

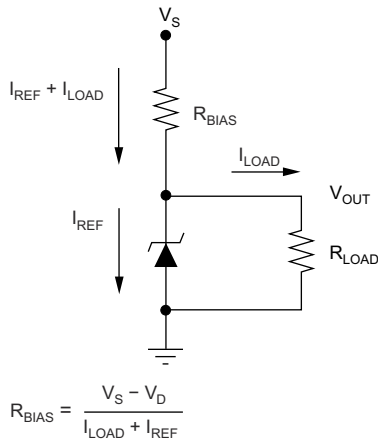
REF1112 10ppm/°C、1μA、1.25V 并联电压基准

1 特性

- 小型封装：SOT23-3
- 1.25V 固定反向击穿电压
- 主要规格
 - 输出电压容差：±0.2% (最大值)
 - 低输出噪声 (0.1Hz 至 10Hz)：25 μV_{pp} (典型值)
 - 温度范围：-40°C 至 +125°C
 - 工作电流范围：1.2 μA 至 5mA
 - 从 0°C 至 +70°C 的低温系数 30ppm/°C (最大值)
 - 从 -40°C 至 +85°C 的低温系数 50ppm/°C (最大值)

2 应用

- 电池供电仪表
- 楼宇安防传感器
- 医疗设备
- 现场变送器
- 校准仪



并联基准应用原理图

3 说明

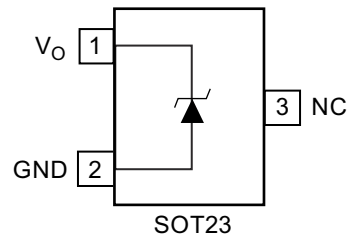
REF1112 是一款双端子并联基准电压器件，专为对功耗和空间敏感的应用而设计。REF1112 工作电流为 1 μA，采用 SOT23-3 封装，是一种改进的低功率电压基准，适用于当前使用大封装电压参考（如 REF1004 和 LT1004）的设计。REF1112 的额定工作温度范围是 -40°C 至 +85°C，扩展工作温度范围是 -40°C 至 +125°C。

REF1112 可补充德州仪器 (TI) 的其他 1 μA 组件，包括 OPA349 和 TLV240x 低功耗运算放大器以及 TLV349x 低功耗电压比较器。

器件信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	本体尺寸 (标称值) ⁽²⁾
REF1112	SOT-23 (3)	2.92mm × 1.3mm

- (1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。
 (2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。



SOT23

- A. NC 表示引脚必须保持未连接状态或连接至 GND

引脚排列



内容

1 特性	1	6.4 器件功能模式	7
2 应用	1	7 应用和实施	8
3 说明	1	7.1 应用信息.....	8
4 引脚配置和功能	3	7.2 典型应用.....	8
5 规格	3	7.3 电源相关建议.....	11
5.1 绝对最大额定值.....	3	7.4 布局.....	11
5.2 ESD 等级.....	3	8 器件和文档支持	13
5.3 建议运行条件.....	3	8.1 接收文档更新通知.....	13
5.4 热性能信息.....	4	8.2 支持资源.....	13
5.5 电气特性.....	4	8.3 商标.....	13
5.6 典型特性.....	5	8.4 静电放电警告.....	13
6 详细说明	7	8.5 术语表.....	13
6.1 概述.....	7	9 修订历史记录	13
6.2 功能方框图.....	7	10 机械、封装和可订购信息	13
6.3 特性说明.....	7		

4 引脚配置和功能

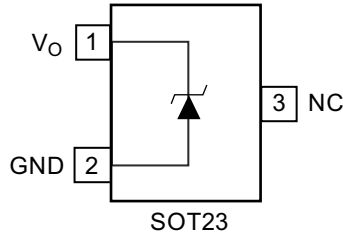


图 4-1. DBZ 封装 3 引脚 SOT-23 顶视图

表 4-1. 引脚功能

引脚		I/O	说明
名称	编号		
V _O	1	I/O	并联电流/电压输入
GND	2	O	接地连接
NC	3	-	必须悬空或连接到 GND。

5 规格

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

	最小值	最大值	单位
反向击穿电流		10	mA
正向电流		10	mA
工作温度	-55	125	°C
结温		150	°C
贮存温度, T _{stg}	-65	150	°C

