

无锡泰连芯科技有限公司

TLX8905 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
 $v_s = 1.4V$ 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：**SOP8、MSOP8**

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

TLX8905 提供宽电源范围，它是一款双路低功耗比较器，典型电源电流为 400 nA（每通道），并支持轨到轨输入。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理想选择。

TLX8905 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）
TLX8905	SOP8	4.90mm×3.90mm
	MSOP8	3.00mm×3.00mm

(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

 典型应用 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.6	2022/4/15	1. 删除第3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 4. 更改第 5 页@A.5 版本中的电气特性。 5. 更改第 6 页@A.5 版本中的典型特性。
A.6.1	2024/02/23	修改包装命名
A.7	2024/03/27	1. 在第 5 页@RevA.6.1 中添加了 MSL 2. 更新封装热阻 3. 更新 PACKAGE 说明
A.8	2025/03/21	添加充电设备模型（CDM）

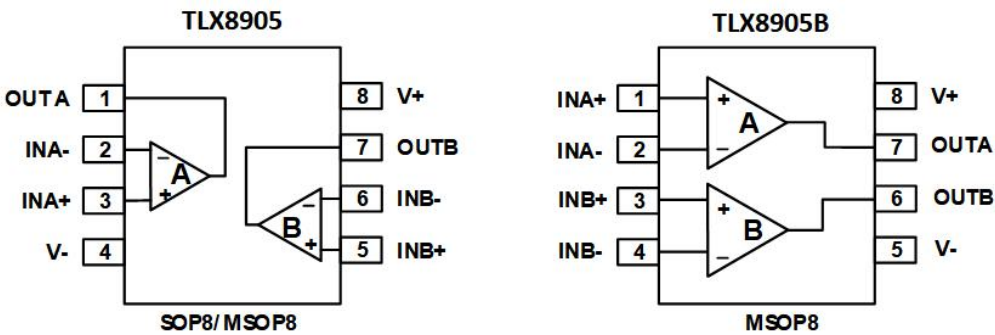
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX8905XK	-55 ℃ ~+125 ℃	SOP8	TLX8905	MSL1/3	企军标
JTLX8905XM	-55 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	TLX8905	MSL1/3	企军标
JTLX8905BXM	-55 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	TLX8905B	MSL1/3	企军标
JTLX8905XK(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	SOP8	TLX8905	MSL1/3	军温级
JTLX8905XM(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	TLX8905	MSL1/3	军温级
JTLX8905BXM(W)	-55 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	TLX8905B	MSL1/3	军温级
TLX8905XK	-40 ℃ ~+125 ℃	SOP8	TLX8905	MSL1/3	工业级
TLX8905XM	-40 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	TLX8905	MSL1/3	工业级
TLX8905BXM	-40 ℃ ~+125 ℃	MSOP8	TLX8905B	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。

6 引脚配置和功能（顶视图）



引脚描述

代码	引脚		I/O ⁽¹⁾	描述
	TLX8905B	TLX8905		
	MSOP8	SOP8/MSOP8		
INA+	1	3	I	同相输入A
INA-	2	2	I	反相输入A
INB+	3	5	I	同相输入B
INB-	4	6	I	反相输入B
V-	5	4	P	负（最低）电源
OUTB	6	7	O	输出B
OUTA	7	1	O	输出 A
V+	8	8	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）⁽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 ⁽¹⁾		(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⁾	SOP8		110	°C/W
		MSOP8		170	
温度	工作范围， T_A		-55	125	°C
	交界处， T_J ⁽⁵⁾		-55	150	
	储存，温度		-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 ESD 保护区内 ESD 敏感设备的处理。

			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）	± 1000	
		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

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

范围		状况		TLX8905/TLX8905B			
				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 /AMP	每通道静态电流				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	-6	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。

