

无锡泰连芯科技有限公司

TLX8905 型

**纳米级功耗 CMOS 输入 RRI0
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	<ol style="list-style-type: none">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	<ol style="list-style-type: none">1. 在第 5 页@RevA.6.1 中添加了 MSL2. 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）

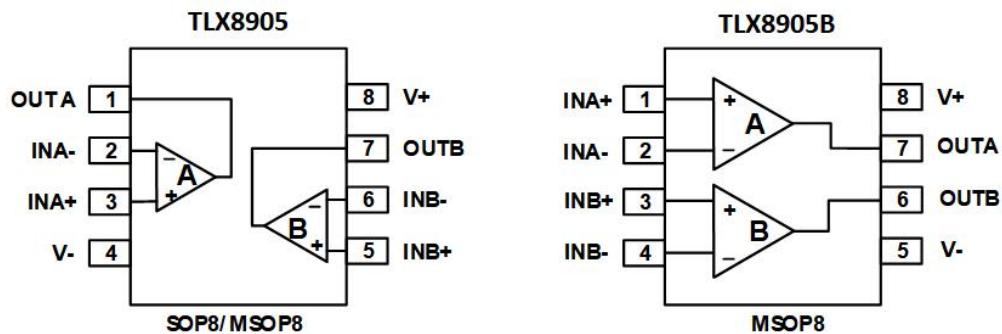
5 封装/订购信息⁽¹⁾

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							
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	$V_s = 1.4\text{V to } 5.5\text{V}, V_{CM} = (V) + 0.5\text{V}$		70		dB	
输入							
V_{os}	输入失调电压	$V_{CM} = V_s/2$	$V_s = 1.4\text{V}$	-6	1	6	mV
			$V_s = 5.0\text{V}$	-3	1	3	
$\Delta V_{os}/\Delta T$	输入失调电压漂移	$V_{CM} = V_s/2, -55^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$		2			$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	输入偏置电流 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾			1	10	pA	
V_{CM}	共模电压范围	$T_A = -55^\circ\text{C to } 125^\circ\text{C}$	(V-) - 0.1		(V+) + 0.1	V	
CMRR	共模抑制比	$V_s = 5.5\text{V}, V_{CM} = -0.1 \text{ to } 5.6\text{V}$		70		dB	
输出							
V_{OH}	输出摆幅距上轨	$V_s = 1.4\text{V}, I_o = 0.1\text{mA}$		70	75	mV	μs
		$V_s = 5.0\text{V}, I_o = 2.5\text{mA}$		140	170	mV	
V_{OL}	输出摆幅低于下轨	$V_s = 1.4\text{V}, I_o = -0.1\text{mA}$		35	40	mV	
		$V_s = 5.0\text{V}, I_o = -2.5\text{mA}$		85	115	mV	
I_{sc}	短路灌电流	$V_s = 5.0\text{V}$		42		mA	
	短路源电流	$V_s = 5.0\text{V}$		38		mA	
交换							
T_{PHL}	传播延迟 H 到 L ⁽⁶⁾	$V_s = 5.0\text{ V}, Overdrive = 10\text{ mV}$		13	20		μs
		$V_s = 5.0\text{ V}, Overdrive = 100\text{ mV}$		9	14		
		$V_s = 2.5\text{ V}, Overdrive = 10\text{ mV}$		12	18		
		$V_s = 2.5\text{ V}, Overdrive = 100\text{ mV}$		8	12		
		$V_s = 1.4\text{ V}, Overdrive = 10\text{ mV}$		13	20		
		$V_s = 1.4\text{ V}, Overdrive = 100\text{ mV}$		9	14		
T_{PLH}	L 到 H 的传播延迟 ⁽⁶⁾	$V_s = 5.0\text{ V}, Overdrive = 10\text{ mV}$		30	50		μs
		$V_s = 5.0\text{ V}, Overdrive = 100\text{ mV}$		21	38		
		$V_s = 2.5\text{ V}, Overdrive = 10\text{ mV}$		24	45		
		$V_s = 2.5\text{ V}, Overdrive = 100\text{ mV}$		15	30		
		$V_s = 1.4\text{ V}, Overdrive = 10\text{ mV}$		25	50		
		$V_s = 1.4\text{ V}, Overdrive = 100\text{ mV}$		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 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_s = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_s/2$ 、 $C_L = 15\text{pF}$ 。

