

无锡泰连芯科技有限公司

TLX50XX 型

低噪声 极低温漂 精密电压基准源

2025 年 12 月

低噪声、极低温漂、精密电压基准源

1 特性

- 低温漂: **3 ppm/°C** (典型值)
- 高精度: **0.1% 最大值**
- 低噪声: **7.5 $\mu\text{V}_{\text{PP}}/\text{V}$**
- 低 I_Q : **2 mA** (典型值)
- 工作温度范围: **-55°C ~ +125°C**
- 高输出电流: **$\pm 10\text{ mA}$**
- 封装: **SOP8**

2 应用

- 精密数据采集系统
- 半导体测试设备
- 医疗仪器
- 工业过程控制
- 压力和温度变送器
- 实验室和现场仪器仪表

3 概述

TLX50XX 是低噪声、低温漂、高精度的电压基准系列产品。这些基准同时支持灌电流和拉电流，并且具有出色的线性和负载调节性能。

采用 2mA（典型值）静态电流专有的设计技术实现了出色的温漂 (3ppm/°C) 和高精度 (0.1%)。这些特性与极低噪声相结合，使 TLX50XX 系列成为高精度数据采集系统的理想选择。

TLX50XX 采用 SOP8 封装。工作温度范围在 -55°C 至 +125°C。

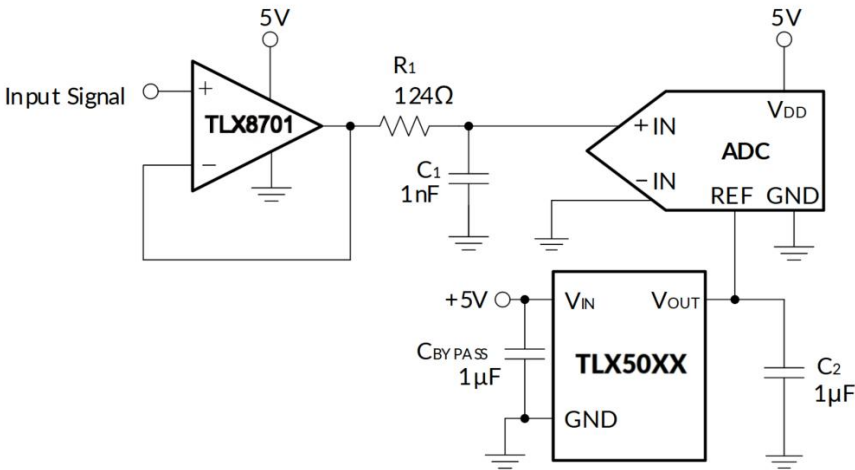
质量等级：军温级&企军标

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX50XX	SOP8	4.90mm x 3.90mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

4 典型应用



目录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 典型应用	2
5 修订历史	4
6 封装和订单说明⁽¹⁾	5
7 引脚配置和功能（顶视图）	6
8 规格	7
8.1 绝对最大额定参数	7
8.2 ESD 等级	7
8.3 推荐工作条件	7
8.4 典型电气参数	8
8.5 典型参数曲线	9
9 详细说明	13
9.1 概览	13
9.2 功能框图	13
10 特性说明	14
10.1 温漂	14
10.2 热迟滞	14
10.3 噪声性能	14
10.4 长期稳定性	14
11 器件功能模式	15
11.1 基本连接	15
11.2 电源电压	15
11.3 负基准电压	15
12 PCB 版图设计	16
12.1 PCB 布局设计注意事项	16
12.2 PCB 布局示意图	16
12.3 功耗	16
13 封装规格尺寸	17
14 包装规格尺寸	18

5 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2023/08/18	初始版
A.1	2023/09/25	正式版
A.1.1	2024/02/23	修改包装命名
A.2	2025/12/02	1. 更新典型电气参数中的 dV_{OUT}/dT 参数值 2. 在典型参数曲线中增加温漂图

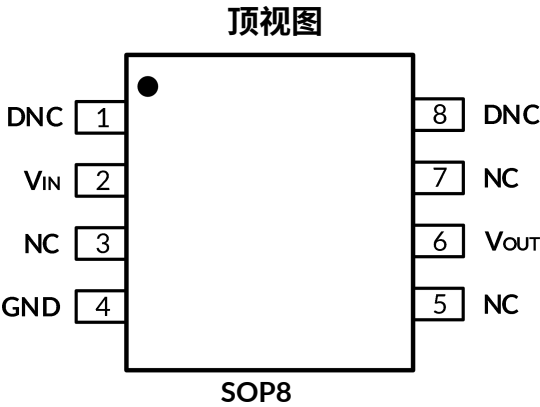
6 封装和订单说明⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	MSL	质量等级
JTLX5020XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5025XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5030XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5033XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5040XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5045XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5050XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	企军标
JTLX5020XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
JTLX5025XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
JTLX5030XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
JTLX5033XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
JTLX5040XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
JTLX5045XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
JTLX5050XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	军温级
TLX5020XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX5025XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX5030XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX5033XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX5040XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX5045XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级
TLX5050XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	MSL1/3	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。

