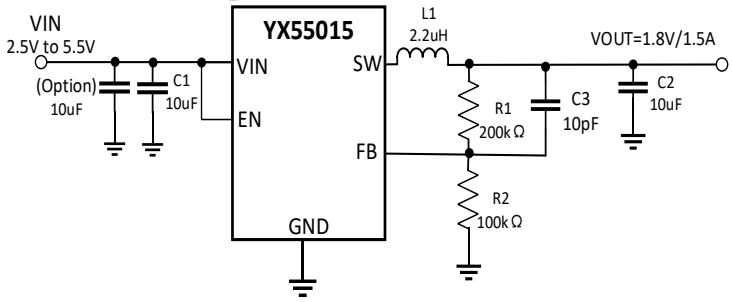
1.5A, 1.5 MHz, 5.5V同步降压变换器

特性

- 效率高达 95%
- 转换器集成了 290mΩ/180mΩ 场效应晶体管(FET)
- 输入电压范围：2.5V 至 5.5V
- 可调输出电压：0.6V 至 VIN
- 轻载节能模式
- 以 100%占空比实现超低压差工作
- 50uA 静态工作电流
- 1.5MHz 开关频率
- 内置软启动(1ms)
- 输入过电压保护
- 输出过流保护、短路保护
- 输出自动放电功能
- 欠压保护 (UVP) 、热关断保护
- SOT23-5 封装
- 符合 RoHS 标准,不含卤素,适用于 SnPb 或无铅焊接工艺

典型应用



描述

YX55015 是一款同步降压 DC-DC 转换器，专门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 1.5A 的输出电流。

YX55015 在轻载期间自动以节能模式(PSM)工作以维持高转换效率，在中等负载或重载条件下，该器件运行在脉宽调制(PWM) 模式下，开关频率 1.5MHz。关断时，功耗减少至 2μA 以下。

YX55015 的输出电压可通过一个外部电阻分压器进行调节。内部软启动电路可限制启动期间的浪涌电流。此外，其还内置了诸如输入欠压保护、输出过流保护、热关断保护和电源正常输出等模块。该器件提供 SOT23-5 封装形式。

应用范围

- 通用POL电源
- 机顶盒
- 网络摄像机
- 无线路由器
- 硬盘驱动程序

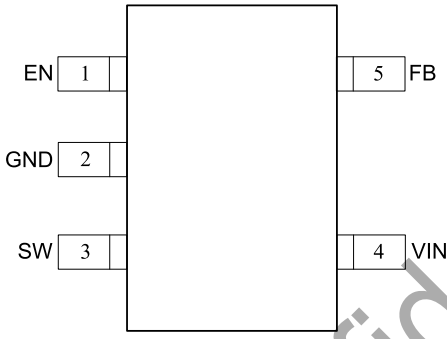
Shiningic Confidential

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
YX55015	YX55015ST25R	SOT23-5	-40℃ to +85℃	CGO**	Tape and Reel	3000

引脚信息和功能



SOT23-5

引脚功能

SOT23-5	名称	引脚功能描述
1	EN	器件使能逻辑输入。逻辑高电平使能器件，逻辑低电平禁用器件并将其关断。不要悬空。
2	GND	电源地。
3	SW	开关引脚连接到内部FET开关和电感引脚。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, EN	–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) 超出绝对最大额定值的应力可能会对设备造成永久性损坏。这些只是压力等级设备没有切换。不暗示设备在这些或任何其他条件下的功能操作超出了推荐的操作条件。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

(2) 所有电压值均针对网络接地端子。

推荐工作条件

描述	范围	单位
V_{IN}	2.5~5.5	V
V_{OUT}	0.6~V_{IN}	V
I_{OUT}	0~1.5	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	188.2	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$ Junction-to-case (top) thermal resistance	SOT23-5	137.5	°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

