

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&N1级

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	错误！未定义书签。
2 应用	错误！未定义书签。
3 描述	错误！未定义书签。
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.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）

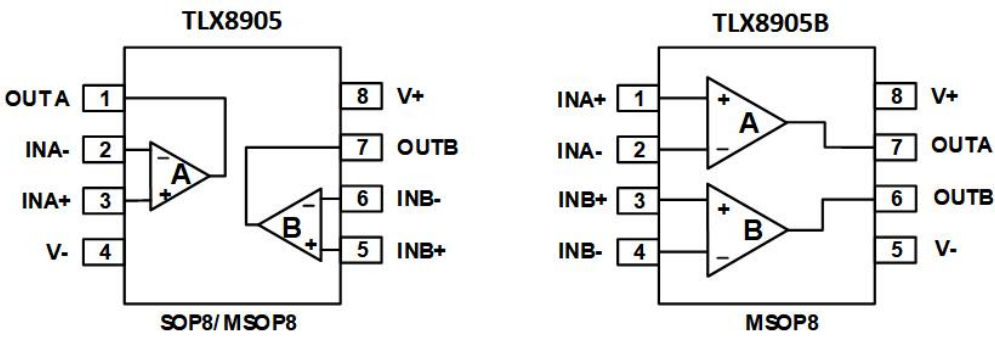
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX8905XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLX8905	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8905XM	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	TLX8905	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8905BXM	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	TLX8905B	MSL1/3	N1/军温级
TLX8905XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	TLX8905	MSL1/3	工业级
TLX8905XM	-40 °C ~+125 °C	MSOP8	TLX8905	MSL1/3	工业级
TLX8905BXM	-40 °C ~+125 °C	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 ±55mA 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 $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$ 和 T_A 的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 $P_D=(T_{J(MAX)}-T_A)/R_{\theta JA}$ 。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
$V_{(ESD)}$	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							
Vs	工作电压范围			1.4		5.5	V
Iq/AMP	每通道静态电流				400	1500	nA
PSRR	电源抑制比	Vs=1.4V to 5.5V, VCM=(V)+0.5V			70		dB
输入							
Vos	输入失调电压	VCM =Vs/2	Vs =1.4V	-6	1	6	mV
			Vs =5.0V	-3	1	3	
Δ Vos/ Δ T	输入失调电压漂移	VCM =Vs/2, -55°C ≤ TA ≤125°C			2		μV/°C
IB	输入偏置电流 ^{(4) (5)}				1	10	pA
VCM	共模电压范围	TA = -55°C to 125°C		(V-)-0.1		(V+)+0.1	V
CMRR	共模抑制比	Vs=5.5V, VCM =-0.1 to 5.6V			70		dB
输出							
VOH	输出摆幅距上轨	Vs=1.4V, Io=0.1mA			70	75	mV
		Vs=5.0V, Io=2.5mA			140	170	mV
VOL	输出摆幅低于下轨	Vs=1.4V, Io=-0.1mA			35	40	mV
		Vs=5.0V, Io=-2.5mA			85	115	mV
ISC	短路灌电流	Vs=5.0V			42		mA
	短路源电流	Vs=5.0V			38		mA
交换							
TPHL	传播延迟 H 到 L ⁽⁶⁾	Vs = 5.0 V, Overdrive = 10 mV			13	20	μs
		Vs = 5.0 V, Overdrive = 100 mV			9	14	
		Vs = 2.5 V, Overdrive = 10 mV			12	18	
		Vs = 2.5 V, Overdrive = 100 mV			8	12	
		Vs = 1.4 V, Overdrive = 10 mV			13	20	
		Vs = 1.4 V, Overdrive = 100 mV			9	14	
TPLH	L 到 H 的传播延迟 ⁽⁶⁾	Vs = 5.0 V, Overdrive = 10 mV			30	50	
		Vs = 5.0 V, Overdrive = 100 mV			21	38	
		Vs = 2.5 V, Overdrive = 10 mV			24	45	
		Vs = 2.5 V, Overdrive = 100 mV			15	30	
		Vs = 1.4 V, Overdrive = 10 mV			25	50	
		Vs = 1.4 V, Overdrive = 100 mV			15	30	
TR	上升时间	Overdrive = 100 mV			240		ns
TF	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 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 、 $C_L = 15\text{pF}$ 。