7 引脚配置和功能（顶视图）



引脚功能

引脚名称	引脚	I/O ⁽¹⁾	功能说明
	SOP8		
DNC ⁽²⁾	1	—	不连接
V _{IN}	2	I	输入电源电压
NC ⁽³⁾	3,5,7	O	无内部连接
GND	4	G	接地
V _{OUT}	6	O	基准电压输出
DNC ⁽²⁾	8	—	不连接

(1) I=输入管脚, O=输出管脚。

(2) DNC = 不连接。

(3) NC = 无内部连接。

8 规格

8.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾⁽²⁾

符号			最小值	最大值	单位
V _{IN}	电源电压, V+ 至 V-		-0.2	18	V
	输出短路电流		-30	30	mA
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽³⁾	SOP8		110	°C/W
T _A	自然通风条件下的工作温度范围		-55	+125	°C
T _J	结温 ⁽⁴⁾		-55	150	
T _{stg}	储存温度范围		-65	150	

(1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。

(2) 所有电压均相对于 GND 引脚测量。

(3) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

(4) 最大功耗是有关 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

8.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

		标称值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体模型 (HBM), 符合 JEDEC EIA/ JESD22 - A114 规范	±3000	V
	带电器件模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2018 规范	±1000	V
	机械模型 (MM), 符合 JESD22-A115C (2010) 规范	±200	V



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

8.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压	V _{OUT} +0.5 ⁽¹⁾	16	V
I _{Load}	负载电流	-10	10	mA

(1) TLX50XX 的最小电源电压为 4 V。

8.4 典型电气参数

测试条件为: $T_A = 25^\circ\text{C}$, $I_{\text{OUT}} = 0\text{ mA}$, $V_{\text{IN}} = 5\text{ V}$ (除非特别注明)

参数			测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	V _{OUT}		TLX5020		2.048		V
			TLX5025		2.5		
			TLX5030		3.0		
			TLX5033		3.3		
			TLX5040		4.096		
			TLX5045		4.5		
			TLX5050		5.0		
初始精度			所有电压选项 ⁽¹⁾	-0.1		0.1	%
输出电压噪声			f = 0.1Hz to 10Hz		7.5		μV _{PP} /V
输出电压温漂 ⁽²⁾	dV _{OUT} /dT		T _A = 0°C to 70°C ⁽⁴⁾		3	8	ppm/°C
			T _A = -55°C to 105°C ⁽⁴⁾		2.3	6	
			T _A = -55°C to 125°C		3	10	
长期稳定性			0 到 1000 小时		100		ppm
			1000 到 2000 小时		50		
线性调整率			V _{IN} = (V _{OUT} + 0.5) to 16 V ⁽¹⁾		2	4	ppm/V
			V _{IN} = (V _{OUT} + 0.5) to 16 V T _A = -55°C to +125°C			6	
负载调整率	dV _{OUT} /dI _{LOAD}		-10 mA < I _{LOAD} < 10 mA, V _{IN} = V _{OUT} + 0.5 V ⁽³⁾		2	4	ppm/mA
			-10 mA < I _{LOAD} < 10 mA, V _{IN} = V _{OUT} + 0.5V T _A = -55°C to 125°C ⁽³⁾			6	
热迟滞	dT		第一个周期		90		ppm
短路电流	I _{SC}	拉电流		17	26		mA
		灌电流		15	23		
启动建立时间			To 0.1% with C _L = 1μF		300		μs
电容负载				1		50	μF
电源电压	V _{IN}		I _{LOAD} = 0, T _A = -55°C to +125°C.	V _{OUT} + 0.5 ⁽¹⁾		16	V
静态电流	I _Q		I _{LOAD} = 0, T _A = 25°C		2	3	mA
			I _{LOAD} = 0, T _A = -55°C to +125°C			4	

(1) TLX50XX 的最小电源电压为 4 V。

(2) 用于确定温漂的矩形法。

(3) 负载调整率的典型值反映了使用力和感应触点的测量值。

(4) 该参数来自于实验室测试的 210 颗样品数据。

8.5 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 5\text{V}$ ，除非特别注明。

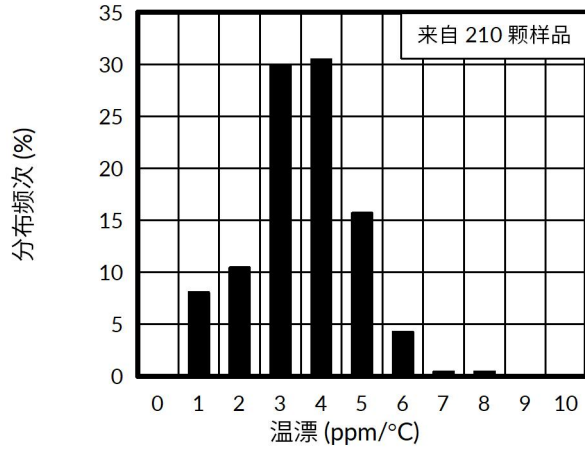


图 1. 温漂 (0°C ~ 70°C)

