

无锡泰连芯科技有限公司

TLXA240 型

- **5V** 至 **100V** 双向 超精密 电流检测放大器
具有高 **PWM** 抑制能力

2024 年 06 月

- 5V至100V，双向、超精密电流检测放大器，具有高PWM抑制能力

1 特点

- 高 **PWM** 抑制
- 出色的 **CMRR** :
- **-150dB** (典型值) 直流共模抑制比
- 宽共模范围: **-5V 至 100V**
- 增益误差:
- **-25 °C : $\pm 0.1\%$** (最大)
- **-55 °C 至 125 °C : $\pm 0.5\%$** (最大)
- 抵消:
- **-25 °C : $\pm 30\mu\text{V}$** (最大值)
- **-55 °C 至 125 °C : $\pm 200\mu\text{V}$** (最大值)
- 可用收益:
- **TLXA 240A : 20 伏/伏**
- **TLXA240B : 50V /V**
- **TLXA240C : 100V /V**
- 静态电流: **1.55mA** (典型值)
- 微型封装: **SOP8、TSSOP8**

2 应用

- 电机控制
- 电磁阀和阀门控制
- 电源管理
- 执行器控制
- 压力调节器
- 电信设备

3 描述

TLXA240器件是双向、固定增益、电压输出、电流检测放大器，具有高PWM抑制和-5V至100V的宽共模电压范围。

高PWM抑制性能可抑制输出信号上的较大共模瞬变 ($\Delta V / \Delta t$)，这对于采用脉冲宽度调制(PWM)的应用尤其重要，例如电机驱动器和电磁阀控制系统。负共模电压能力使器件即使在电压低于地电压时也能正常工作，这在电磁阀反激周期等典型应用中非常有用。

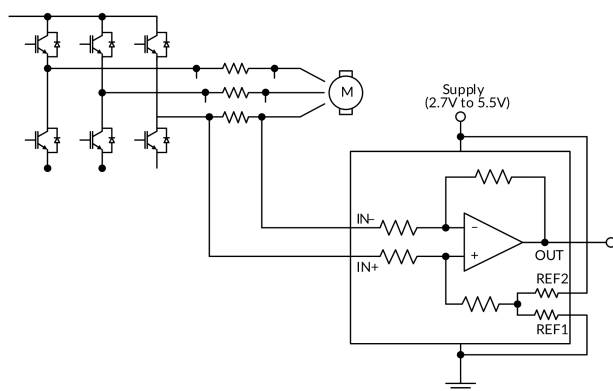
这些特性使得电流测量更加准确，而不会对输出电压产生大的瞬变和相关的恢复干扰。

该器件采用2.7V至5.5V单电源供电，典型值功耗为1.55mA。提供三种固定增益选项：20V/V、50V/V和100V/V。零漂移架构的低失调电压即使在分流电阻两端的压降低至10mV（满量程）时也能实现高精度电流检测。

TLXA240采用绿色SOP8和TS SOP8封装。其工作环境温度范围为 -55° C至125° C。

质量等级：军温级&企军标

典型应用



设备信息 (1)

产品编号	封装	主体尺寸 (标称)
TLXA240	SOP8	4.90mm x 3.90mm
	TSSOP8	3.00mm x 4.40mm

(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	6
7 规格	7
7.1 绝对最大额定值	7
7.2 ESD 额定值	7
7.3 电气特性	8
7.4 典型特性	9
8 详细描述	12
8.1 概述	12
8.2 功能框图	12
8.3 特性描述	12
8.3.1 放大器输入信号	12
8.3.2 选择检测电阻 (R_{SENSE})	12
8.4 设备功能模式	13
使用参考引脚调整输出中点	13
8.4.2 单向电流测量的参考引脚连接	13
8.4.3 双向电流测量的参考引脚连接	14
9 应用与实施	17
9.1 申请信息	17
9.1.1 输入过滤	17
9.2 典型应用	17
9.2.1 直列电机电流检测应用	18
9.2.2 螺线管驱动电流检测应用	19
10 电源建议	19
10.1 电源去耦	19
11 布局	20
11.1 布局指南	20
11.1.1 电流检测电阻的连接	20
11.2 布局示例	20
12 包装外形尺寸	21
13 卷带信息	23

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.0	2025/01/09	初步版本完成
A.0.1	2025/02/20	1.更新增益误差参数值 2. 更新典型特性图 5
A.1	2025/06/30	初始版本完成

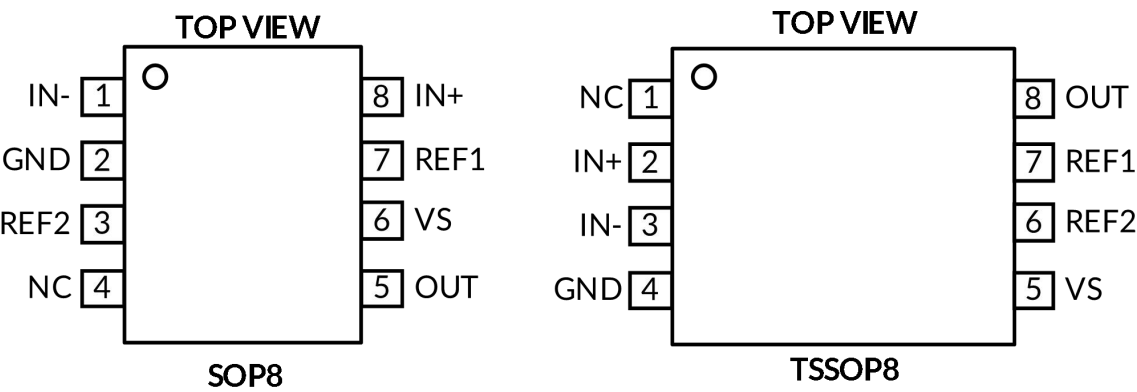
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLXA240AXK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240A	MSL1/3	企军标
JTLXA240BXK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240B	MSL1/3	企军标
JTLXA240CXK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240C	MSL1/3	企军标
JTLXA240AXQ	-55 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240A	MSL1/3	企军标
JTLXA240BXQ	-55 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240B	MSL1/3	企军标
JTLXA240CXQ	-55 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240C	MSL1/3	企军标
JTLXA240AXK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240A	MSL1/3	军温级
JTLXA240BXK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240B	MSL1/3	军温级
JTLXA240CXK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240C	MSL1/3	军温级
JTLXA240AXQ(W)	-55 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240A	MSL1/3	军温级
JTLXA240BXQ(W)	-55 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240B	MSL1/3	军温级
JTLXA240CXQ(W)	-55 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240C	MSL1/3	军温级
TLXA240AXK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240A	MSL1/3	工业级
TLXA240BXK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240B	MSL1/3	工业级
TLXA240CXK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	TLXA240C	MSL1/3	工业级
TLXA240AXQ	-40 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240A	MSL1/3	工业级
TLXA240BXQ	-40 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240B	MSL1/3	工业级
TLXA240CXQ	-40 °C ~+125 °C	TSSOP8	TLXA240C	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，涉及设备上的批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、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



引脚描述

引脚		代码	类型	描述
SOP8	TSSOP8			
4	1	NC	-	保留。接地或悬空。
8	2	IN+	模拟输入	连接到分流电阻器的电源侧。
1	3	IN-	模拟输入	连接到分流电阻器的负载侧。
2	4	GND	模拟	接地
6	5	VS	-	电源， 2.7V至5.5V
3	6	REF2	模拟输入	参考电压2。连接至0V至VS。
7	7	REF1	模拟输入	参考1电压。连接至0V至VS。
5	8	OUT	模拟输出	输出电压