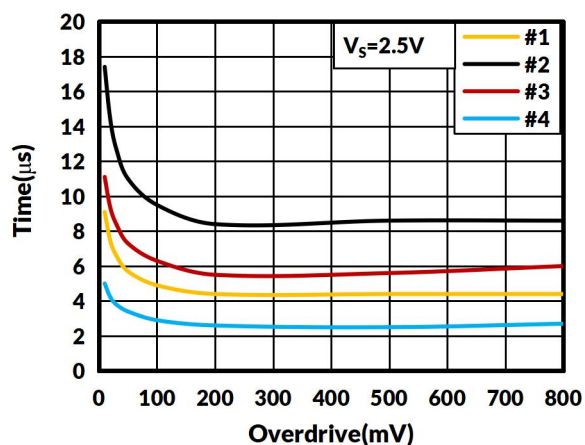


图 1. 响应时间与输入过驱动负向转换

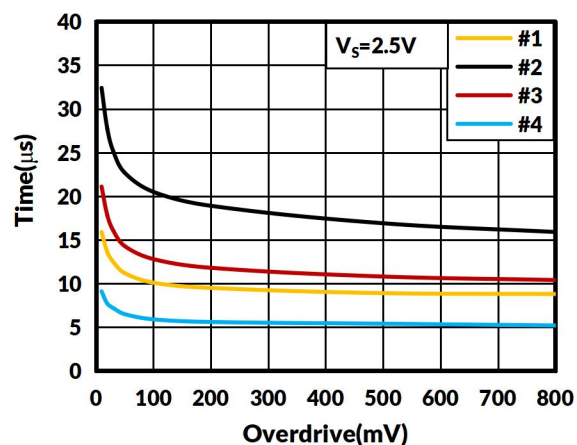


图 2. 响应时间与输入过驱动正向转换

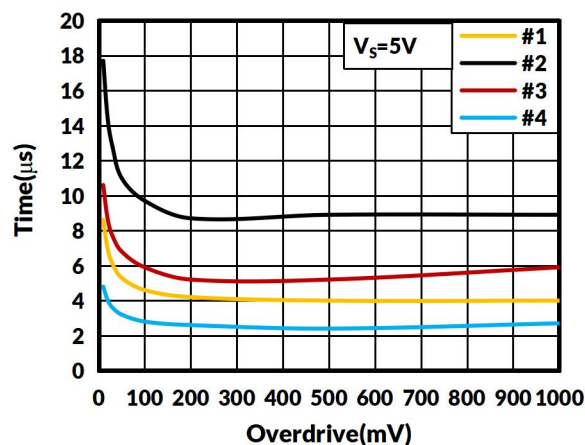


图 3. 响应时间与输入过载负向转换

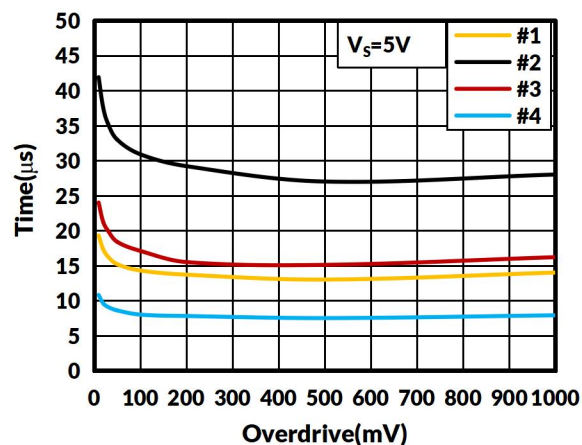


图 4. 响应时间与输入过驱动正向转换

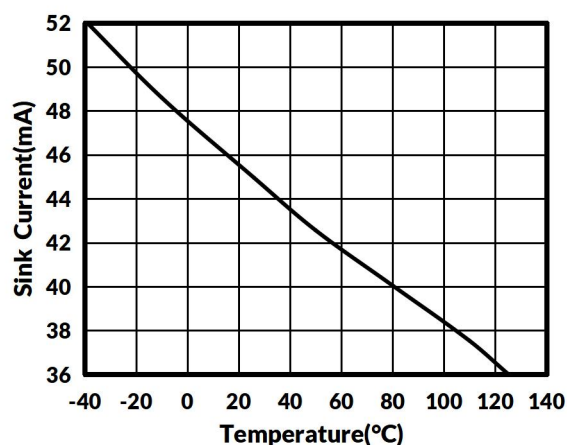


图 5. 吸收电流与温度的关系

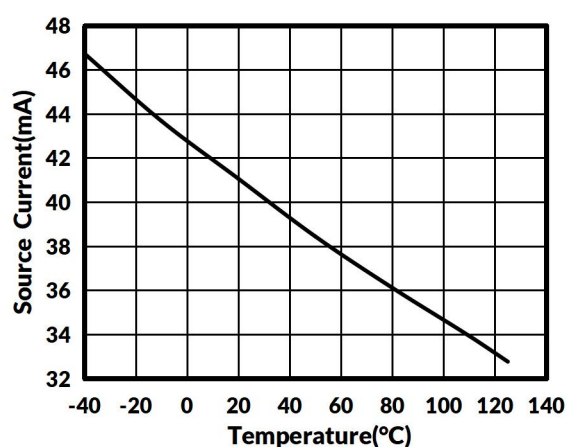


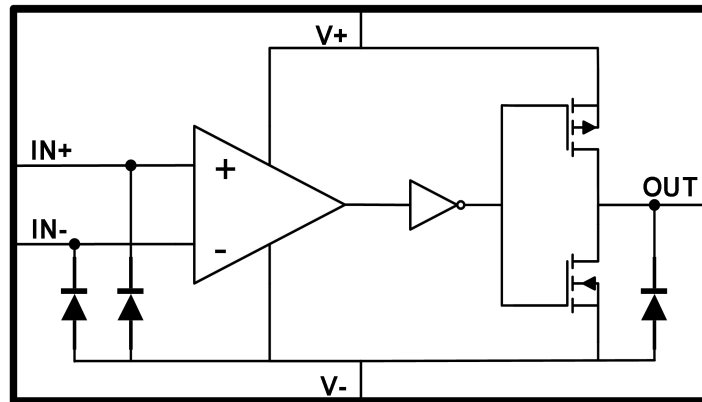
图 6. 源电流与温度