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

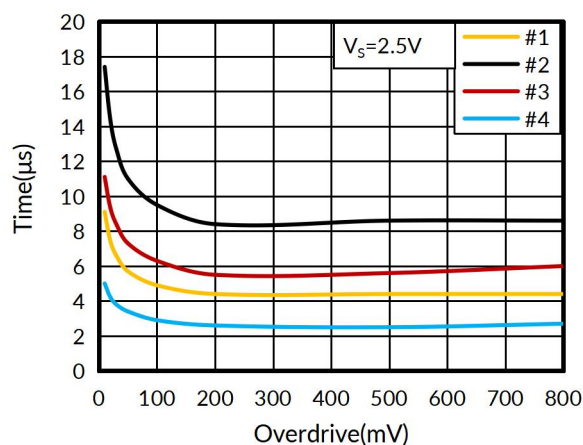


图 1. 响应时间与输入过驱动负向转换

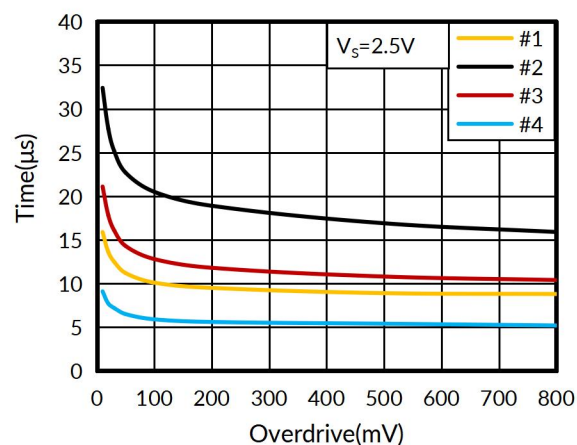


图 2. 响应时间与输入过驱动正向转换

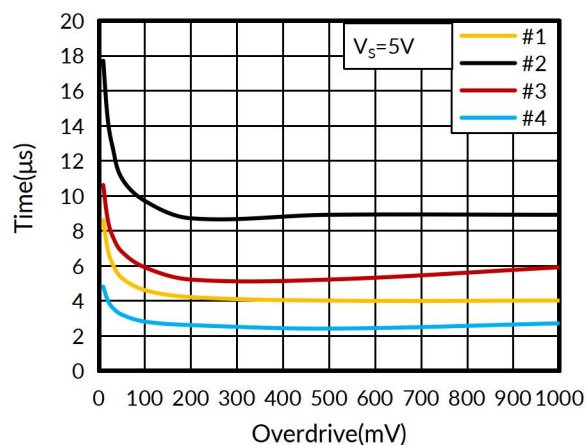


图 3. 响应时间与输入过载负向转换

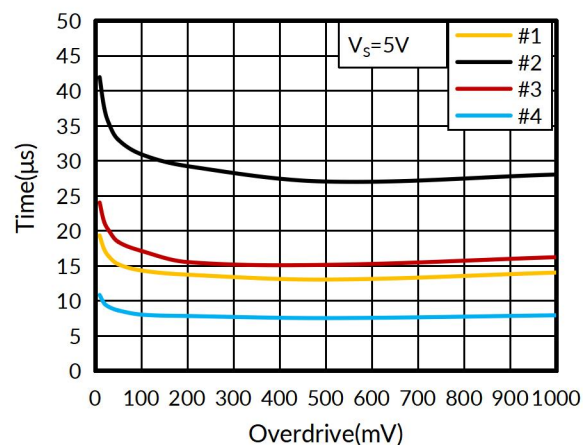


图 4. 响应时间与输入过驱动正向转换

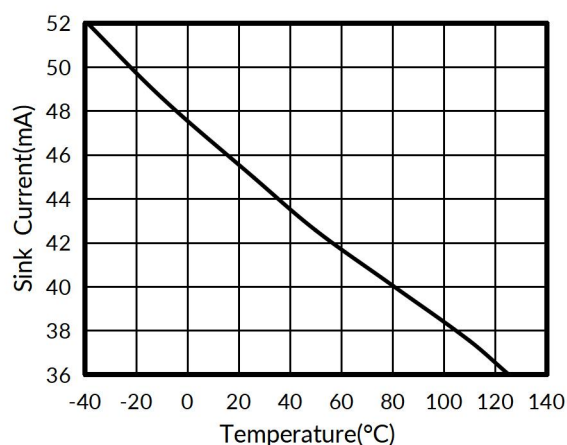


图 5. 吸收电流与温度的关系

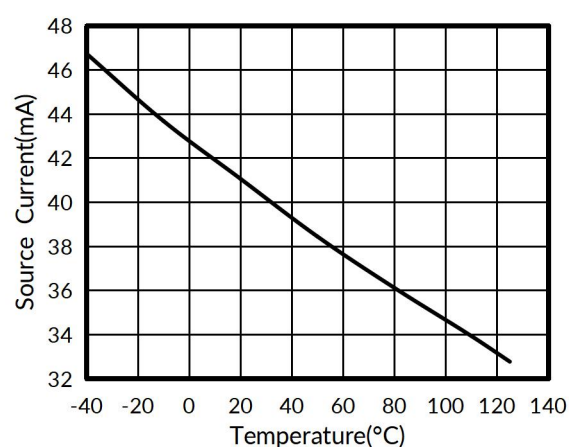


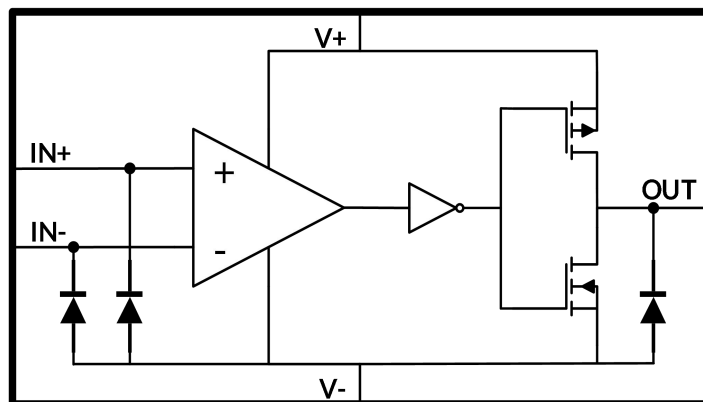
图 6. 源电流与温度

8 详细描述

8.1 概述

TLX8905 器件是双通道、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，每通道功耗仅为 400nA。TLX8905 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

TLX8905 器件是可在低电压下工作的纳米级功耗比较器。TLX8905 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

TLX8905 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