(1) 应力超出绝对最大额定值下列出的值可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值仅仅为应力额定值, 这并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常工作。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

5.2 ESD 等级

		值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 ⁽¹⁾	±2000	V
	充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 ⁽²⁾	±1000	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

(2) JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

5.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

		最小值	最大值	单位
I _{REF}	反向电流	0.0012	5	mA
T _A	工作温度	-40	125	°C

5.4 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		REF1112	单位
		DBZ (SOT-23)	
		3 引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	219	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 (顶部) 热阻	99	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	79	°C/W
ψ_{JT}	结至顶部特征参数	6.7	°C/W
ψ_{JB}	结至电路板特征参数	79.6	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅 [半导体和 IC 封装热指标](#) 应用报告。

5.5 电气特性

$V_R = 1.25V$, $T_A = +25^\circ C$, $I_{REF} = 1.2 \mu A$ 且 $C_{LOAD} = 10nF$, 除非另有说明。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_R 反向击穿电压	$I_{REF} = 1.2\mu A$	1.2475	1.25	1.2525	V
		-0.2%		0.2%	
ΔV_R 温度系数	$1.2 \mu A \leq I_{REF} \leq 5mA$, $T_A = 0^\circ C$ 至 $+70^\circ C$		10	30	ppm/°C
	$1.5 \mu A \leq I_{REF} \leq 5mA$, $T_A = -40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$		15	50	
	$1.5 \mu A \leq I_{REF} \leq 5mA$, $T_A = -40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$		15		
I_{RMIN} 最小工作电流			1	1.2	μA
$\Delta V_R / \Delta I_R$ 反向击穿电压随电流的变化而变化	$1.2 \mu A \leq I_{REF} \leq 5mA$		100	150	ppm/mA
Z_R 反向动态阻抗	$1.2 \mu A \leq I_{REF} \leq 5mA$		0.135	0.2	Ω
e_N 低频噪声 ⁽¹⁾	$0.1Hz \leq I_{REF} \leq 10Hz$		25		μV_{PP}
V_{HYST} 热迟滞 ⁽²⁾			100		ppm
ΔV_R 长期稳定性	$+25^\circ C \pm 0.1^\circ C$		60		ppm/kHr

(1) 峰峰值噪声是使用 0.1Hz 2 极高通滤波器和 10Hz 4 极低通切比雪夫滤波器测量的。

(2) 热迟滞的定义为在 $+25^\circ C$ 温度下运行器件，在额定温度范围内循环器件，然后返回 $+25^\circ C$ 后，输出电压的变化。

5.6 典型特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$, $I_{REF} = 10\ \mu\text{A}$ 且 $C_{LOAD} = 10\text{nF}$, 除非另有说明。

