

无锡泰连芯科技有限公司

**TLX8907 型**

**纳米功率 CMOS 输入 RRIO 推挽输出比较器**

**2024 年 06 月**

# 纳米功率、CMOS 输入、RRIO、 推挽输出比较器

## 1 特点

- 低电源电流  
 **$V_S = 1.4V$  时为 400nA（典型值）**
- 低输入失调电压： **$V_{os}$ （最大）=  $\pm 3mV$**
- 轨到轨输入和输出
- 电源范围：**+ 1.4V 至 +5.5V**
- 额定温度高达 **+125°C**
- 微型封装：**SC70-5、SOT23-5**

## 2 应用

- 过压和欠压检测
- 多谐振荡器
- 过流检测
- 系统监控
- 电池供电系统

## 3 描述

TLX8907 提供宽电源范围、低静态电流 400 nA（典型值）和轨到轨输入。所有这些功能都采用行业标准和极小的封装，使该设备成为便携式电子产品和工业系统低压和低功耗应用的绝佳选择。

TLX8907 具有推挽输出级，可在驱动任何电容性或电阻性负载时以绝对最低功耗运行。

该器件非常适合系统监控，包括平板电脑、便携式医疗设备、智能手机。TLX8907 在 1.4V 至 5.5V 的单电源下可在 -55 °C 至 +125 °C 的全温度范围内工作。

质量等级：军温级&N1级

设备信息<sup>(1)</sup>

产品编号	封装	主体尺寸（标称）
TLX8907	SOT23-5	1.60mm×2.92mm
	SC70-5	2.10mm×1.25mm

(1) 要了解所有可用的封装，请参阅数据表末尾的可订购附录。

## 目录

1 特点 .....	2
2 应用 .....	2
3 描述 .....	2
4 修订历史 .....	4
5 封装/订购信息 <sup>(1)</sup> .....	5
6 引脚配置和功能（顶视图） .....	6
7 规格 .....	7
7.1 绝对最大额定值 .....	7
7.2 ESD 额定值 .....	7
7.3 建议工作条件 .....	7
7.4 电气特性 .....	8
7.5 典型特性 .....	9
8 详细描述 .....	10
8.1 概述 .....	10
8.2 功能框图 .....	10
8.3 特性描述 .....	10
8.4 输入级 .....	10
8.5 输出级 .....	10
8.6 输出电流 .....	10
9 申请信息 .....	11
9.1 方波发生器 .....	11
9.2 设计要求 .....	11
9.3 详细设计流程 .....	11
9.4 应用曲线 .....	12
10 封装外形尺寸 .....	13
11 卷带信息 .....	16

## 4 修订历史

注意：以前修订的页码可能与当前版本的页码不同。

版本	更改日期	更改项目
A.5	2022/04/15	1. 更改功能框图 2. 添加了卷带信息 3. 更改第 3 页@A.4 版本中的电气特性。 4. 更改第 4 页@A.4 版本的典型特性。 5. 增加详细描述
A.5.1	2024/02/23	修改包装命名
A.6	2024/03/27	1. 在第 5 页@RevA.5.1 中添加了 MSL 2. 更新封装热阻抗 3. 更新 PACKAGE 说明

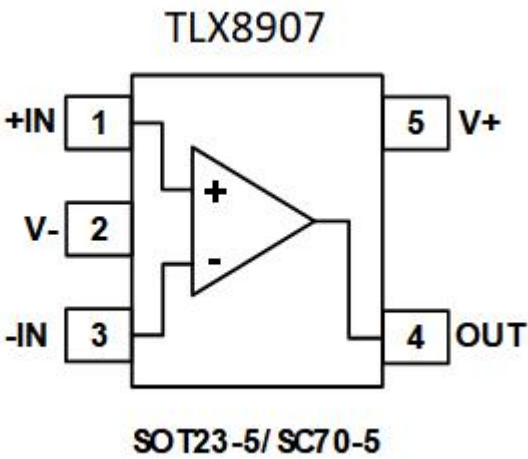
## 5 封装/订购信息<sup>(1)</sup>

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8907XF	-55 °C ~+125 °C	SOT23-5	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8907XC5	-55 °C ~+125 °C	SC70-5 <sup>(4)</sup>	MSL1/3	N1/军温级
TLX8907XF	-40 °C ~+125 °C	SOT23-5	MSL1/3	工业级
TLX8907XC5	-40 °C ~+125 °C	SC70-5 <sup>(4)</sup>	MSL1/3	工业级

