

无锡泰连芯科技有限公司

**TLXA240型**

**电流检测放大器**

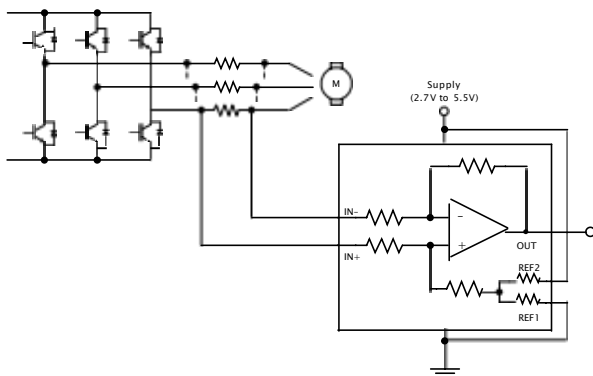
2024年06月

## 1. 特性

- 增强型 PWM 抑制
- 出色的 共模抑制比：
  - 160分贝 直流 共模抑制比 (典型值)
  - 106分贝 交流电 共模抑制比 50 kHz时(典型值)
- 宽共模电压范围：-6V至 80V
- 精度：
  - 获得：
    - 获得 误差:0.10%(最大)
    - 获得 漂移:6 ppm /°C(典型值)
  - 抵消：
    - 抵消 电压:±15μV(最大)
    - 抵消 漂移:600 nV /°C(最大值)
- 提供选择的收益：
  - TLXA240L: 20V/V
  - TLXA240M: 50V/V
  - TLXA240N: 100V/V
- 静态电流：1.4 mA (典型值)

## 2. 应用

- 电机控制
- 螺线管和阀门控制
- 执行器控制
- 通讯设备
- BMS系统



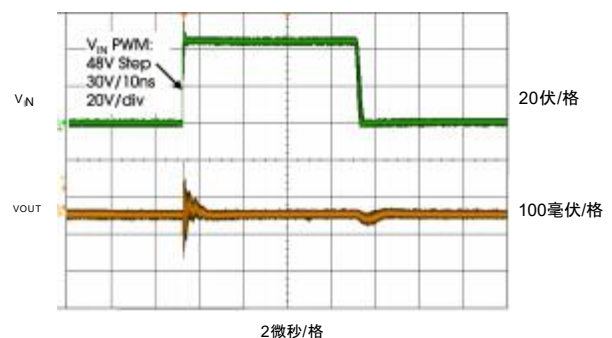
典型的应用程序

## 3. 说明

TLXA240器件是一款电压输出的电流检测放大器。其具有强化型 脉宽调制 抑制功能，可在-6V至 80V的宽共模电压 范围内检测分流电阻器上的压降。TLXA240 的-6V 共模 电压允许器件在地电压以下工作，典型应用场景例如检测 测量螺线管的反激周期时：在使用脉宽调制(PWM)信号进 行控制的系统中，增强型 脉宽调制 抑制可以针对大共模瞬态 变提供高水平抑制。此功能允许进行精确的电流测量 同时不会在输出电压上出现大的瞬时变化和相关的恢复纹波。

该器件采用 2.7V至 5.5V单电源供电，典型电源电流为 1.4 mA，典型宽度值 TLX 240提供清晰固定增益：20V/V、50V/V和550 kHz。100V /V。其零架构架构可在分 流器上实现低至10 mV 满量程电流检测(典型值)。所有 版本满足于- 55 °C至 125°C的扩展温度范围内工作，并提供 SOIC-8、TSSOP-8和 MSOP-8封装选择。

质量等级：军高级&N1级



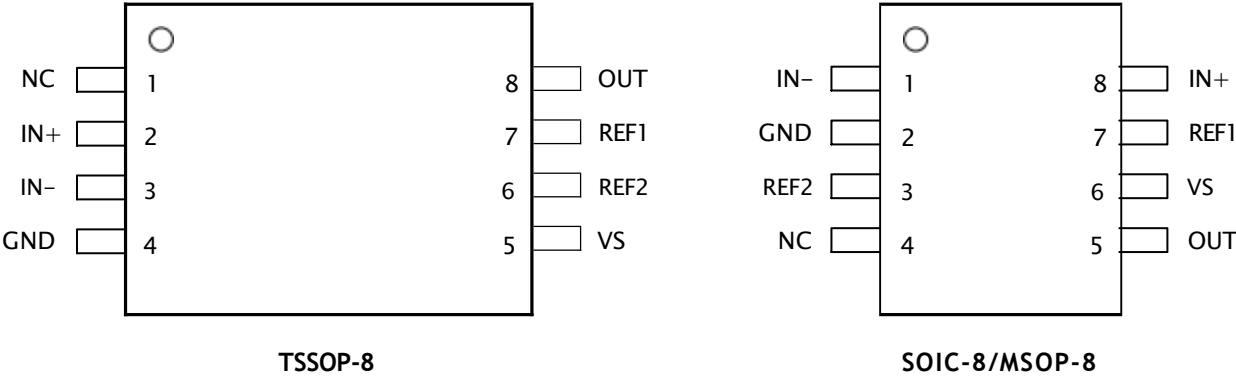
增强型脉宽调制拒绝

## 1. 订单信息

订购型号	温度等级	封装类型	丝印 <sup>(2)</sup>	MSL	质量等级
JTLXA240LCSOIC8	-55°C~+125°C	SOIC-8	TLXA240L	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240MCSOIC8	-55°C~+125°C	SOIC-8	TLXA240M	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240NCSOIC8	-55°C~+125°C	SOIC-8	TLXA240N	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240LCTSSOP8	-55°C~+125°C	TSSOP-8	TLXA240L	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240MCTSSOP8	-55°C~+125°C	TSSOP-8	TLXA240M	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240NCTSSOP8	-55°C~+125°C	TSSOP-8	TLXA240N	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240LCMSOP8	-55°C~+125°C	MSOP-8	TLXA240L	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240MCMSOP8	-55°C~+125°C	MSOP-8	TLXA240M	MSL1/3	N1/军温级
JTLXA240NCMSOP8	-55°C~+125°C	MSOP-8	TLXA240N	MSL1/3	N1/军温级
TLXA240LCSOIC8	-40°C~+125°C	SOIC-8	TLXA240L	MSL1/3	工业级
TLXA240MCSOIC8	-40°C~+125°C	SOIC-8	TLXA240M	MSL1/3	工业级
TLXA240NCSOIC8	-40°C~+125°C	SOIC-8	TLXA240N	MSL1/3	工业级
TLXA240LCTSSOP8	-40°C~+125°C	TSSOP-8	TLXA240L	MSL1/3	工业级
TLXA240MCTSSOP8	-40°C~+125°C	TSSOP-8	TLXA240M	MSL1/3	工业级
TLXA240NCTSSOP8	-40°C~+125°C	TSSOP-8	TLXA240N	MSL1/3	工业级
TLXA240LCMSOP8	-40°C~+125°C	MSOP-8	TLXA240L	MSL1/3	工业级
TLXA240MCMSOP8	-40°C~+125°C	MSOP-8	TLXA240M	MSL1/3	工业级
TLXA240NCMSOP8	-40°C~+125°C	MSOP-8	TLXA240N	MSL1/3	工业级

# 4. 引脚配置和功能

1 引脚配置和功能。



## 2. 引脚功能

位置		代码	类型	描述
TSSOP-8	SOIC-8/ MSOP-8			
1	4	NC	—	保留。连接 到 地面 或者 离开 漂浮的。
2	8	IN+	模拟输入	连接到分流电阻器的电源侧。
3	1	IN-	模拟输入	连接至分流电阻器的负载侧。
4	2	GND	模拟	接地
5	6	VS	—	电源，2.7V至5.5V
6	3	REF2	模拟输入	参考电压2。连接 至0 V 到 对比
7	7	REF1	模拟输入	参考 1电压.连接 至0 V 到 对比
8	5	OUT	模拟输出	输出电压

# 5. 规格

## 5.1 绝对最大限度评级

表3列出了这绝对最大限度评级的这TLXA240。超过操作自由空气 温度范围，除非另有说明。

表3.绝对最大额定值

范围	描述		最小值	最大值	单位
电压	供应			6	V
	模拟输入, $V_{IN+}$ , 输入电压 <sup>(2)</sup>	差分 ( $V_{IN+}$ ) – (输入电压 <sup>(2)</sup> ), 最多1 秒 期间 到期的 到封装散热	–80	80	V
		共模	–6	82	
	参考1、参考2、数控 输入		GND – 0.3	$V_S + 0.3$	V
	输出		GND – 0.3	$V_S + 0.3$	V
温度	运行自由空气, $T_A$		–55	125	°C
	交界处, $T_J$			150	°C
	储存, 温度		–65	150	°C

笔记 1 :超出所列范围的压力表 3可能会对设备造成永久性损坏。这些都是 压力 评级 仅有的， 哪个 做 不是 意味着 功能 手术 的 这 设备 在 这些 或者 任何 其他 超出规定的条件表 5.暴露于绝对最大额定条件 长时间使用可能会影响设备的可靠性。

注2：  $V_{IN+}$  和  $V_{IN-}$  是 这 电压 在 这  $IN_+$ 和 $IN_-$ 引脚， 分别。

## 5.2 静电放电 (ESD) 评级

表4列出了 这 静电放电 (ESD) 评级 的 这 TLX 240。

表 4. ESD 额定值

范围	代码	描述	数值	单位
静电放电	$V_{(ESD)}$	人体模型 (HBM), 符合 ANSI/ES DA/JEDEC JS-001 <sup>(1)</sup>	±6000	V
		已充电-设备 模型 ( CDM ), 每 JEDEC 规格 JESD 22-C101 <sup>(2)</sup>	±1000	