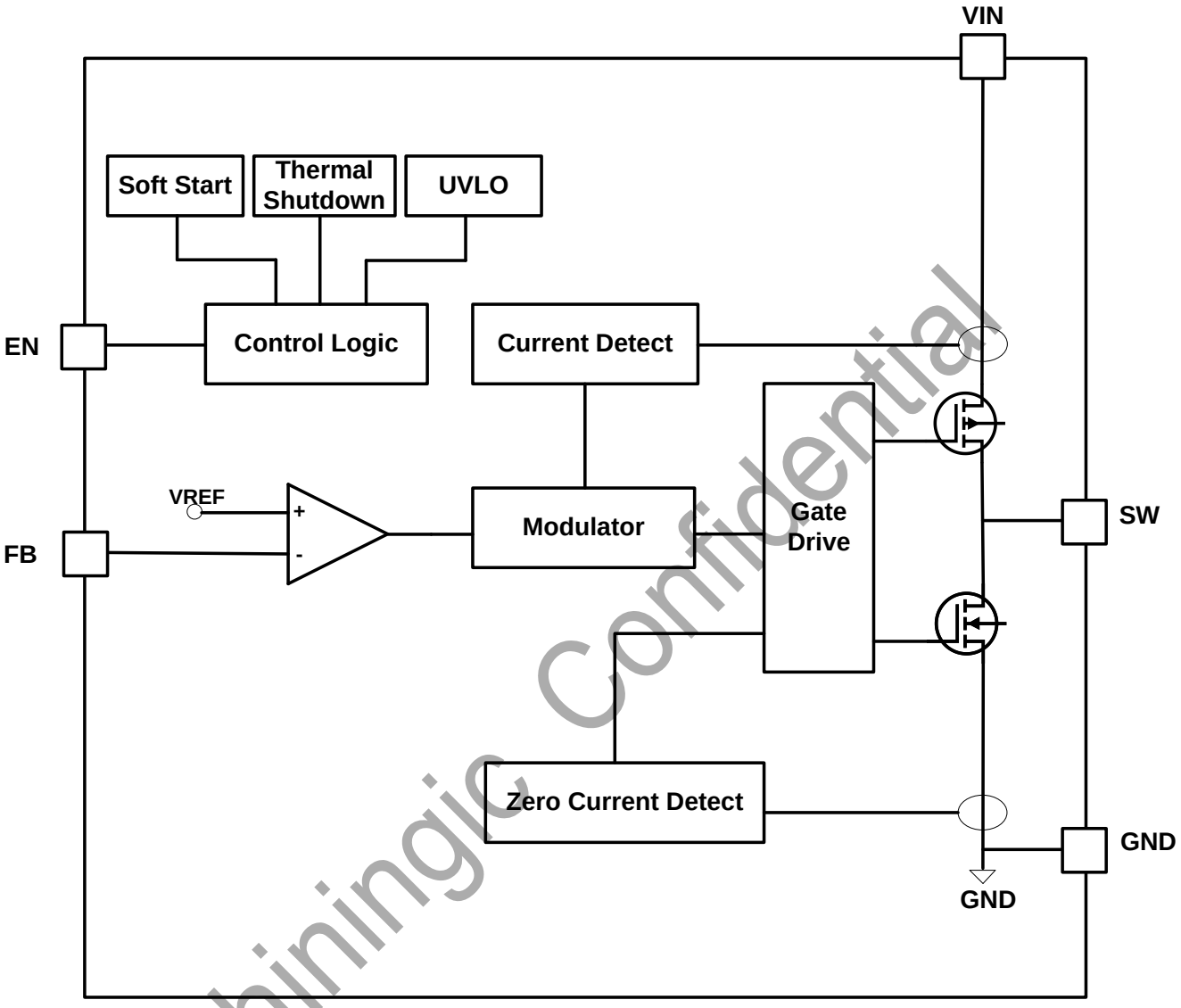
（V_{IN} = 5.0V, T_A = 25℃，除非另有说明。）

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		2.5		5.5	V
$VIN_{_OVP}$	输入OVP阈值	VIN rising		6.25		V
$VIN_{_OVP_HYS}$	输入OVP迟滞			0.4		V
I_Q	静态电流	Not switching		50		uA
I_{SD}	关断电流	EN = 0 V		0.1	2	μA
V_{UVLO}	欠压锁定	V_{IN} falling		2.35	2.45	V
	欠压锁定迟滞			200		mV
T_{JSD}	热关断	Junction temperature rising		155		℃
	热关断恢复	Junction temperature falling		130		
内部逻辑						
V_{IH}	EN输入高电平	2.5 V ≤ V_{IN} ≤ 5.5 V	1.2	0.85		V
V_{IL}	EN输入低电平	2.5 V ≤ V_{IN} ≤ 5.5 V		0.75	0.4	V
t_{SS}	软启动时间	From EN high to 95% of VOUT nominal		1000		μs