笔记:

- (1) 此信息是指定设备的最新可用数据。此数据如有更改，恕不另行通知，也不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航。
- (2) 可能还有额外的标记，涉及批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、设备上的徽标或环境类别。
- (3) MSL，根据 JEDEC 行业标准分类的湿度敏感度等级评定。
- (4) 相当于 SOT353。

6 引脚配置和功能（顶视图）



引脚描述

代码	引脚	I/O <sup>(1)</sup>	描述
	SOT23-5/SC70-5		
+IN	1	I	同相输入
V-	2	P	负（最低）电源
-IN	3	I	反相输入
OUT	4	O	输出
V+	5	P	正极（最高）电源

(1) I=输入，O=输出，P=电源。

7 规格

7.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）<sup>(1)</sup>

			分钟	最大限度	单元
电压	电源, $V_S=(V_+) - (V_-)$			7	V
	输入引脚 (IN+, IN-)		(V-)-0.5	(V+) +0.5	
	信号输出引脚 <sup>(2)</sup>		(V-)-0.5	(V+) +0.5	
电流	信号输入引脚 (IN+, IN-)		-10	10	mA
	信号输出引脚 <sup>(2)</sup>		-55	55	mA
	输出短路 <sup>(3)</sup>		连续的		
热阻	封装热阻 <sup>(4)</sup>	SOT23-5		230	°C/W
		SC70-5		380	
温度	工作范围, $T_A$		-55	125	°C
	交界处 <sup>(5)</sup> , $T_J$		-55	150	
	储存温度, $T_{stg}$		-55	150	

- (1) 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大条件下可能会降低器件的可靠性。这些只是应力额定值，并不表示器件在这些或任何超出规定条件的条件下能够正常工作。
- (2) 输出端通过二极管钳位到电源轨。输出信号如果能超出电源轨 0.5V 以上，则应将电流限制在  $\pm 55\text{mA}$  或以下。
- (3) 短路至地，每个包装一个放大器。
- (4) 封装热阻按照 JESD-51 计算。
- (5) 最大功耗是  $T_{J(\text{MAX})}$ 、 $R_{\theta JA}$  和  $T_A$  的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为  $P_D = (T_{J(\text{MAX})} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

7.2 ESD 额定值

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区域内处理 ESD 敏感设备。

			数值	单位
$V_{(\text{ESD})}$	静电放电	人体模型 (HBM)	$\pm 3000$	五
		机械模型 (MM)	$\pm 400$	



ESD 敏感度警告

ESD 损坏的范围从轻微的性能下降到设备完全失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为非常小的参数变化都可能导致设备不符合其公布的规格。

7.3 建议工作条件

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）

		最小值	正常值	最大值	单位
电源电压, $V_S = (V_+) - (V_-)$	单电源	1.4		5.5	V
	双电源	$\pm 0.7$		$\pm 2.75$	

## 7.4 电气特性

(除非另有说明, 否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 1.4\text{V}$  至  $5.5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 、 $C_L = 15\text{pF}$ 。) <sup>(1)</sup>

