
@$V_{IN}$=5V, $V_{OUT}$=2.5V, L=2.2μH

Shininglc Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 功能描述

### 概述

YS5501是一款高效率1.5MHz同步降压DC/DC稳压器，能够提供高达1A的输出电流。它可以在2.7V至5.5V的宽输入电压范围内工作，并且集成了主开关和同步整流，以最小化导通损耗。YS5501提供可编程输出电压，通过调节外部电阻分压器$R_1$和$R_2$，可用如下公式计算：

$$V_{OUT} = 0.6\text{V} \times \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

建议使用1%或更高精度的电阻以提高输出电压精度，较小的$R_2$提高了抗噪性，而较大的$R_2$降低了流过反馈电阻器的泄漏电流，从而提高了芯片的空载效率。$R_2$的电阻值建议小于120KΩ。

### 电容选择

YS5501在VIN节点需要至少一个10uF的MLCC电容，在VOUT节点需要一个10uF的MLCC电容，但始终建议在VIN和VOUT节点并联放置两个10uF的MLCC电容，以最小化噪声并承受电流突增。同时，将输入电容和输出电容尽可能靠近YS5501的VIN引脚和VOUT引脚放置也是至关重要的。

### 电感选择

YS5501在1.5MHz的振荡频率下工作，这有助于减小输出电压纹波。为满足小输出电压纹波和高功率转换效率的要求，2.2uH的电感值最为合适。

### 欠压锁定

为了避免芯片在低输入电压下误操作，会实施欠压闭锁，在电压低于$V_{UVLO}$时关断芯片，并具有$V_{HYS_UVLO}$迟滞。

### 启用/禁用设备

将CE输入设为逻辑高电平来启用该芯片。相应的，逻辑低电平会禁用该芯片。如果芯片被启用，内部功率级开始开关并将输出电压调节至设定点电压。CE输入必须设置，不得悬空。

### 热关断

YS5501内置温度传感器以监测内部结温。如果结温超过150℃的阈值，芯片将停止运行。一旦结温降到恢复点（通常为110℃）以下，芯片重新开始工作。

Shiningic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 典型应用

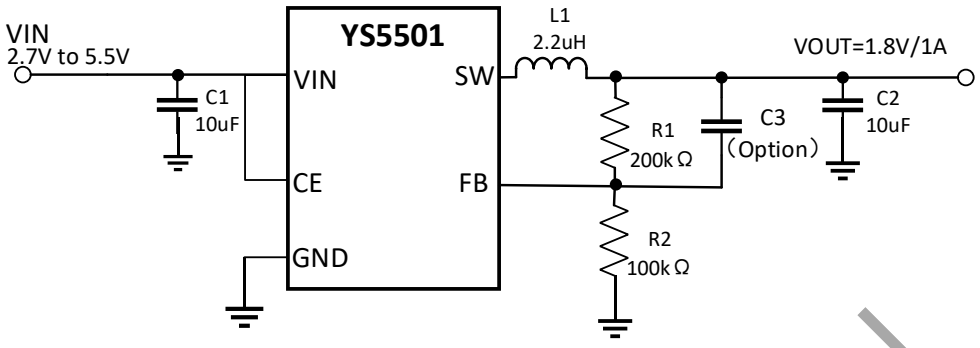



**图 1. 典型应用电路**

## 布局示例

遵循PCB布局指南，实现器件的最佳性能

1. 大电流路径尽量短，尤其是接地端。这种做法对于稳定、无抖动的工作至关重要。由输入电容、高端 FET、电感和输出电容组成的高电流路径应尽可能短。这种做法对高效率至关重要。
2. 将输入 MLCC 电容尽可能靠近 VIN 和 GND 引脚放置。
3. SW 节点具有高频电压摆幅，应控制在较小的区域。模拟元件应远离 SW 节点，以防止杂散容性噪声拾取。
4. 在输出电容后连接反馈网络。将反馈元件放在 FB 引脚旁边。
5. 为了获得更好的散热性能，请为 GND 引脚设计一个宽且厚的平面，或者在 GND 平面上增加许多过孔。