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			290		mΩ
$R_{DS(on)}$	低端FET导通电阻			180		mΩ
I_{LIM}	高端FET电流限值		2.4			A
f_{SW}	开关频率	V_{OUT} = 2.5 V		1.5		MHz
R_{Dis}	开关放电电阻	V_{EN}=0		200		Ω

Shiningic Confidential

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

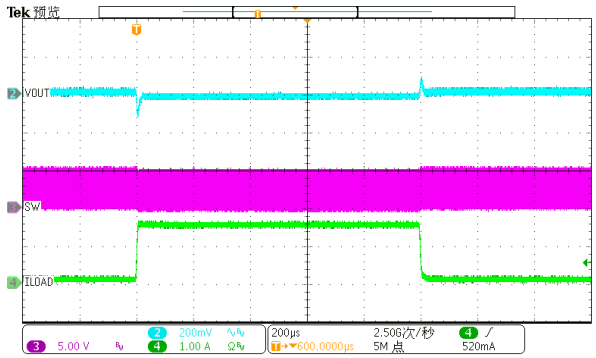
功能框图



Shiningic Confidential

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

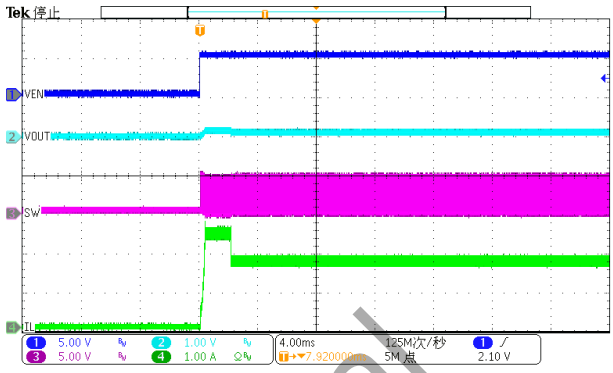
典型性能特征



负载瞬态响应

CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_{LOAD}

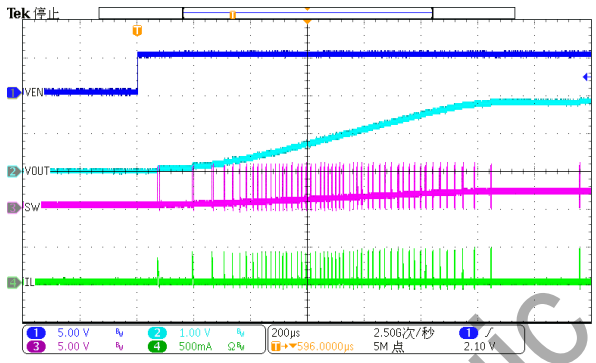
V_{IN}=5V,V_{OUT}=1.8,I_{LOAD}=0.05~1.5A