TLX8905 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。TLX8905 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，以最大限度地降低直通电流。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 TLX8905 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，TLX8905 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

TLX8905 是一款超低功耗比较器，每通道典型电源电流为 400nA。它拥有同类最佳的电源电流与传播延迟比。在 1.4V 电源电压下，传播延迟低至 $9\mu\text{s}$ ，过驱动电压为 100mV。

典型应用

9.1 方波发生器

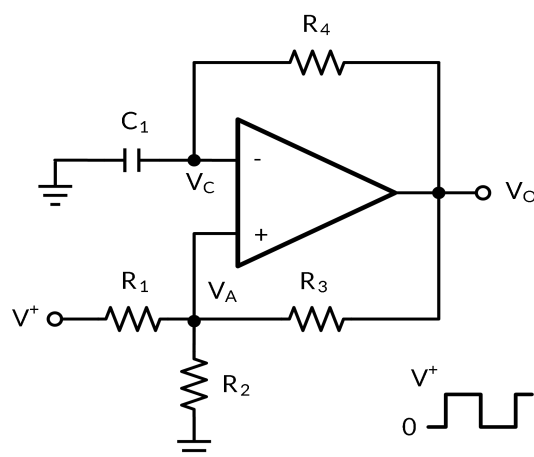


图 7. 方波发生器原理图

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

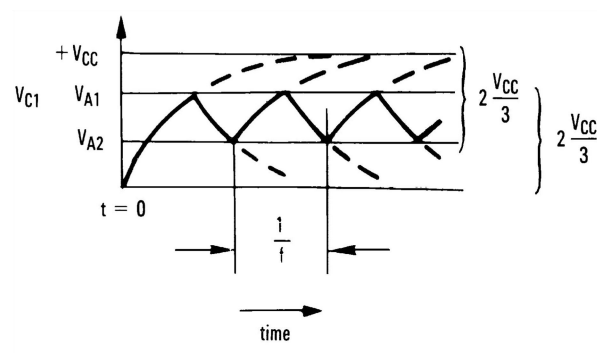


图 8. 方波振荡器

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 $V_{A1} = 2 V_{CC} / 3$

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 $V_{A2} = V_{CC} / 3$ 。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 $\text{GND} = 10 \text{ pF}$