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 **1μA** 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 **1μA**，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 μs**，过驱动电压为 **100mV**。

典型应用

9.1 方波发生器

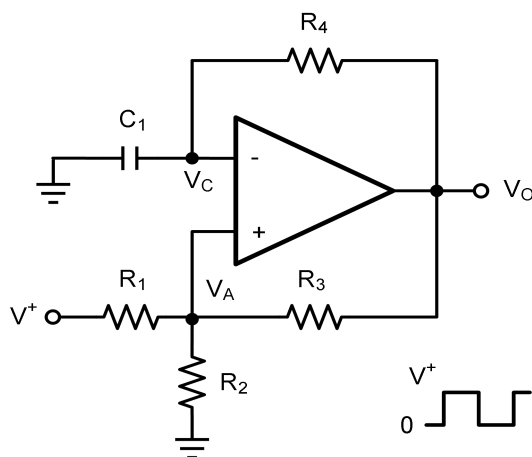


图 7. 方波发生器原理图

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 **C1** 和电阻 **R4** 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

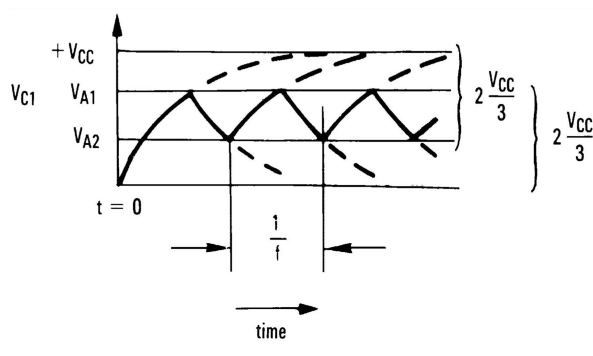


图 8. 方波振荡器

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 $\text{GND} = 10 \text{ pF}$