短路保护

CH1:V_{EN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L

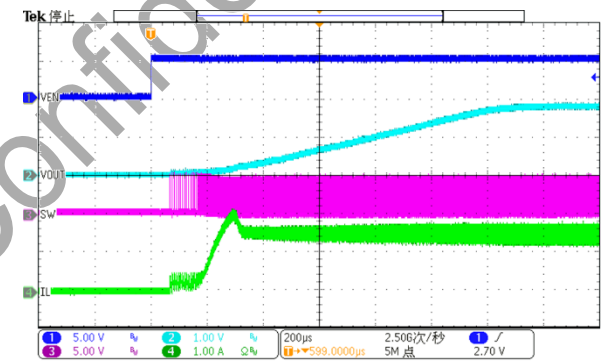
V_{IN}=5V,V_{OUT}=1.8V, R_{VOUT}=Short



EN轻载启动

CH1:V_{EN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L

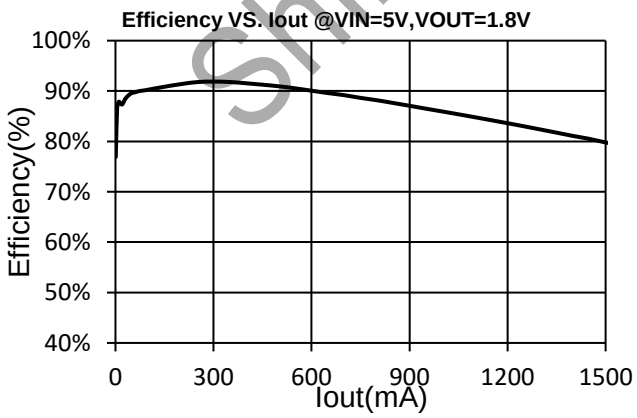
V_{IN}=5V,V_{OUT}=1.8V,I_{LOAD}=0A



EN重载启动

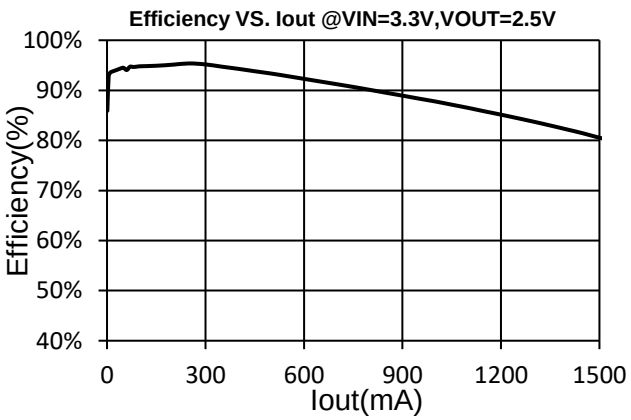
CH1:V_{EN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L

V_{IN}=5V,V_{OUT}=1.8V,I_{LOAD}=1.5A



效率 VS 输出电流

@V_{IN}=5V,V_{OUT}=1.8V,L=2.2μH



效率 VS 输出电流

@V_{IN}=3.3V,V_{OUT}=2.5V,L=2.2μH

Shiningic 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

YX55015是一款高效的同步降压转换器。采用自适应关断时间与峰值电流控制方案进行操作。在中等至重负载电流下，设备通常以1.5MHz的频率脉冲宽度调制（PWM）运行。基于输入电压（VIN）与输出电压（VOUT）的比值，一个简单的电路设定了低侧MOSFET所需的关断时间。这使得开关频率无论输入电压、输出电压和负载电流如何变化，都能保持相对恒定。YX55015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，从而提高了设备的空载效率。

输入过压保护

该设备具有输入侧过电压保护功能。当输入电压高于输入过电压保护（OVP）阈值6.25V（典型值）时，YX55015会停止开关操作以保护设备在高输入电压下工作。当输入电压从OVP恢复并下降至OVP阈值以下，且具有OVP滞后典型值400mV时，设备会自动恢复正常的开关操作。这一功能可以保护设备免受异常高电压和输入浪涌条件下的开关影响。