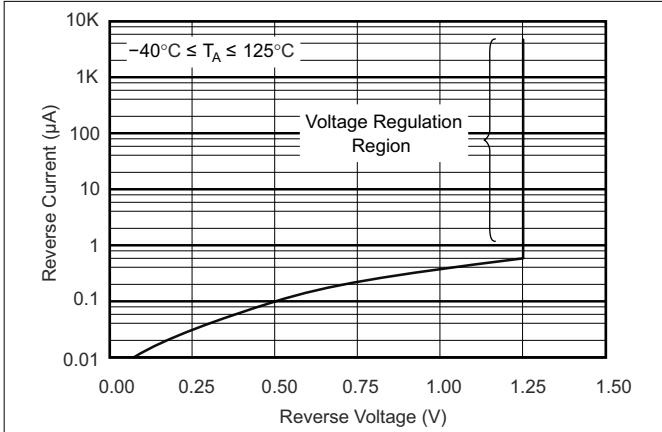


图 5-1. 反向特性

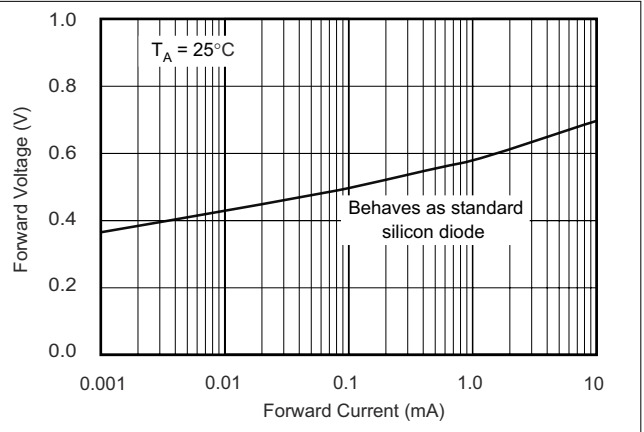


图 5-2. 正向特性

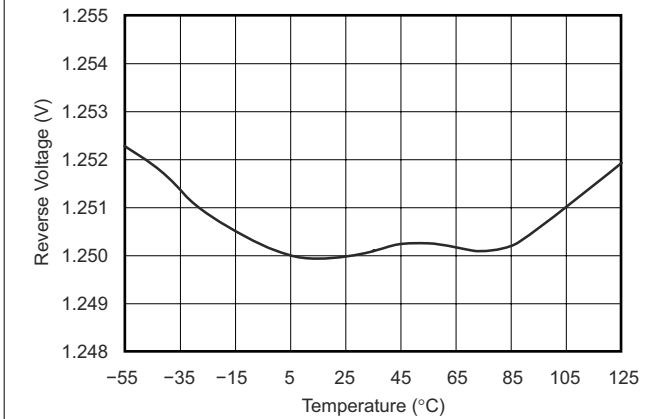


图 5-3. 温漂

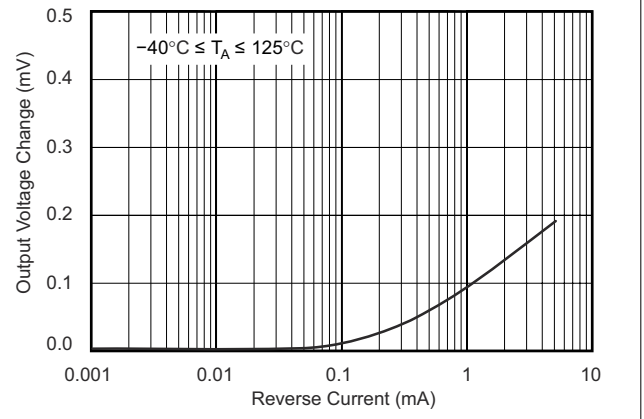


图 5-4. 反向电压变化与电流间的关系

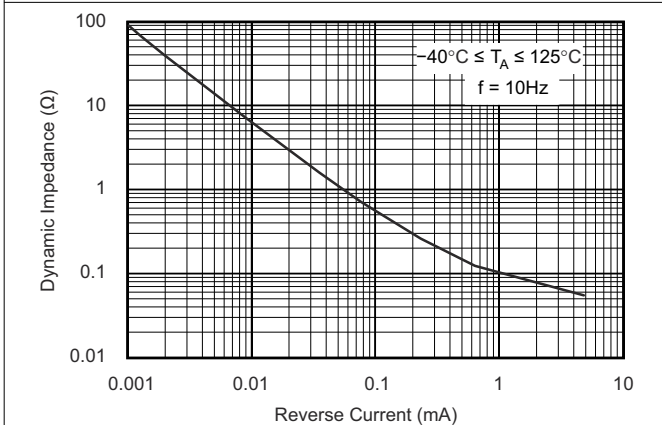


图 5-5. 反向动态阻抗

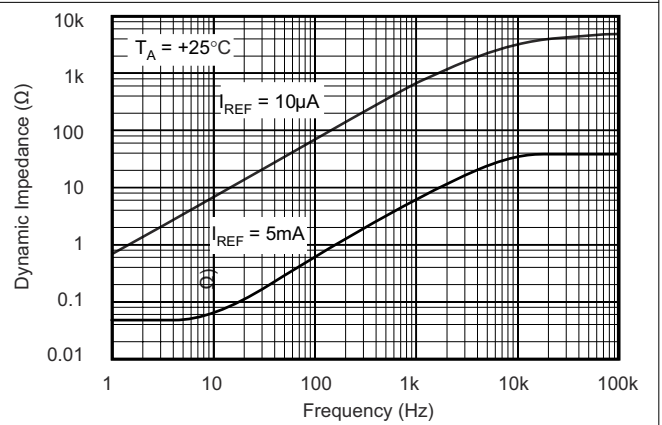


图 5-6. 反向动态阻抗

5.6 典型特性 (续)