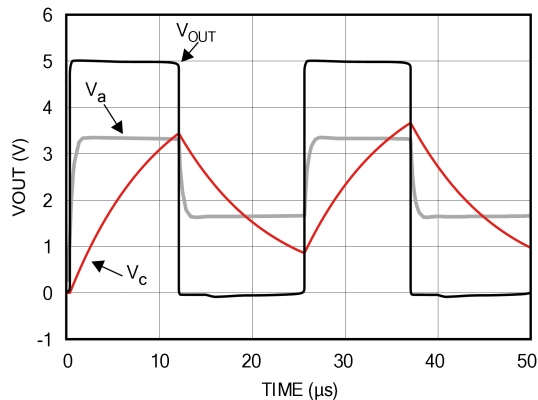
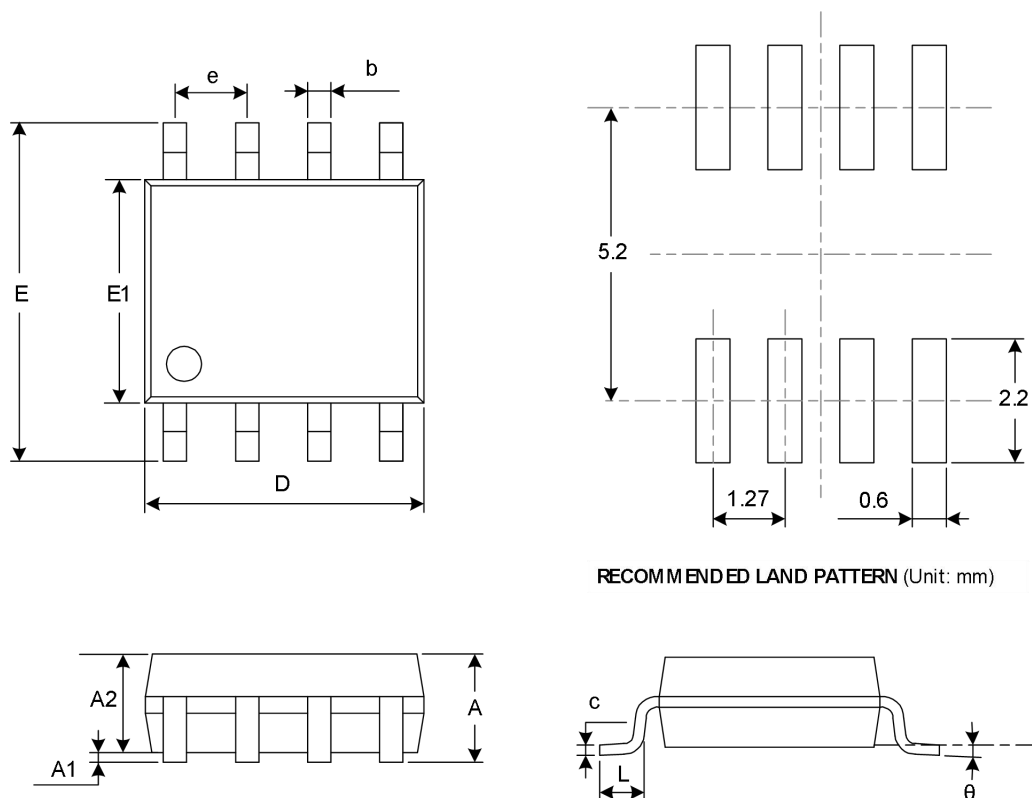


