

无锡泰连芯科技有限公司

TLX855X 型

零漂移 轨至轨输入/输出 CMOS 运算放大器

2024 年 06 月

零漂移、轨至轨、输入/输出 CMOS 运算放大器

1 特点

- 低失调电压: **±10uV** (典型值)
- 失调漂移: **±0.005uV/°C**
- 高增益带宽积: **4.3MHz**
- 轨至轨输入和输出
- 高增益、CMRR、PSRR: **120dB**
- 高压摆率: **2.5V/us**
- 低噪音: **0.93uVpp (0.1Hz~10Hz)**
- 低功耗: **650 uA**
- 过载恢复时间: **1us**
- 低电源电压: **2.7V 至 5.5V**
- 无需外部电容器
- 扩展温度: **-55°C 至 +125°C**

2 应用

- 温度传感器
- 医疗/工业仪器
- 压力传感器
- 电池供电仪器
- 有源滤波
- 体重秤传感器
- 应变计放大器
- 电源转换器/逆变器

3 描述

TLX8551、TLX8552、TLX8554 系列 CMOS 运算放大器采用自动调零技术, 可同时提供极低的失调电压(最大 100uV)以及随时间和温度变化的近零漂移。该系列放大器具有超低的噪声、失调和功率。

这款微型高精度运算放大器可抵消高输入阻抗和轨到轨输入及轨到轨输出摆幅。具有 4.3MHz 的高增益带宽积和 2.5V/us 的压摆率。

可以使用低至 +2.7V (±1.35V) 和高至 +5.5V (±2.75V) 的单电源或双电源。

TLX8551/ TLX8552/ TLX8554 适用于扩展工业和汽车温度范围 (-55 °C 至 125 °C)。TLX8551 单放大器采用 SOT23-5、MSOP8 和 SOP8 封装, TLX8552 双放大器采用 SOP8、DFN2 X2-8 和 TSSOP8 窄表面贴装封装。TLX8554 四放大器采用 SOP14 和 TSSOP14 封装。

质量等级: 军温级&N1级

设备信息⁽¹⁾

产品编码	封装类型	主体尺寸(标称)
TLX8551	SOT23-5	2.90mm×1.60mm
	SOP8	4.90mm×3.90mm
	MSOP8	3.00mm×3.00mm
TLX8552	SOP8	4.90mm×3.90mm
	MSOP8	3.00mm×3.00mm
	DFN2X2-8	2.00mm×2.00mm
TLX8554	SOP14	8.65mm×3.90mm
	TSSOP14	5.00mm×4.40mm

(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 ⁽¹⁾	5
6 引脚配置和功能（顶视图）	6
7 规格	8
7.1 绝对最大额定值	8
7.2 ESD 额定值	8
7.3 建议的工作条件	8
7.4 电气特性	9
7.5 典型特性	11
8 详细描述	14
8.1 概述	14
8.2 工作电压	14
9 应用与实施	15
9.1 应用说明	15
9.2 双向电流感应	15
9.3 设计要求	15
9.4 详细设计程序	15
9.5 应用说明	16
9.6 应用曲线	16
10 布局	17
10.1 布局指南	17
10.2 布局示例	17
11 封装外形尺寸	18
12 卷带信息	24

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	改变日期	更改项目
C.1	2022/05/17	1. 更新RevB.6 第 3 页的封装数量 2. 添加了卷带信息 3. 增加了应用说明
C.2	2023/09/19	1. 增加引脚说明 2. 删除TLX8553相关内容
C.2.1	2024/03/01	修改包装命名

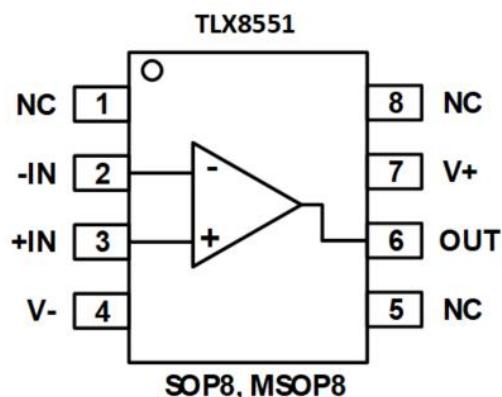
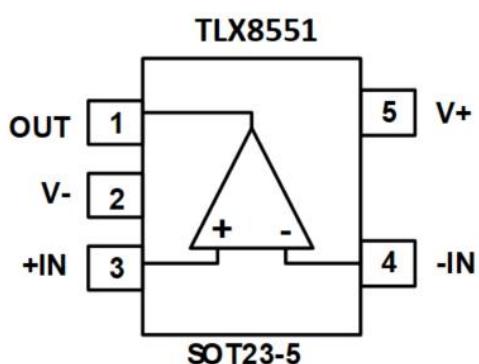
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX8551XF	-55 °C ~+125 °C	SOT23-5	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8551XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8551XM	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8552XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8552XM	-55 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8552XTDE8	-55 °C ~+125 °C	DFN2X2-8	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8554XP	-55 °C ~+125 °C	SOP14	MSL1/3	N1/军温级
JTLX8554XQ	-55 °C ~+125 °C	TSSOP14	MSL1/3	N1/军温级
TLX8551XF	-40 °C ~+125 °C	SOT23-5	MSL1/3	工业级
TLX8551XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX8551XM	-40 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	工业级
TLX8552XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX8552XM	-40 °C ~+125 °C	MSOP8	MSL1/3	工业级
TLX8552XTDE8	-40 °C ~+125 °C	DFN2X2-8	MSL1/3	工业级
TLX8554XP	-40 °C ~+125 °C	SOP14	MSL1/3	工业级
TLX8554XQ	-40 °C ~+125 °C	TSSOP14	MSL1/3	工业级

注:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。此数据如有更改，恕不另行通知，也不会修订本文档。
- (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。

6 引脚配置和功能 (顶视图)

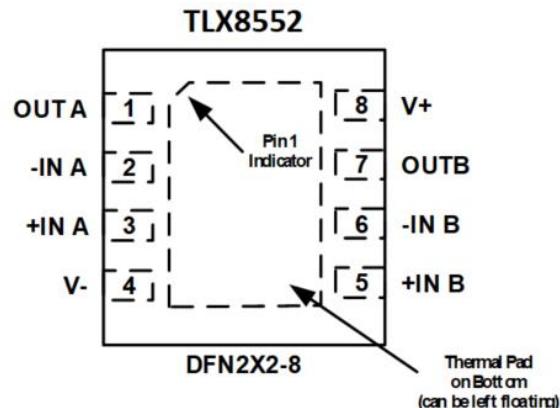
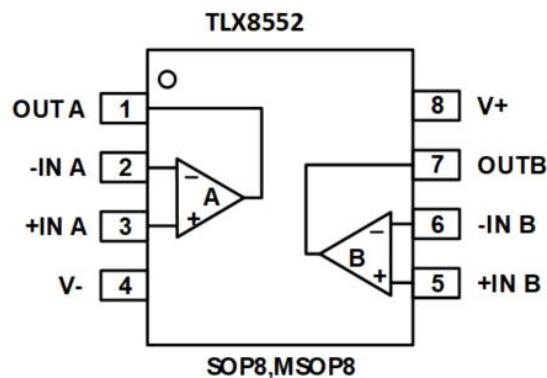