$T_A = +25^\circ\text{C}$, $I_{REF} = 10\ \mu\text{A}$ 且 $C_{LOAD} = 10\text{nF}$, 除非另有说明。

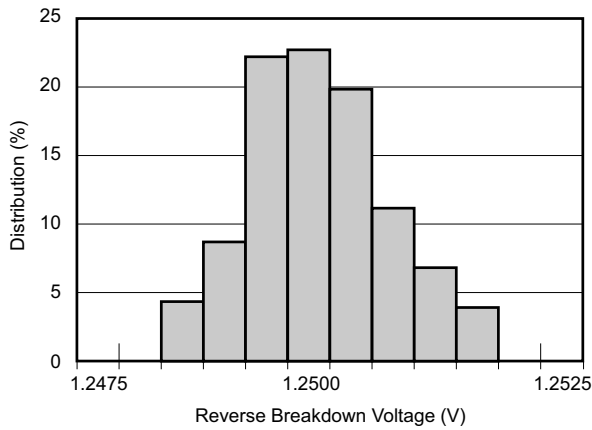


图 5-7. 反向击穿电压分布

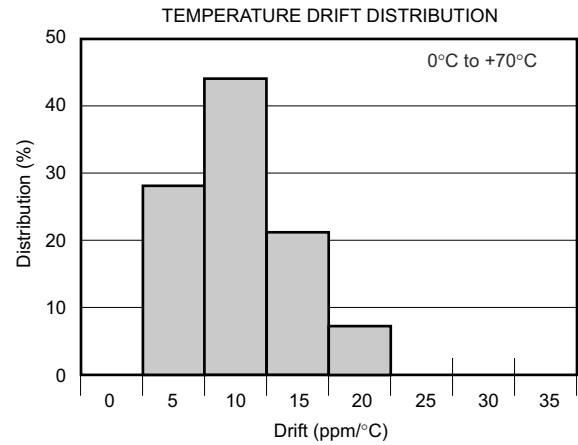


图 5-8. 漂移分布

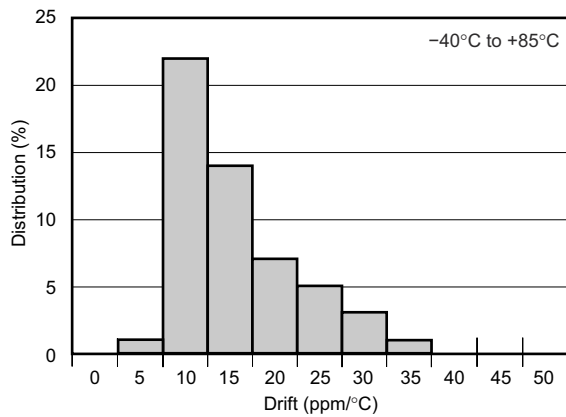


图 5-9. 漂移分布

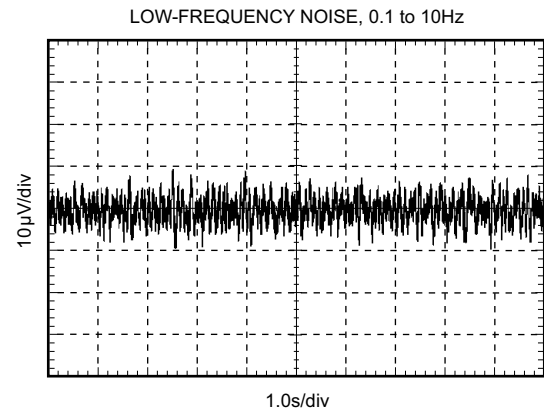


图 5-10. 低频噪声、0.1Hz 至 10Hz

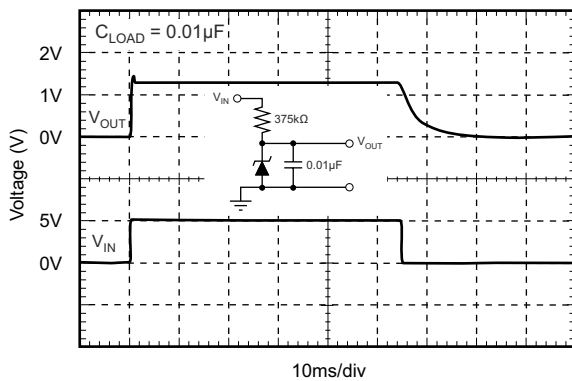


图 5-11. 响应时间

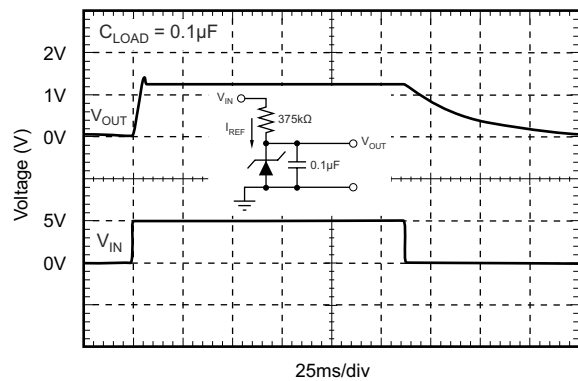


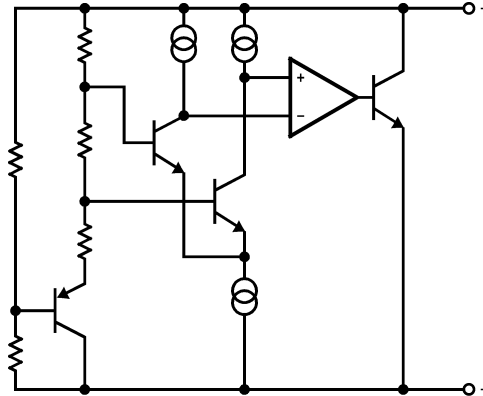
图 5-12. 响应时间

6 详细说明

6.1 概述

REF1112 是一款双端子带隙基准二极管，设计用于提供高精度和低工作电流下出色的温度特性。精密薄膜电阻器可实现 0.2% 的初始电压精度和 50ppm/°C 的最大温漂。REF1112 的额定工作温度范围为 -40°C 至 +85°C，可在 -40°C 至 +125°C 之间运行，并且采用 SOT23-3 封装。