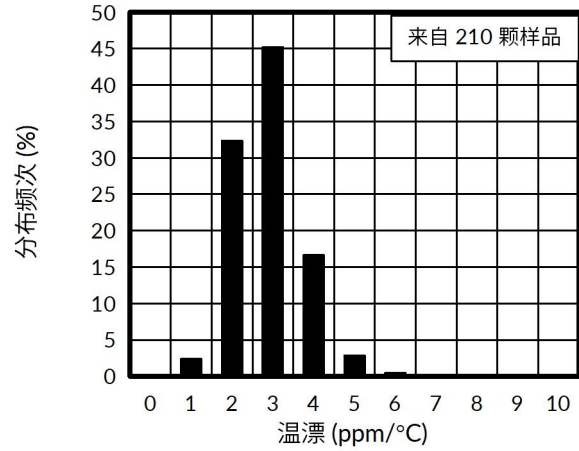


图 2. 温漂 (-55°C ~ 105°C)

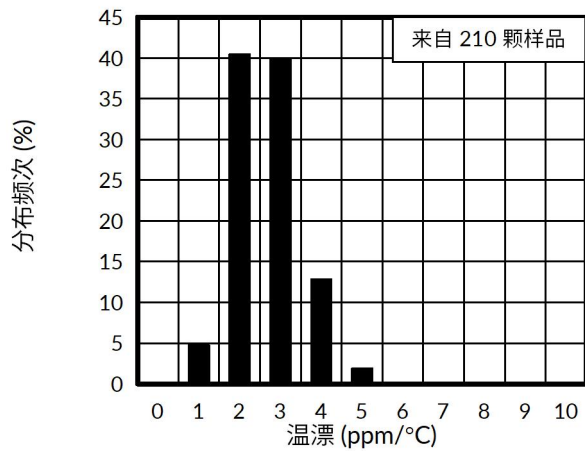


图 3. 温漂 (-55°C ~ 125°C)

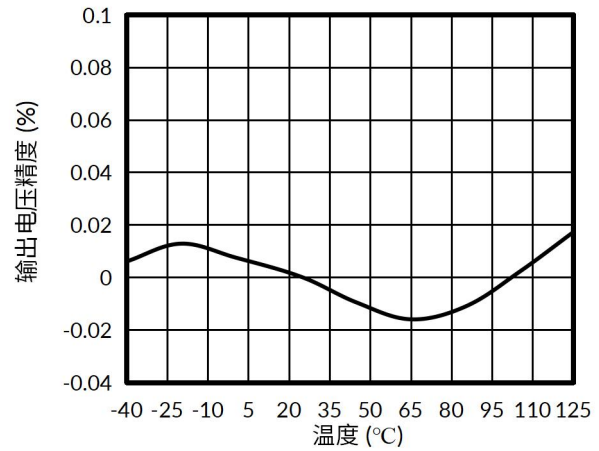


图 4. 输出电压精度与温度的关系

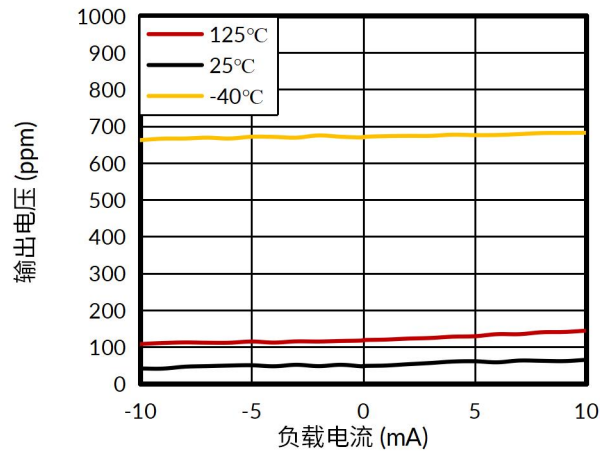


图 5. 输出电压与负载电流的关系

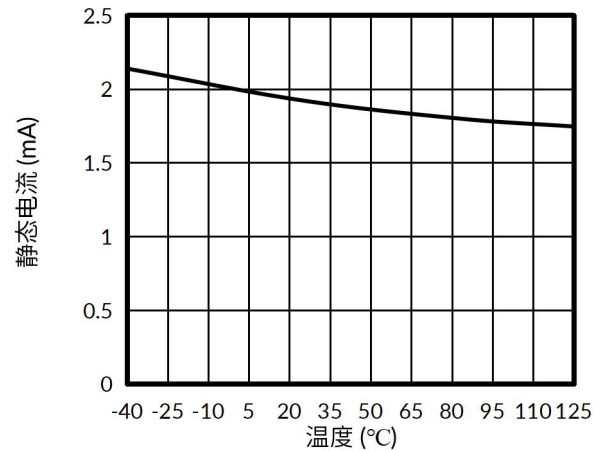


图 6. 静态电流与温度的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 5\text{V}$, 除非特别注明。