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⁾

范围	描述		最小值	最大值	单位
电压	供应			6	V
	模拟输入， V_{IN+} 、 V_{IN-} ⁽²⁾	差分 (V_{IN+}) - (V_{IN-})，由于封装散热，最长持续时间为 1s	-30	30	V
		共模	-10	105	
	REF1、REF2、NC输入		GND - 0.3	$V_S + 0.3$	V
	输出		GND - 0.3	$V_S + 0.3$	V
θ_{JA}	封装热阻 ⁽³⁾	SOP8		110	°C/W
		TSSOP8		240	
温度	运行温度， T_A		-55	125	°C
	交界处， T_J ⁽⁴⁾			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) V_{IN+} 和 V_{IN-} 分别是IN + 和 IN- 引脚的电压。

(3) JEDEC-51计算。

(4) 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）	±2000	V
		充电器件模型（CDM）	±1000	



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 电气特性

($V_S = 5V$ 、 $V_{SENSE} = V_{IN+} - V_{IN-}$ 、 $V_{CM} = 12V$ 、 $V_{REF1} = V_{REF2} = V_S/2$ 和 $T_A = -55^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ ，除非另有说明，典型值是在 $T_A = +25^\circ C$ 下测得的。)

范围	象征	状况	最小 ⁽¹⁾	典型 ⁽²⁾	最大 ⁽¹⁾	单位
输入						
输入共模电压	V_{CM}	$V_{IN+} = -5V$ to $100V$, $V_{SENSE} = 0mV$	-5		100	V
共模抑制比	CMRR	$V_{IN+} = -5V$ to $100V$, $V_{SENSE} = 0mV$	135	150		dB
失调电压，输入参考	V_{OS}	$V_{SENSE} = 0mV$, $T_A = +25^\circ C$		± 6	± 30	μV
		$V_{SENSE} = 0mV$, $T_A = -55^\circ C$ to $+125^\circ C$			± 200	μV
电源抑制比	PSRR	$V_S = 2.7V$ to $5.5V$, $V_{SENSE} = 0mV$		± 1.5	± 12	$\mu V/V$
输入偏置电流	I_B	I_{B+} , I_{B-} , $V_{SENSE} = 0mV$		10		nA
参考输入范围			0		V_S	V
输出						
增益	G	TLXA240A		20		V/V
		TLXA240B		50		
		TLXA240C		100		
增益误差		$GND + 50mV \leq V_{OUT} \leq V_S - 200mV$, $T_A = +25^\circ C$		± 0.03	± 0.1	%
		$T_A = -55^\circ C$ to $+125^\circ C$			± 0.5	%
非线性误差		$GND + 10mV \leq V_{OUT} \leq V_S - 200mV$		± 0.01		%
参考分频器精度		$V_{OUT} = (V_{REF1} - V_{REF2}) /2$ at $V_{SENSE} = 0mV$		± 0.02	± 0.5	%
参考电压抑制比（输入参考）	RVRR	TLXA240A		20		$\mu V/V$
		TLXA240B		10		
		TLXA240C		5		
最大电容负载		No sustained oscillation		1		nF
电压输出						
摆动至 V_S 电源轨		$R_L = 10k\Omega$ to GND		$V_S - 0.005$	$V_S - 0.015$	V
摆动至 GND		$R_L = 10k\Omega$ to GND, $V_{SENSE} = 0mV$, $V_{REF1} = V_{REF2} = 0V$		$V_{GND} + 3$	$V_{GND} + 10$	mV
频率响应						
带宽	BW	All gains, -3dB bandwidth		500		kHz
建立时间		Output settles to 0.5% of final value		5		μs
斜率	SR	$OUT = 2V_{PP}$		2.3		V/ μs
噪声（输入参考）						
电压噪声密度				150		nV/ $\sqrt{Hz}$
电源						
工作电压范围	V_S		2.7		5.5	V
静态电流	I_Q	$V_{SENSE} = 0mV$, $T_A = +25^\circ C$		1.55	1.8	mA
		vs temperature, $T_A = -55^\circ C$ to $+125^\circ C$			2	

笔记:

- (1) $25^\circ C$ 下进行 100% 生产测试。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。
- (2) 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。

7.4 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。

$V_S = 5V$ 、 $V_{CM} = 12V$ 、 $V_{REF1} = V_{REF2} = V_S/2$ 和 $T_A = +25^\circ C$ 。