6.2 功能方框图



6.3 特性说明

REF1112 器件实际上是一个精密齐纳二极管。该器件需要较小的静态电流即可进行调节，并通过将更多或更少的电流分流到接地端来调节输出电压，具体取决于输入电压和负载。外部元件的唯一要求是在阴极和输入电压之间连接一个电阻器以设置输入电流，并在输出端连接一个外部电容器以在变化的负载条件下保持稳定。

6.4 器件功能模式

REF1112 器件是一款固定输出电压器件，其反馈为内部反馈。因此，该器件只能在闭环模式下运行，无法调节输出电压。只要 I_{REF} 介于 I_{REFMIN} (参阅 [电气特性](#)) 和 I_{REFMAX} (5mA) 之间，输出电压就会保持在调节范围内。只要为输入电压范围和负载电流范围选择合适的外部电阻器，就能确保满足这些条件。

7 应用和实例

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

7.1 应用信息

图 7-1 中显示了 REF1112 的典型连接。为了保持稳定的输出电压，需要最小的 $1\ \mu\text{A}$ 偏置电流，该电流可通过连接到电源电压的电阻器来提供。 I_{BIAS} 取决于为 R_{BIAS} 和 V_{S} 选择的值，并以最小工作电流和负载电流之和的形式变化。为了保持稳定运行， R_{BIAS} 的值必须足够低，才能在最小和最大负载及电源电压级别下保持最小工作电流。