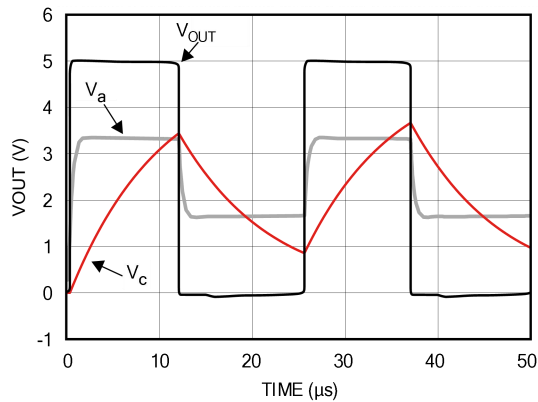
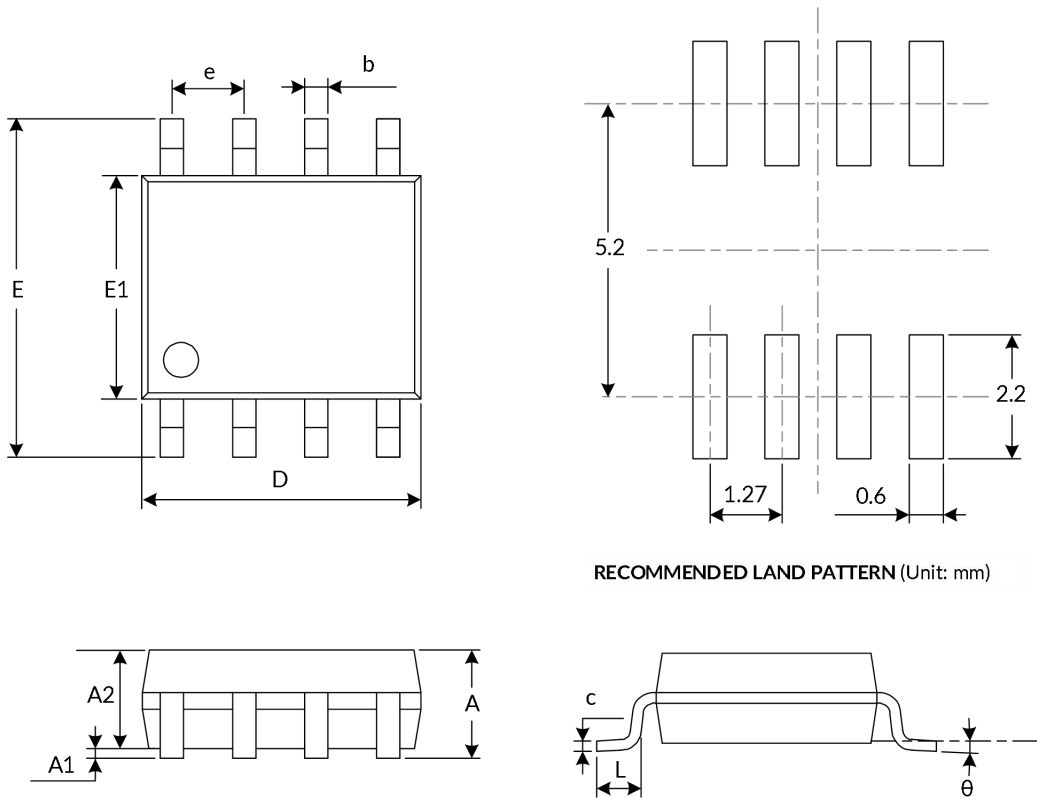