范围		状况		TLX8907			
				最小 <sup>(2)</sup>	典型 <sup>(3)</sup>	最大 <sup>(2)</sup>	单位
电源							
V <sub>S</sub>	工作电压范围			1.4		5.5	V
I <sub>Q</sub>	静态电流				400	1500	nA
PSRR	电源抑制比	V <sub>S</sub> =1.4V to 5.5V, V <sub>CM</sub> =(V)+0.5V			70		dB
输入							
V <sub>OS</sub>	输入失调电压	V <sub>CM</sub> =V <sub>S</sub> /2	V <sub>S</sub> =1.4V		1	6	mV
			V <sub>S</sub> =5.0V	-3	1	3	
ΔV <sub>OS</sub> /ΔT	输入失调电压漂移	V <sub>CM</sub> =V <sub>S</sub> /2, -55°C ≤ T <sub>A</sub> ≤125°C			2		μV/°C
I <sub>B</sub>	输入偏置电流 <sup>(4) (5)</sup>				1	10	pA
V <sub>CM</sub>	共模电压范围	T <sub>A</sub> = -55°C to 125°C		(V-)-0.1		(V+)+0.1	V
CMRR	共模 抑制比	V <sub>S</sub> =5.5V, V <sub>CM</sub> =-0.1 to 5.6V			70		dB
输出							
V <sub>OH</sub>	输出摆幅距上轨	V <sub>S</sub> =1.4V, I <sub>o</sub> =0.1mA			70	75	mV
		V <sub>S</sub> =5.0V, I <sub>o</sub> =2.5mA			140	170	mV
V <sub>OL</sub>	输出摆幅低于下轨	V <sub>S</sub> =1.4V, I <sub>o</sub> =-0.1mA			35	40	mV
		V <sub>S</sub> =5.0V, I <sub>o</sub> =-2.5mA			85	115	mV
I <sub>SC</sub>	短路灌电流	V <sub>S</sub> =5.0V			42		mA
	短路源电流	V <sub>S</sub> =5.0V			38		mA
交换							
T <sub>PHL</sub>	传播延迟 H 至 L <sup>(6)</sup>	V <sub>S</sub> = 5.0 V, Overdrive = 10 mV			13	20	μs
		V <sub>S</sub> = 5.0 V, Overdrive = 100 mV			9	14	
		V <sub>S</sub> = 2.5 V, Overdrive = 10 mV			12	18	
		V <sub>S</sub> = 2.5 V, Overdrive = 100 mV			8	12	
		V <sub>S</sub> = 1.4 V, Overdrive = 10 mV			13	20	
		V <sub>S</sub> = 1.4 V, Overdrive = 100 mV			9	14	
T <sub>PLH</sub>	传播延迟 L 到 H <sup>(6)</sup>	V <sub>S</sub> = 5.0 V, Overdrive = 10 mV			30	50	
		V <sub>S</sub> = 5.0 V, Overdrive = 100 mV			21	38	
		V <sub>S</sub> = 2.5 V, Overdrive = 10 mV			24	45	
		V <sub>S</sub> = 2.5 V, Overdrive = 100 mV			15	30	
		V <sub>S</sub> = 1.4 V, Overdrive = 10 mV			25	50	
		V <sub>S</sub> = 1.4 V, Overdrive = 100 mV			15	30	
T <sub>R</sub>	上升时间	Overdrive = 100 mV			240		ns
T <sub>F</sub>	跌落时间	Overdrive = 100 mV			260		ns

笔记:

- (1) 电气表征仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件导致设备自热非常有限。
- (2) 限值是在  $25^\circ\text{C}$  下进行 100% 生产测试的。工作温度范围内的限值通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保。
- (3) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间而变化, 也取决于应用和配置。
- (4) 此参数由设计和/或特性确保, 并未在生产中测试。
- (5) 正电流对应于流入器件的电流。
- (6) 高到低和低到高是指输入处的转换。



## 7.5 典型特性

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

除非另有说明，否则  $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 、 $C_L = 15\text{pF}$ 。