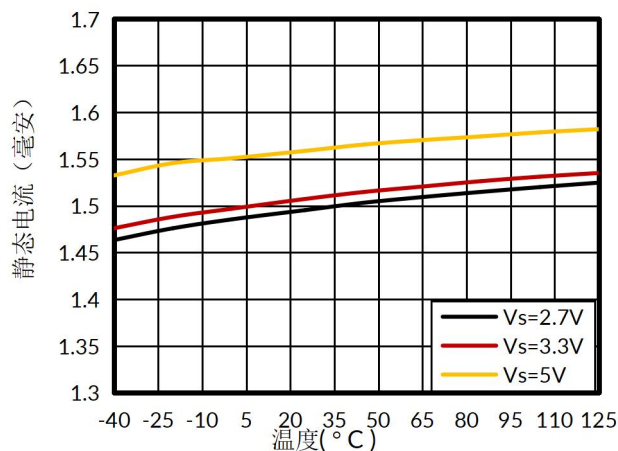


图 1. 静态电流与温度的关系

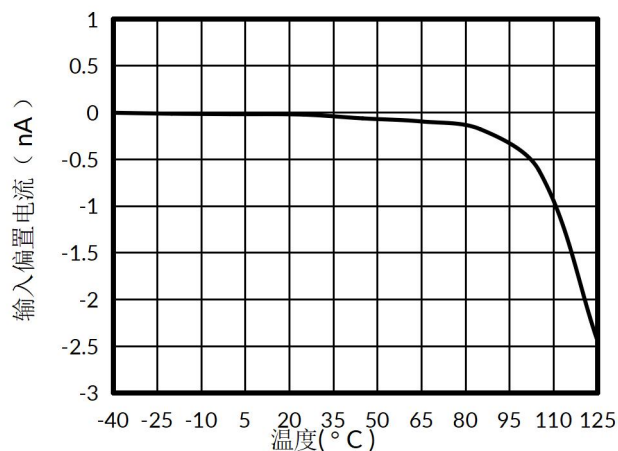


图 2. 输入偏置电流与温度的关系

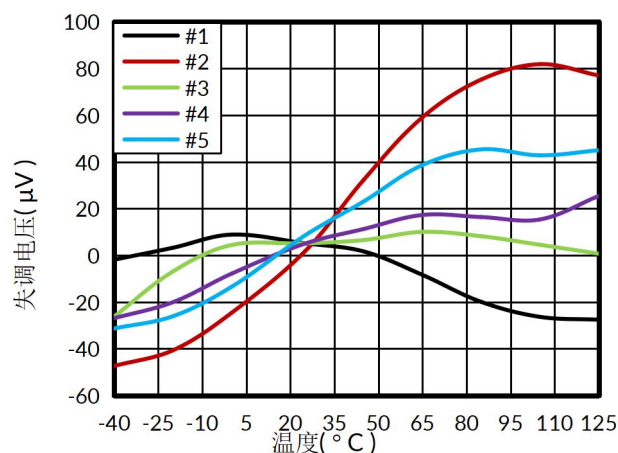


图 3. 失调电压与温度的关系

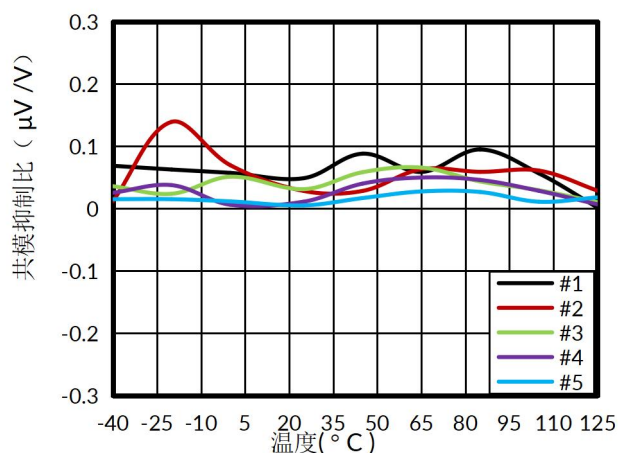


图 4. 共模抑制比与温度的关系

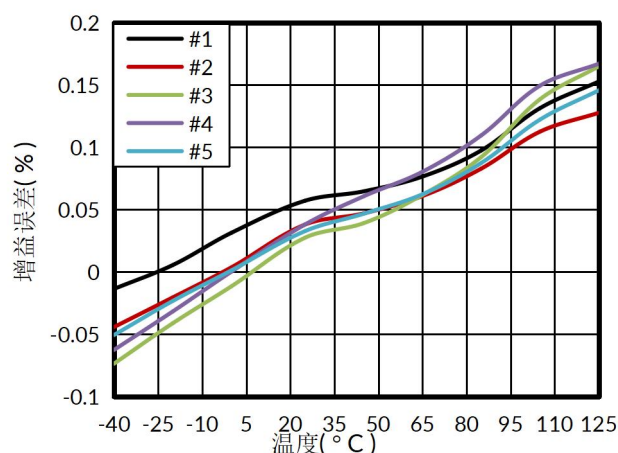


图 5. 增益误差与温度的关系

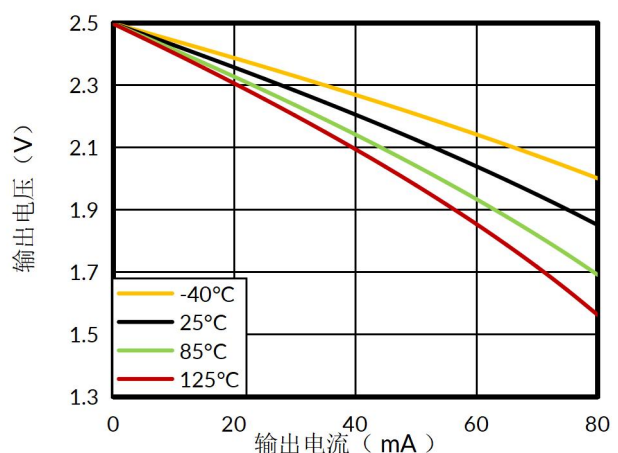


图 6. 输出电压与输出电流（源极）

典型特征

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。

$V_S = 5V$ 、 $V_{CM} = 12V$ 、 $V_{REF1} = V_{REF2} = V_S/2$ 和 $T_A = +25^\circ C$ 。

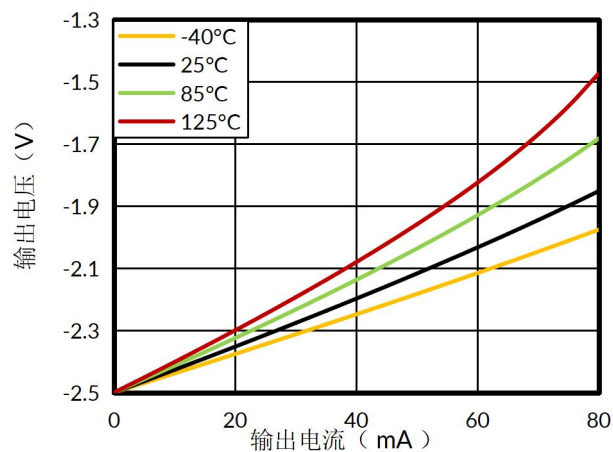


图 7. 输出电压与输出电流（灌电流）的关系

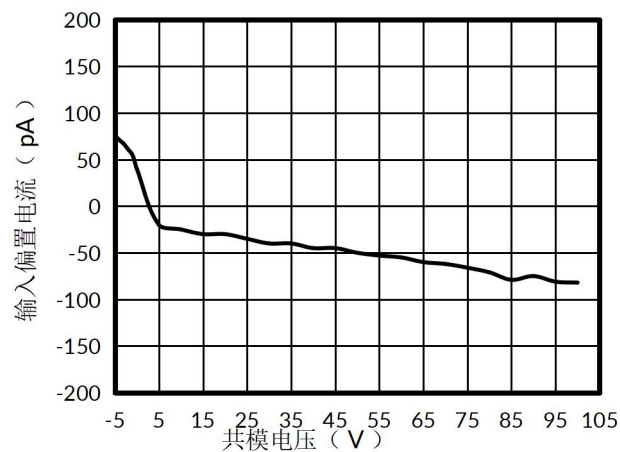


图 8. 输入偏置电流与共模电压

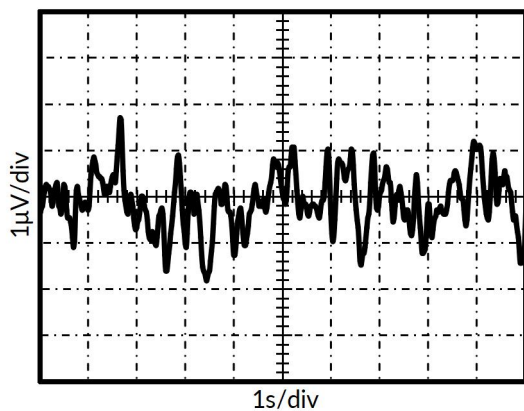


图 9. 0.1Hz 至 10Hz 电压噪声

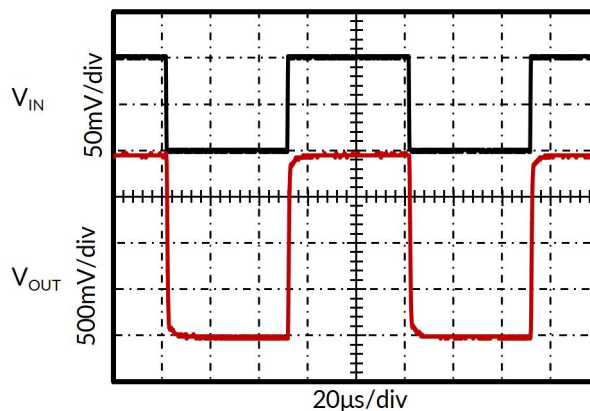


图 10. 大单步响应

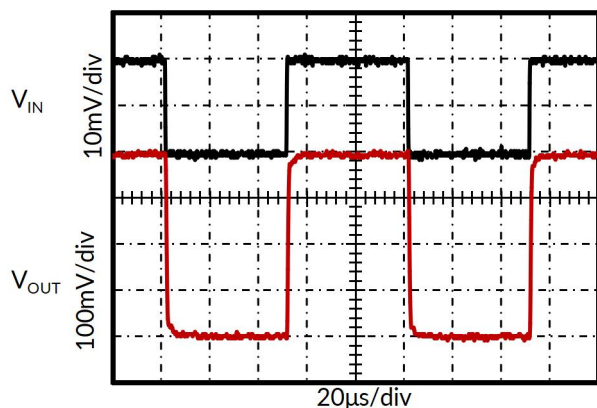


图 11. 小-单步响应

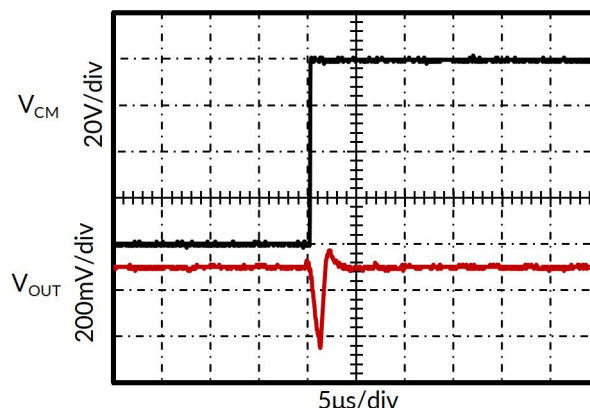


图 12. 共模电压瞬态响应

典型特征

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。

$V_S = 5V$ 、 $V_{CM} = 12V$ 、 $V_{REF1} = V_{REF2} = V_S/2$ 和 $T_A = +25^\circ C$ 。