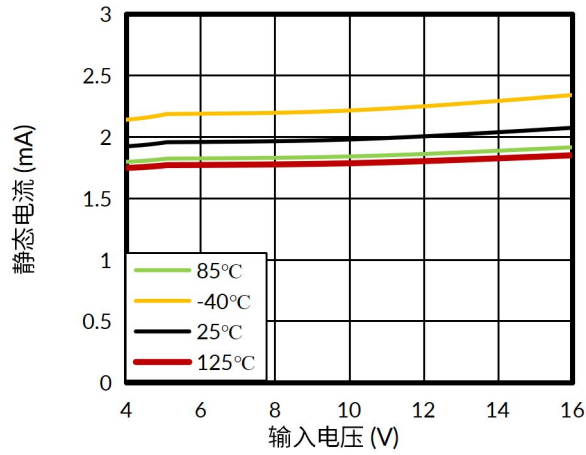


图 7. 静态电流与输入电压的关系

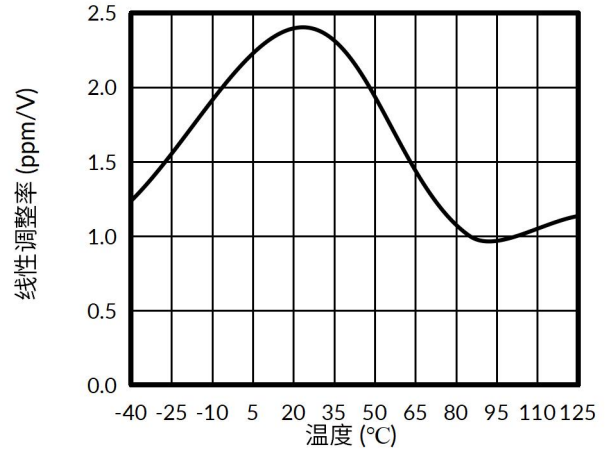


图 8. 线性调整率与温度的关系

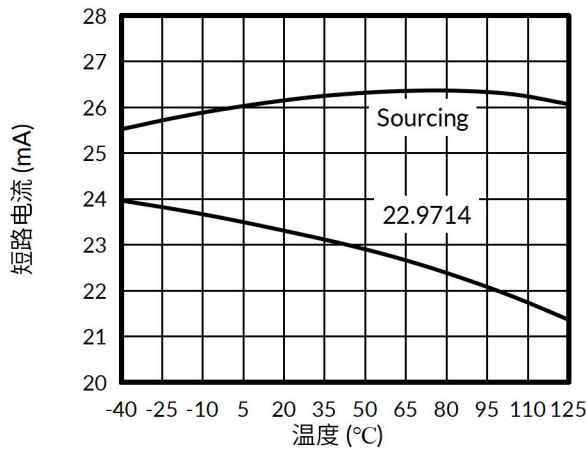


图 9. 短路电流与温度的关系

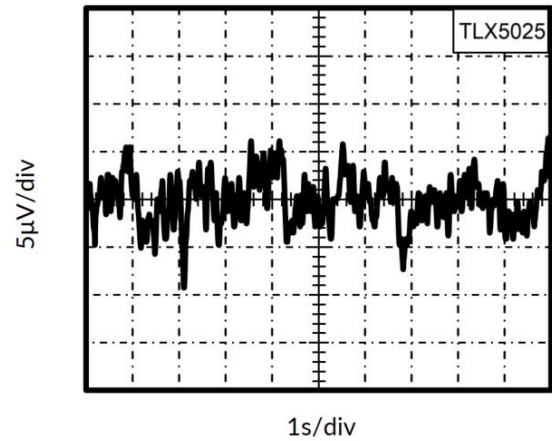


图 10. 噪声

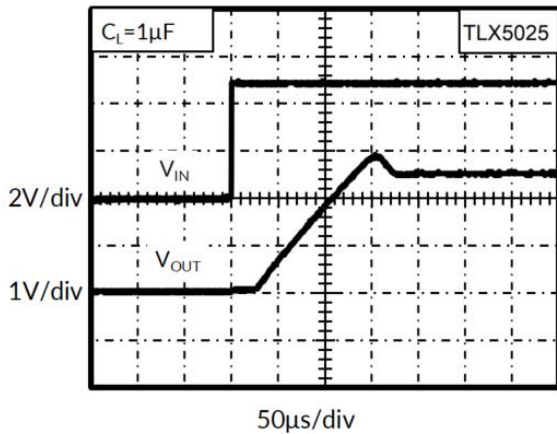


图 11. 启动

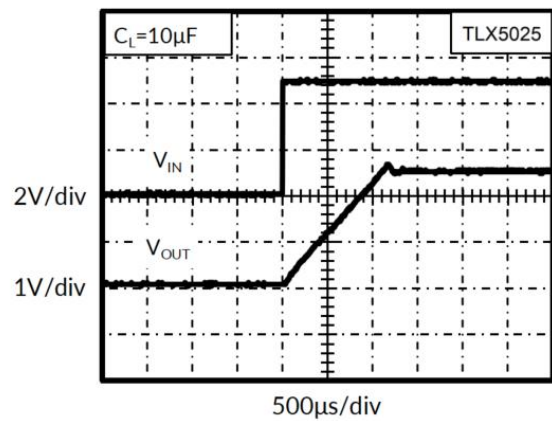


图 12. 启动

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 5\text{V}$, 除非特别注明。

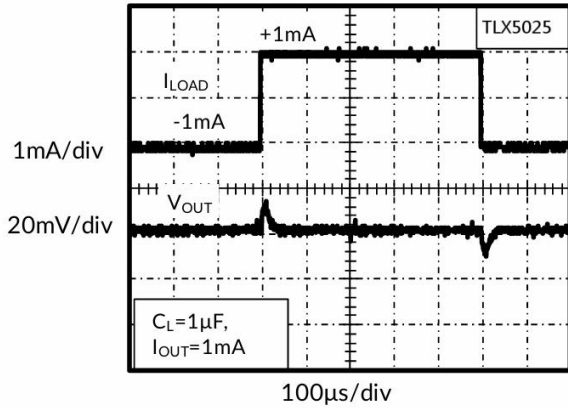


图 13. 负载瞬态响应

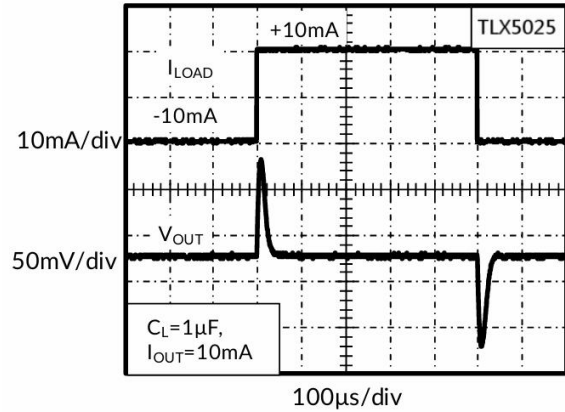


图 14. 负载瞬态响应