引脚描述

名称	引脚		I/O ⁽¹⁾	描述
	SOT23-5	SOP8 / MSOP8		
-IN	4	2	I	负 (反相) 输入
+IN	3	3	I	正 (同相) 输入
NC ⁽²⁾	-	1,5,8	-	无内部连接 (可以保持悬空)
OUT	1	6	O	输出
V-	2	4	-	负 (最低) 电源
V+	5	7	-	正极 (最高) 电源

(1) I = 输入, O = 输出。

(2) 没有内部连接。通常, 建议将 GND 连接至散热平面。

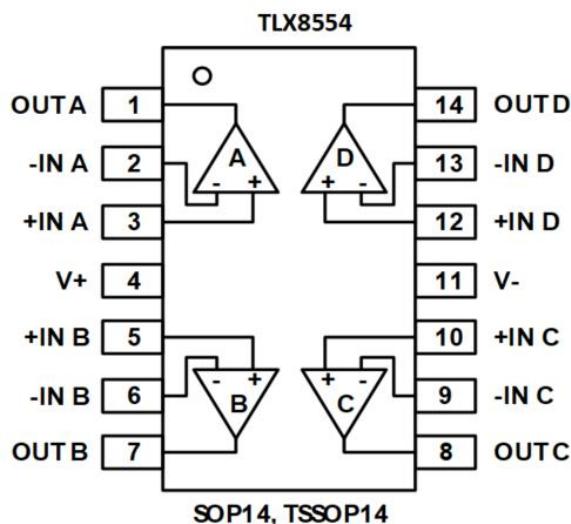


引脚描述

名称	引脚		I/O ⁽¹⁾	描述
	SOP8 / MSOP8 / DFN2X2-8			
-INA	2	I	反相输入, 通道A	
+INA	3	I	同相输入, 通道A	
-INB	6	I	反相输入, 通道B	
+INB	5	I	同相输入, 通道B	
OUTA	1	O	输出, 通道A	
OUTB	7	O	输出, 通道B	
V-	4	-	负 (最低) 电源	
V+	8	-	正极 (最高) 电源	
-	导热垫	-	将导热垫连接至 V-	

(1) I = 输入, O = 输出。

引脚配置和功能 (顶视图)



引脚描述

名称	引脚	I/O ⁽¹⁾	描述
	SOP14/TSSOP14		
-INA	2	I	反相输入, 通道A
+INA	3	I	同相输入, 通道A
-INB	6	I	反相输入, 通道B
+INB	5	I	同相输入, 通道B
-INC	9	I	反相输入, 通道C
+INC	10	I	同相输入, 通道C
-IND	13	I	反相输入, 通道D
+IND	12	I	同相输入, 通道D
OUTA	1	O	输出, 通道 A
OUTB	7	O	输出, 通道 B
OUTC	8	O	输出, 通道 C
OUTD	14	O	输出, 通道 D
V-	11	-	负 (最低) 电源
V+	4	-	正极 (最高) 电源

(1) I = 输入, O = 输出。

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
	信号输入引脚 ⁽²⁾	(V-)-0.5	(V+) +0.5	
	信号输出引脚 ⁽³⁾	(V-)-0.5	(V+) +0.5	
电流	信号输入引脚 ⁽²⁾	-10	10	mA
	信号输出引脚 ⁽³⁾	-55	55	mA
	输出短路 ⁽⁴⁾	连续的		
θ_{JA}	封装热阻 ⁽⁵⁾	SOT23-5	230	°C/W
		SOP8	110	
		MSOP8	170	
		SOP14	105	
		TSSOP14	90	
		DFN2X2-8	80	
温度	工作范围, T_A	-55	125	°C
	交界处, T_J ⁽⁶⁾	-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) 输入端通过二极管钳位到电源轨。输入信号如果摆动幅度超过电源轨 0.5V, 则应将电流限制在 10mA 或以下。

(3) 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 ± 55 mA 或以下。

(4) 短路至地, 每个包装一个放大器。

(5) 封装热阻按照JESD-51计算。

(6) 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
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体模型 (HBM)	± 5000	V
		机械模型(MM)	± 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	2.7		5.5	V
	双电源	± 1.35		± 2.75	

7.4 电气特性

粗体限制适用于指定的温度范围, T_A (1) = -55 °C 至 +125 °C。

除非另有说明, 否则, $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、连接至 $V_{S/2}$ 的 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 、 $V_{\text{OUT}} = V_S/2$ 、 $V_{\text{CM}} = V_S/2$ 。) (1)

参数	代码	条件	温度	TLX8551、TLX8552、TLX8554			
				最小(2)	典型(3)	最大(2)	单位
失调电压							
输入失调电压	V_{OS}	$V_{\text{CM}} = V_S/2$	25°C	-50	± 10	50	uV
			Full	-100		100	
输入失调电压平均漂移	$V_{\text{OS Tc}}$		Full		± 0.05		uV/°C
电源抑制比	PSRR	$V_S = +2.7\text{V to } +5.5\text{V}$, $V_{\text{CM}} = 0$	25°C	105	120		dB
			Full	90			
通道分离, 直流			25°C		0.13		uV/V
输入偏置电流							
输入偏置电流 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	I_B	$V_{\text{CM}} = V_S/2$	25°C		± 50	1nA	pA
输入失调电流 ⁽⁵⁾	I_{OS}	$V_{\text{CM}} = V_S/2$	25°C		± 10	1nA	pA
噪音表现							
输入电压噪声	$e_{\text{np-p}}$	$f = 0.1\text{Hz to } 10\text{Hz}$	25°C		0.93		uVpp
输入电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{KHz}$	25°C		45		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
输入电压范围							
共模电压范围	V_{CM}		Full	(V-) - 0.1		(V+) + 0.1	V
共模抑制比	CMRR	$(V-) - 0.1\text{V} < V_{\text{CM}} < (V+) + 0.1\text{V}$	25°C	105	120		dB
			Full	100			
输入电容							
差分			25°C		1		pF
共模			25°C		25		pF
动态性能							
压摆率 ⁽⁸⁾	SR	$G = +1$	25°C		2.5		V/us
增益带宽积	GBW		25°C		4.3		MHz
过载恢复时间	t_{OR}		25°C		1		us
输出特性							
开环电压增益	A_{OL}	$R_L = 10\text{k}\Omega$, $V_o = 0.3\text{V to } 4.7\text{V}$	25°C	105	120		dB
			Full	105			
从轨输出电压摆幅	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to GND	25°C		8	20	mV
			Full			30	
	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to V+	25°C		8	20	mV
			Full			30	
短路电流 ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	I_{SC}		25°C	± 30	± 48		mA
			Full	± 25			
电源							
工作电压范围	V_S		25°C	2.7		5.5	V
静态电流	I_Q	$V_S = 5\text{V}$	25°C		0.65	1.05	mA
			Full			1.1	

注:

