

无锡泰连芯科技有限公司

TLX8901 型

**纳米级功耗 CMOS 输入 RRIO
推挽输出比较器**

2024 年 06 月

纳米级功耗、CMOS 输入、RRIO、
推挽输出比较器

1 特点

- 低电源电流
VS = 1.4V 时为 **400nA**（典型值）
- 低输入失调电压：**Vos**（最大）= **±3mV**
- 轨到轨输入和输出
- 推挽输出
- 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

TLX8901 提供宽电压范围、400 nA（典型值）低静态电流和轨到轨输入。所有这些特性均采用符合行业标准的超小封装，使其成为便携式电子设备和工业系统低压低功耗应用的绝佳选择。

TLX8901 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。

在 1.4V 至 5.5V 单电源供电下，额定工作温度范围为 -55 °C 至 +125 °C。

质量等级：军温级&企军标

设备信息⁽¹⁾

产品编号	封装	主体尺寸（标称）
TLX8901	SOT23-5	1.60mm×2.92mm
	SC70-5	2.10mm×1.25mm

(1) 对于所有可用的封装，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 ⁽¹⁾	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 详细设计程序	11
9.4 应用曲线	12
10 包装外形尺寸	13
11 卷带信息	15

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	变更日期	更改项目
A.5	2021/5/12	增加了传输延迟的最大值 增加了典型应用及详细说明
A.6	2022/1/25	1.删除第4页@A.5版本中绝对最大额定值中的第二条备注。 2. 更改功能框图 3. 增加了卷带包装信息
A.7	2022/04/14	第6页@A.6版本中的T _{PLH} 参数值。 2.更改第 7 页@A.6 版本中的典型特性。
A.7.1	2024/02/23	修改包装命名
A.8	2024/03/27	1.在第 5 页@RevA.7.1 中添加了 MSL 2. 更新封装热阻 3.更新 包裹 笔记
A.9	2025/03/21	添加充电设备模型（CDM）

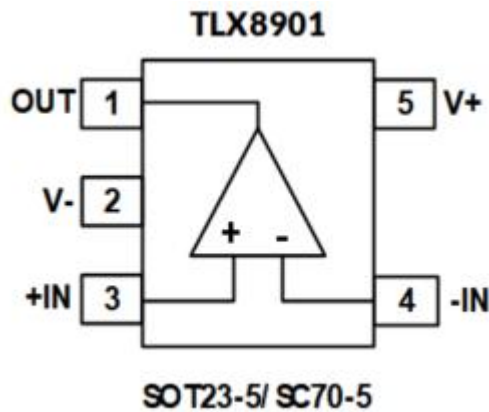
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8901XF	-55 ℃ ~+125 ℃	SOT23-5	MSL1/3	企军标
JTLX8901XC5	-55 ℃ ~+125 ℃	SC70-5 ⁽⁴⁾	MSL1/3	企军标
JTLX8901XF(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	SOT23-5	MSL1/3	军温级
JTLX8901XC5(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	SC70-5 ⁽⁴⁾	MSL1/3	军温级
TLX8901XF	-40 ℃ ~+125 ℃	SOT23-5	MSL1/3	工业级
TLX8901XC5	-40 ℃ ~+125 ℃	SC70-5 ⁽⁴⁾	MSL1/3	工业级

笔记:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，亦不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航栏。
- (2) 可能有额外的标记，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) TLXIC 使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的组装工厂中的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类，如果您的最终应用对预处理设置非常关键或者您有特殊要求，请与 TLXIC 保持一致。
- (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 ⁽¹⁾	描述
	SOT23-5/SC70-5		
OUT	1	O	输出
V+	5	P	正极（最高）电源
V-	2	P	负（最低）电源
-IN	4	I	反相输入
+IN	3	I	同相输入

(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）⁽¹⁾

			最小值	最大值	单位
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 ⁽²⁾		$(V^-)-0.5$	$(V^+)+0.5$	
电流	信号输入引脚（ IN^+ 、 IN^- ）		-10	10	mA
	信号输出引脚 ⁽²⁾		-55	55	mA
	输出短路 ⁽³⁾		连续的		
θ_{JA}	封装热阻 ⁽⁴⁾	SOT23-5		230	°C/W
		SC70-5		380	
温度	工作范围， T_A		-55	125	°C
	交界处， T_J ⁽⁵⁾		-55	150	
	储存温度， T_{stg}		-65	150	