笔记 1 : JEDEC 文档 JEP155指出500VHBM 允许 安全的 制造业 和 一个 标准ESD 控制过程。

注 2 :JEDEC 文件 JEP157指出250V CDM 允许使用标准进行安全制造 ESD控制过程。

5.3 推荐操作

表 5列出了TLX 240 的推荐工作条件。

表5. 推荐操作

范围	代码	最小值	正常值	最大值	单位
共模输入电压	$V_{CM}$	−6		80	V
工作电源电压	$V_S$	2.7		5.5	V
工作自然空气温度	$T_A$	− 55		125	°C

5.4 热信息

表 6. 热信息

范围	代码	MSOP-8	TSSOP-8	SOIC-8	单位
结至环境热阻	$R_{\theta JA}$	145	187	90.6	°C/W
结至外壳(顶部)热阻	$R_{\theta JC(top)}$	48.3	120	47.6	°C/W
结至板热阻	$R_{\theta JB}$	83.3	46	35	°C/W
结至顶部特性参数	$\psi_{JT}$	1.7	82	50.8	°C/W
连接点到板 特性 范围	$\psi_{JB}$	81.7	1	3.6	°C/W
结至外壳(底部)热阻	$R_{\theta JC(bot)}$	85	118	47	°C/W

5.5 电气 特征

表 7 列出电气的特性 TLX 240。T<sub>A</sub> = 25°C, V<sub>S</sub> = 5V, V<sub>SENSE</sub> = V<sub>IN+</sub> – V<sub>IN–</sub>, V<sub>CM</sub> = 12V, and V<sub>REF1</sub> = V<sub>REF2</sub> = V<sub>S</sub> / 2, 除非另有说明。

表7.电气特性

范围	代码	状况	最小值	典型值	最大值	单位
输入						
共模输入范围	V <sub>CM</sub>	V <sub>IN+</sub> = −6V to 80V, V <sub>SENSE</sub> = 0mV, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C	−6		80	V
共模抑制 比率	CMRR	V <sub>IN+</sub> = −6V to 80V, V <sub>SENSE</sub> = 0mV, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C	135	160		dB
		f = 50kHz		106		
失调电压, 输入参考	VOS	V <sub>SENSE</sub> = 0mV		±3	±15	μV
失调电压漂移	dV <sub>OS</sub> /dT	V <sub>SENSE</sub> = 0mV, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C		±185	±600	nV/°C
电源抑制比	PSRR	V <sub>S</sub> = 2.7V to 5.5V, V <sub>SENSE</sub> = 0mV, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C		±0.2	±5.6	μV/V
输入偏差 当前的	I <sub>B</sub>	I <sub>B+</sub> , I <sub>B−</sub> , V <sub>SENSE</sub> = 0mV		10		nA
参考输入范围			0		V <sub>S</sub>	V
输出						
获得	G	TLXA240L		20		V/V
		TLXA240M		50		
		TLXA240N		100		
获得 错误		GND + 50mV ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ V <sub>S</sub> − 200mV		±0.05%	±0.1%	ppm/°C
		T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C		±6	30	
非线性误差		GND + 10mV ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ V <sub>S</sub> − 200mV		±0.01%		
参考分频器精度		V <sub>OUT</sub> =  (V <sub>REF1</sub> − V <sub>REF2</sub> )  / 2 at V <sub>SENSE</sub> = 0mV, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C		0.01%	0.35%	
参考电压抑制 比率（输入参考）	RVRR	TLXA240L		10		μV/V
		TLXA240N		5		
		TLXA240M		2		
最大电容负载		No sustained oscillation		2		nF
电压输出 <sup>(2)</sup>						
摆动至V <sub>S</sub> 电源轨		R <sub>L</sub> = 10kΩ to GND, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C	V <sub>S</sub> − 0.015	V <sub>S</sub> − 0.005		V
摇摆到接地		R <sub>L</sub> = 10kΩ to GND, V <sub>SENSE</sub> = 0mV, V <sub>REF1</sub> = V <sub>REF2</sub> = 0V, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C		V <sub>GND</sub> + 1	V <sub>GND</sub> + 15	mV
频率响应						
带宽	BW	All gains, −3dB bandwidth		550		kHz
稳定时间 − 输出稳定至 0.5 % 最终的值		TLXA240L		5		μs
斯莱夫 速度	SR			1.5		V/μs
噪音（输入 （参考）						
电压 噪音 密度				90		nV/√Hz
电源						
工作电压范围	V <sub>S</sub>	T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C	2.7		5.5	V
静止 当前的	I <sub>Q</sub>	V <sub>SENSE</sub> = 0mV		1.4	1.8	mA
		I <sub>Q</sub> vs temperature, T <sub>A</sub> = −55°C to 125°C			2	
温度范围						
指定范围			−55		125	°C

笔记 1: 查看 输入信号带宽IDTH部分了解更多详情。  
2: 参见 图8 。

## 6. 典型特征

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = 5\text{V}$ ,  $V_{CM} = 12\text{V}$ , and  $V_{REF} = V_S / 2$ , unless otherwise noted.

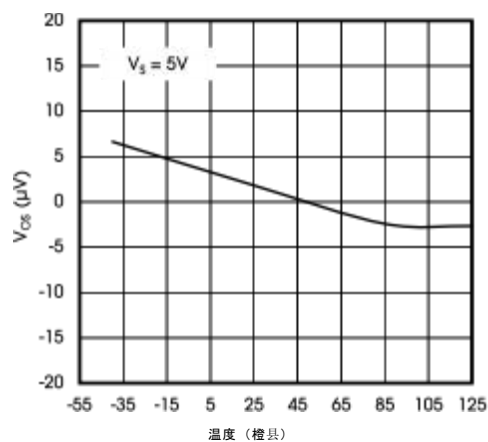
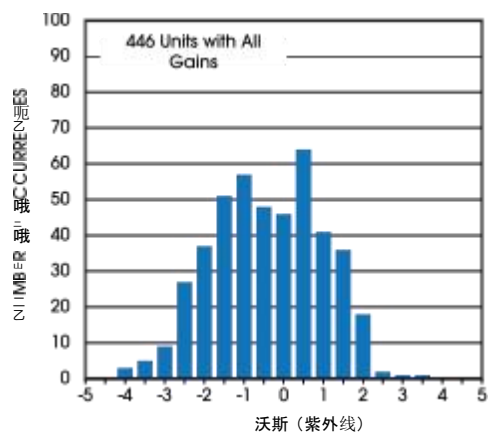


图 2. 输入失调 电压产生分布图 3. 偏移 电压与 温度

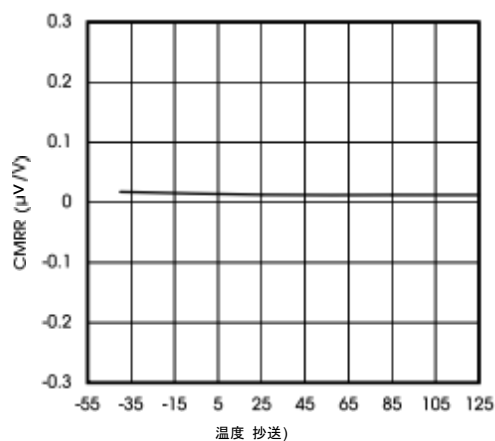
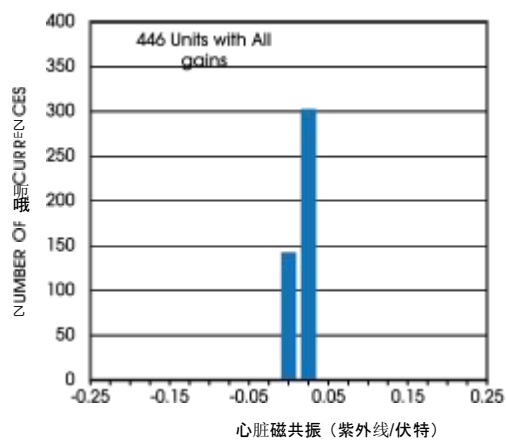


图 4. 共模抑制产生分布

图 5. 共模抑制比与 温度

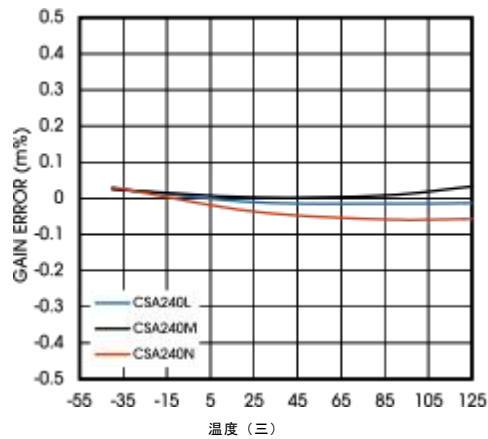
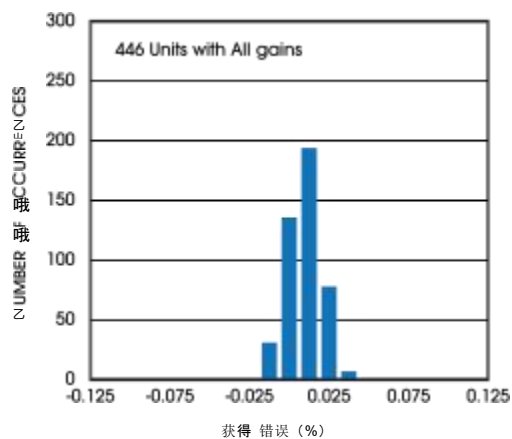