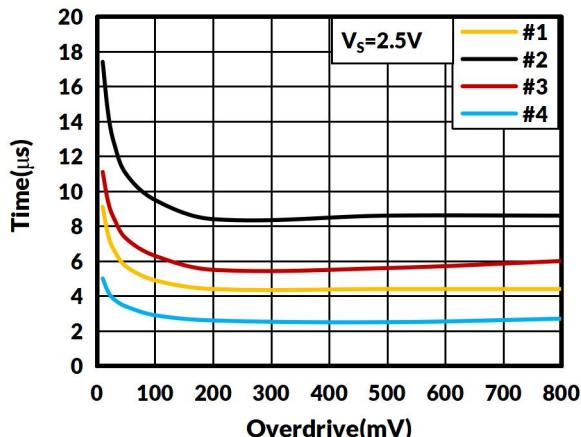


图 1. 响应时间与输入过驱动负向转换

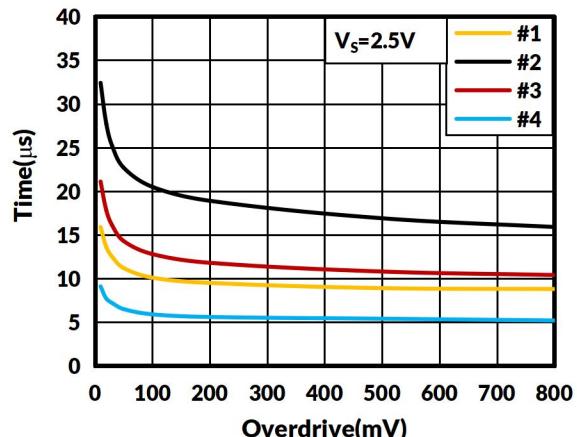


图 2. 响应时间与输入过驱动正向转换

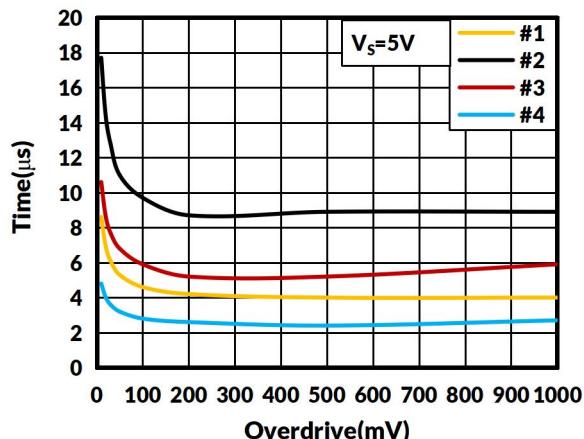


图 3. 响应时间与输入过载负向转换

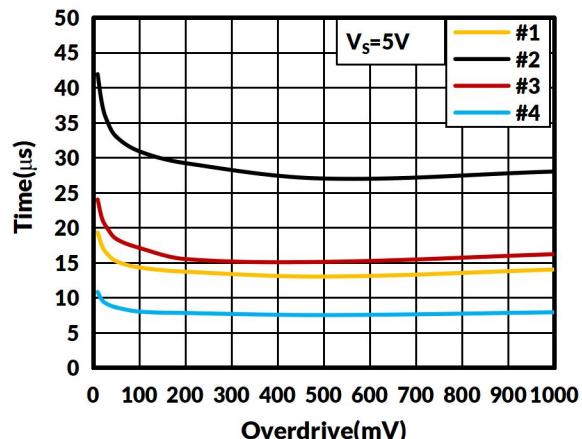


图 4. 响应时间与输入过驱动正向转换

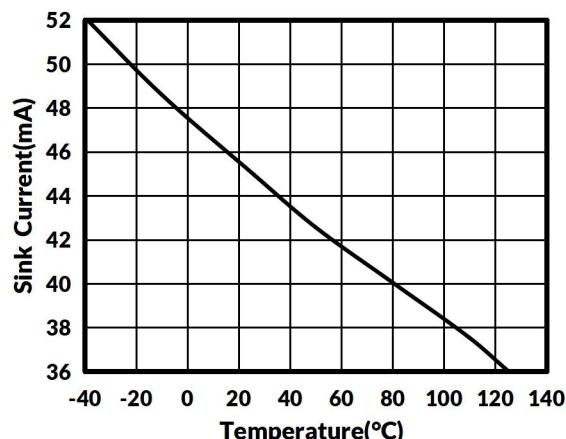


图 5. 吸收电流与温度的关系

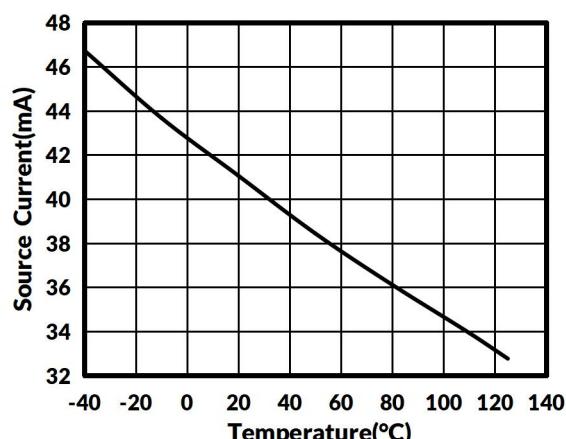


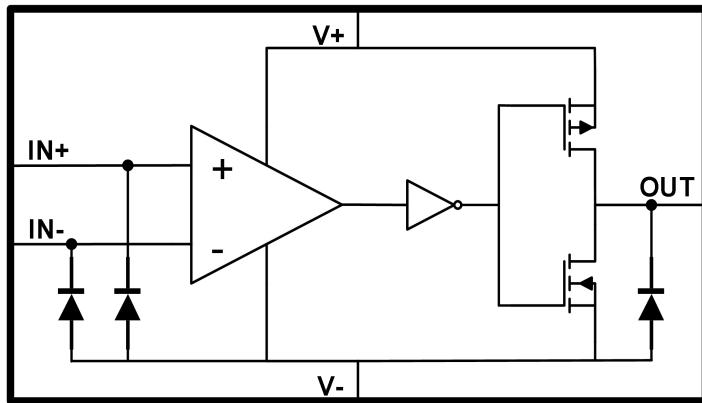
图 6. 源电流与温度

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 **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