- (1) 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露于绝对最大条件可能会降低器件的可靠性。这些仅为应力额定值，并不保证器件在这些或任何其他超出规定值的条件下能够正常工作。
- (2) 输出端采用二极管钳位连接至电源轨。输出信号摆幅超过电源轨 0.5V 以上时，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 $P_D = (T_{J(\text{MAX})} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数值均适用于直接焊接在 PCB 上的封装。

7.2 ESD 额定值

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区内处理 ESD 敏感设备。

			数值	单位
$V_{(\text{ESD})}$	静电放电	人体模型（HBM）	± 3000	V
		充电器件模型（CDM）	$\pm 10\ 00$	
		机械模型（MM）	± 400	



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

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	± 0.7		± 2.75	

7.4 电气特性

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

范围		状况		TLX8901			
				最小 ⁽²⁾	典型 ⁽³⁾	最大 ⁽²⁾	单位
电源							
V _S	工作电压范围			1.4		5.5	V
I _Q	静态电流				400	1500	nA
PSRR	电源抑制比	V _S =1.4V to 5.5V, V _{CM} =(V)+0.5V			70		dB
输入							
V _{OS}	输入失调电压	V _{CM} = V _S /2	V _S = 1.4V		1	6	mV
			V _S = 5.0V	-3	1	3	
ΔV _{OS} /ΔT	输入失调电压漂移	V _{CM} = V _S /2, -55°C ≤ T _A ≤ 125°C			2		μV/°C
I _B	输入偏置电流 ^{(4) (5)}				1	10	pA
V _{CM}	共模电压范围	T _A = -55°C to 125°C		(V-)-0.1		(V+)+0.1	V
CMRR	共模抑制比	V _S =5.5V, V _{CM} = -0.1 to 5.6V			70		dB
输出							
V _{OH}	输出摆幅距上轨	V _S =1.4V, I _O =0.1mA			70	75	mV
		V _S =5.0V, I _O =2.5mA			140	170	mV
V _{OL}	输出摆幅低于下轨	V _S =1.4V, I _O =-0.1mA			35	40	mV
		V _S =5.0V, I _O =-2.5mA			85	115	mV
I _{SC}	短路灌电流	V _S =5.0V			42		mA
	短路源电流	V _S =5.0V			38		mA
交换							
T _{PHL}	传播延迟 H 到 L ⁽⁶⁾	V _S = 5.0 V, Overdrive = 10 mV			13	20	μs
		V _S = 5.0 V, Overdrive = 100 mV			9	14	
		V _S = 2.5 V, Overdrive = 10 mV			12	18	
		V _S = 2.5 V, Overdrive = 100 mV			8	12	
		V _S = 1.4 V, Overdrive = 10 mV			13	20	
		V _S = 1.4 V, Overdrive = 100 mV			9	14	
T _{PLH}	L 到 H 的传播延迟 ⁽⁶⁾	V _S = 5.0 V, Overdrive = 10 mV			30	50	
		V _S = 5.0 V, Overdrive = 100 mV			21	38	
		V _S = 2.5 V, Overdrive = 10 mV			24	45	
		V _S = 2.5 V, Overdrive = 100 mV			15	30	
		V _S = 1.4 V, Overdrive = 10 mV			25	50	
		V _S = 1.4 V, Overdrive = 100 mV			15	30	
T _R	上升时间	Overdrive = 100 mV			240		ns
T _F	跌落时间	Overdrive = 100 mV			260		ns

笔记:

(1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件下器件的自热效应非常有限。

(2) 限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试得出的。工作温度范围内的限值通过统计质量控制 (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变化，并取决于应用和配置。