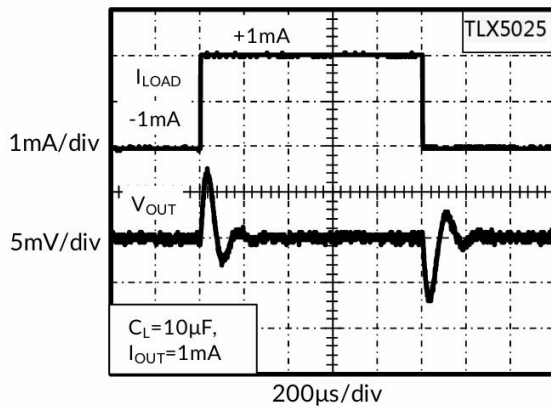


图 15. 负载瞬态响应

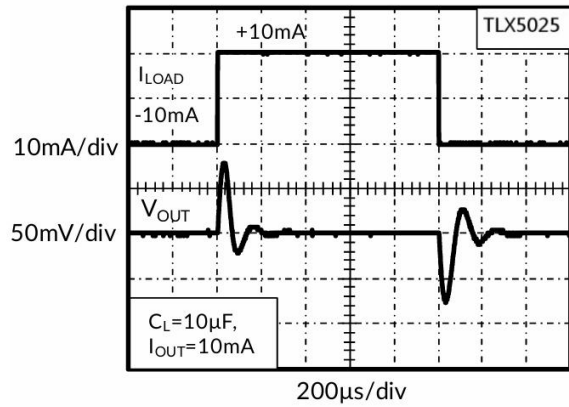


图 16. 负载瞬态响应

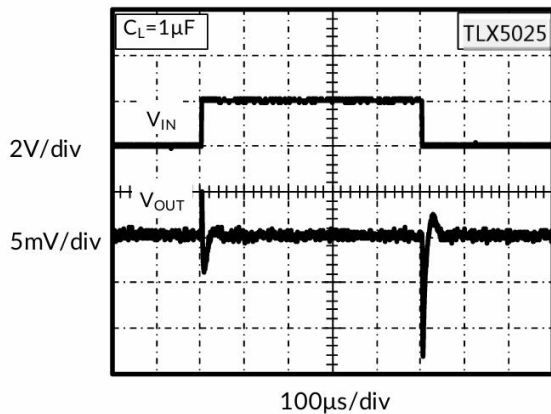


图 17. 线性瞬态响应

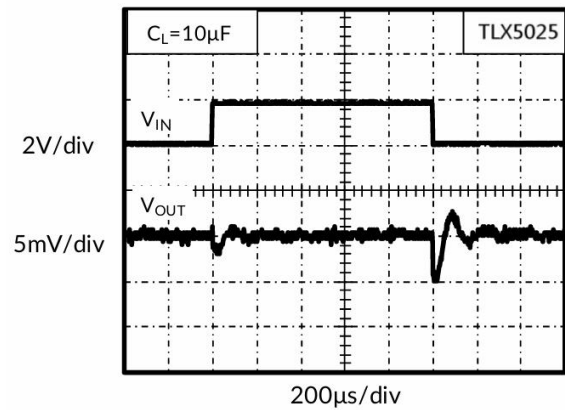


图 18. 线性瞬态响应

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 5\text{V}$ ，除非特别注明。

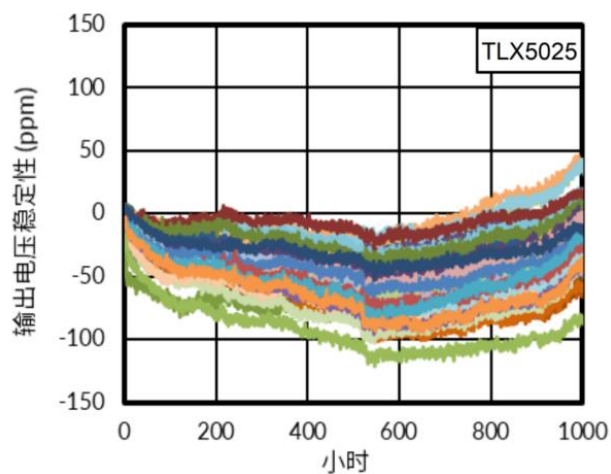


图 19. 长期稳定性 (0-1000 小时)

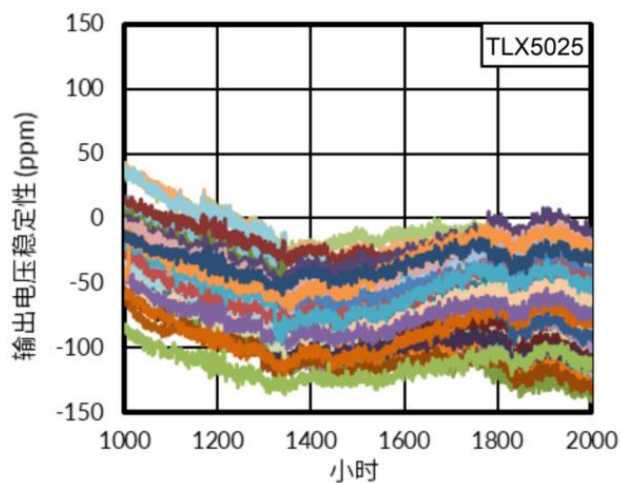


图 20. 长期稳定性 (1000-2000 小时)

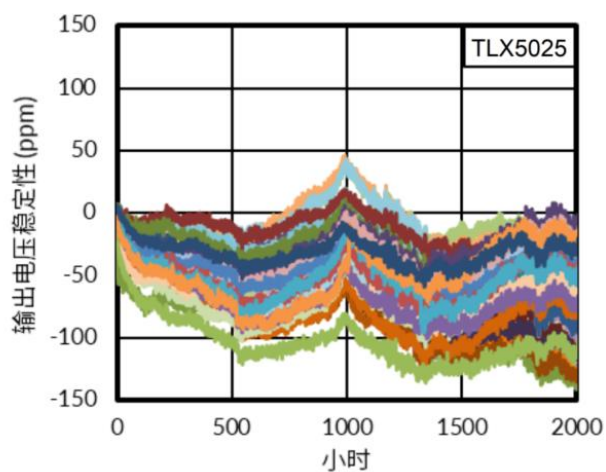


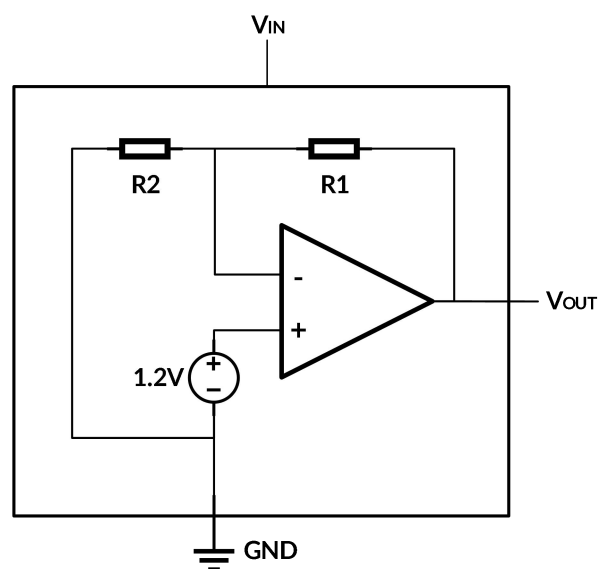
图 21. 长期稳定性 (0-2000 小时)

9 详细说明

9.1 概览

TLX50XX 是精密带隙电压基准系列，专为实现出色的初始电压精度和温漂而设计。有关 TLX50XX 的简化框图，请参阅功能框图部分。

9.2 功能框图



10 特性说明

10.1 温漂

TLX50XX 专为实现最小温漂误差而设计，温漂误差被定义为输出电压随温度的变化。使用矩形法计算温漂，如公式 1 所示。

$$\text{Drift} = \left(\frac{V_{\text{OUTMAX}} - V_{\text{OUTMIN}}}{V_{\text{OUT}} \times \text{Temp Range}} \right) \times 10^6 (\text{ppm}) \quad (1)$$

TLX50XX 的典型温漂系数为 3 ppm/°C。

10.2 热迟滞

TLX50XX 的热迟滞定义为器件在 25°C 下运行，在指定的温度范围内循环然后返回到 25°C 后输出电压的变化。热迟滞可以用公式 2 表示：

$$V_{\text{HYST}} = \left(\frac{|V_{\text{PRE}} - V_{\text{POST}}|}{V_{\text{NOM}}} \right) \bullet 10^6 (\text{ppm})$$