PCB 布局示例如下图 2、3 所示。

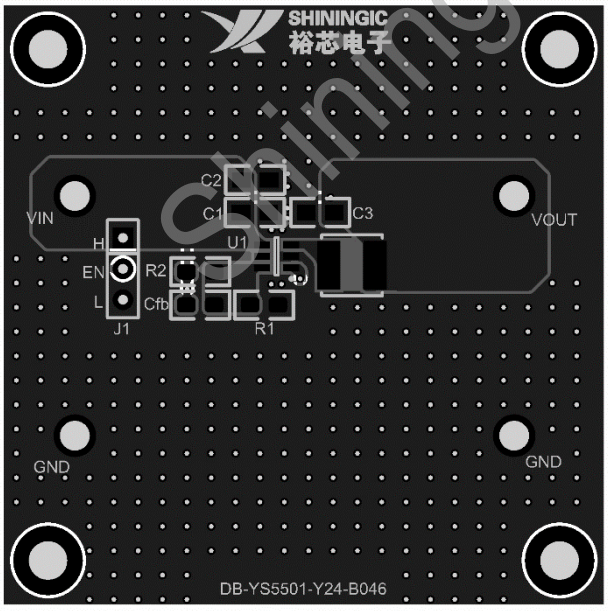



**图 2. 顶层**

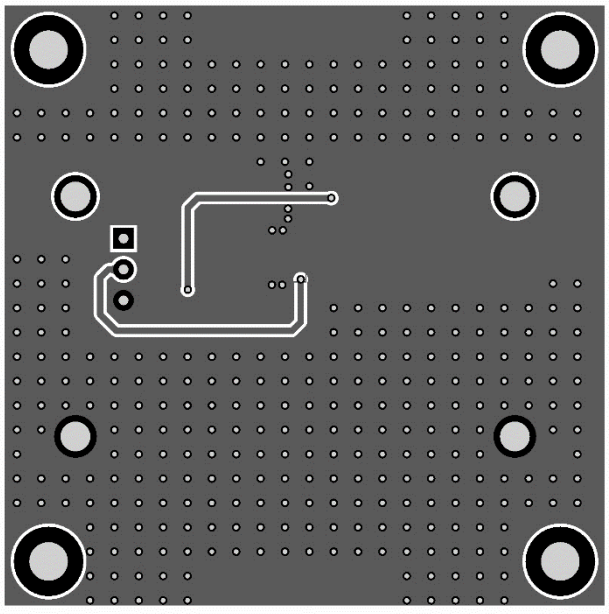


**图 3. 底层**

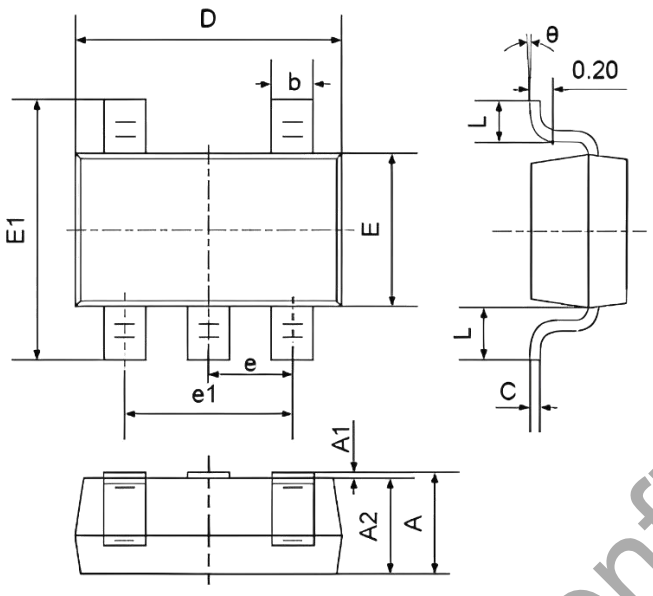
Shinningic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 封装描述

**SOT23-5**




| 符号 | 尺寸（mm） | |
|---|---|---|
| | 最小值 | 最大值 |
| A | 1.050 | 1.250 |
| A1 | 0.000 | 0.100 |
| A2 | 1.050 | 1.150 |
| b | 0.300 | 0.400 |
| c | 0.100 | 0.200 |
| D | 2.820 | 3.020 |
| E | 1.500 | 1.700 |
| E1 | 2.650 | 2.950 |
| e | 0.950典型值 | |
| e1 | 1.800 | 2.000 |
| L | 0.700参考值 | |
| L1 | 0.300 | 0.600 |
| θ | 0° | 8° |

### 静电防护提示



如果不遵守正确的ESD处理措施和安装防护程序，可能会损坏器件。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的器件可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

Shiningic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

# 声 明

- 上海裕芯电子科技有限公司（以下简称裕芯电子）有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。
- 裕芯电子对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用裕芯电子的产品和应

  用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由裕芯电子提供，但他们将独立负责满足与其产品及在其应用中使用裕芯电子产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。
- 对于裕芯电子的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。裕芯电子对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。
- 裕芯电子会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权。
- 在转售裕芯电子产品时，如果对该产品参数的陈述与裕芯电子标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关裕芯电子产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。裕芯电子对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

Shiningic Confidential



Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com