- (1) 电气表值仅适用于所示温度下的工厂测试条件。工厂测试条件导致设备自热非常有限。
- (2) 极限值是在 25°C 下进行 100% 生产测试的。工作温度范围内的极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) 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 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数字适用于直接焊接到 PCB 上的封装。
- (7) 短路试验是瞬时试验。
- (8) 指定的数值是正向或负向斜率中较慢的一个。
- (9) 仅按特性指定。

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。

在 $T_A = +25^\circ C$ 、 $V_S = 5V$ 、 $R_L = 10k\Omega$ 连接至 $V_S/2$ 时， $V_{OUT} = V_S/2$ ，除非另有说明。

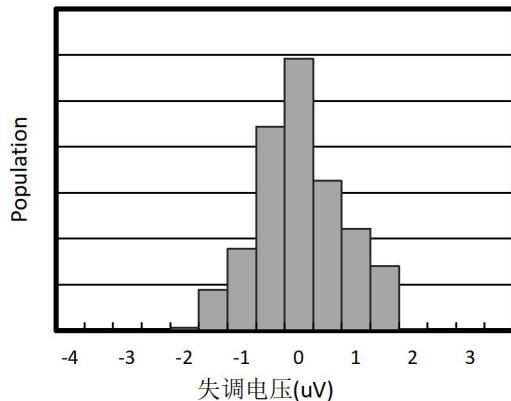


图 1. 失调电压产生分布

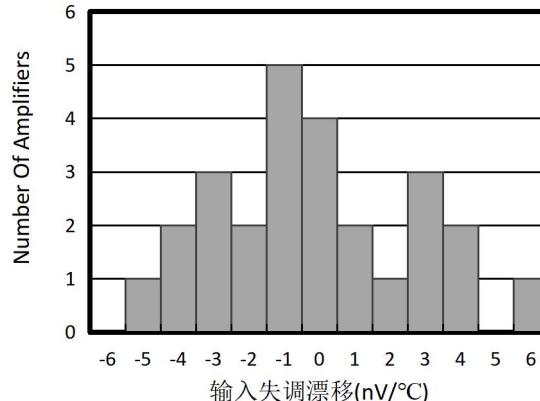


图 2. 失调电压漂移产生分布

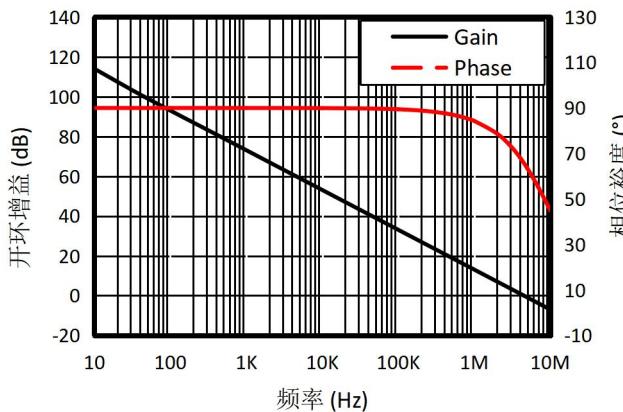


图 3. 开环增益和相位与频率的关系

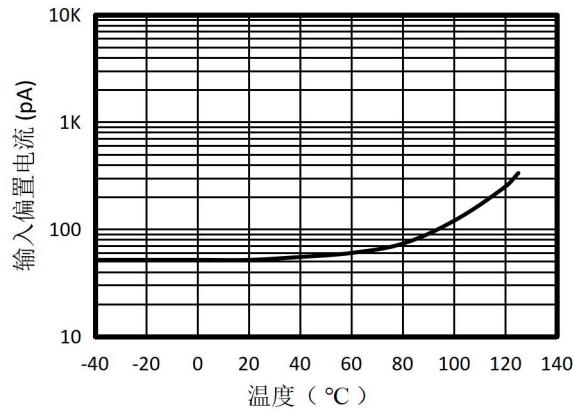


图 4. 输入偏置电流与温度的关系

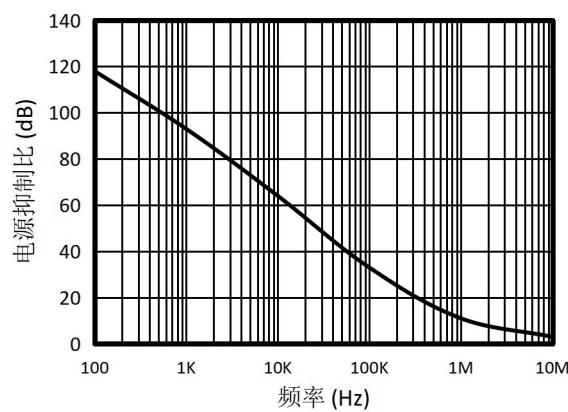


图 5. 电源抑制比与频率的关系

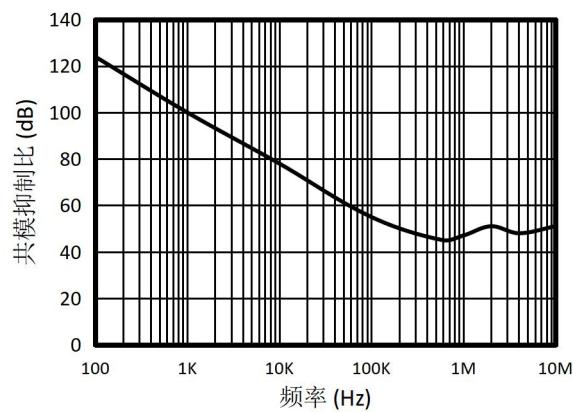


图 6. 共模抑制比与频率的关系

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。

在 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ 连接至 $V_S/2$ 时， $V_{\text{OUT}} = V_S/2$ ，除非另有说明。