其中

- V_{HYST} = 热迟滞（单位为 ppm）
 - V_{NOM} = 指定的输出电压
 - V_{PRE} = 在 25°C 预热循环时测得的输出电压
 - V_{POST} = 器件从 25°C 循环到 -55°C 至 125°C 的指定温度范围内并返回到 25°C 后测得的输出电压。
- (2)

10.3 噪声性能

典型电气参数表中指定了 TLX50XX 系列各型号的 0.1Hz 至 10Hz 典型电压噪声。噪声电压随输出电压和工作温度的增加而增加。额外的滤波可用于改善输出噪声水平，但要注意确保输出阻抗不会降低性能。

10.4 长期稳定性

由于老化和环境影响，所有半导体器件都会随着时间的推移而经历半导体芯片和封装材料的物理变化。这些变化和芯片上相关的封装应力会导致精密电压基准源中的输出电压随时间变化。这种变化的值在数据表上由称为长期稳定性（也称为长期漂移（LTD））的参数指定。公式 3 显示了如何计算 LTD。请注意，如果输出电压随时间推移变高，则 LTD 值将为正，如果电压随时间推移变低，则 LTD 值将为负。

$$\text{LTD}(\text{ppm})|_{t=n} = \frac{(V_{\text{OUT}}|_{t=0} - V_{\text{OUT}}|_{t=n})}{V_{\text{OUT}}|_{t=0}} \times 10^6$$

其中

- $\text{LTD}(\text{ppm})|_{t=n}$ = 长期稳定性（单位为 ppm）
 - $V_{\text{OUT}}|_{t=0}$ = 时间为 0 小时情况下的输出电压
 - $V_{\text{OUT}}|_{t=n}$ = 时间为 n 小时情况下的输出电压
- (3)

12 PCB 版图设计

12.1 PCB 布局设计注意事项

- 尽可能将电源旁路电容器靠近电源和接地引脚放置。该旁路电容器的推荐值为 $1\mu\text{F}$ 至 $10\mu\text{F}$ 。如有必要，可以添加额外的去耦电容来补偿噪声或高阻抗电源。
- 在 NR 引脚和接地之间放置一个 $1\mu\text{F}$ 的噪声滤波电容器。
- 输出端必须采用一个 $1\mu\text{F}$ 至 $50\mu\text{F}$ 的电容器去耦。与输出电容器串联的电阻器是可选的。为了获得更好的噪声性能，建议输出电容的等效串联电阻 (ESR) 保持在 1Ω 至 1.5Ω 之间。
- 可在输出端与地之间并联一个高频 $1\mu\text{F}$ 电容以滤除噪声，并帮助处理如数据转换器等开关负载。