图6. 增益误差产生分布

图 7. 增益误差与 温度



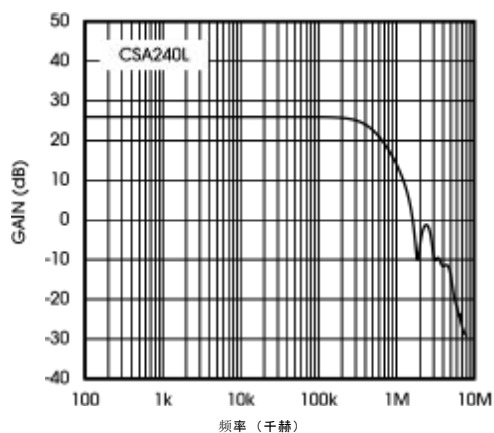


图 8. 增益与频率的关系

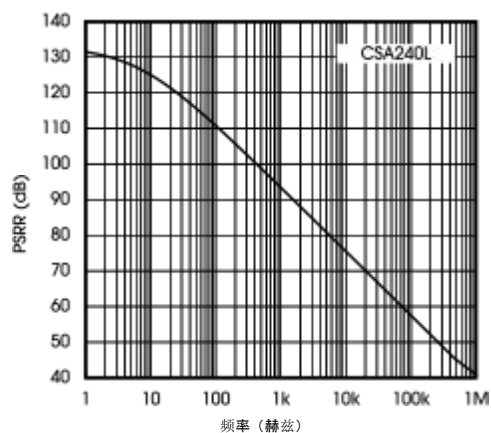
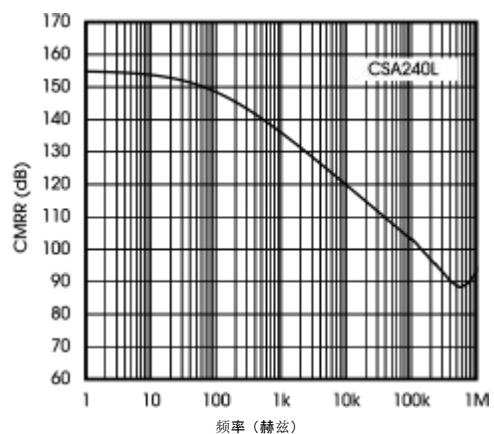
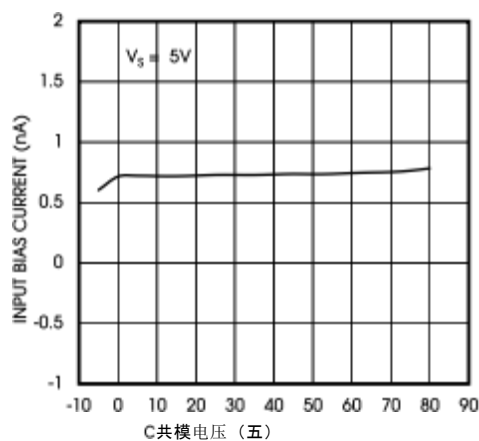


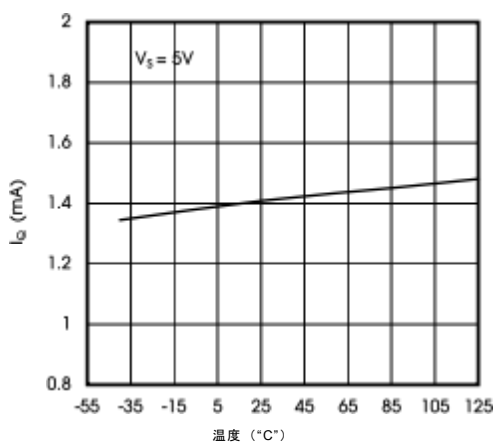
图 9. 电源抑制比与频率的关系



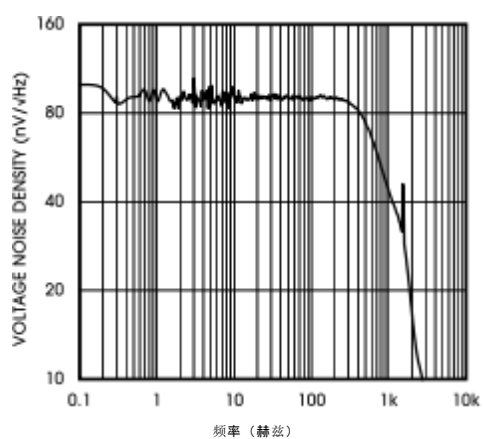
数字 10. 共模抑制比与频率



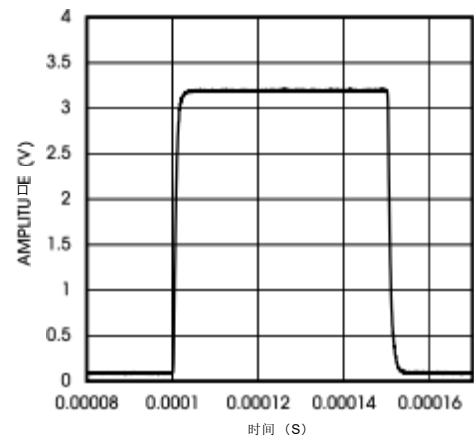
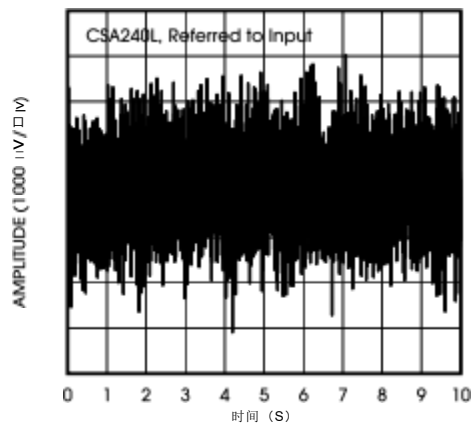
数字 11. 输入偏置电流与共模电压



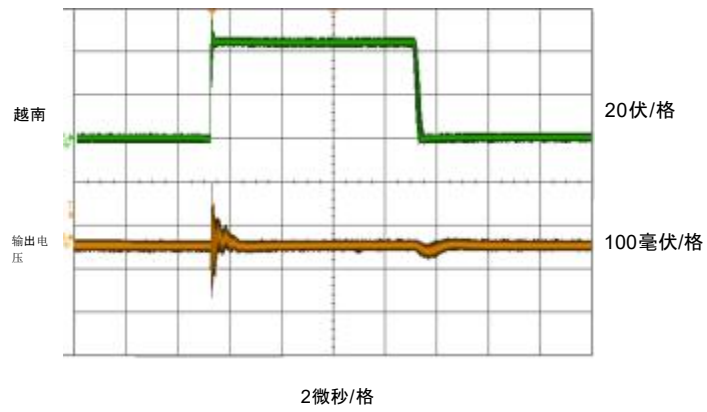
数字 12. 静态电流与温度



数字 13. 输入参考电压噪声与频率



数字 14. 15. 0.1Hz 至 10赫兹 电压 噪声系数阶跃响应



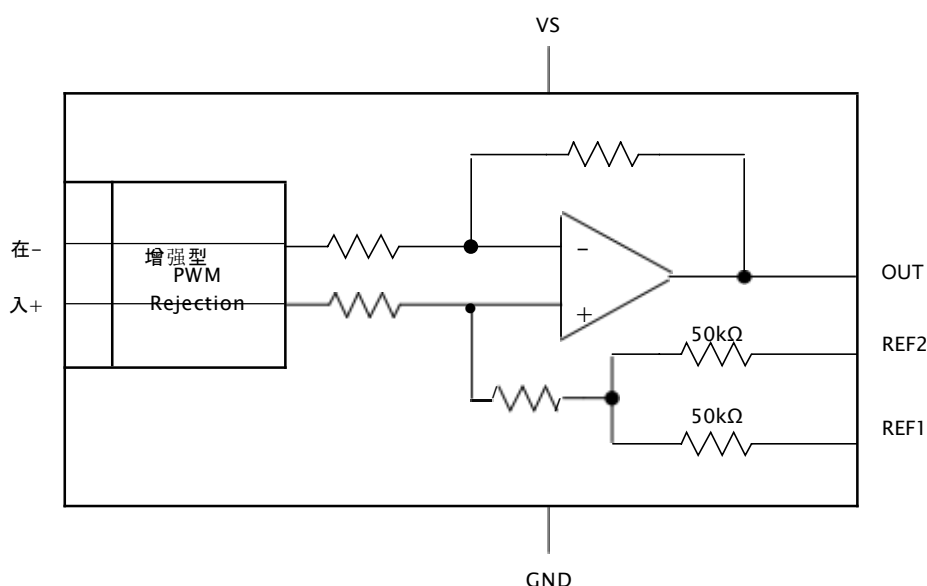
数字 16. 共模 电压瞬态响应

## 7. 详细说明

### 7.1 概述

TLXA240是一款宽共模、零漂移、超高共模抑制比( CMRR )的精密电流检测放大器，其输入端具备增强PWM 抑制功能。这种增强的PWM抑制功能能有效降低共模瞬时变化对与 PWM信号相关的输出信号的影响。TLXA240带宽最小值550KHZ并提供多种增益版本选择：20V/V、50V/V和100V/V，研发人员可根据应用中预期的目标电流范围优化所需的满量程输出电压。