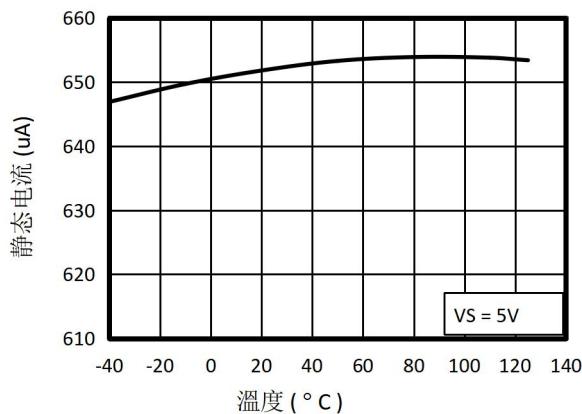


图 7. 静态电流与温度

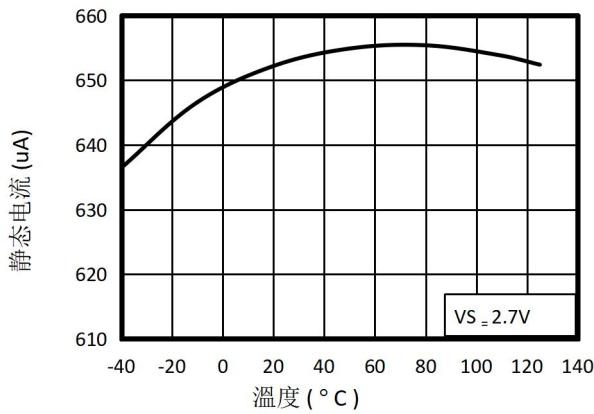


图 8. 静态电流与温度

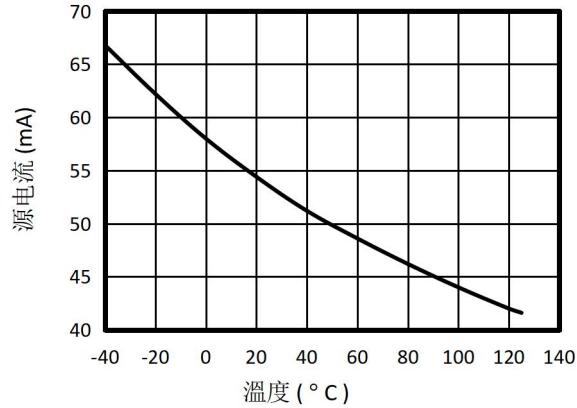


图 9. 源电流与温度

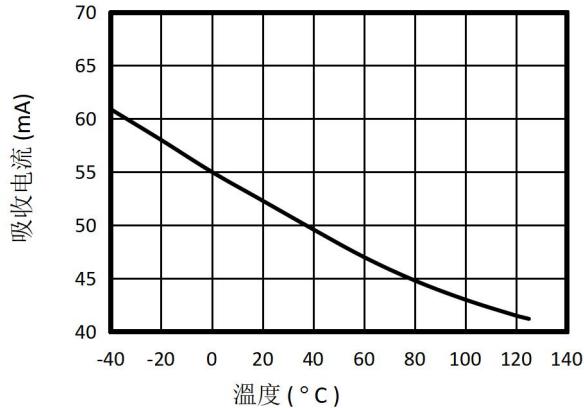


图 10. 吸收电流与温度

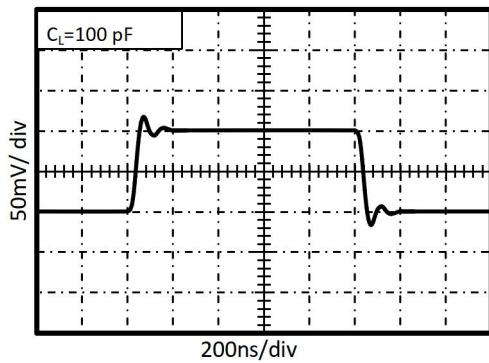


图 11. 小信号阶跃响应

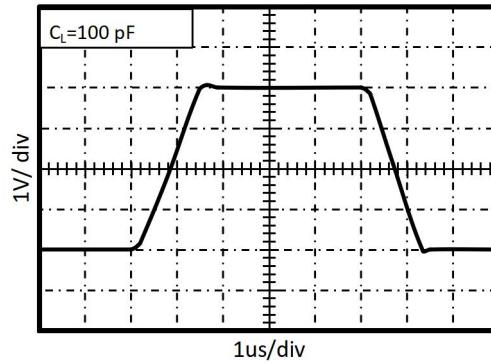
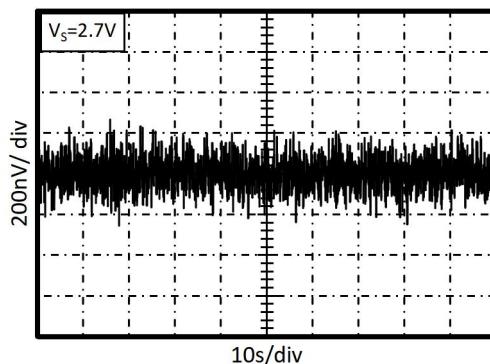
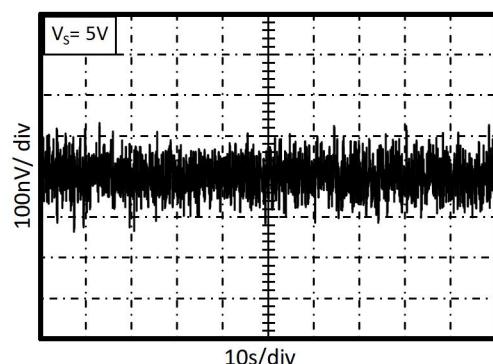
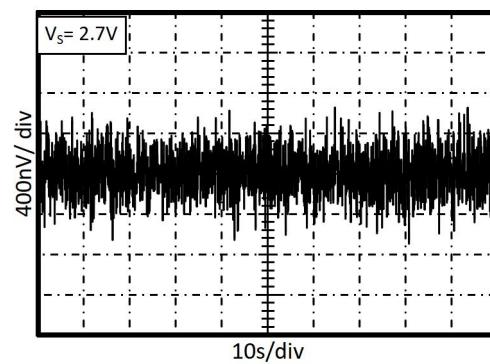
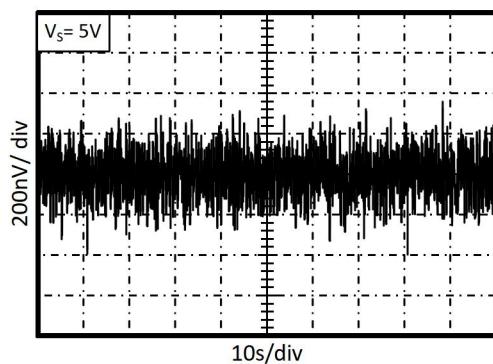
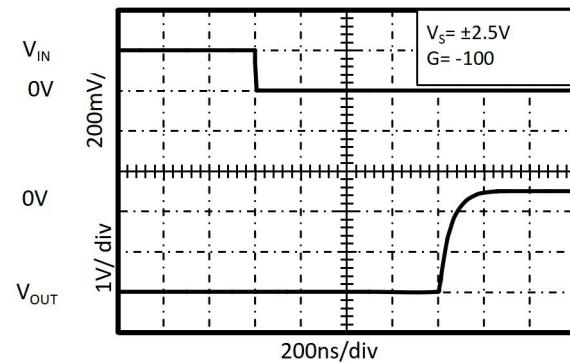
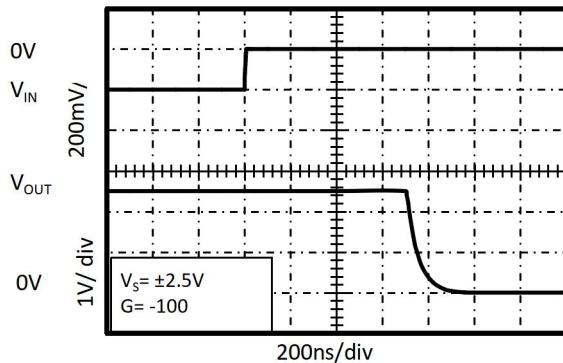


图 12. 大信号阶跃响应

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。

在 $T_A = +25^\circ C$ 、 $V_S = 5V$ 、 $R_L = 10k\Omega$ 连接至 $V_S/2$ 时， $V_{OUT} = V_S/2$ ，除非另有说明。



8 详细描述

8.1 概述

TLX8551、TLX8552、TLX8554 系列运算放大器具有单位增益稳定性，不会发生意外的输出相位反转。它们使用自动归零技术来提供低失调电压，并且随时间和温度的漂移非常低。