(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跳变。

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。

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

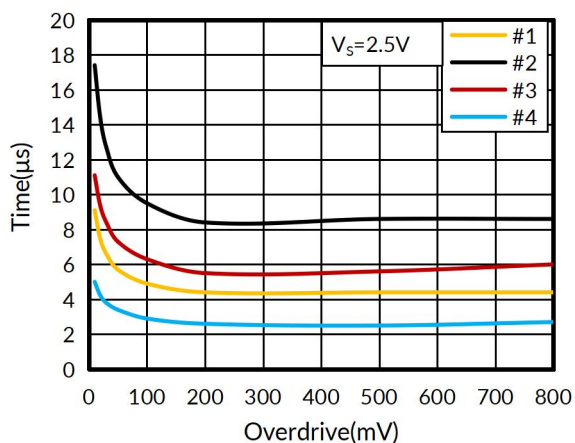


图1. 响应时间与输入过驱动负向转换

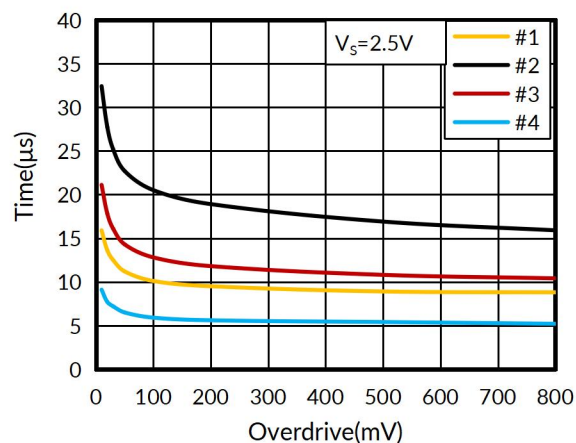


图2. 响应时间与输入过驱动正向转换

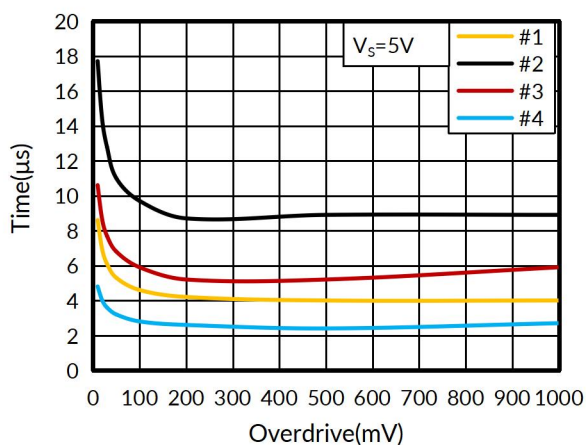


图3. 响应时间与输入过载负向转换

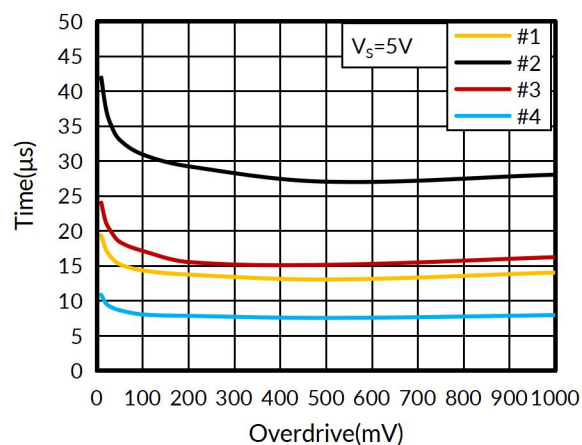


图4. 响应时间与输入过驱动正向转换

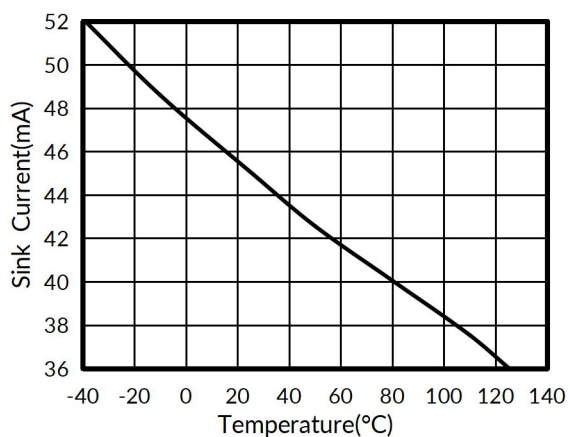


图5. 吸收电流与温度的关系

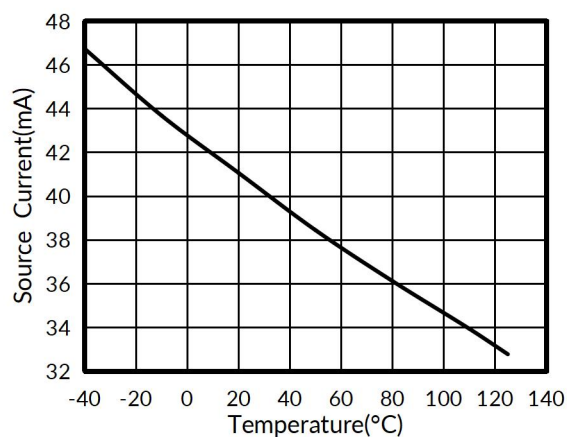


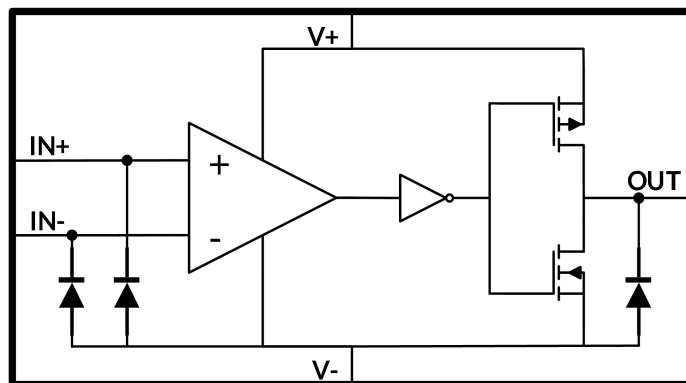
图6. 源电流与温度

8 详细描述

8.1 概述

TLX8901 器件是单通道、毫微功耗比较器，带有推挽输出级。工作电压范围为 1.4V 至 5.5V，功耗仅为 400nA。TLX8901 的推挽输出支持轨到轨输出摆幅，并可与 TTL/CMOS 逻辑电路接口。

8.2 功能框图



8.3 特性描述

TLX8901 器件是可在低电压下工作的纳米级功耗比较器。TLX8901 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

TLX8901 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。零伏差分输入可能会导致振荡。

比较器的差分输入级由一对 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管组成，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器件接口，而无需担心输入电阻匹配问题。

8.5 输出级

TLX8901 具有 MOS 推挽轨到轨输出级。输出的推挽晶体管配置可将系统总功耗降至最低。TLX8901 的唯一电流消耗是小于 1 μ A 的电源电流和直接流入负载的电流。输出为低电平时，不会通过上拉电阻浪费任何功率。输出级经过特殊设计，在一个晶体管关闭和另一个晶体管打开（先开后合）之间设有死区时间，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开后合时序。先开后合延迟会随温度和电源条件而变化。

8.6 输出电流

尽管 TLX8901 的供电电流不足 1 μ A，其输出却能够驱动非常大的电流。在 5V 电源供电下，TLX8901 的拉电流高达 38mA，吸电流高达 42mA。如此强大的电流处理能力使其能够直接驱动重负载。

9 申请信息

TLX8901 是一款超低功耗比较器，典型电源电流为 400nA。它拥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