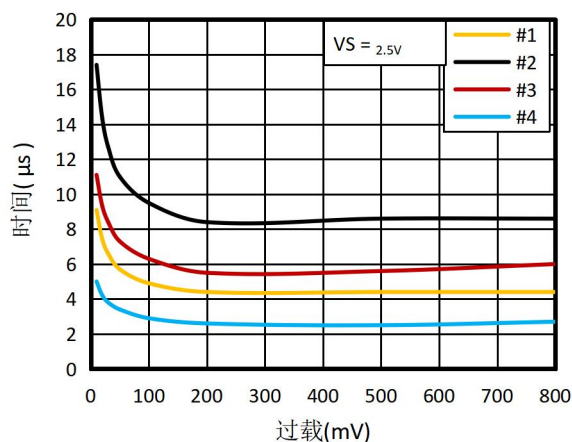


图 1. 响应时间与输入过载负转换

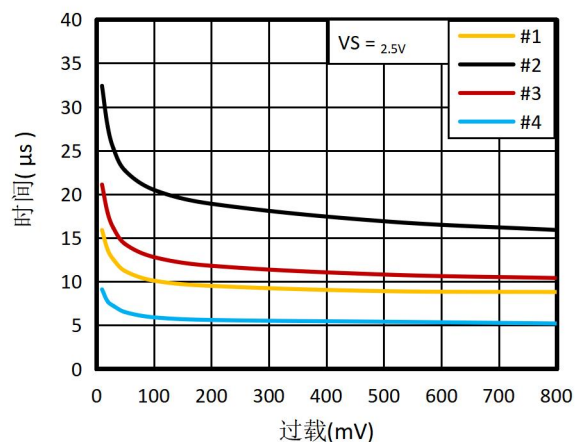


图 2. 响应时间与输入过驱动正向转换

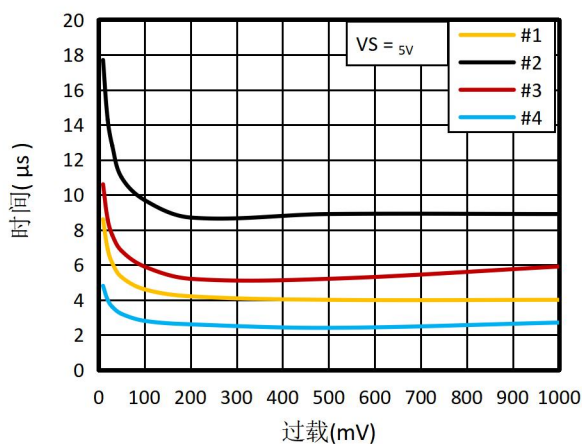


图 3. 响应时间与输入过载负转换

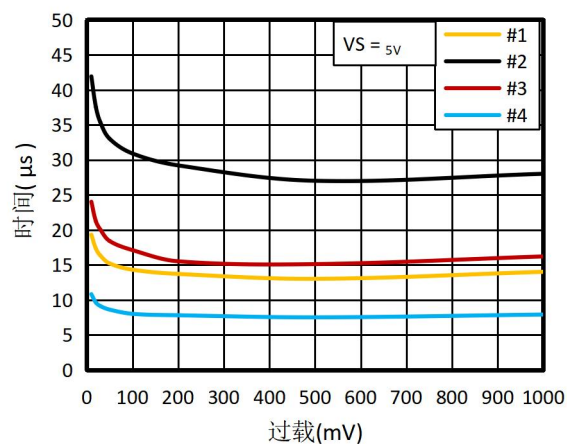


图 4. 响应时间与输入过驱动正向转换

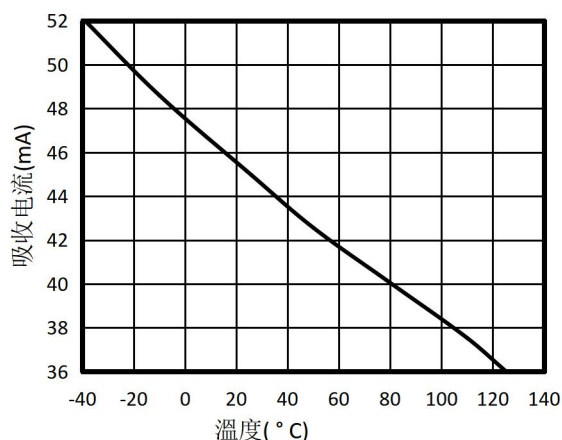


图 5. 吸收电流与温度

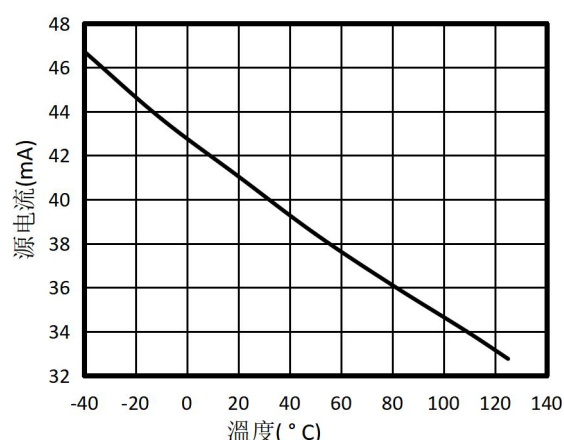


图 6. 源电流与温度

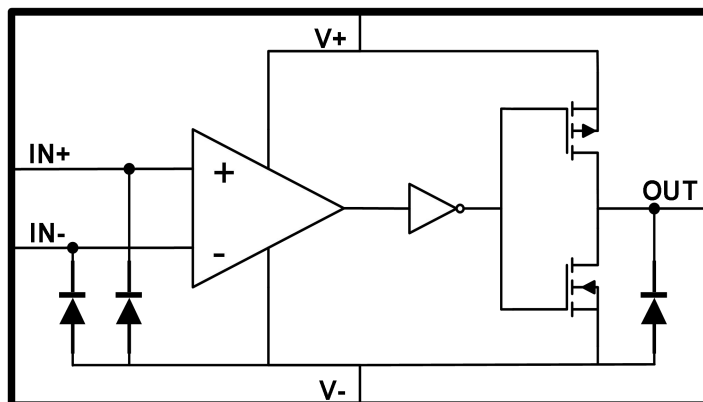
## 8 详细描述

### 8.1 概述

TLX8907 器件是具有推挽输出级的单通道、纳米级功率比较器。工作电压范围为 1.4V 至 5.5V，功耗仅为 400nA。

TLX8907 的推挽输出支持轨到轨输出摆幅并与 TTL/CMOS 逻辑接口。

### 8.2 功能框图



### 8.3 特性描述

TLX8907 器件是可在低电压下工作的纳米级功率比较器。TLX8907 具有轨到轨输入级，可在 VCC 电源轨以上 100 mV 的电压下工作。

### 8.4 输入级

TLX8907 具有轨到轨输入共模电压范围。只要差分电压大于零，它就可以在此限制范围内的任何差分输入电压下工作。零伏的差分输入可能会导致振荡。

比较器的差分输入级是一对 PMOS 和 NMOS 晶体管，因此没有电流流入器件。测量的输入偏置电流是 MOS 晶体管和输入保护二极管中的漏电流。这种低偏置电流使比较器能够与各种电路和设备接口，而不用担心输入电阻的匹配。