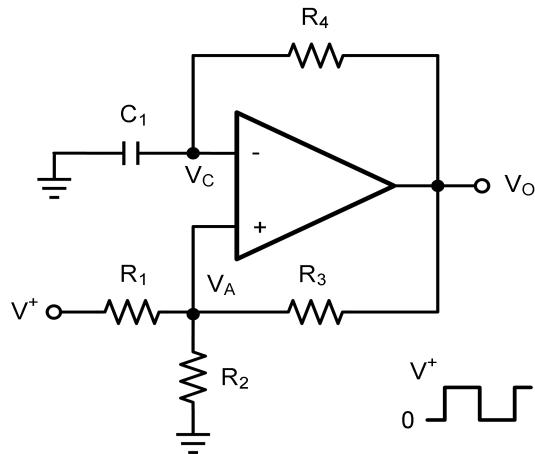


图 7. 方波发生器原理图

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

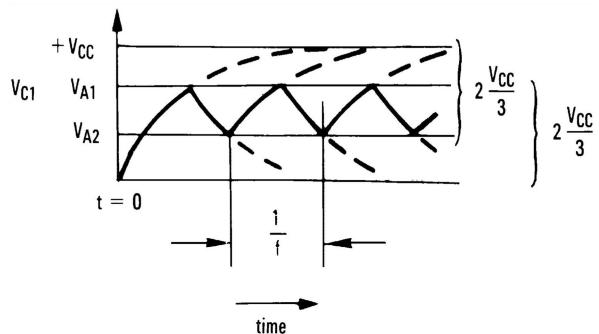


图 8. 方波振荡器

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。

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

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：

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

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 $2V_{cc}/3$ 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：