100%占空比低压差模式

通过进入 100%占空比模式，该器件可提供较低的输入至输出电压差。在这种模式下，高端 MOSFET 开关持续导通，低端 MOSFET 关闭。维持输出调节的最小输入电压取决于负载电流和输出电压，计算公式如下:

$$VIN_{(MIN)} = VOUT + IOUT \times (R_{DS(ON)} + R_L) \quad (1)$$

其中

- $R_{DS(ON)}$为高端FET导通电阻
- R_L为电感直流电阻(DCR)

软起动

YX55015具有内部1ms软启动。当EN引脚变高时，内部软启动功能开始抬高PWM比较器参考电压。如果输出电容器在启动时被预置，则器件仅在内部参考电压变得大于反馈电压V_{FB}之后才开始开关并开始斜坡上升。确保转换器平稳上升到预设调节点。

开关限流

开关电流限制可以防止设备承受过高的电感电流以及从电池或输入电压轨抽取过多电流。在重负载或短路输出电路条件下，可能会发生过大电流的情况。YX55015采用了高峰值电流控制，通过感应高侧开关的电流来实现。一旦达到高侧开关的电流限制，高侧开关将被关闭，同时低侧开关被打开，以自适应的关断时间来降低电感电流。

Shiningic Confidential

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

欠压锁定

为了避免器件在低输入电压下误操作，会实施欠压闭锁，在电压低于V_{UVLO}时通过V_{HYS_UVLO}迟滞关断器件。

热关机

YX55015有一个内置温度传感器，可监测内部结温。如果结温超过阈值155℃，设备将停止运行。一旦结温降到关机温度减去迟滞点（通常为130℃）以下，它就会重新开始工作。

启用/禁用设备

将EN输入设为逻辑高电平可以使能该器件。因此，逻辑低电平会禁用该器件。如果器件被使能，内部功率级开始开关并将输出电压调节至设定点电压。EN输入必须端接，不得悬空。当EN低于其阈值，放电管启用。

Shiningic Confidential

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

典型应用

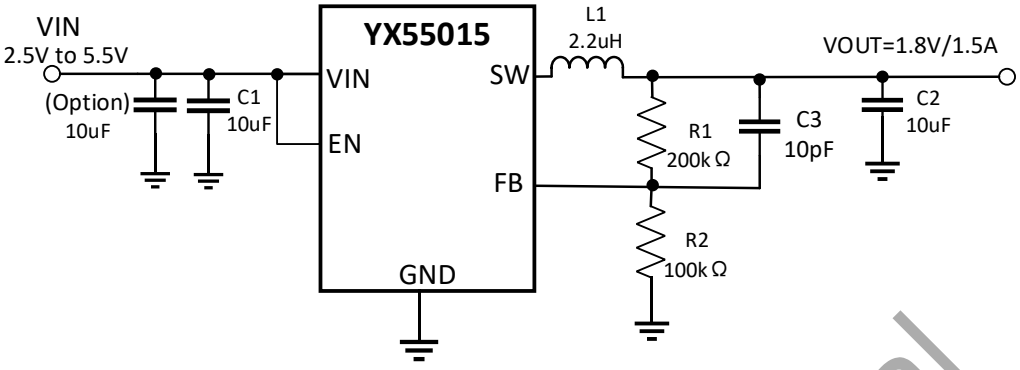


图 1. 典型应用电路

表2. 推荐器件选择

（V_{IN} = 5.0V, T_A = 25°C）

VOUT(V)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	L(μH)	C_{IN}(μF)	C_{OUT}(μF)
1.2	100	100	2.2	10	10
1.8	200	100	2.2	10	10
2.5	316	100	2.2	10	10
3.3	450	100	2.2	10	10