### 8.5 输出级

TLX8907 具有 MOS 推挽轨到轨输出级。输出的推挽晶体管配置使系统总功耗保持最低。TLX8907 消耗的唯一电流是小于 1 $\mu$ A 的电源电流和直接进入负载的电流。当输出为低电平时，不会通过上拉电阻浪费任何功率。输出级经过专门设计，在一个晶体管关闭和另一个晶体管打开（先断后合）之间有死区时间，以最大限度地减少直通电流。内部逻辑控制输出晶体管的先断后合时序。先断后合延迟随温度和功率条件而变化。

### 8.6 输出电流

尽管 TLX8907 使用的电源电流小于 1 $\mu$ A，但输出能够驱动非常大的电流。在 5V 电源下工作时，TLX8907 可以输出高达 38mA 的电流，吸收高达 42mA 的电流。这种大电流处理能力允许直接驱动重负载。

## 9 申请信息

TLX8907 是一款超低功耗比较器，典型电源电流为 400nA。它具有同类最佳的电源电流与传播延迟比。

## 典型应用

### 9.1 方波发生器

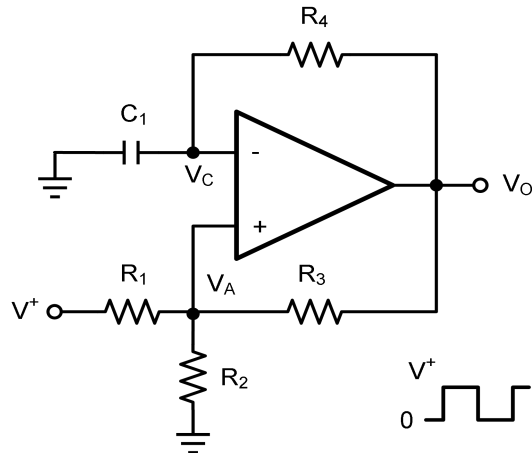


图 7.方波发生器原理图

### 9.2 设计要求

比较器的典型应用是作为方波振荡器。图 7 中的电路产生方波，其周期由电容器 C1 和电阻器 R4 的 RC 时间常数设定。最大频率受比较器的大信号传播延迟和输出端的电容负载限制，从而限制了输出斜率。

### 9.3 详细设计流程

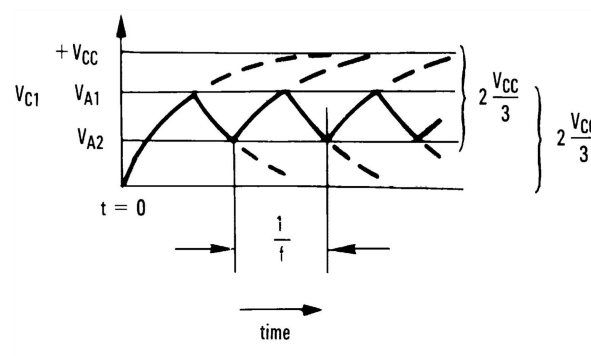


图 8.方波振荡器

## 典型应用（续）

假设图 8 的输出为高电平，以分析电路。这意味着反相输入 ( $V_C$ ) 低于同相输入 ( $V_A$ )。这导致  $C_1$  通过  $R_4$  充电，电压  $V_C$  增加，直到等于同相输入。此时  $V_A$  的值如公式 1 所示。

$$V_{A1} = \frac{V_{CC} \times R_2}{R_2 + R_1 \parallel R_3} \dots\dots\dots (1)$$