良好的布局实践要求使用紧密放置在电源引脚上的 $0.1\mu\text{F}$ 电容器。

为了实现最低失调电压和精确性能，应优化电路布局和机械条件。避免因连接不同导体形成的热电偶结中产生热电 (Seebeck) 效应的温度梯度。通过确保两个输入端子上的热电势相等，可以使这些热电势相互抵消。

- 使用低热电系数连接 (避免不同的金属)。
- 将组件与电源或其他热源进行热隔离。
- 将运算放大器和输入电路与气流 (例如冷却风扇) 隔离开来。

遵循这些指导原则将降低结点处于不同温度的可能性，这可能会导致 $0.1\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 或更高的热电电压，具体取决于所使用的材料。

8.2 工作电压

TLX8551、TLX8552、TLX8554 系列运算放大器的工作电源电压范围为 $+2.7\text{V}$ 至 $+5.5\text{V}$ ($\pm 1.35\text{V}$ 至 $\pm 2.75\text{V}$)。高于 7V (绝对最大值) 的电源电压可能会永久损坏放大器。随电源电压或温度变化的参数列于本数据表的典型特性部分。

9 应用与实施

以下应用部分中的信息不属于TLXIC组件规范，TLXIC不保证其准确性或完整性。TLXIC的客户负责确定组件是否适合其用途。客户应验证和测试其设计实施以确认系统功能。

9.1 应用说明

TLX855X 是一款单位增益稳定的精密运算放大器，具有极低的失调电压漂移；这些器件还不存在输出相位反转。具有噪声或高阻抗电源的应用需要在靠近器件电源引脚的地方使用去耦电容器。在大多数情况下，0.1 uF 电容器就足够了。

典型应用

9.2 双向电流感应

这款单电源、低侧、双向电流感应解决方案可检测 -1A 至 1A 的负载电流。单端输出范围为 110mV 至 3.19V。此设计使用 TLX855X，因为它具有低失调电压和轨到轨输入和输出。其中一个放大器配置为差分放大器，另一个提供参考电压。

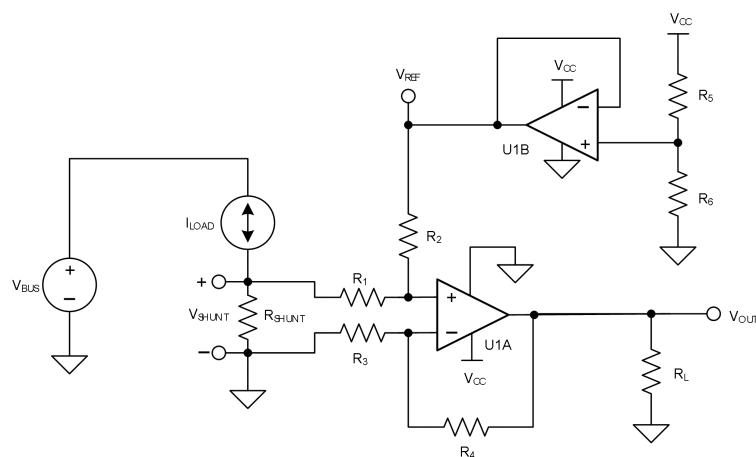


图 19. 双向电流检测原理图

9.3 设计要求

此解决方案具有以下要求：

- 电源电压：3.3 V
- 输入：-1A 至 1A
- 输出：1.65 V \pm 1.54 V (110 mV 至 3.19 V)

9.4 详细设计流程

负载电流 I_{LOAD} 流过分流电阻 (R_{SHUNT})，产生分流电压 V_{SHUNT} 。分流电压随后由差分放大器放大，该放大器由 U1A 和 R_1 至 R_4 组成。差分放大器的增益由 R_4 与 R_3 的比率设置。为尽量减少误差，请设置 $R_2 = R_4$ 和 $R_1 = R_3$ 。参考电压 V_{REF} 通过使用 U1B 缓冲电阻分压器来提供。传递函数由公式 1 给出。

$$V_{OUT} = V_{SHUNT} \times \text{Gain}_{\text{Diff_Amp}} + V_{REF}$$

Where

$$V_{SHUNT} = I_{LOAD} \times R_{SHUNT}$$

$$\text{Gain}_{\text{Diff_Amp}} = \frac{R_4}{R_3}$$

$$V_{REF} = V_{CC} \times \left(\frac{R_6}{R_5 + R_6} \right) \quad (1)$$

本设计中有两种类型的误差：失调和增益。增益误差由分流电阻的容差以及 R_4 与 R_3 的比率以及 R_2 与 R_1 的比率引

起。失调误差由分压器 (R_5 和 R_6) 以及 R_4/R_3 与 R_2/R_1 的比率匹配程度引起。后者的值会影响差分放大器的 CMRR，最终转化为失调误差。由于这是低侧测量，因此 V_{SHUNT} 的值是系统负载的地电位。因此，为 V_{SHUNT} 设定最大值非常重要。在本设计中， V_{SHUNT} 的最大值设置值为 100 mV。公式 2 计算分流电阻的最大值，给定最大分流电压 100 mV 和最大负载电流 1 A。

$$R_{SHUNT(MAX)} = \frac{V_{SHUNT(MAX)}}{I_{LOAD(MAX)}} = \frac{100 \text{ mV}}{1 \text{ A}} = 100 \text{ m}\Omega \quad (2)$$

9.5 应用说明

R_{SHUNT} 的容差与成本成正比。对于此设计，选择了容差为 0.5% 的分流电阻。如果需要更高的精度，请选择 0.1% 或更好的电阻。

负载电流是双向的；因此，分流电压范围为 -100 mV 至 100 mV。该电压在到达运算放大器 U1A 之前由 R_1 和 R_2 分压。注意确保 U1A 同相节点处的电压在器件的共模范围内。因此，使用运算放大器（如 TLX855X）非常重要，该放大器的共模范围应低于负电源电压。最后，为了最大限度地减少失调误差，请注意 TLX855X 的典型失调电压为 $\pm 1\mu\text{V}$ （最大值为 $\pm 5\mu\text{V}$ ）。假设对称负载电流为 -1 A 至 1 A，分压电阻 (R_5 和 R_6) 必须相等。为了与分流电阻保持一致，选择了 0.5% 的容差。为了最大限度地降低功耗，使用了 10k Ω 电阻。要设置差分放大器的增益，必须考虑 TLX855X 的共模范围和输出摆幅。公式 3 和公式 4 分别描述了 3.3V 电源条件下 TLX855X 的典型共模范围和最大输出摆幅。

$$-100 \text{ mV} < V_{CM} < 3.4 \text{ V} \quad (3)$$

$$100 \text{ mV} < V_{OUT} < 3.2 \text{ V} \quad (4)$$

现在可以按照公式 5 所示计算差分放大器的增益。

$$Gain_{Diff_Amp} = \frac{V_{OUT_Max} - V_{OUT_Min}}{R_{SHUNT} \times (I_{MAX} - I_{MIN})} = \frac{3.2 \text{ V} - 100 \text{ mV}}{100 \text{ m}\Omega \times [1 \text{ A} - (-1 \text{ A})]} = 15.5 \frac{\text{V}}{\text{V}} \quad (5)$$