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. $V+ = 5V$, $V- = GND$
 4. C STRAY (未显示) 从 Va 到 GND = 10 pF

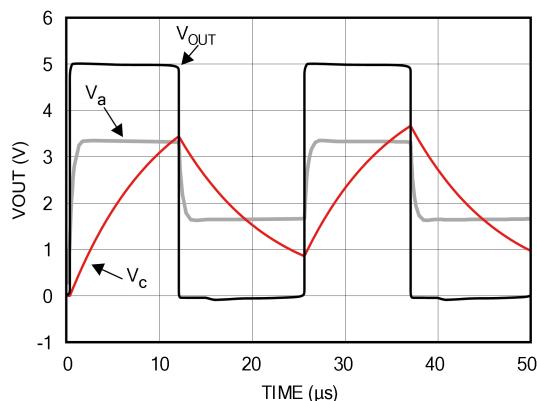
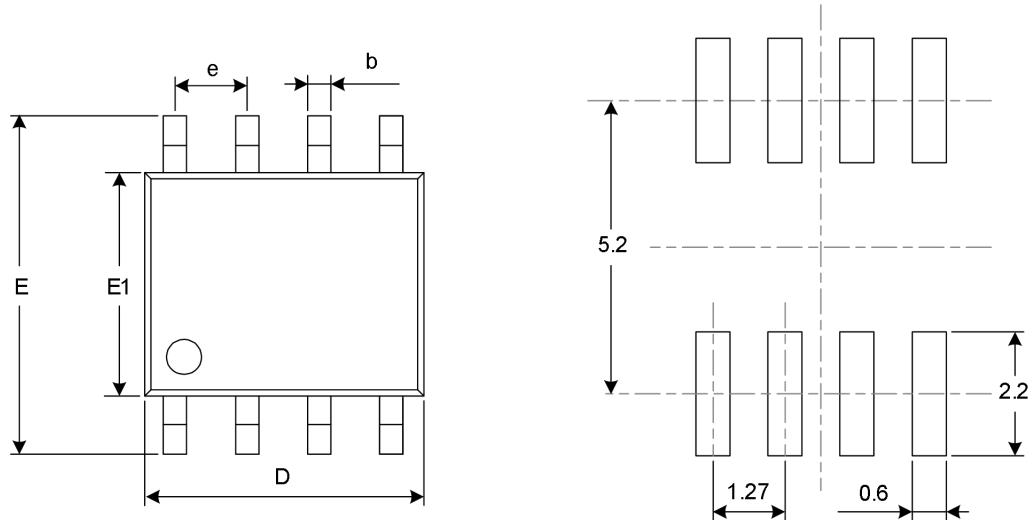