如果  $R_1 = R_2 = R_3$  则  $V_{A1} = 2 V_{CC}/3$

此时，比较器切换将输出下拉至负电源轨。此时的  $V_A$  值如公式 2 所示：

$$V_{A2} = \frac{V_{CC}(R_2 \parallel R_3)}{R_1 + (R_2 \parallel R_3)} \dots\dots\dots (2)$$

如果  $R_1 = R_2 = R_3$  则  $V_{A2} = V_{CC}/3$  电容器  $C_1$  现在通过  $R_4$  放电，电压  $V_C$  下降直至等于  $V_{A2}$ ，此时比较器再次切换，使其回到初始阶段。时间周期等于  $C_1$  从  $2 V_{CC}/3$  放电至  $V_{CC}/3$  所需时间的两倍，该时间由  $R_4 C_1 \times \ln 2$  给出。因此，频率公式由公式 3 给出：

$$F = 1/(2 \times R_4 \times C_1 \times \ln 2) \dots\dots\dots (3)$$

## 9.4 应用曲线

图 9 显示了使用以下值的振荡器的模拟结果：

1.  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100k\Omega$
2.  $C_1 = 100pF$ ,  $C_L = 20pF$
3.  $V_+ = 5V$ ,  $V_- = GND$
4.  $C_{STRAY}$ （未显示）从  $V_a$  到  $GND = 10 pF$

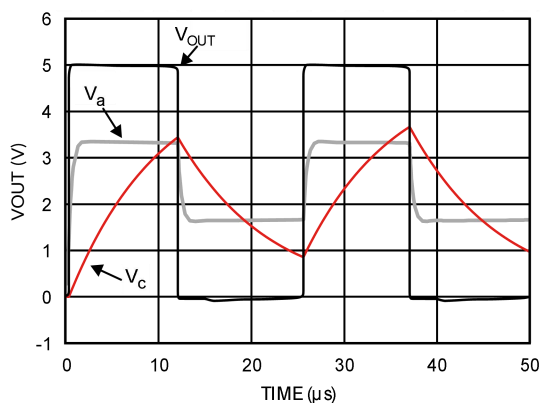
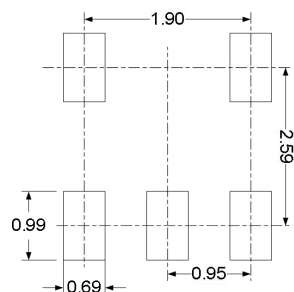
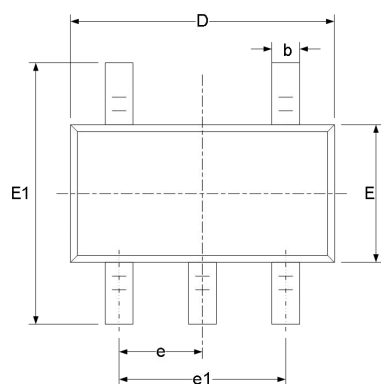


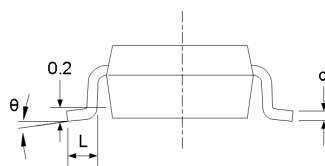
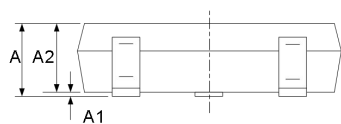
图 9. 方波振荡器输出波形

## 10 封装外形尺寸

### SOT23-5<sup>(3)</sup>



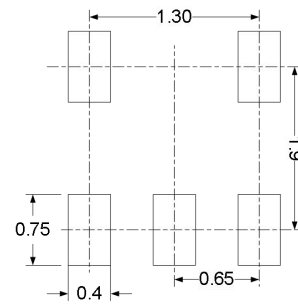
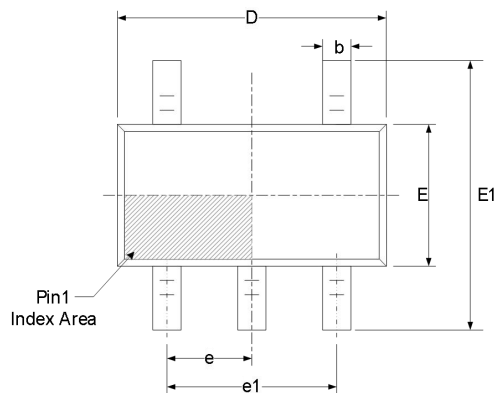
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