输入电容是转换器的低阻抗能源，有助于提供稳定的工作。建议使用低ESR多层陶瓷电容实现最佳滤波。对于大多数应用，10μF输入电容足够；较大的值会降低输入电压纹波，大占空比应用下建议使用2*10μF输入电容工作。

Shiningic Confidential

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

布局示例

遵循PCB布局指南，实现器件的最佳性能

1. 保持短的大电流路径，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，应保持在较小的面积上。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 引脚设计一个宽而厚的平面，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。

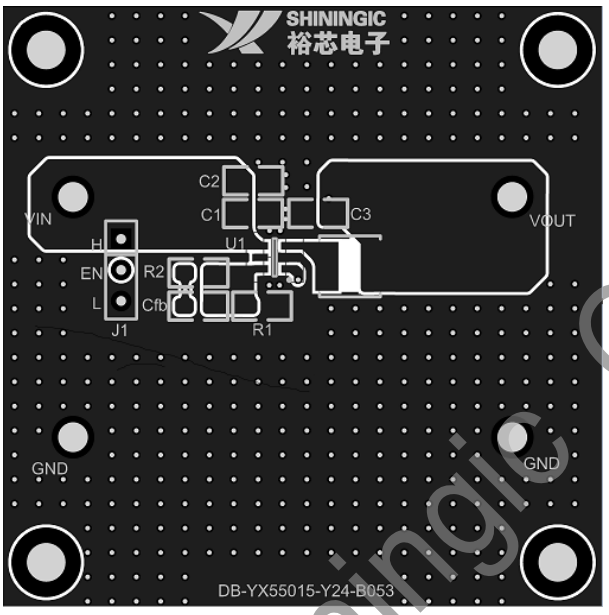


图 2. 顶层

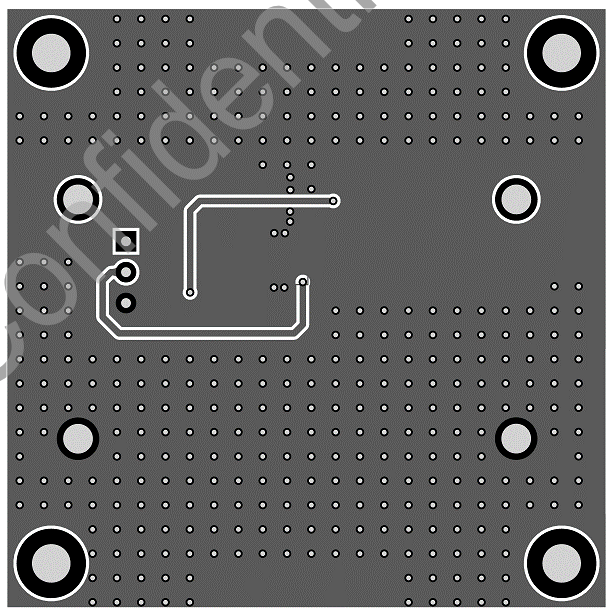


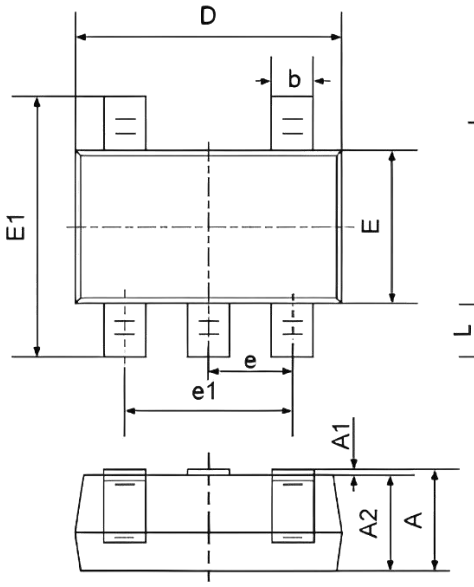
图 3. 底层

Shiningic 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