R_1 和 R_3 选定的电阻值为 1k Ω 。 R_2 和 R_4 选定的电阻值为 15.4k Ω ，因为这是最接近的标准值。因此，差分放大器的理想增益为 15.4 V/V。

电路的增益误差主要取决于 R_1 至 R_4 。由于这种依赖性，我们选择了 0.1% 电阻。这种配置降低了设计需要两点校准的可能性。如果需要，只需进行简单的单点校准即可消除 0.5% 电阻引入的失调误差。

9.6 应用曲线

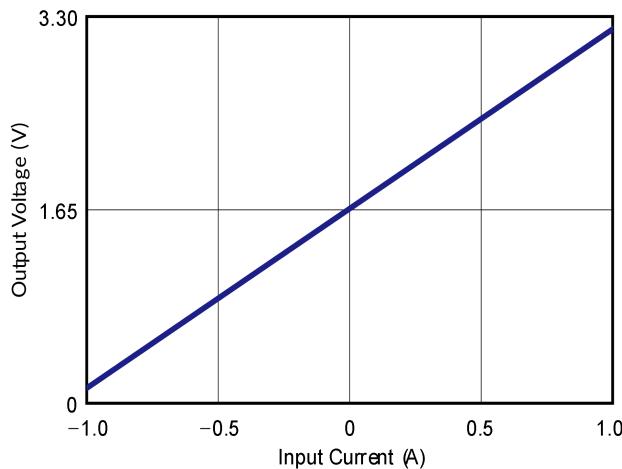


图 20. 双向电流检测电路性能：输出电压与输入电流

10 布局

10.1 布局指南

始终建议注意良好的布局实践。保持走线短。尽可能使用 PCB 接地层，并将表面贴装元件放置在尽可能靠近设备引脚的位置。在电源引脚上放置一个 $0.1\mu\text{F}$ 电容。

这些指导原则应应用于整个模拟电路，以提高性能并提供降低 EMI 敏感性等好处。

10.2 布局示例

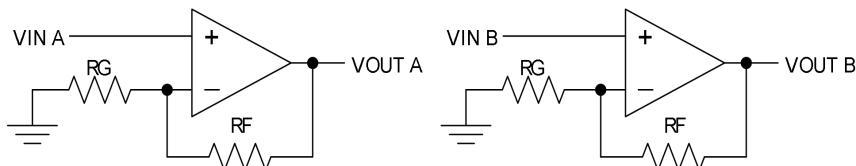


图 21. 示意图

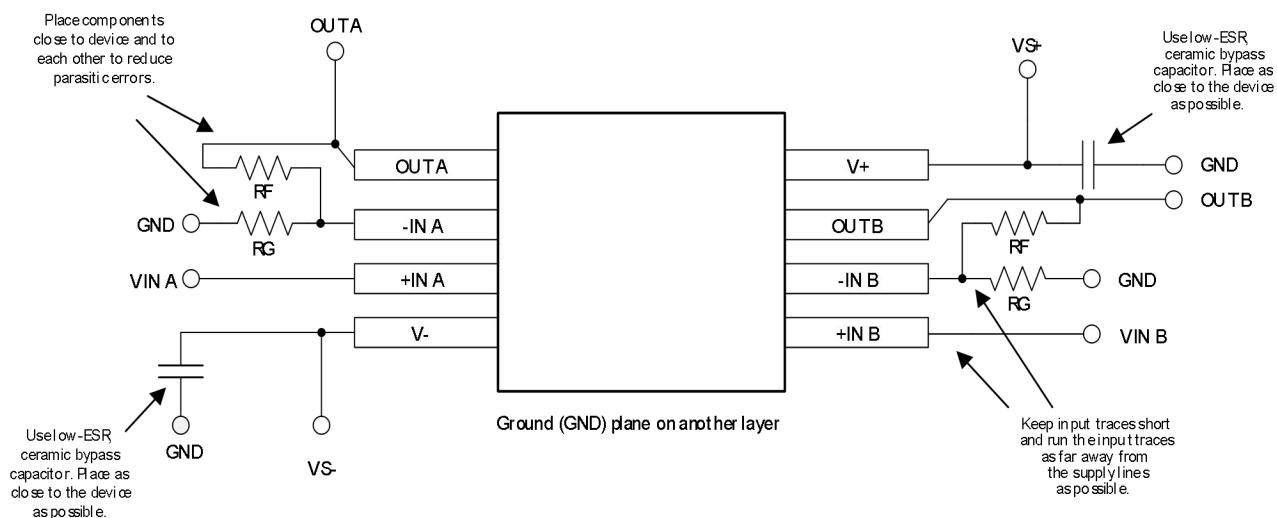
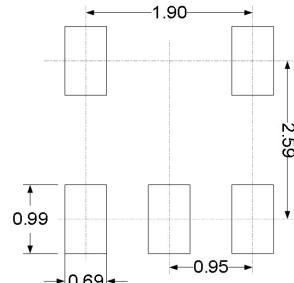
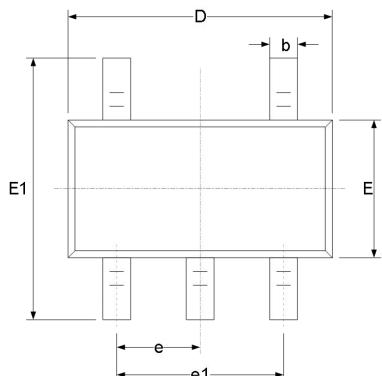


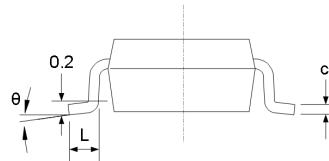
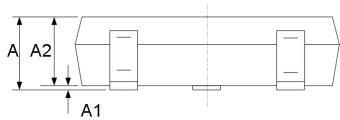
图 22. 布局示例

注意：布局建议仅针对双运算放大器，对于单运算放大器和四运算放大器请遵循类似的预防措施。

11 封装外形尺寸

SOT23-5⁽³⁾

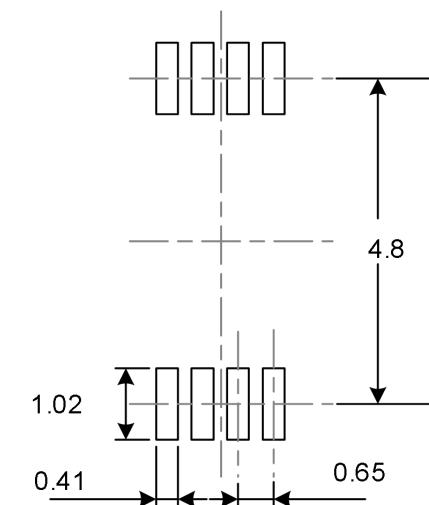
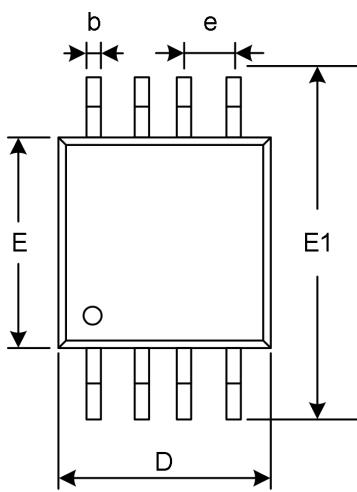
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