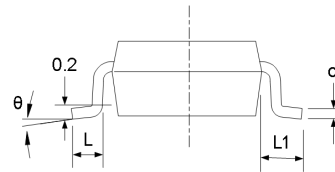
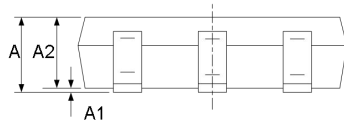
笔记:

- 1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
- 2.BSC（中心间基本间距），“基本”间距是名义上的。
- 3. 本图纸如有变更，恕不另行通知。

代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D <sup>(1)</sup>	2.820	3.020	0.111	0.119
E <sup>(1)</sup>	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC) <sup>(2)</sup>		0.037(BSC) <sup>(2)</sup>	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

SC70-5 <sup>(3)</sup>

RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



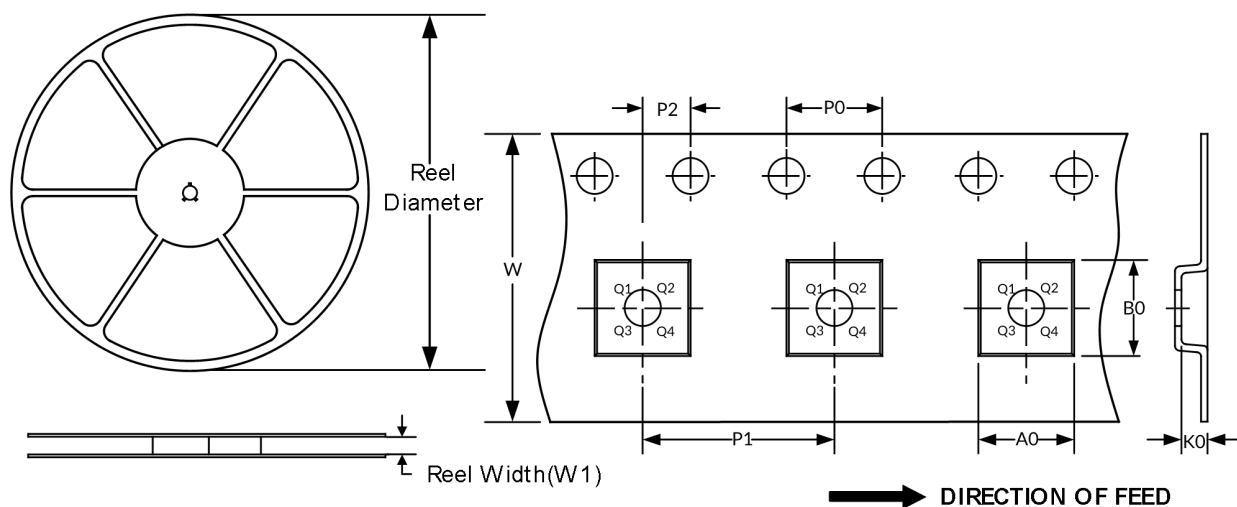
代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A <sup>(1)</sup>	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
c	0.080	0.150	0.003	0.006
D <sup>(1)</sup>	2.000	2.200	0.079	0.087
E <sup>(1)</sup>	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650(BSC) <sup>(2)</sup>		0.026(BSC) <sup>(2)</sup>	
e1	1.300(BSC) <sup>(2)</sup>		0.051(BSC) <sup>(2)</sup>	
L	0.260	0.460	0.010	0.018
L1	0.525		0.021	
θ	0°	8°	0°	8°

笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。
2. BSC (中心间基本间距), “基本”间距是名义上的。
3. 本图纸如有变更, 恕不另行通知。

## 11 卷带信息

### 卷轴尺寸 胶带尺寸



注：图片仅供参考，请以实物为准。

### 卷带包装关键参数表

封装类型	卷轴直径	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	脚 1 象限
SOT23-5	7"	9.5	3.20	3.20	1.40	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
SC70-5	7"	9.5	2.25	2.55	1.20	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3

笔记：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突起。