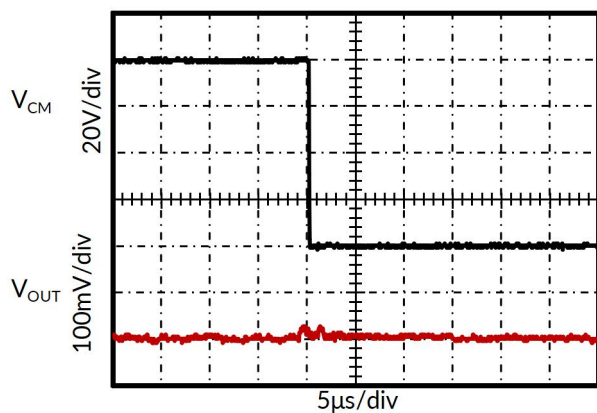


图 13.共模电压瞬态响应

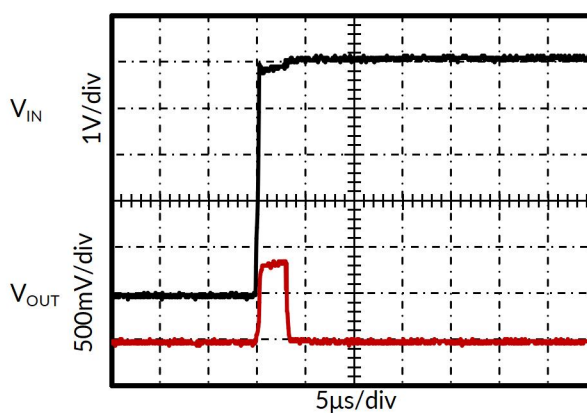


图 14.启动

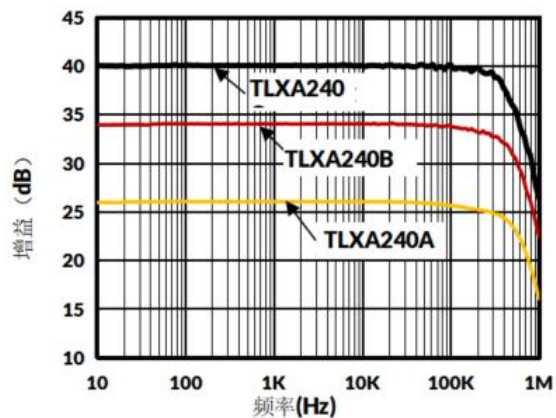


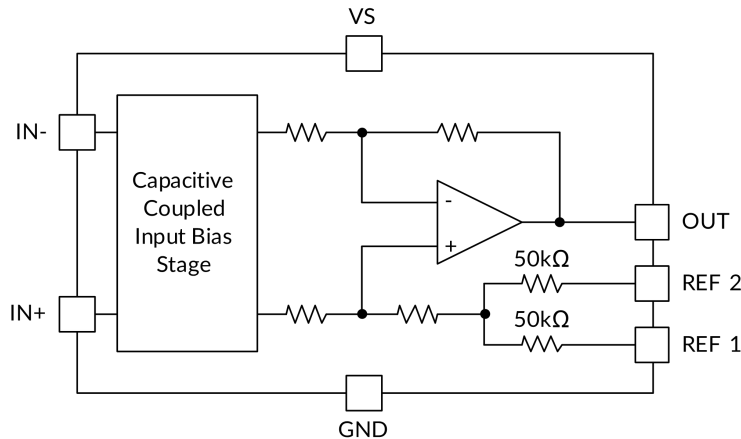
图 15.增益与频率的关系

8 详细描述

8.1 概述

TLXA240 是一款电流检测放大器，具有宽共模范围、高精度、零漂移拓扑、出色的共模抑制比 (CMRR)，并具有增强型脉冲宽度调制 (PWM) 抑制功能。增强型 PWM 抑制功能可降低与 PWM 信号相关的共模瞬变对输出信号的影响。该器件提供多种增益版本，可根据应用所需的目标电流范围优化所需的满量程输出电压。

8.2 功能框图



8.3 特性描述

8.3.1 放大器输入信号

TLXA240 设计用于处理宽电压范围内的大共模瞬变。线性和 PWM 应用的电流测量应用的输入信号可以连接到放大器，以提供高精度输出，同时最大程度地减少共模瞬变伪像。

8.3.1.1 增强型 PWM 抑制操作

TLXA240 增强型 PWM 抑制功能可增强对大共模 $\Delta V / \Delta t$ 瞬变的衰减。与 PWM 信号相关的大 $\Delta V / \Delta t$ 共模瞬变用于电机或螺线管驱动以及开关电源等应用。传统上，大 $\Delta V / \Delta t$ 共模转换严格通过增加放大器信号带宽来处理，但这会增加芯片尺寸、复杂性并最终增加成本。TLXA240 采用高共模抑制技术设计，可在系统因这些大信号而受到干扰之前减少大 $\Delta V / \Delta t$ 瞬变。与标准电路方法相比，高 AC CMRR 与信号带宽相结合使 TLXA240 能够提供最小的输出瞬变和振铃。

8.3.2 选择检测电阻 (R_{SENSE})

TLXA240 通过测量电阻两端产生的差分电压来确定电流大小。该电阻被称为电流检测电阻或电流分流电阻。该器件设计灵活，允许在该电流检测电阻上输入较宽的信号范围。

理想情况下，电流检测电阻的选择完全取决于待测满量程电流、器件后级电路的满量程输入范围以及所选器件的增益。最小电流检测电阻的选择是基于设计而确定的，目的是最大化信号链电路的输入范围。如果满量程输出信号未最大化到系统电路的全输入范围，则会限制系统实现全动态控制范围的能力。

确定电流检测电阻值时需要考虑的两个重要因素是：所需的电流测量精度和电阻两端的最大功耗。电阻电压越高，测量精度越高，但功耗也会越大。功耗增加会产生热量，由于温度系数的影响，检测电阻的精度会降低。输入信号越大，电压信号测量的不确定度会降低，因为任何固定误差在测量信号中所占的比例都会变小。为了提高测量精度，设计中会牺牲一部分电流检测电阻值。电阻值的增加会导致系统功耗增加，从而进一步降低系统的整体精度。基于这些关系，测量精度与分流电阻选择所贡献的电阻值和功耗成反比。

通过增加分流电阻，电阻两端的差分电压会增加。较大的输入差分电压需要较小的放大器增益才能实现满量程放大器输出电压。较小的分流电阻是理想的选择，但需要较大的放大器增益设置。较大的增益设置通常会增加误差和噪声参数，这对于精密设计来说并不理想。从历史上看，高性能测量的设计目标迫使设计人员接受选择更大的电流检测电阻和较低的增益放大器设置。TLXA240 提供 100V /V 增益选项，可提供高增益设置，并在失调值低于 25 μV 的情况下保持高性能水平。这些器件允许使用较低的分流电阻值来实现更低的功耗，同时仍能满足高系统性能规格。

TLXA240 获得的不同结果的示例。从表格数据可以看出，增益较高的器件允许使用更小的分流电阻，并降低元件的功耗。

表 1. R_{SENSE} 选择和功率耗散⁽¹⁾

范围		方程	结果	
			TLXA240A	TLXA240C
获得		-	20 V/V	100 V/V
V _{DIFF}	理想的最大差分输入电压	$V_{DIFF} = V_{OUT} / \text{Gain}$	150mV	30mV
R _{SENSE}	电流检测电阻值	$R_{SENSE} = V_{DIFF} / I_{MAX}$	15mΩ	3mΩ
P _{RSENSE}	电流检测电阻功率耗散	$R_{SENSE} \times I_{MAX}^2$	1.5W	0.3W