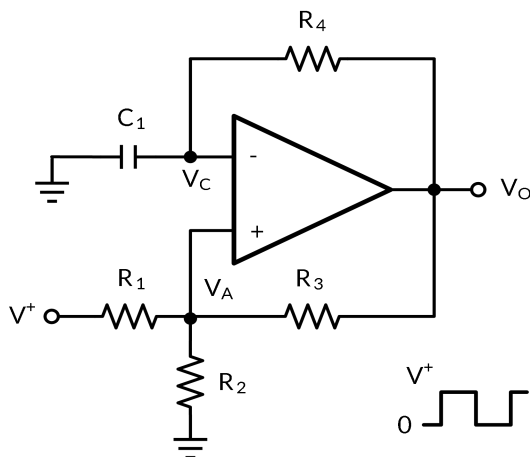


图 7. 方波发生器原理图

9.2 设计要求

比较器的典型应用是用作方波振荡器。图 7 中的电路产生一个方波，其周期由电容 C_1 和电阻 R_4 的 RC 时间常数设定。最大频率受比较器较大的信号传播延迟和输出端的容性负载限制，从而限制了输出压摆率。

9.3 详细设计程序

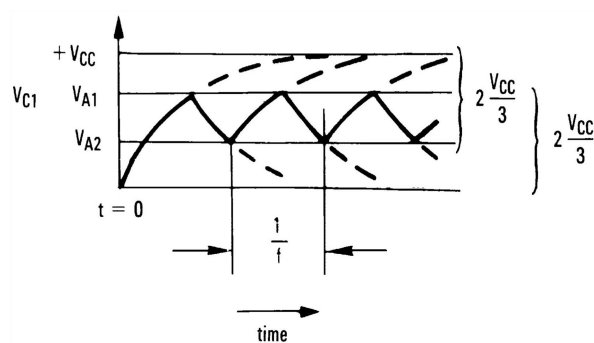


图 8. 方波振荡器

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 不断上升，直至等于同相输入。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 $V_{A1} = 2V_{CC} / 3$

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 $V_{A2} = V_{CC} / 3$ 。此时，电容 C_1 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。该时间周期等于 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，频率计算公式由公式 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. $C_1 = 100 \text{ pF}$ ， $C_L = 20 \text{ pF}$
- 3. $V_+ = 5 \text{ V}$ ， $V_- = \text{GND}$
- 4. C_{STRAY} (未显示) 从 V_a 到 $\text{GND} = 10 \text{ pF}$

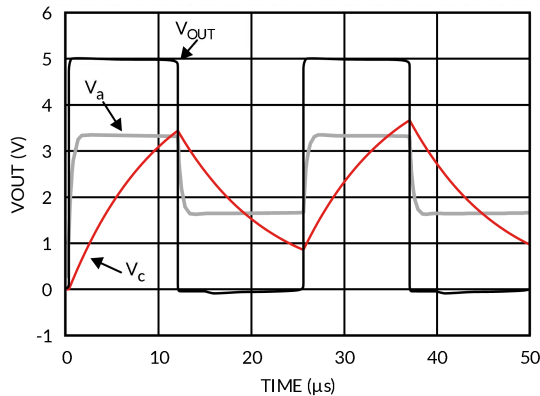
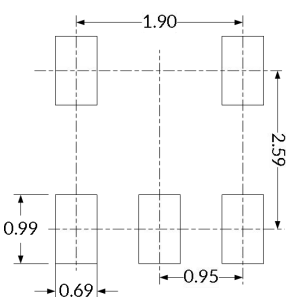
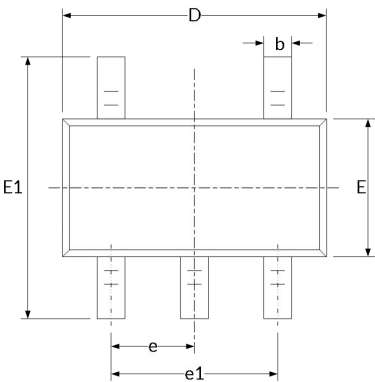
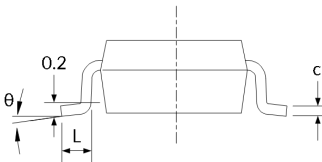
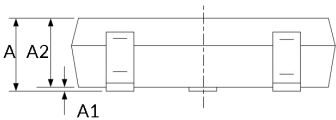