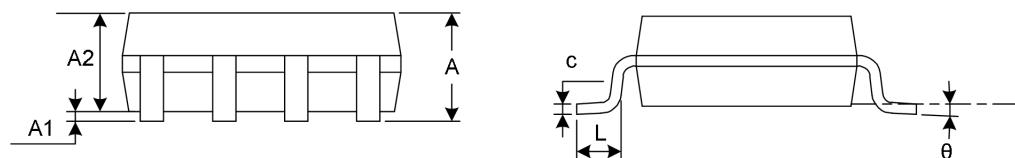
图9.方波振荡器输出波形

10 包装外形尺寸

SOP8⁽³⁾



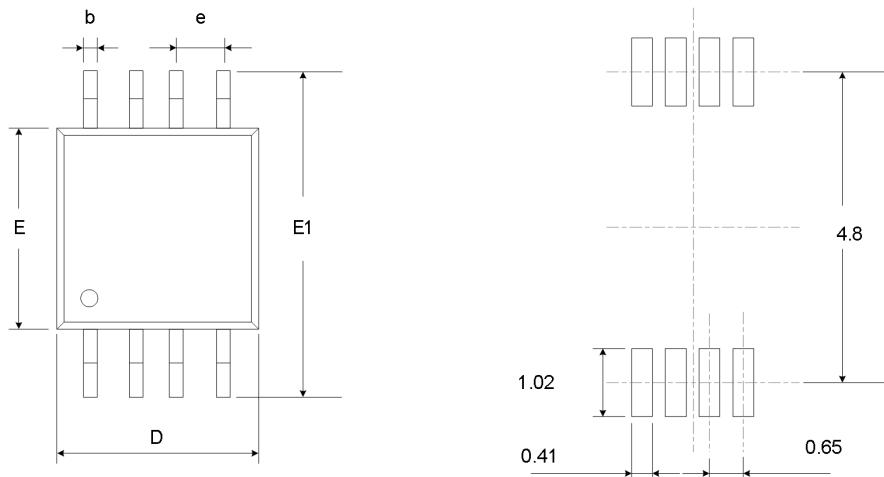
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



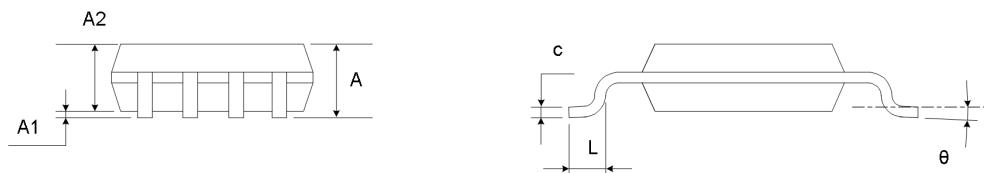
代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC) ⁽²⁾		0.050 (BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400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



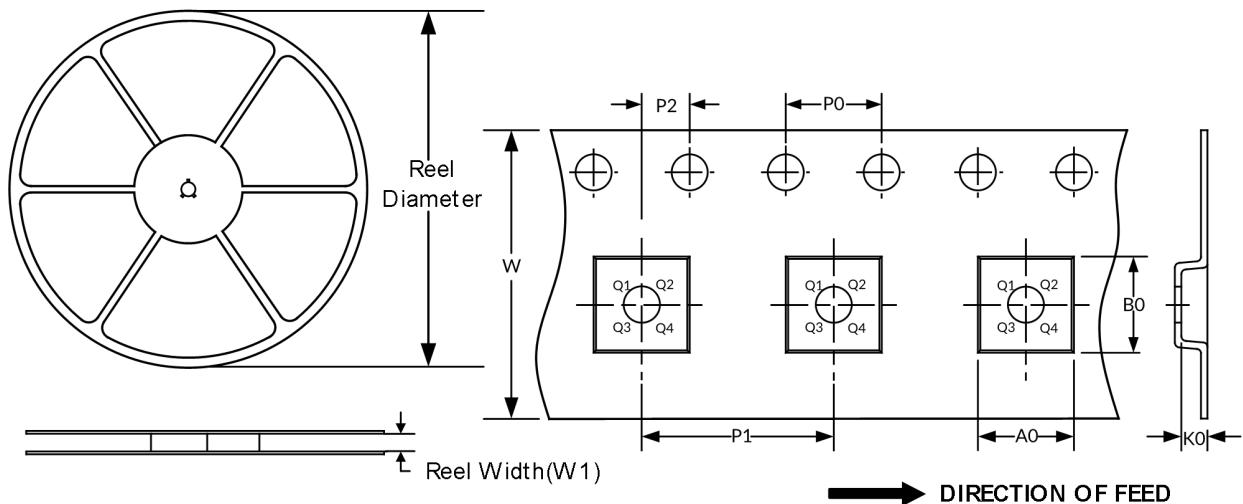
代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650 (BSC) ⁽²⁾		0.026 (BSC) ⁽²⁾	
E ⁽¹⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400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