(1) 满量程电流 = 10 A，满量程输出电压 = 3 V。

8.4 设备功能模式

使用参考引脚调整输出中点

图 16 所示为参考分压器精度测试电路。TLXA240 输出可配置为单向或双向操作。

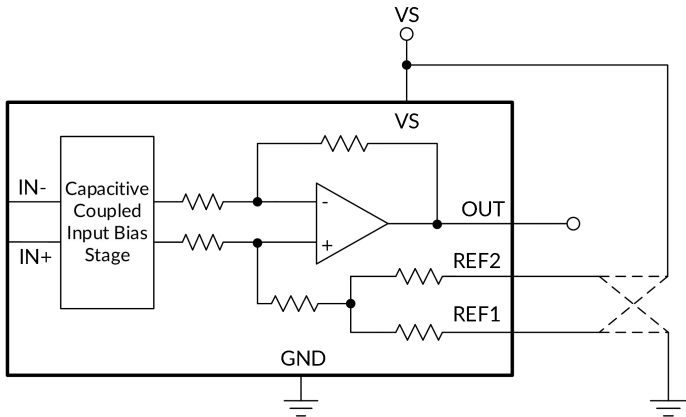


图 16. 参考分压器精度测试电路

注意：请勿将 REF1 引脚或 REF2 引脚连接到任何低于 GND 或高于 V_s 的电压源。输出电压通过向参考电压输入 REF1 和 REF2 施加一个或多个电压来设置。参考输入连接到内部增益网络。两个参考引脚之间没有操作差异。

8.4.2 单向电流测量的参考引脚连接

单向操作允许测量通过电阻分流器单向的电流。对于单向操作，将器件参考引脚连接在一起，然后连接到负电源轨（参见“接地参考输出”部分）或正电源轨（参见“电压基准输出”部分）。所需的差分输入极性取决于输出电压设置。放大器输出偏离参考电源轨的幅度与流过外部分流电阻的电流成比例。如果放大器参考引脚连接到正电源轨，则输入极性必须为负，以使放大器输出向下移动（朝向地）。如果放大器参考引脚连接到地，则输入极性必须为正，以使放大器输出向上移动（朝向电源）。

以下部分介绍如何配置单向操作情况的输出。

8.4.2.1 接地参考输出

当以单向模式使用具有接地参考输出的 TLXA240 时，两个参考输入均连接到地；当输入端存在 0V 差分时，此配置将输出接地（如图 17 所示）。

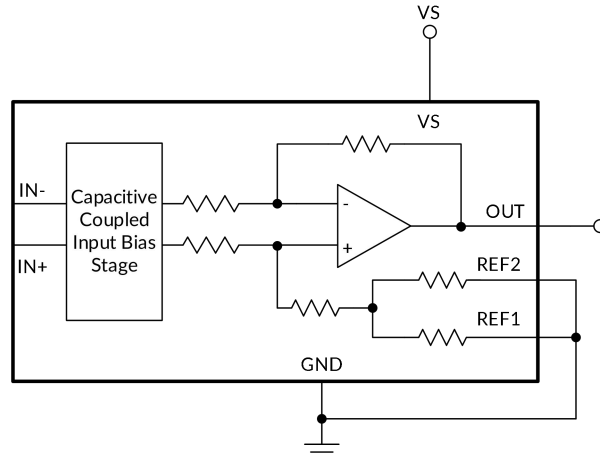


图 17. 接地参考输出

8.4.2.2 V_S 参考输出

通过将两个参考引脚连接到正电源，可配置具有 V_S 参考输出的单向模式。对于需要在向负载供电之前先上电并稳定放大器输出信号和其他控制电路的电路，请使用此配置（如图 18 所示）。

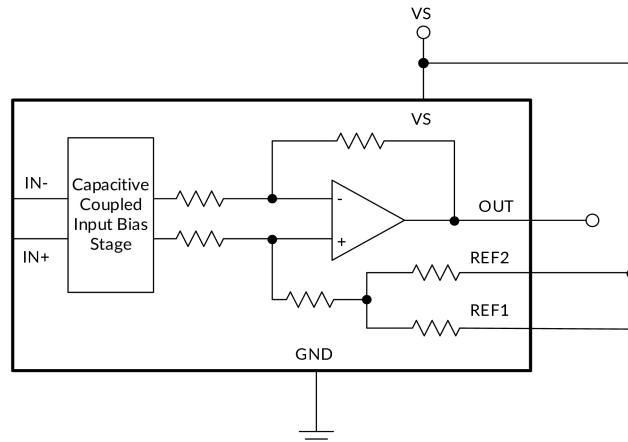


图 18. V_S 参考输出

8.4.3 双向电流测量的参考引脚连接

双向操作允许 TLXA240 测量流经电阻分流器的两个方向的电流。在这种情况下，输出电压可以在参考输入限值范围内任意设置。一种常见的配置是将参考输入设置为半量程，以实现两个方向的不同范围。但是，当双向电流不对称时，可以将参考输入设置为半量程以外的电压。

8.4.3.1 输出设置为外部参考电压

将两个引脚连接在一起，然后连接到参考电压，可使输出电压等于输入引脚短路或差分输入为 0V 时的参考电压；此配置如图 19 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。此技术是将输出偏置至精确电压的最精确方法。

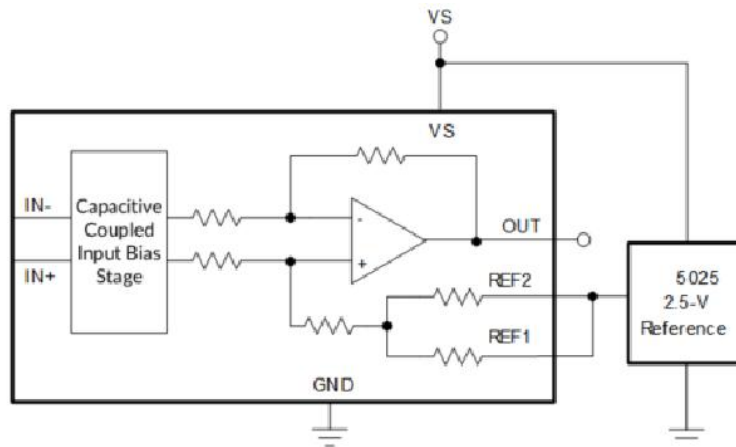


图 19. 外部参考输出

8.4.3.2 输出设置为中间电源电压

通过将一个参考引脚连接到 VS，将另一个参考引脚连接到 GND 引脚，当没有差分输入时，输出设置为电源的一半，如图 20 所示。这种方法会对电源电压产生比例偏移，其中当施加到输入端的电压为 0V 时，输出电压保持在 $V_s/2$ 。