### 7.2 功能模块



数字 17. 功能框图

### 7.3 特性描述

#### 7.3.1 增强型 PWM抑制功能

TLX 240的强化PWM抑制功能可以使 TLXA240的输出在输入共模快速变化后迅速恢复，建立时间约1–1.2 $\mu$ s，使其可以支持更高的PWM频率，及顺序的占空比。

#### 7.3.2 输入信号

TLXA240输入共模电压支持–6V 到 80V，并集成了增强型PWM抑制功能，因此可以用于广泛处理宽电压范围内的大共面对大的共模跳变，TLXA240可以有效且快速抑制共模跳变引起的毛刺，提供高精度的测量输出。在电机、螺线管和其他开关应用中，被监测的信号电流变化速度往往低于共模跳变的速度，该共模信号可能以PWM形式高速跳变，TLXA240能够有效抑制PWM跳变在输出端引起的毛刺，更好的提取出被检测的电流信号。

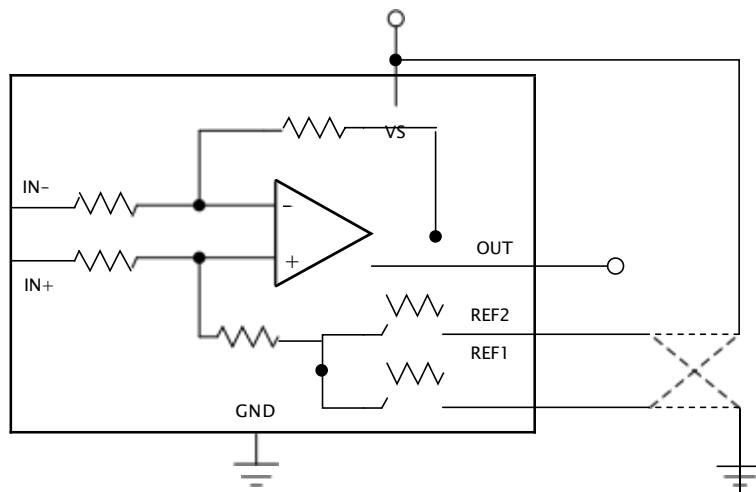
TLXA240 由带宽器件内部电流检测放大器的–3 dB 定义带宽：典型值550kHz，请参见电气特性表。带宽提供快速检测和过流事件所需的快速吞吐量和响应。在带宽不足的情况下，保护电路可能没有足够的响应时间，并且可能会对受监控的应用程序或电路造成损坏。

某些应用程序可能需要对 TLX 240额外增加滤波器，探究进一步除干扰或者降低噪声。理论可以在 TLX 240的输入或者输出端加元件，放置输出端辅助会导致 TLX 240 的输出阻抗变化，而置于输入端的差分 钢筋混凝土 会提出两个主要问题：一是增加额外的工件，降低测量精度；二是如果输入端串接的电阻阻值过大，可能导致运放的增益发生变化。种情况，虽然 TLX 240 输入阻力当前梯度，但为了反对中央阻力增加的积分输入端输入电压，依然建议优先将阻力阻力阻值控制在 10 $\Omega$ 以内，这也有助于减少运放增益进度。如果特殊应用必须选择大输入辅助电阻，TLX 240内部差分反馈电阻阻值大概 17K $\Omega$ ，设计者可以利用这个参数进行增益计算和校正。

## 7.4 芯片功能模式

### 7.4.1 利用参考管脚调整输出中点

数字 18 显示了分压器精度的相关测试电路。TLX 240 允许配置为单向或多人输出工作。对比



数字 18. 参考分压器精度测试电路

注

不要将 REF1 引脚或 REF2 引脚连接到任何低于 GND 或  $V_s$  的电压源。

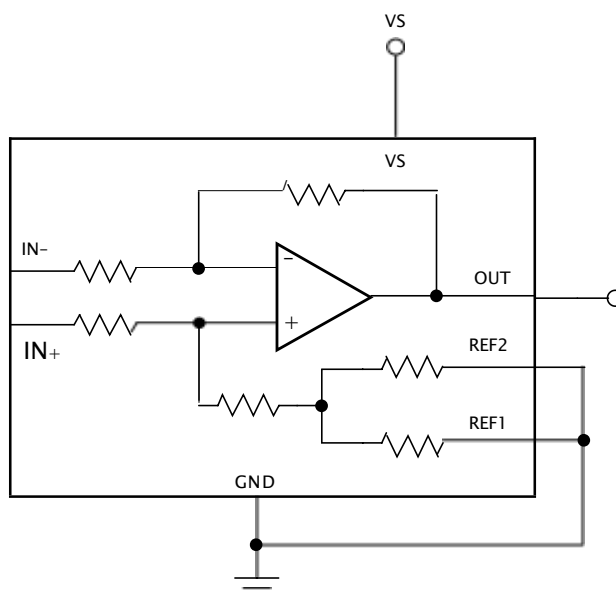
通过向参考电压输入端 REF1 和 REF2 施加一个或多个电压来设置输出电压。参考输入会连接到内部增益网络。两个参考引脚之间没有操作差异。

## 7.4.2 单向电流测量的相关引脚连接

顾名思义，单向工作就是通过电阻分流器的电流在单一方向上进行测量。对于单向工作，则将器件参考引脚连接在一起，后到连接负轨(参见 GROUND 参考 OUTPUT部分)或正轨(参见 VS 参考 OUTPUT部分)。所需的差分输出 进入取决于输出电压设置。放大器输出不再参考轨道的距离与通过外部部分流电阻器的电流成正比。如果放大器参考引脚 连接到正轨，则输入接线必须为负才能将放大器输出移动(接地地)。如果放大器连接到正轨接地，则输入接线必须为正， 以下部分描述了如何为单向操作情况输出配置。

### 7.4.2.1 参考接地

当 TLX 240以单向模式使用接地参考输出时，两个参考输入都接地；当输入端存在时 0V电位电压时，此配置将输出为地电压(如图 19所示)。



数字 19. 接地参考输出

### 7.4.2.2 VS参考输出

通过将两个参考引脚连接到电源来配置V<sub>s</sub>参考输出的单向模式。该配置适用于需要在负载上电之前对放大器输出 出和其他控制电路进行稳定供电的应用(如图20所示)。

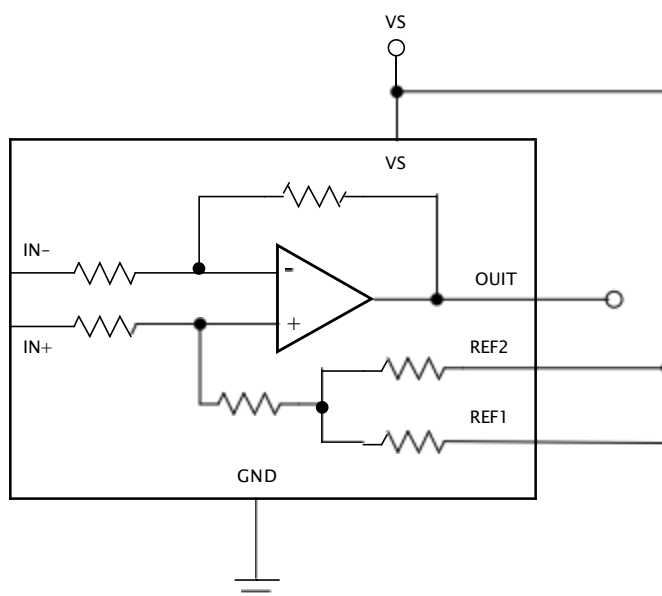


图 20. VS 参考输出

### 7.4.3 全身电流测量的相关引脚连接

宿舍工作场所 TLX 240 在两个方向上通过电阻分流器测量电流。对于这种应用，输出电压可以在参考输入限制范围内的任何位置。一种常见的配置参考输入设置为半量程，以在方向上两个实现的范围内。但是，当各个电流开关称时，可以将参考输入设置为高于以上的电压。

#### 7.4.3.1 输出设置为外部参考电压

将引脚连接在一起然后连接到两个参考电压会导致输出电压相等输入引脚短路或 0 伏 梯度输入条件下的参考电压；这种配置如图 21 所示。当  $IN+$  引脚相对于  $IN-$  引脚为负时，输出电压降至参考电压以下，当  $IN+$  引脚相对于  $IN-$  引脚为正时，输出电压升高。这种技术使输出偏置达到精确电压的最准确方法。

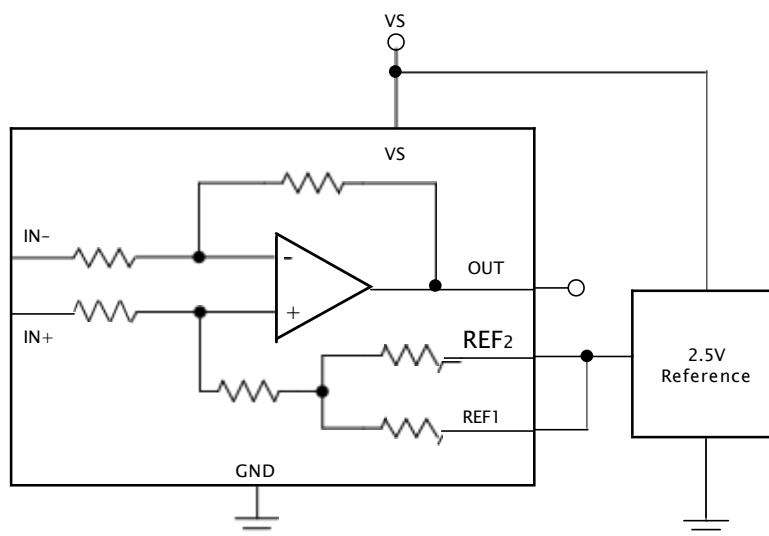


图 21. 外部参考输出

#### 7.4.3.2 输出设置为中间电源电压

通过将一个参考引脚连接到  $V_s$ ，将另一个连接到接地引脚，当没有差分输入时，输出设置为电源电压的一半，如图 22 所示。这种方法对电源电压产生比例偏移，其中对于施加到输入的 0V，输出电压保持在  $V_s / 2$ 。