图 9.方波振荡器输出波形

10 包装外形尺寸
SOT23-5 ⁽³⁾



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

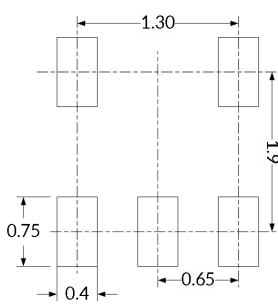
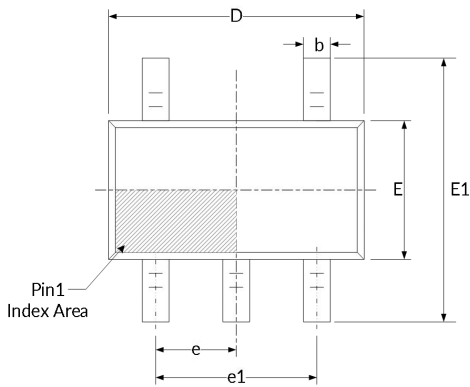


代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	2.820	3.020	0.111	0.119
E ⁽¹⁾	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC) ⁽²⁾		0.037(BSC) ⁽²⁾	
e1	1.800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

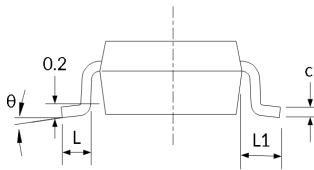
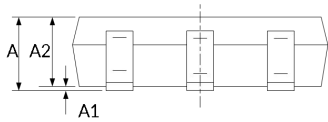
笔记：

- 1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。
- 2.BSC (中心间基本间距) , “基本”间距是标称的。
- 3. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

SC70-5 ⁽³⁾



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



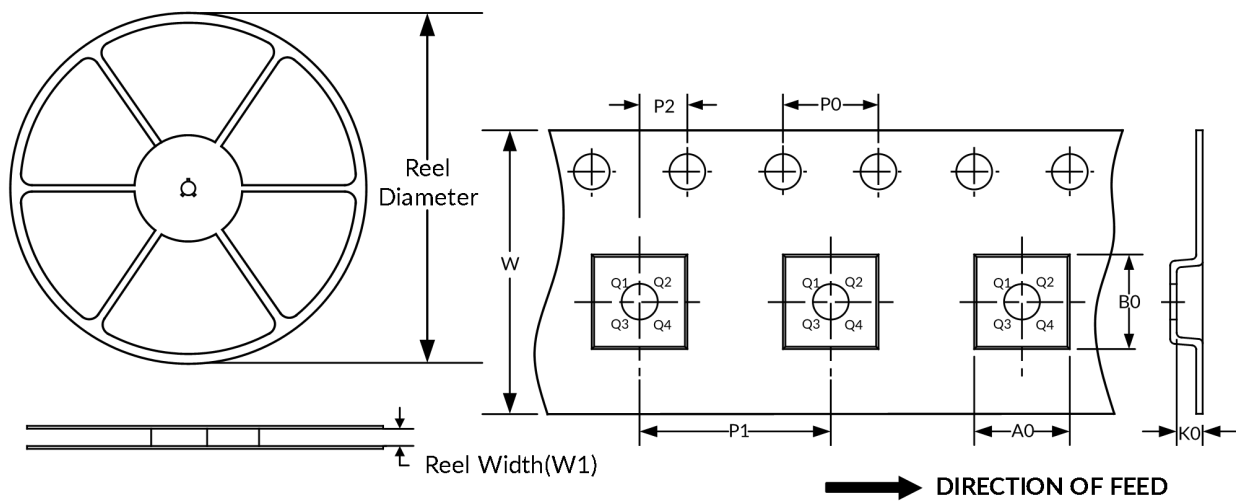
代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
c	0.080	0.150	0.003	0.006
D ⁽¹⁾	2.000	2.200	0.079	0.087
E ⁽¹⁾	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
e1	1.300(BSC) ⁽²⁾		0.051(BSC) ⁽²⁾	
L	0.260	0.460	0.010	0.018
L1	0.525		0.021	
theta	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出物。
2. BSC (中心间基本间距)，“基本”间距是标称的。
3. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

11 卷带信息

卷轴尺寸 磁带尺寸



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带封装关键参数表

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)	Pin1 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出物。