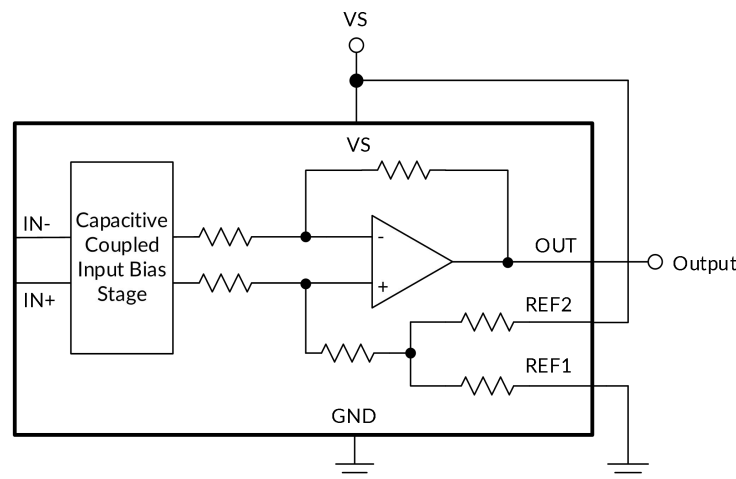


图 20. 中间电源电压输出

8.4.3.3 输出设置为中间外部参考

在这种情况下，通过将一个 REF 引脚连接到地，将另一个 REF 引脚连接到参考，将外部参考除以二，如图 21 所示。

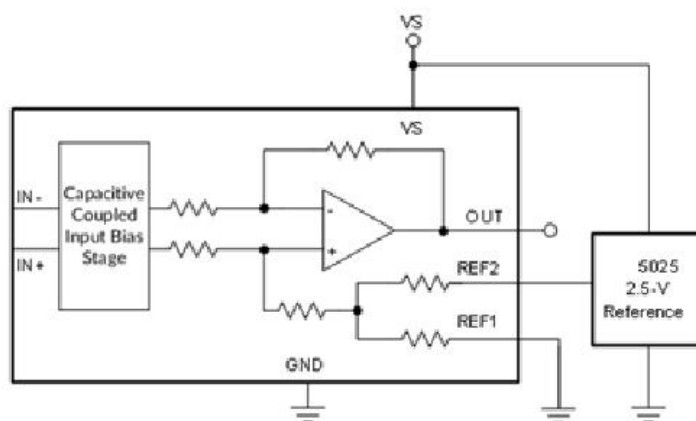


图 21. 中间外部参考输出

8.4.3.4 使用电阻分压器设置输出

TLXA240 REF1 和 REF2 引脚可用于调整输出电压的中点，以便系统电路连接到模数转换器 (ADC) 或其他放大器。REF 引脚设计为直接连接到电源、地或低阻抗基准电压。REF 引脚可以连接在一起，并使用电阻分压器进行偏置，以实现自定义输出电压。如果在此配置中使用放大器（如图 22 所示），则应将输出用作相对于电阻分压器电压的差分信号。不建议在此配置中将放大器输出用作单端信号，因为内部阻抗偏移会对器件性能规格产生不利影响。

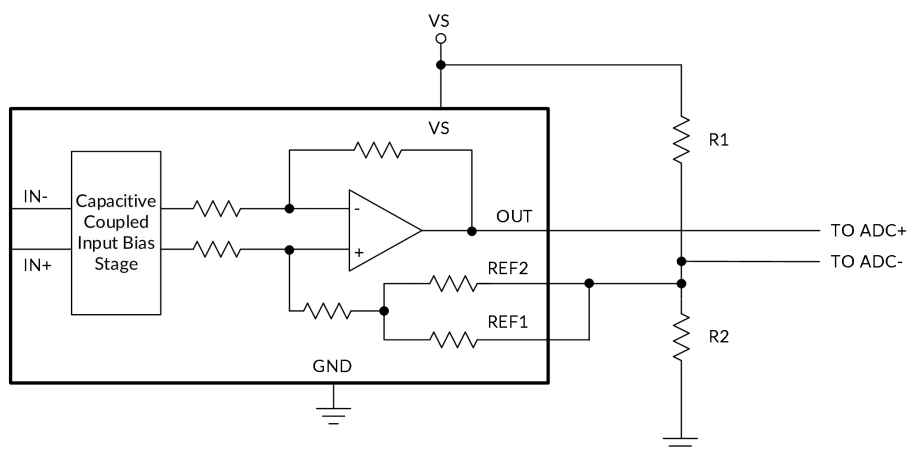


图 22. 使用电阻分压器设置参考

9 应用与实施

以下应用部分中的信息不属于 TLXIC 组件规范的一部分，TLXIC 不保证其准确性或完整性。TLXIC 的客户应自行负责确定组件是否适合其用途。客户应验证并测试其设计实现，以确认系统功能。

9.1 申请信息

TLXA240 测量电流流过电流检测电阻时产生的电压。该器件提供参考引脚，可配置为单向或双向输出摆幅工作模式。当使用 TLXA240 进行直列式电机电流检测时，通常将该器件配置为双向工作模式。

9.1.1 输入过滤

在噪声环境中测量电流时，需要使用滤波器来实现精确测量。TLXA240 具有低输入偏置电流，因此可以在输入端添加滤波器，而不会影响电流检测精度。输入端的滤波器可以在输入信号放大之前衰减差分噪声。图 23 显示了输入引脚处的滤波器。

滤波器的串联电阻会导致额外的增益误差。引入的增益误差可以通过公式 1 计算。

$$\text{Gain Error}(\%)=1-\frac{R_{\text{DIFF}}}{R_{\text{SENSE}}+2\times R_{\text{F}}+R_{\text{DIFF}}}$$

(1)

在哪里：

R_{DIFF} 为差分输入阻抗，约为 55kΩ。

R_{F} 为串联滤波电阻的附加值。

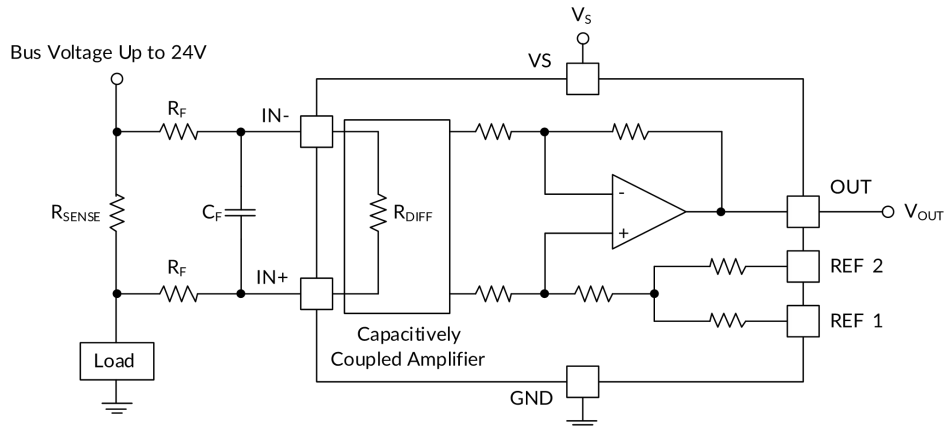


图 23. 输入引脚处的滤波器

TLXA240 的高输入阻抗和低偏置电流使输入滤波器的设计变得简单灵活，且不会影响电流测量的精度。外部串联电阻会增加测量误差，因此请将这些串联电阻的值限制为 22Ω或更小。例如，设置 $R_{\text{F}} = 22\Omega$ 和 $C_{\text{F}} = 2.2\text{nF}$ ，即可实现 1.64MHz 的低通滤波器转折频率，而不会严重影响电流检测带宽或精度。表 2 列出了 R_{F} 引入的增益误差，其中 R_{SENSE} 被忽略。

表 2. 输入引脚外部滤波器电阻引入的增益误差

外部滤波器电阻 $R_{\text{F}}(\Omega)$	增益误差 (%)
4.7	0.012
10	0.025
22	0.055

9.2 典型应用

TLXA240 为多种应用提供了优势，其中包括：

- 高共模范围和出色的 CMRR 可实现直接在线感应
- 超低失调和漂移消除了校准的必要性
- 宽电源范围可与大多数微处理器直接接口

提供了两个具体的应用程序，并包含更详细的信息。

9.2.1 直列电机电流检测应用

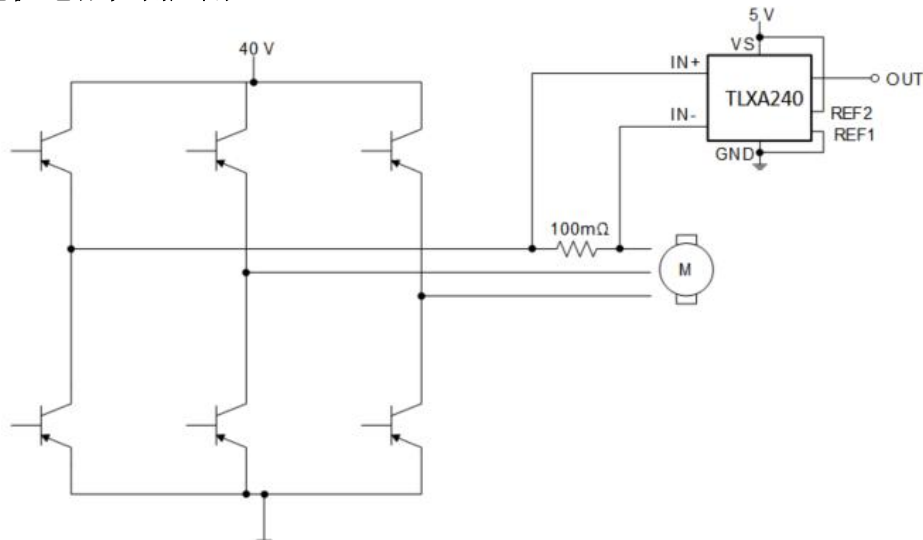


图 24. 直列电机应用电路

9.2.1.1 设计要求

在线电流检测在电机控制中具有诸多优势，从降低扭矩纹波到实时电机健康监测。然而，在线电流测量的满量程 PWM 电压要求给精确测量电流带来了挑战。50kHz 至 100kHz 范围内的开关频率会产生更高的 $\Delta V / \Delta t$ 信号转换，必须解决这些问题才能获得精确的在线电流测量结果。