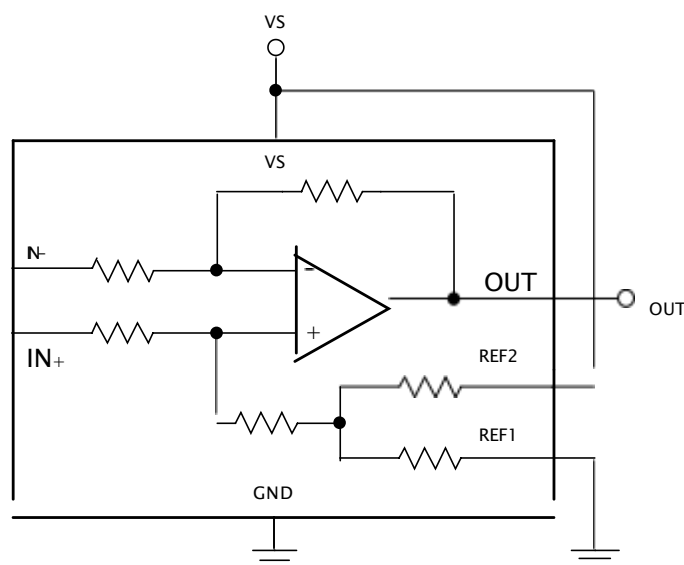


图 22. 中期供应 电压输出

### 7.4.3.3输出设置为中间外部参考

在这种情况下，通过将一个 参考 引脚接地点放置另一个 参考 引脚连接到基准，外部基准被除以 2，如图23所示。

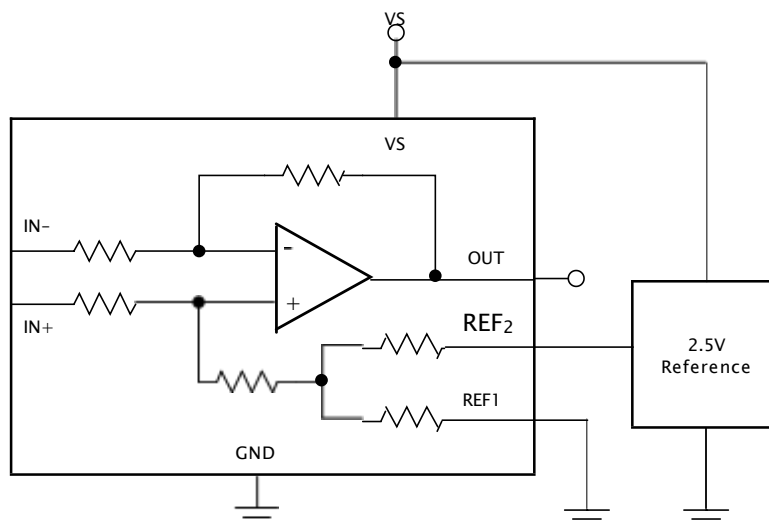


图 23. 中间外部参考输出

### 7.4.3.4使用电阻分压器设置输出

TLX 240 REF 1和REF 2 引脚允许调整输出电压的中点，以便系统电路连接到模数转换器 ( ADC )或其他转换器。参考引脚 设计为直接连接到电源、接地或低阻抗参考电压。REF 引脚可以连接在一起并使用电阻分压器进行偏置以实现实际输出自定义输出 电压。如果在该配置中使用放大器，如图24 配置所示，将输出相对于电阻分压器电压的电位信号。此处不建议 中将放大器输出端单端信号，由于内部阻抗偏移对器件性能规格产生不利影响。

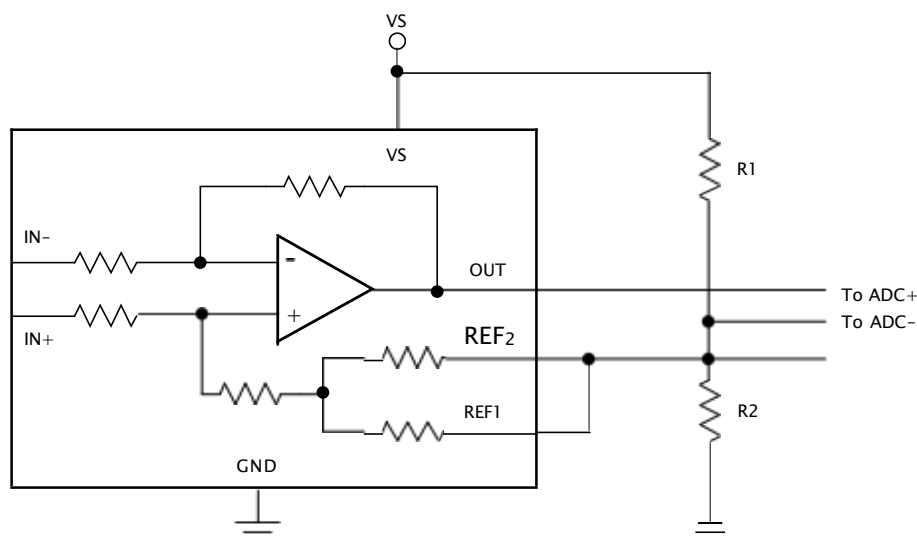


图 24. 使用电阻设置参考 分隔线

## 8.应用和实现

### 8.1 典型应用

TLX 240在多种应用场景中的优势体现为：

- 高共模范围和出色的 共模抑制比 可实现直接在线感应
- 超低偏移并没有消除调整的必要性
- 宽电源范围可实现与大多数规格的直接接口 典型应用如下文所示。

#### 8.1.1 电机相电流检测应用

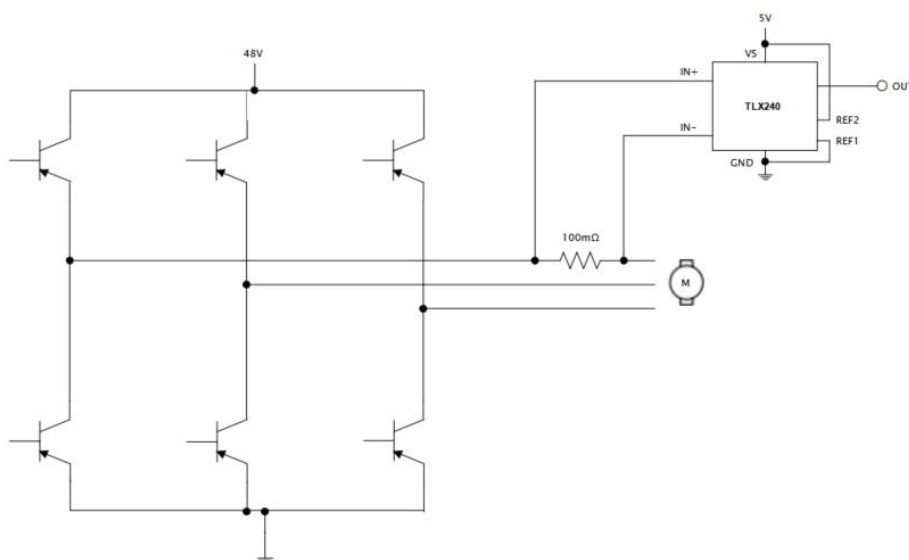


图 25. 直列电机应用电路

##### 8.1.1.1设计需求

排队 电流感测在电机控制中具有许多优势，从减少税务纹波到实时电机健康监测。然而，排队 当前测量的满量程 PWM电压要求对于精确测量电流带来了挑战。50 kHz 至100kHz 范围内的交换频率会产生更高的  $\Delta V/\Delta t$  信号转换，必须解决这个一些问题可以获得准确的在线电流测量。

TLX 240具有卓越的共模抑制能力、定位和高共模规格，可提供宽范围共模电压的性能。



### 8.1.1.2设计参考

对于此应用，TLX 240测量48V、4000 RPM 电机的驱动电路中的电流。

为了实现器件的性能，本设计选择增益为 20V/V的 TLX 240L，并由5V 电源供电。

使用调整 产出中点 和 REFERENCE PINS部分中的信息，通过将电源分开，REF1接地，REF2 连接电源，将参考点设置为中点。此配置允许进行双极电流测量。或者，可以将参考点连接在一起并由外部精密参考 驱动。

电流感测电阻器的尺寸大约 TLX 240的产出不排水。选择100mΩ的值将模拟输入保持在器件限制范围内。

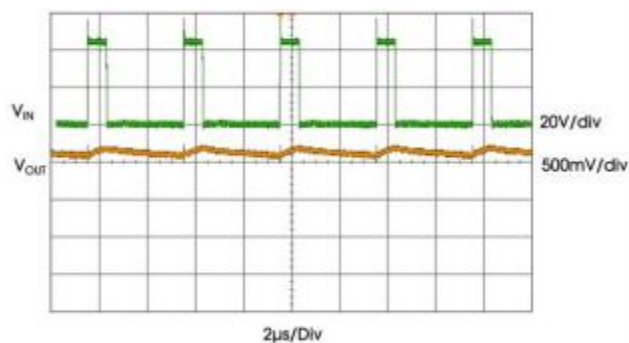


图 26. 直列电机电流检测输入和输出信号

## 8.2 设计建议

### 8.2.1 商务应用

对于认知应用，通过以下方式验证放大器的准确性和稳定性：

- 提供连接 REF1和 REF2的精密参考
- 优化感应电阻器的电源和感应路径的布局(参见LAYOUT部分)
- 在电源引脚上提供足够的旁路电容(参见POWER 供应 解耦部分)