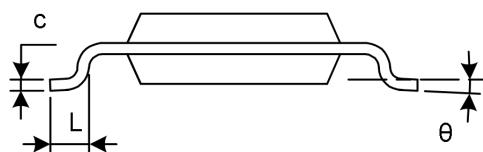
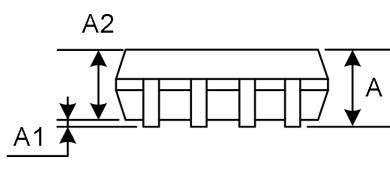
代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	2.820	3.020	0.111	0.119
E ⁽¹⁾	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC) ⁽²⁾		0.037(BSC) ⁽²⁾	
e1	1.800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

注:

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。

MSOP8⁽³⁾

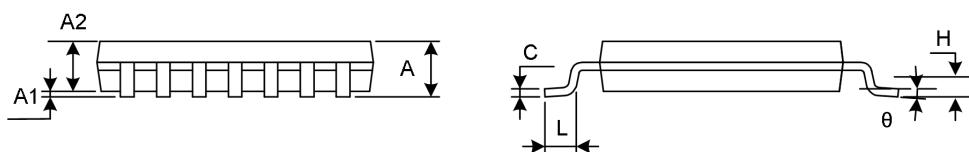
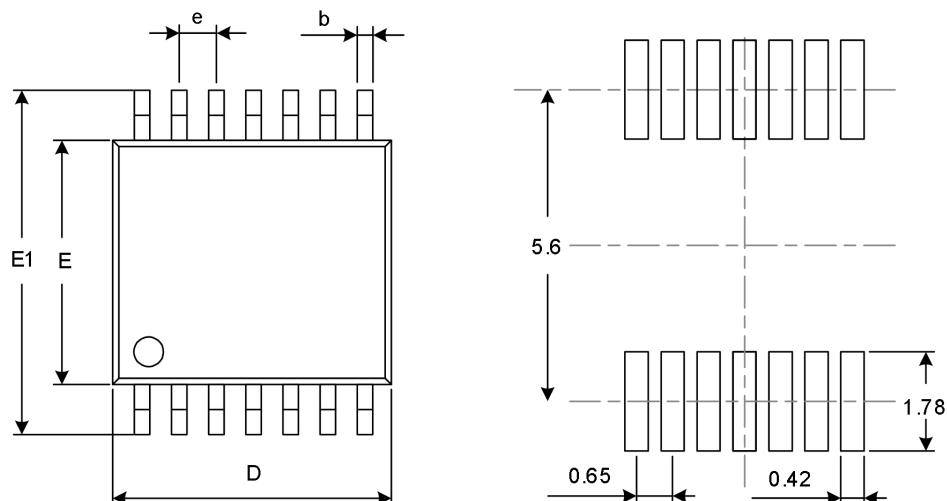
RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



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°

注:

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。

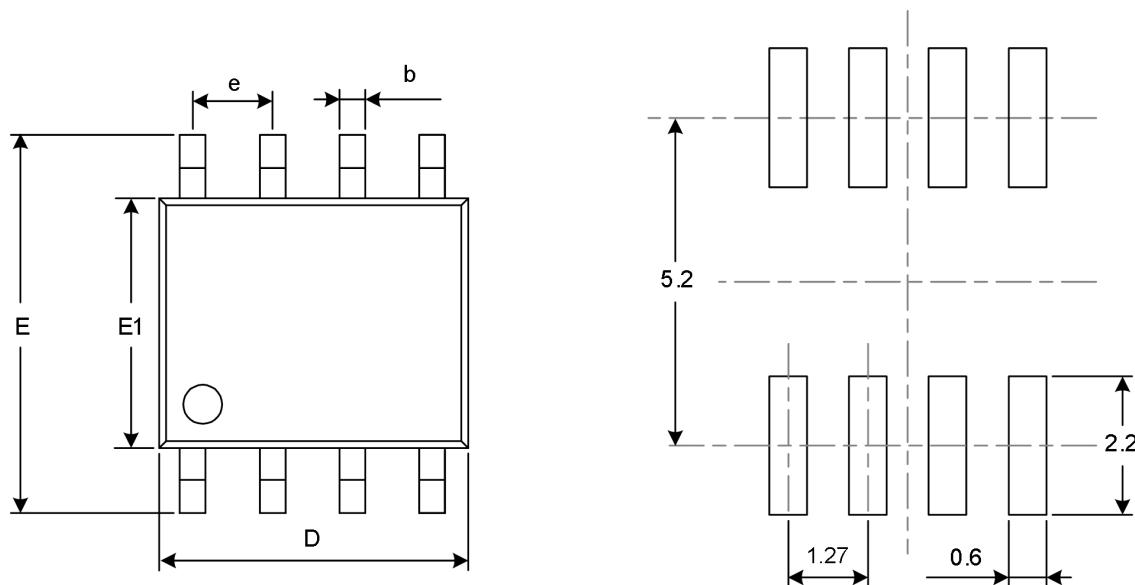
TSSOP14⁽³⁾

代码	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.200		0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D ⁽¹⁾	4.860	5.100	0.191	0.201
E ⁽¹⁾	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
e	0.650(BSC) ⁽²⁾		0.026(BSC) ⁽²⁾	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

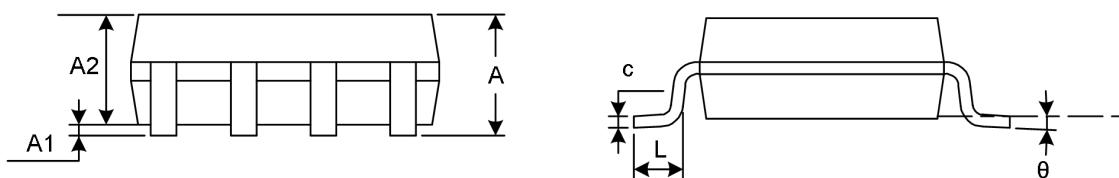
注:

- 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。

SOP8 (3)