12.2 PCB 布局示意图

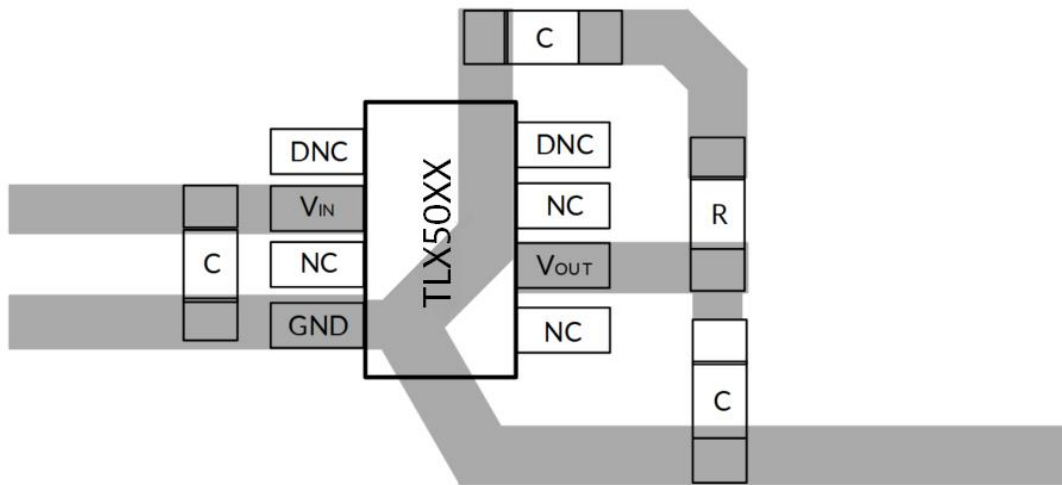


图 24. 布局示意图

12.3 功耗

TLX50XX 系列产品可在指定的输入电压范围内提供 $\pm 10\text{ mA}$ 的电流负载。器件的温度根据公式 4 升高：

$$T_J = T_A + P_D \times \theta_{JA}$$

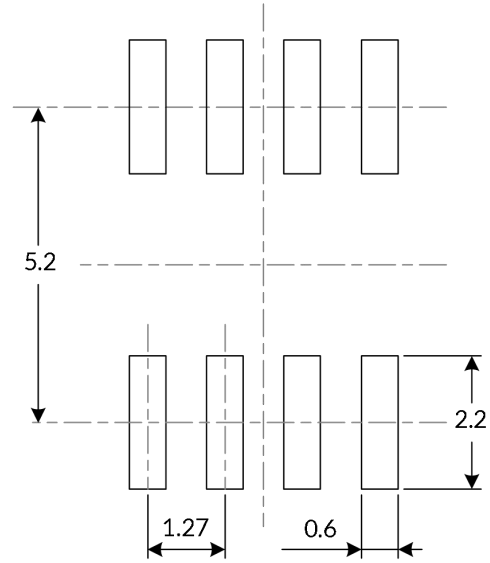
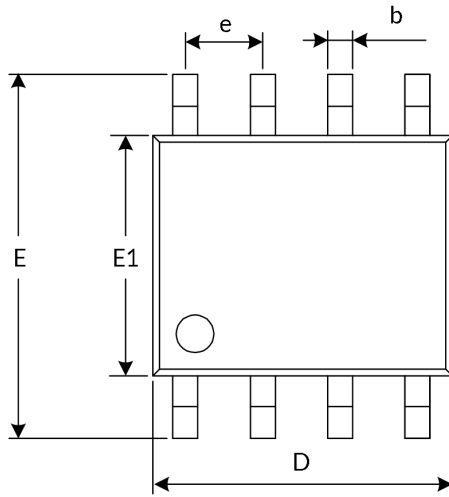
其中

- T_J = 结温 ($^{\circ}\text{C}$)
- T_A = 自然通风条件下的工作温度 ($^{\circ}\text{C}$)
- P_D = 功耗 (W)
- θ_{JA} = 结至环境热阻 ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)

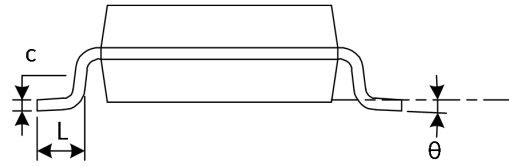
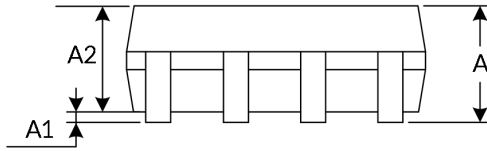
(4)

TLX50XX 结温不得超过 150°C 的绝对最大额定值。

13 封装规格尺寸

SOP8⁽³⁾

推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

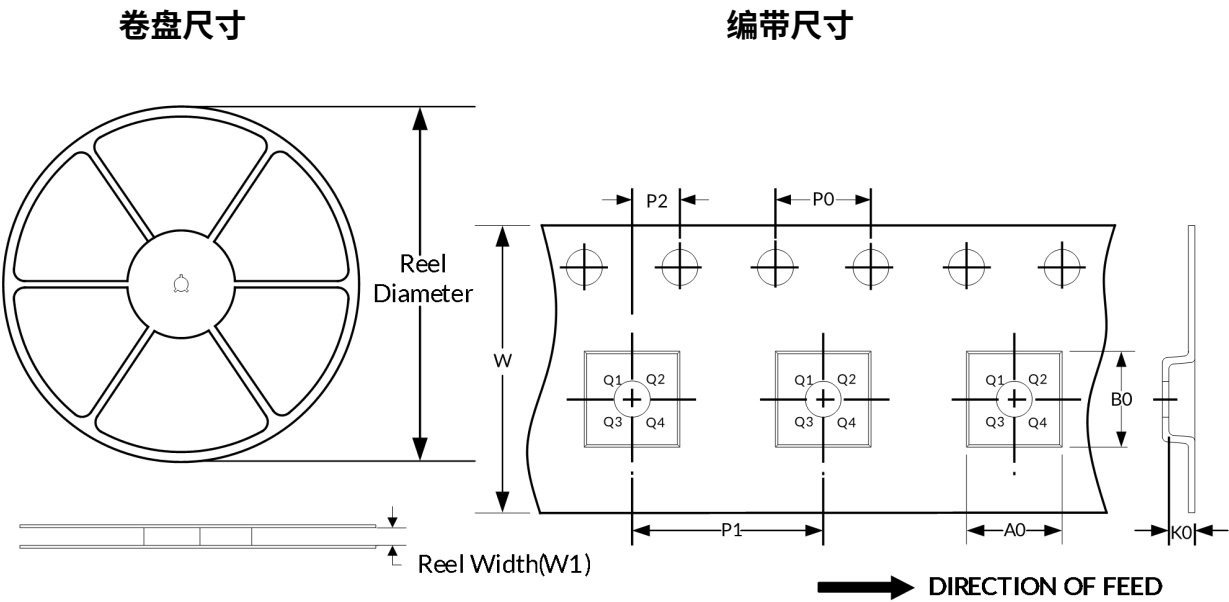


符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC) ⁽²⁾		0.050 (BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157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

注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

14 包装规格尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width (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

注意：

- 1. 所有尺寸均为标称尺寸。
- 2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。