### 8.2.2 当前检测电阻的开尔文连接

为了提供准确的电流测量，请验证电流检测电阻器和放大器之间的布线是否使用开尔文连接。在器件布局期间使用 数字 27和LAYOUT部分中提供的信息。

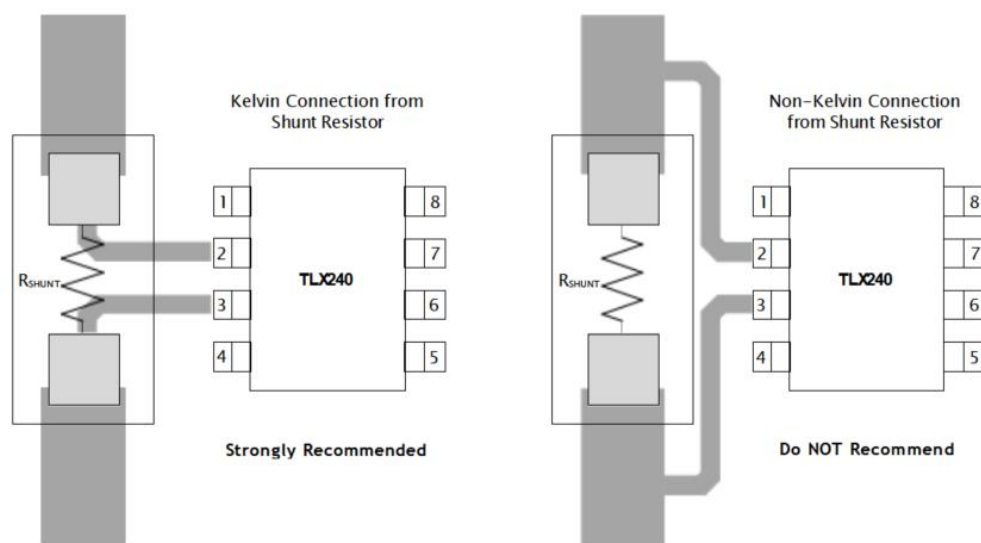


图 27. TLX 240的分流连接

## 9. 电源供电推荐

TLX 240 系列可在连接的电源电压( $V_s$ )之外进行精确测量，因为输入( $IN+$ 和 $IN-$ )可在 $-6V$ 至 $80V$ 之间的任意电压下运行，与 $V_s$ 相关。例如， $V_s$ 电源相等 $5V$ ，被测分流器的共模电压可达 $80V$ 。

尽管输入的共模电压可以超出电源电压，但 TLX 240 系列的输出电压范围设定于电源电压。

将电源旁路电容器放置在靠近电源和接地引脚的位置。旁路电容建议不得小于 $10\text{ nF}$ ，一般建议使用 $0.1\mu\text{F}$ 。可以添加额外的去耦合电容来补偿噪声或高阻抗电源。

## 10. 布局

电流检测电阻布线不当会导致放大器输入引脚之间产生额外的电阻。任何额外的高电流承载阻抗都会导致严重的测量误差，因为电流电阻器的欧姆值非常低。使用开尔文或 4 线路连接连接到器件输入引脚。这种连接技术可确保仅检测输入引脚之间的电流检测电阻器阻抗。

11. 封装信息

这 TLX 240是 可用的 在这 SOIC -8, TSSOP -8, 和 MSOP -8封装。

11.1 SOIC-8

图28显示 这 SOIC -8封装 看法。

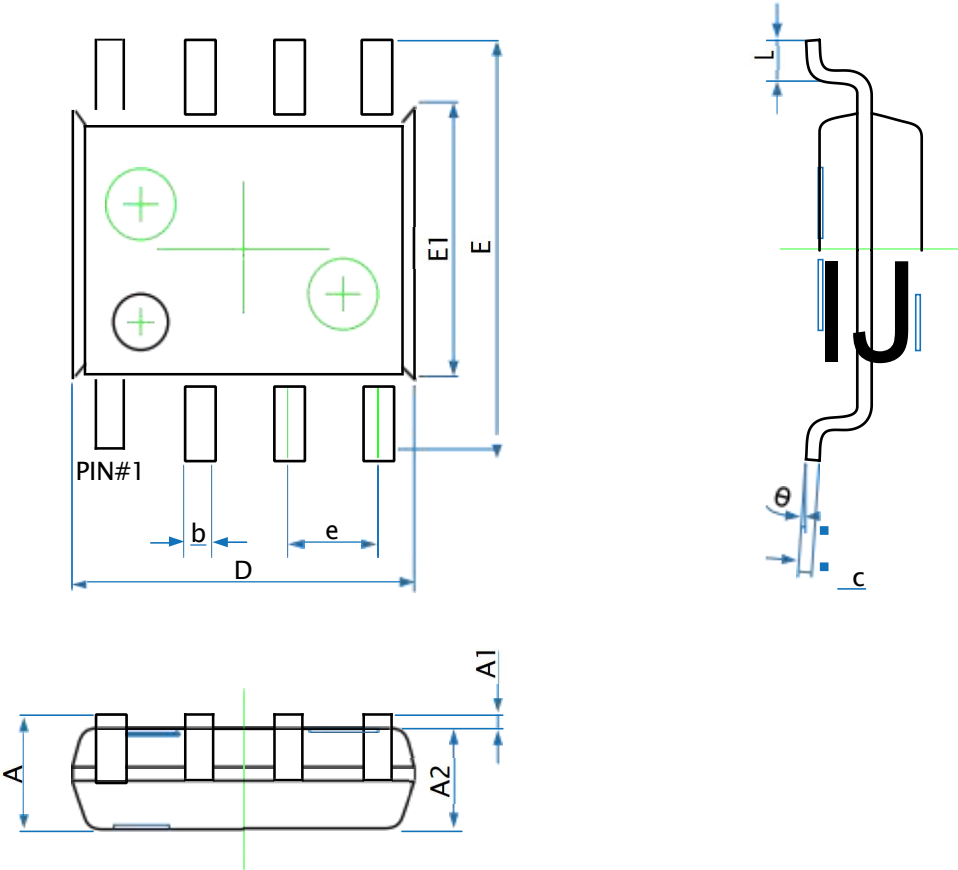


图 28. SOIC-8 封装 看法

表 8提供了有关 SOIC-8 封装尺寸的信息。

表 8. SOIC-8 封装尺寸

象征	方面 在 毫米		尺寸 英寸	
	分钟	最大限度	分钟	最大限度
一个	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	4.700	5.100	0.185	0.201
埃	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
左	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

11.2 TSSOP-8封装

图29显示 TSSOP -8 封装

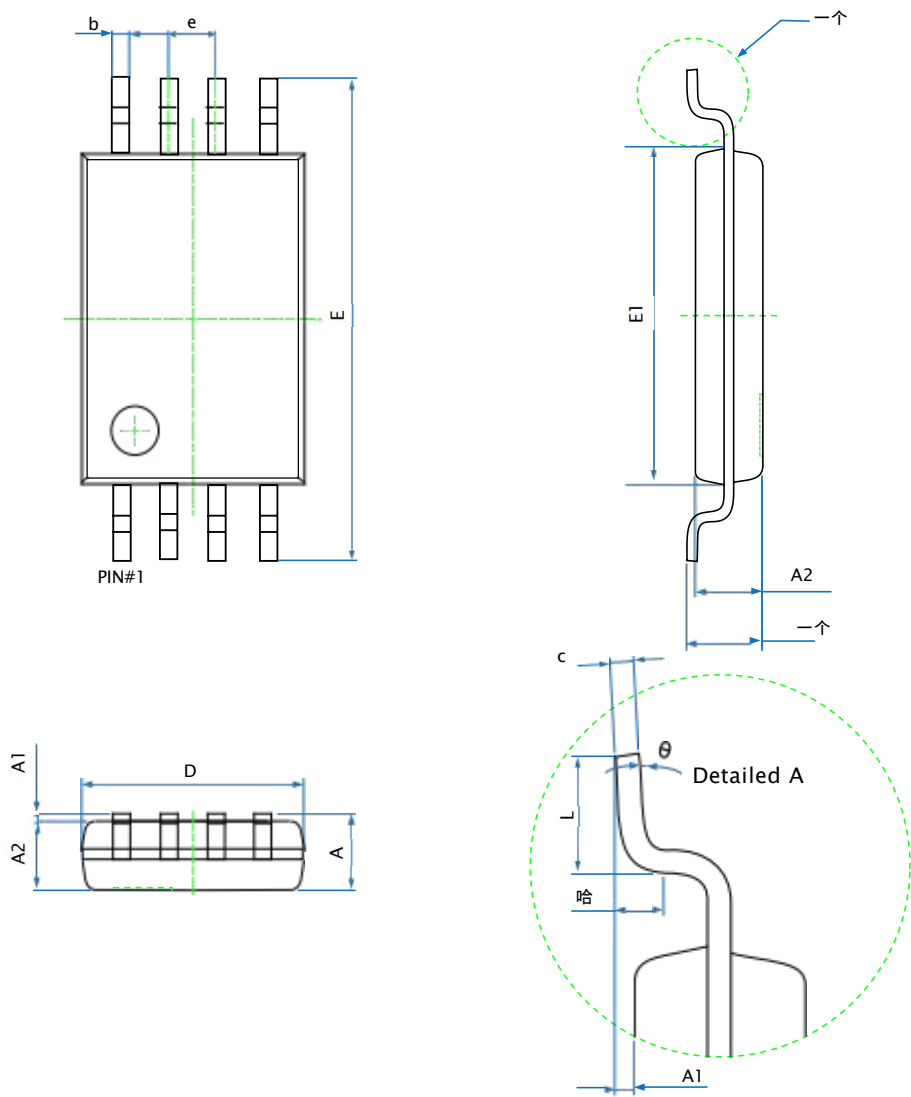


图 29. TSSOP-8封装

表 9提供了有关 TSSOP-8 封装尺寸的详细信息。

表 9. TSSOP-8 封装尺寸

代码	尺寸 毫米		尺寸 英寸	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	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	4.700	5.100	0.185	0.201
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
$\theta$	0°	8°	0°	8°
A	1.350	1.750	0.053	0.069