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

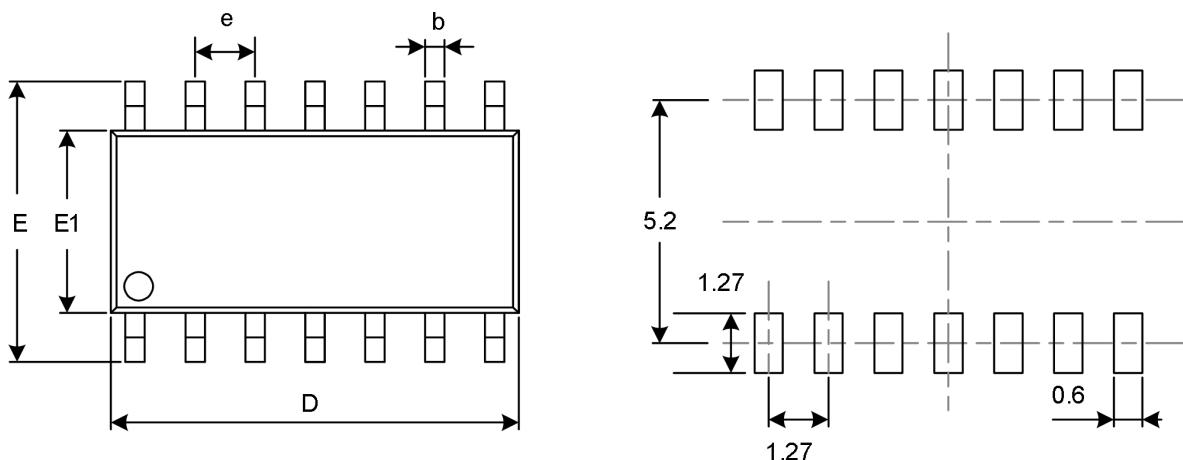


代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

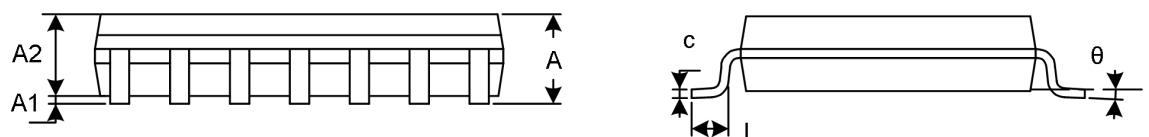
注:

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。

SOP14 (3)



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)

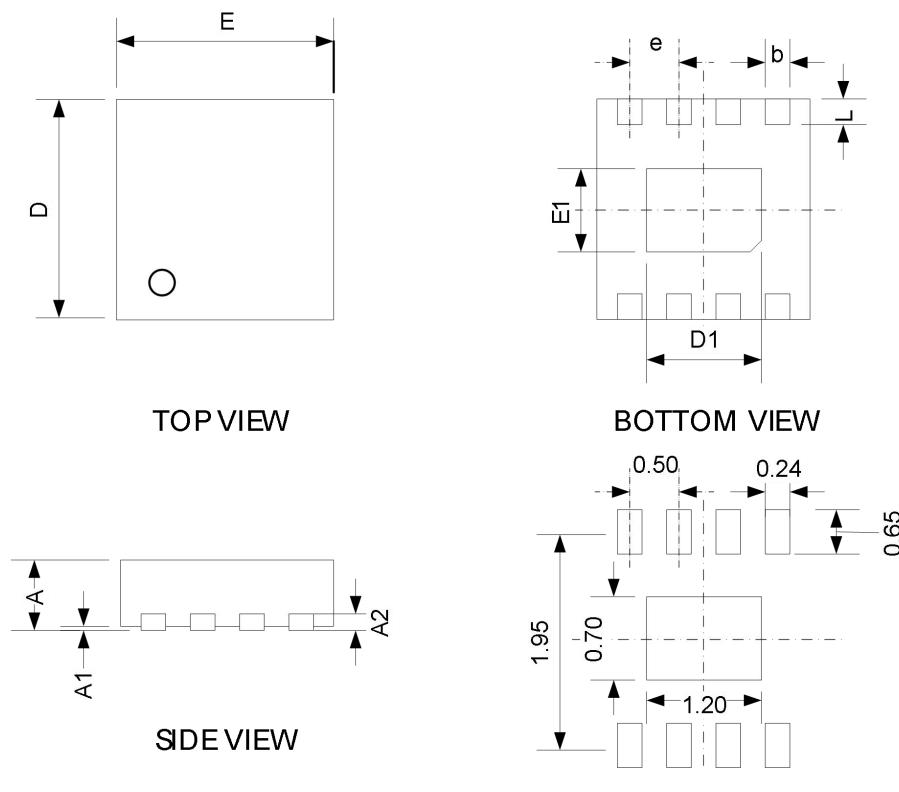


代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.310	0.510	0.012	0.020
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D ⁽¹⁾	8.450	8.850	0.333	0.348
e	1.270(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

注:

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。

DFN2X2 -8 (2)



代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	0.203 (典型值)		0.008 (典型值)	
b	0.180	0.300	0.007	0.012
D ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
D1	1.100	1.300	0.043	0.051
E ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
E1	0.600	0.800	0.024	0.031
e	0.500(典型值)		0.020 (典型值)	
L	0.250	0.450	0.010	0.018

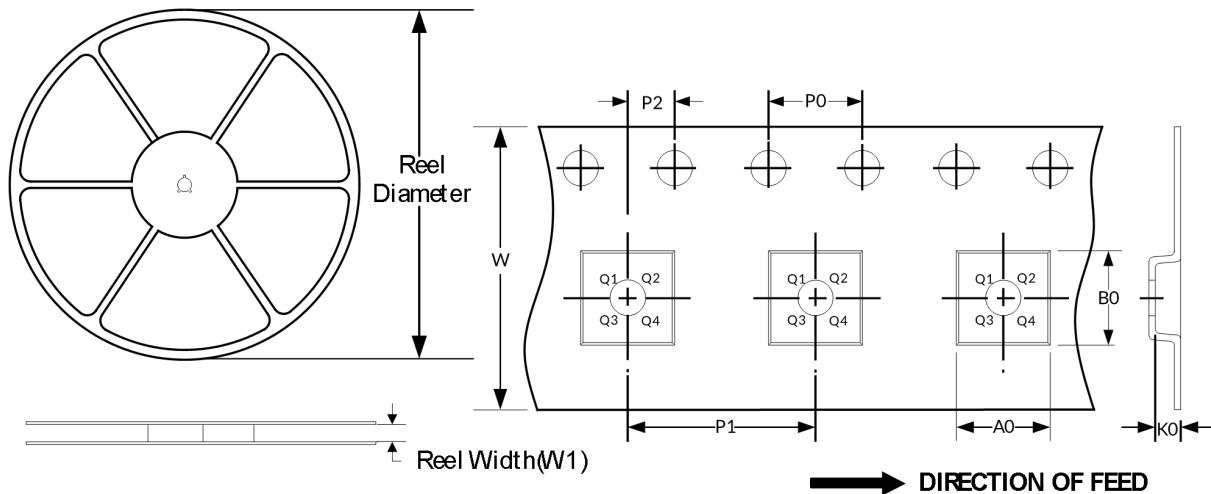
注:

- 1.不包括每侧最大 0.075 毫米的塑料或金属突起。
- 2.本图纸如有变更,恕不另行通知。

12 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(毫米)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOT23-5	7 英寸	9.5	3.20	3.20	1.40	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3
MSOP8	13 英寸	12.4	5.20	3.30	1.50	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
TSSOP14	13 英寸	12.4	6.95	5.60	1.20	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
SOP8	13 英寸	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1
SOP14	13 英寸	16.4	6.60	9.30	2.10	4.0	8.0	2.0	16.0	Q1
DFN2X2-8	7 英寸	9.5	2.30	2.30	1.10	4.0	4.0	2.0	8.0	Q2

注：

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