TLXA240 具有出色的共模抑制能力、高精度和高共模规格，可在很宽的共模电压范围内提供性能。

9.2.1.2 详细设计程序

对于此应用，TLXA240 测量 36V、4000RPM 电机驱动电路中的电流。

为了展示该设备的性能，本设计选择了增益为 20 V/V 的 TLXA240A，并由 5V 电源供电。

部分中的信息，通过将 REF1 接地、REF2 连接到电源，将参考点设置为中间量程。此配置支持双极性电流测量。或者，也可以将参考引脚连接在一起，并使用外部精密参考电压驱动。

电流检测电阻的大小应确保 TLXA240 的输出不饱和。选择 100mΩ 的电阻值，以使模拟输入保持在器件的极限范围内。

9.2.2 螺线管驱动电流检测应用

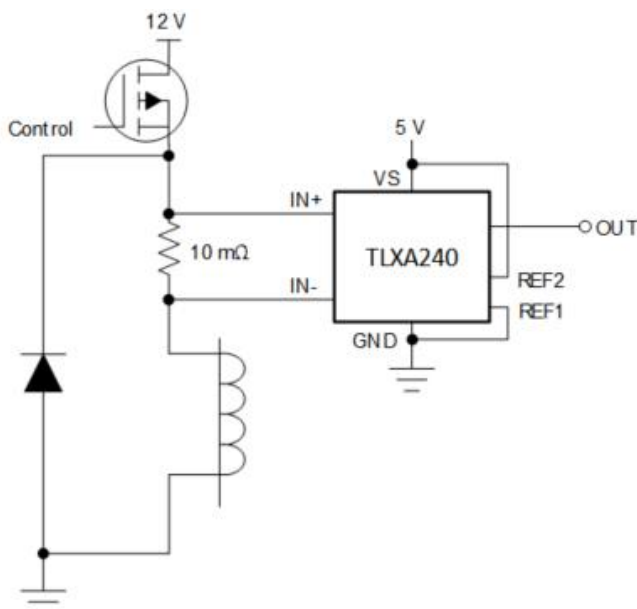


图 25. 螺线管驱动应用电路

9.2.2.1 设计要求

螺线管驱动电流检测面临的挑战与电机串联电流检测类似。在某些拓扑结构中，电流检测放大器会承受地和电源之间的满量程 PWM 电压。TLXA240 非常适合此类应用。

9.2.2.2 详细设计程序

对于此应用，TLXA240 测量 24V、500mA 水阀驱动电路中的电流。

为了展示该设备的性能，本设计选择了增益为 100 V/V 的 TLXA240A，并由 5V 电源供电。

部分中的信息，通过将 REF1 接地、REF2 连接电源，将参考点设置为中间量程。或者，也可以将参考引脚连接在一起，并使用外部精密参考电压驱动。

选择 10 mΩ 的值来将模拟输入维持在设备限制范围内。

10 电源建议

TLXA240 系列能够在超出所连接电源电压 (V_S) 的情况下进行精确测量，因为输入 (IN+ 和 IN-) 可在 -5V 至 100V 范围内工作，且与 V_S 无关。例如， V_S 电源等于 5V，而测量分流器的共模电压可能高达 100 V。

虽然输入的共模电压可以超出电源电压，但 TLXA240 系列的输出电压范围受到电源电压的限制。

10.1 电源去耦

将电源旁路电容尽可能靠近电源和接地引脚。TLXIC 建议旁路电容值为 0.1μF。可以添加额外的去耦电容来补偿噪声或高阻抗电源。

11 布局

11.1 布局指南

11.1.1 电流检测电阻的连接

电阻的阻值非常低，任何额外的高载流阻抗都可能导致严重的测量误差。请使用开尔文或四线连接来连接器件的输入引脚。这种连接技术可确保在输入引脚之间仅检测到电流检测电阻的阻抗。