11.3 MSOP-8 封装

图30显示 MSOP –8封装

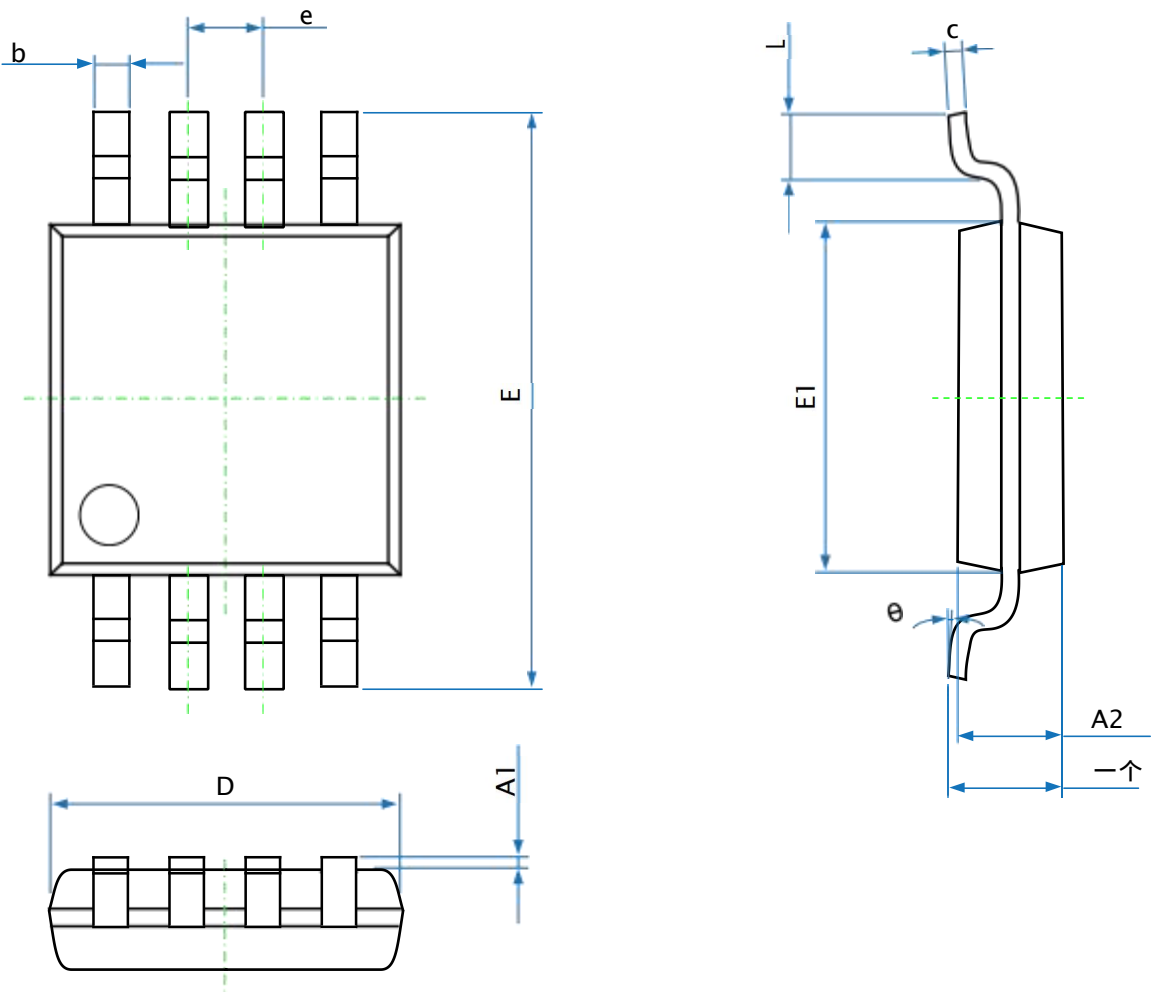


图 30. MSOP-8 封装

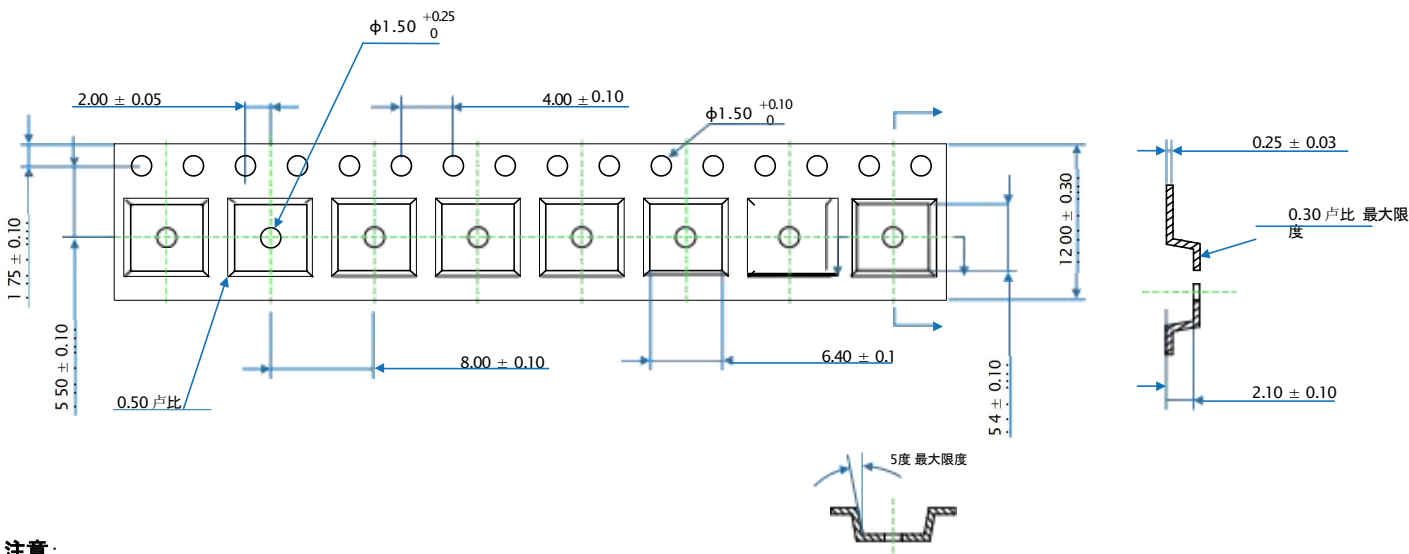
表10提供了有关MSOP-8 封装尺寸 的详细信息。

表10. MSOP-8封装尺寸

代码	尺寸 毫米		尺寸 英寸	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	—	1.100	—	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	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650 (BSC)		0.026 (BSC)	
E	4.750	5.050	0.187	0.199
E1	2.900	3.100	0.114	0.122
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

12.胶带 和 卷轴 信息

12.1 SOIC-8 封装



- 注意:
- 1.盖带宽度:9.5± 0.10。
  - 2. 累计公差 10 链轮孔距:±0.20(最大)。
  - 3.外倾角:无 到 超过 1毫米 在 100毫米。
  - 4. 模具编号:SOIC-8。
  - 5.所有尺寸:mm。
  - 6. 视线方向:

图 31. 载带图

桌子 11提供有关卷带的信息。

桌子 11. 卷带信息

封装类型	卷轴尺寸	数量/卷	卷轴/盒	内盒/纸盒	数量/箱	内盒尺寸（毫米）	纸盒尺寸（毫米）
SOIC-8	13英寸	4000	1	8	32000	358*340*50	430*380*390

图32显示 产品加载方向—引脚 1 是已分配在 Q1.