图9.方波振荡器输出波形

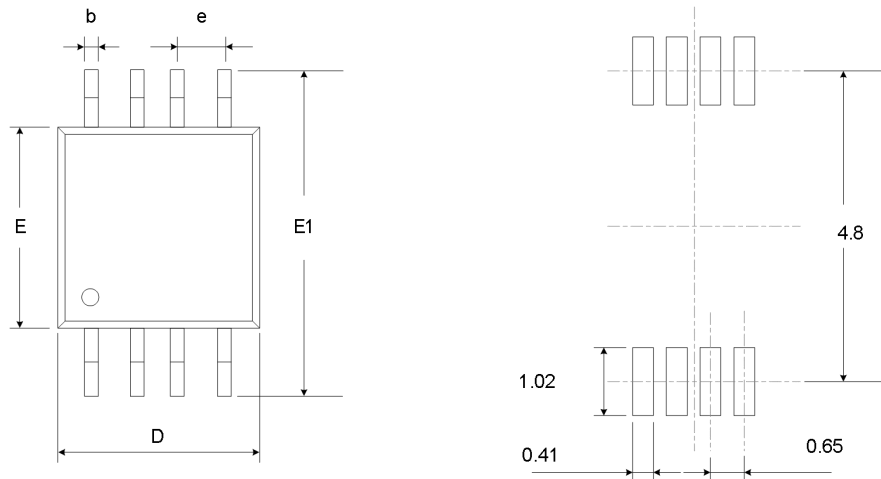
10 包装外形尺寸

SOP8 ⁽³⁾

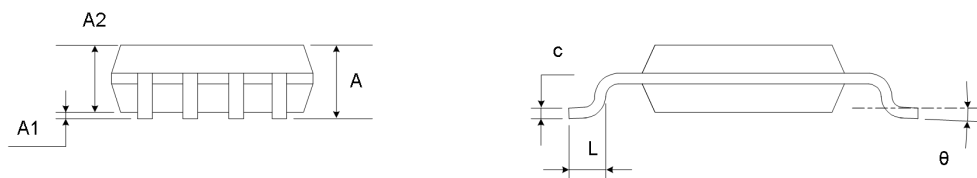
代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC)⁽²⁾		0.050 (BSC)⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270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



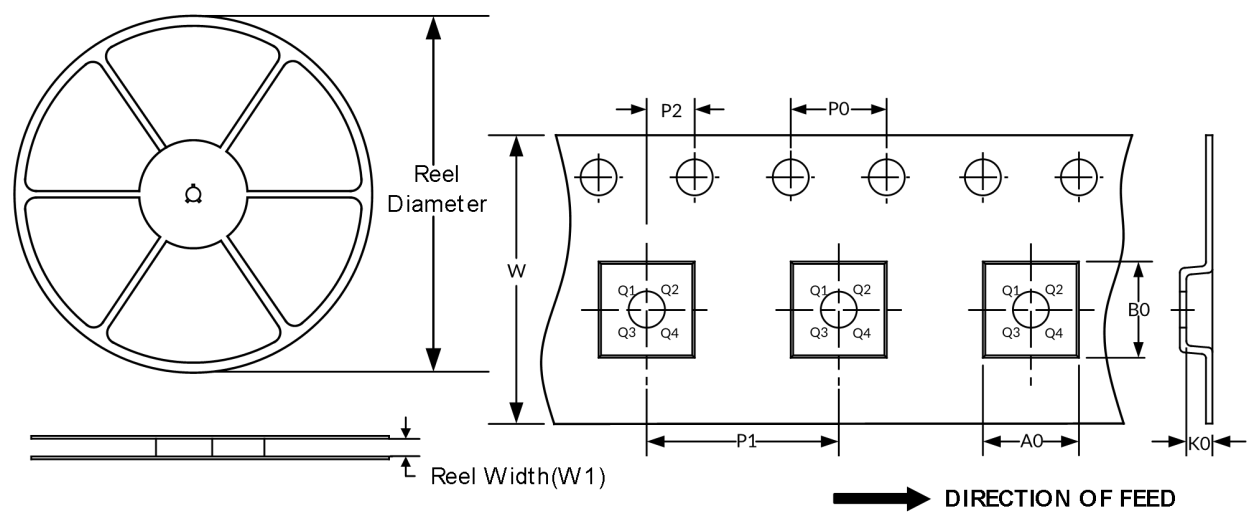
代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A⁽¹⁾	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650 (BSC)⁽²⁾		0.026 (BSC)⁽²⁾	
E⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800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