图9.方波振荡器输出波形

10 包装外形尺寸

SOP8 ⁽³⁾

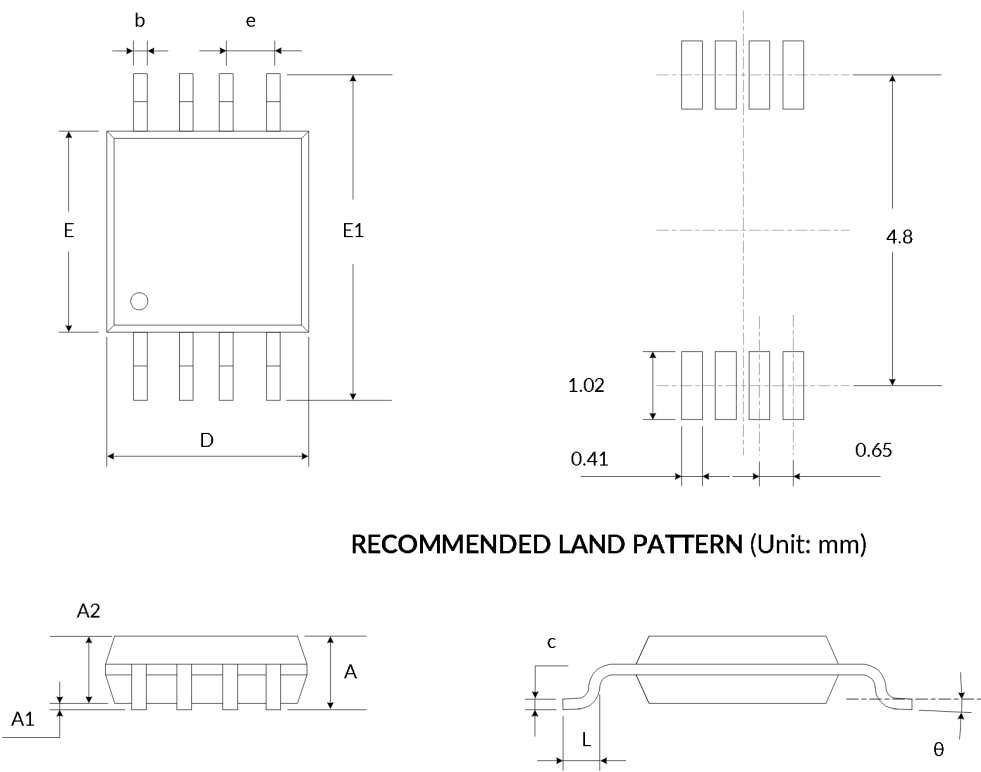


代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC) ⁽²⁾		0.050 (BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
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。

MSOP 8 ⁽³⁾



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

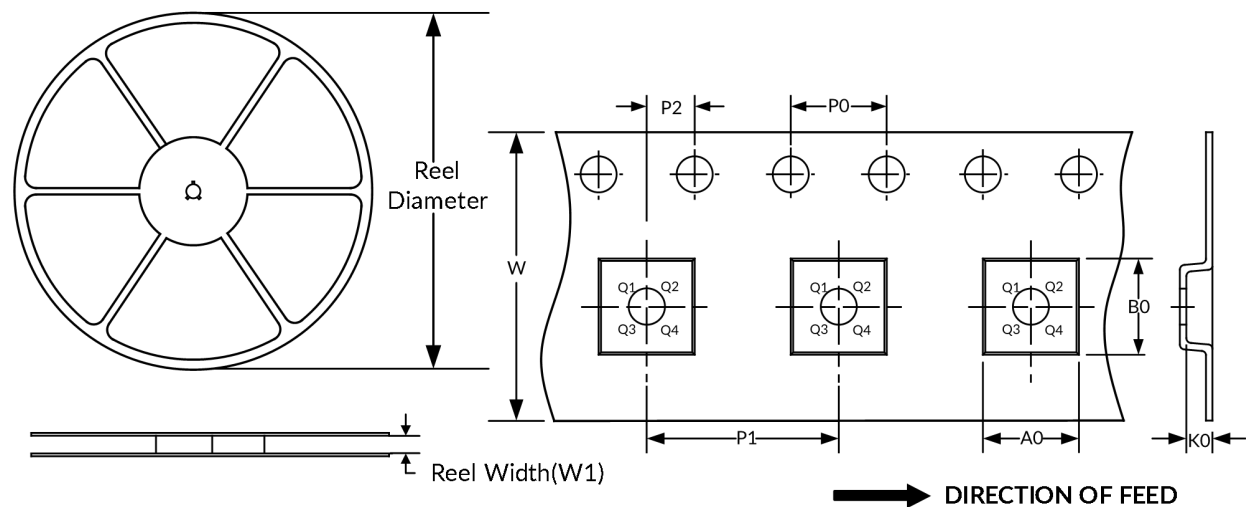
代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650 (BSC) ⁽²⁾		0.026 (BSC) ⁽²⁾	
E ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

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 Quadrant
SOP8	13"	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
MSOP8	13"	12.4	5.20	3.30	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

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。