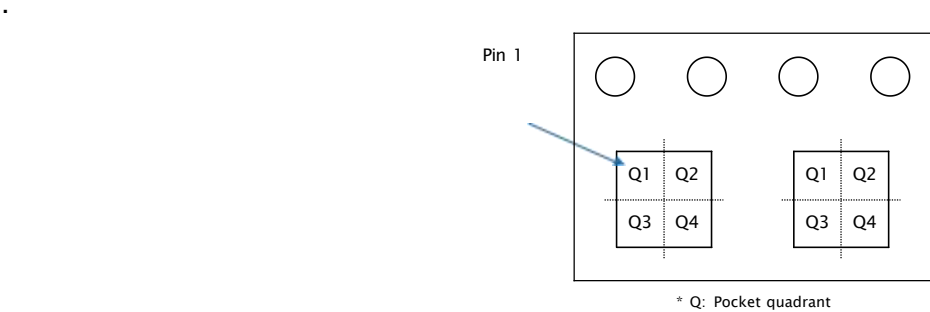
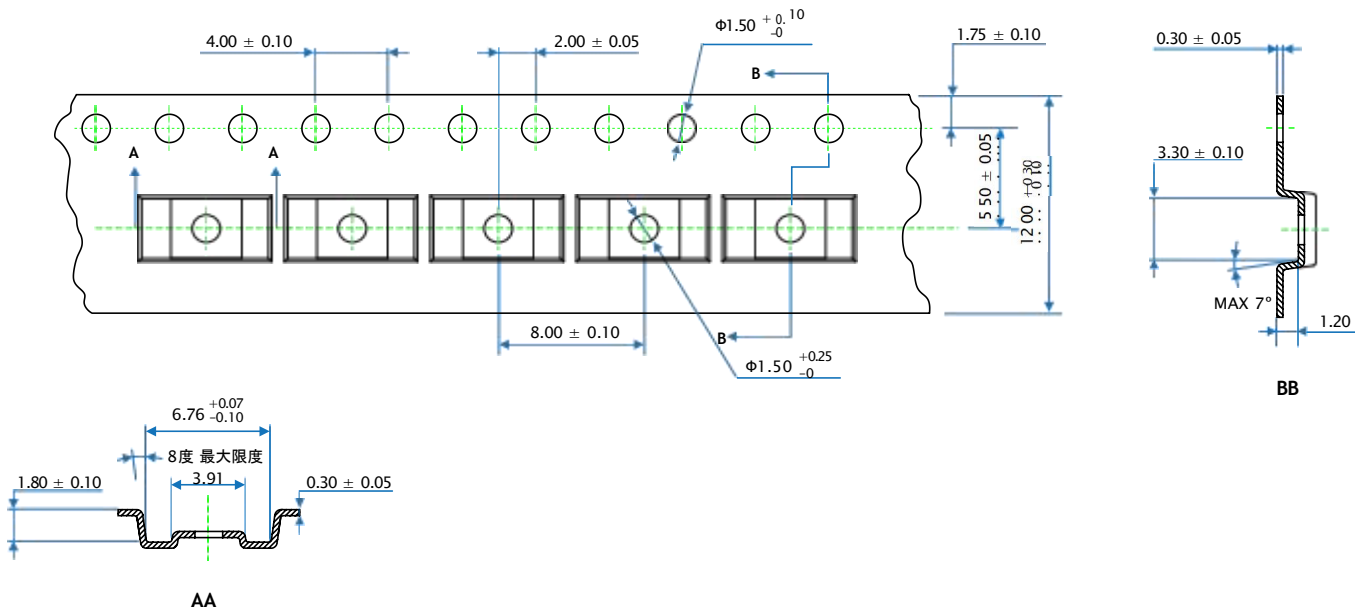


图 32. 产品装载方向

12.2 TSSOP-8 封装

图33 说明载体磁带。



- 注意:
- 1.盖带宽度:9.5± 0.1 0.
  - 2.累计 宽容 的 10链轮 洞 间距:± 0.20(最大)。
  - 3.外倾角:无 到 超过 1毫米 在 100毫米。
  - 4. 模具编号:TSSOP-8。
  - 5.全部 尺寸:毫米。
  - 6.方向 的 看法:

图 33. 载带图

桌子 12提供有关卷带的信息。

桌子 1 2. 卷带信息

封装类型	卷轴尺寸	数量/卷	卷轴/盒	内盒/纸盒	数量/箱	内盒尺寸 (毫米)	纸盒尺寸 (毫米)
TSSOP-8	13英寸	4000	1	8	32000	358*340*50	430*380*390

图34 显示 产品加载方向—引脚 1 是已分配在Q1。

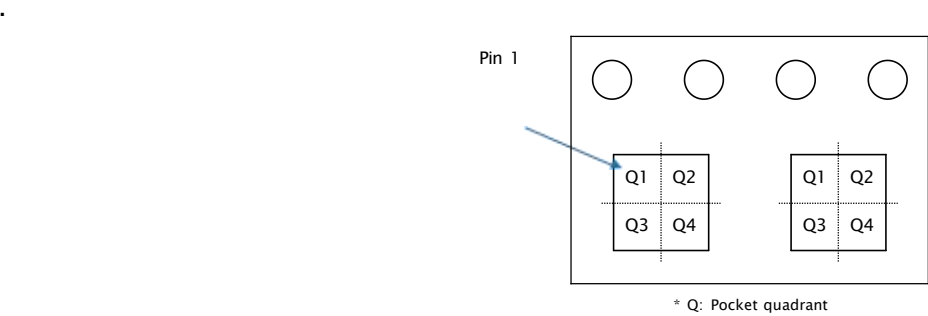
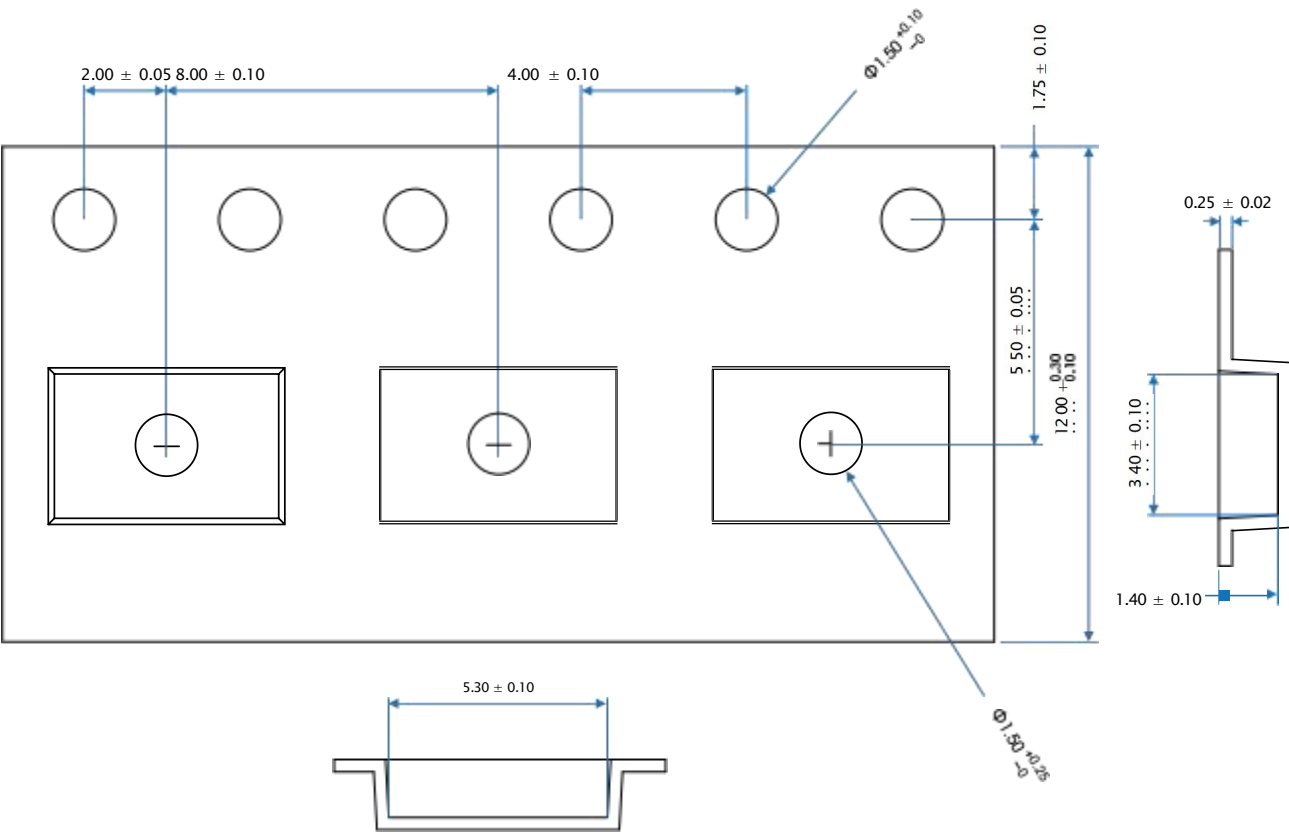


图 34. 产品装载方向

12.3 MSOP-8 封装

图35 说明 载体磁带。



- 注意：
- 1. 盖带 宽度:  $9.5 \pm 0.10$ 。
  - 2. 累计 宽容 的 10 链轮 洞 间距:  $\pm 0.20$  (最大)。
  - 3. 外倾角: 无 到 超过 1 毫米 在 250 毫米。
  - 4. 模具 #: MSOP-10。
  - 5. 全部 方面: 毫米。
  - 6. 方向 的 看法:

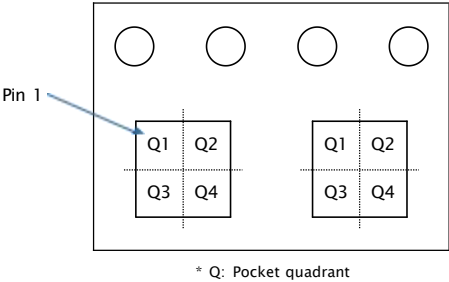
图 35. 载带图

桌子 13提供有关卷带的信息。

桌子 13. 卷带信息

封装类型	卷轴尺寸	数量/卷	卷轴/盒	内盒/纸盒	数量/箱	内盒尺寸 (毫米)	纸盒尺寸 (毫米)
MSOP-8	13英寸	4000	1	8	32000	358*340*50	430*380*390

图36显示 产品加载方向—引脚 1 是 已分配在Q1 。



\* Q: Pocket quadrant

图 36. 产品装载方向



修订 历史

修订	日期	描述
修订版A	2月7日 2023	修订一个发布。
修订版B	2月24日 2023	更新图 27.