11.2 布局示例

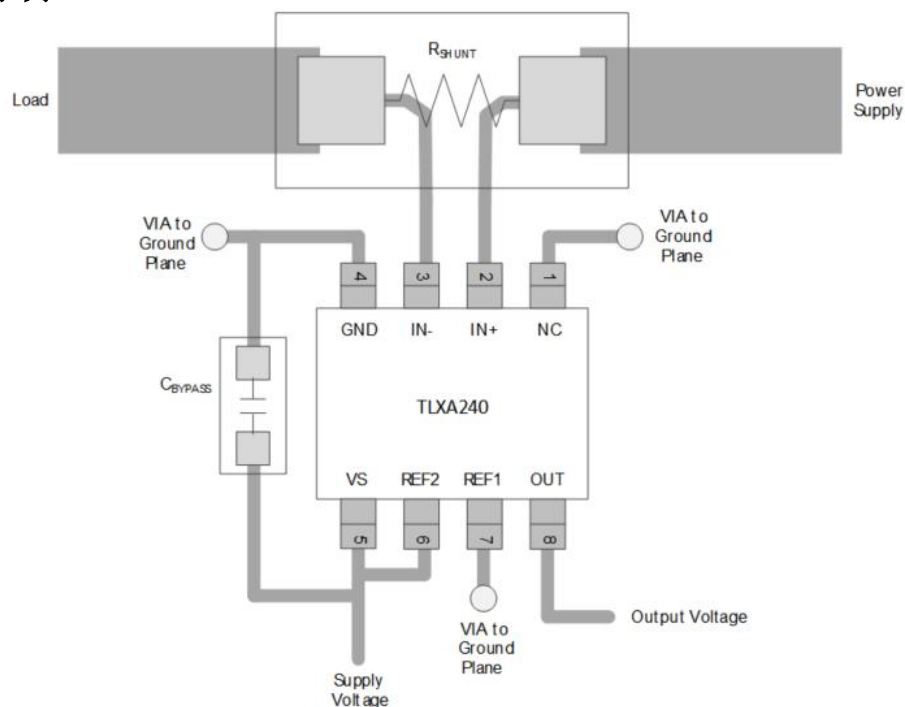


图 26. 推荐的 TSSOP 封装布局

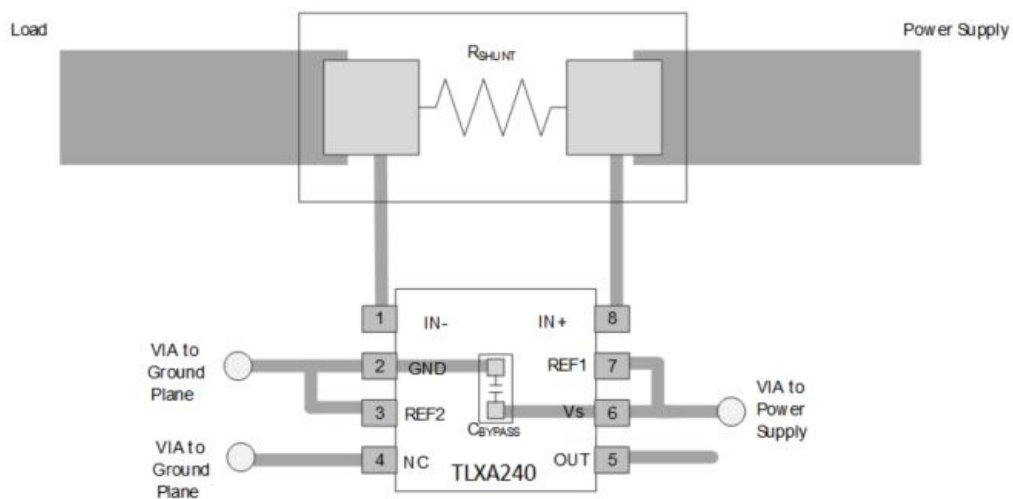
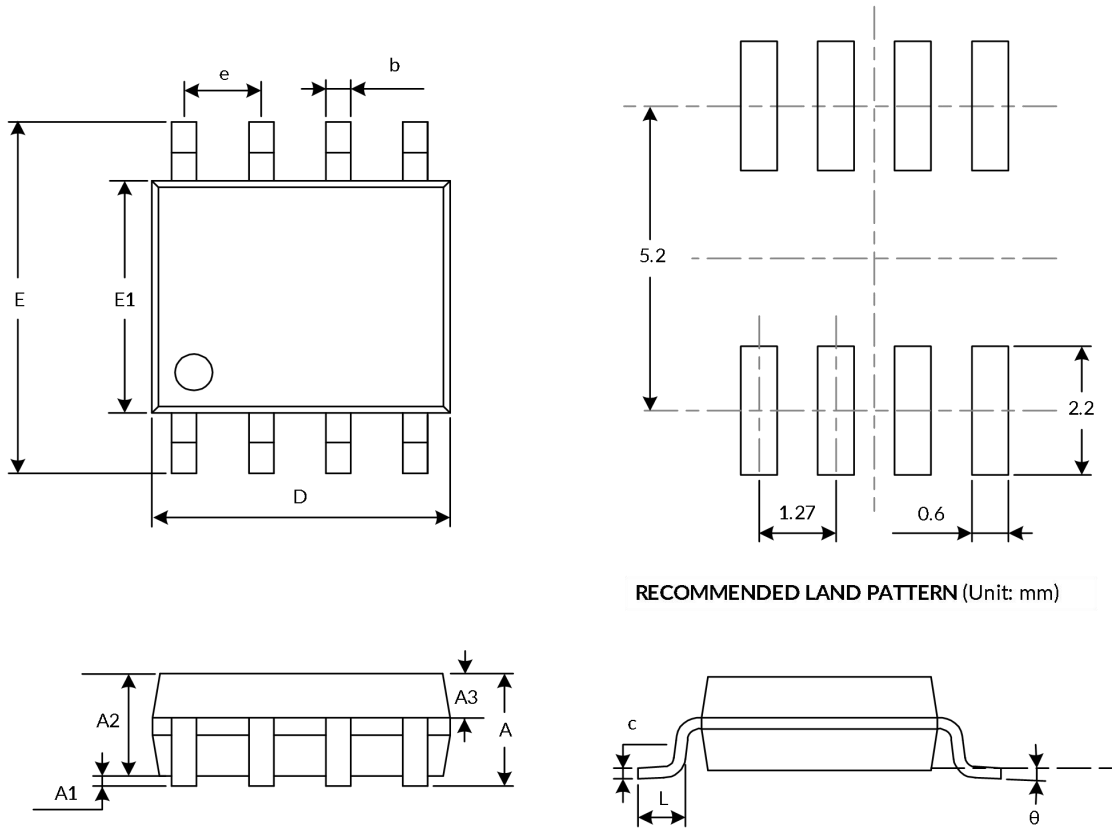


图 27. 推荐的 SOP 封装布局

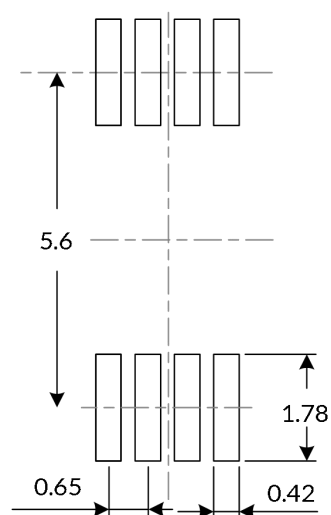
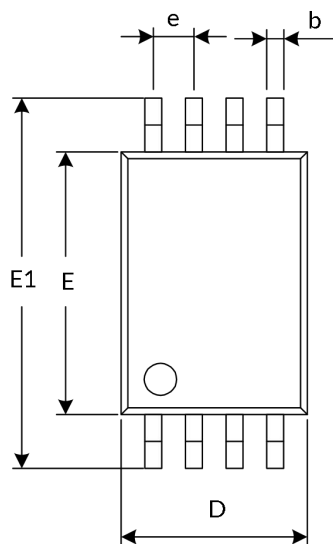
12 包装外形尺寸
SOP8⁽³⁾



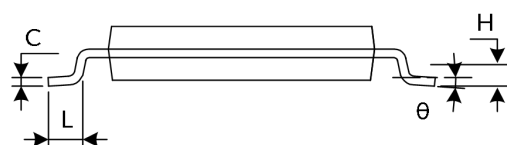
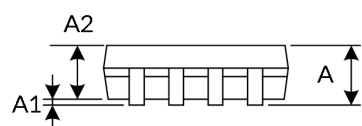
代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.750		0.069
A1	0.100	0.225	0.004	0.009
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
A3	0.600	0.700	0.024	0.028
b	0.390	0.470	0.015	0.019
c	0.200	0.240	0.008	0.009
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC) ⁽²⁾		0.050 (BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.500	0.800	0.020	0.031
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”间距是名义上的。
- 3. 本图纸如有更改，恕不另行通知。

TSSOP8 ⁽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⁾		1.200		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⁾	2.900	3.100	0.114	0.122
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°

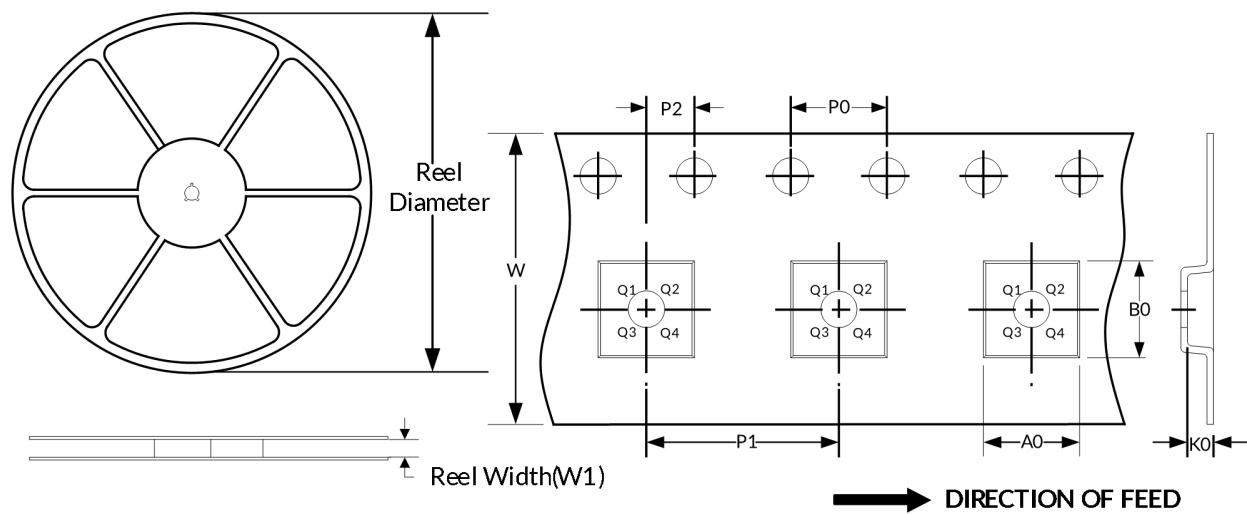
笔记:

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”间距是名义上的。
3. 本图纸如有更改, 恕不另行通知。

13 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
TSSOP8	13"	12.4	6.90	3.45	1.65	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

笔记：

1. 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出物。