建议使用 $0.1\ \mu\text{F}$ 负载电容器，以便在不同的负载条件下保持稳定。为确保稳定运行，最少需要一个 $0.01\ \mu\text{F}$ 的负载电容器。REF1112 的启动时间会受到影响，具体取决于负载电容值和使用的偏置电流。建议使用 $1\ \mu\text{F}$ 电源旁路电容器来尽可能降低电路内的电源噪声。REF1112 并联电压基准为低功耗和空间受限型应用提供了一个多用途功能。

7.2 典型应用

7.2.1 并联稳压器

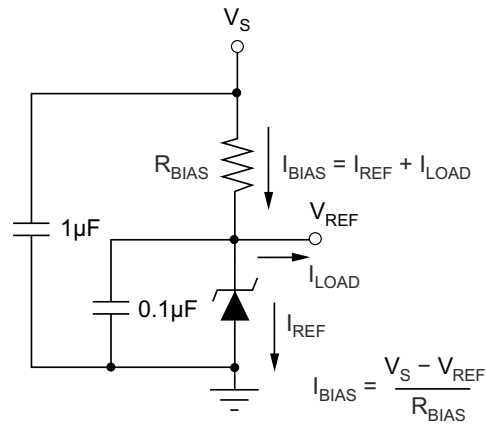


图 7-1. 典型连接

7.2.1.1 设计要求

表 7-1. 设计参数

设计参数	示例值
电源电压	3V
阴极电流 (I_{REF})	$1.2\ \mu\text{A}$
负载电流 (I_{LOAD})	$50\ \mu\text{A}$

7.2.1.2 详细设计过程

将 REF1112 用作电压基准时，请确定以下参数：

- 电源电压范围
- 电流源电阻
- 基准电压精度

要使用 REF1112 进行设计，请确保 V_S 大于 V_{REF} 。

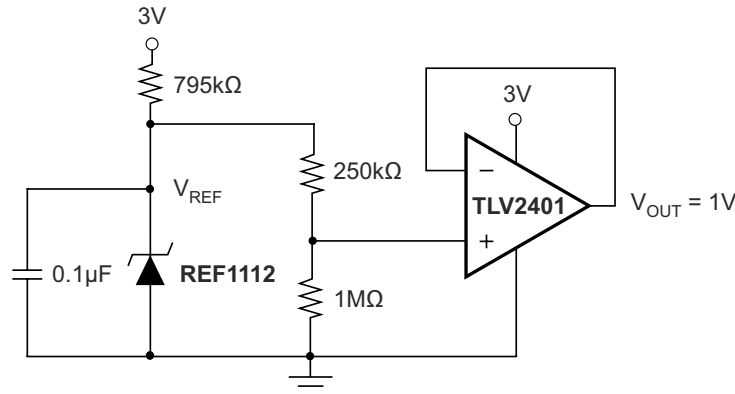
电阻 R_{BIAS} 可设置 REF1112 的阴极电流 I_R 。请确保在整个 V_S 和负载范围内该电流始终保持在器件的工作区域。

使用此信息选择 R_{BIAS} ，以便：

$I_{REFMIN} < I_{REF} < I_{REFMAX}$ ，其中 $I_{REFMAX} = 5mA$ 。

在此应用中， I_{REF} 是 REF1112 的工作电流加上空载条件下最大的可能 I_{LOAD} 。

7.2.2 低功耗 3 μ A、1V 电压基准



Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated

图 7-2. 低功耗 3 μ A、1V 电压基准

7.2.2.1 设计要求

可对 REF1112 进行调节以提供功耗极低的基准电压。图 7-2 显示了用作 1V V_{OUT} 、3 μ A 电压基准的 REF1112。

7.2.2.2 详细设计过程

设置 R_{BIAS} ，以使通过该并联基准的电流 I_{REF} 大于 $I_{REFMIN} + I_{LOAD}$ 。

使用电阻分压器设置放大器输入端所需的电压。TLV2401 需要最大 350pA 的输入偏置电流，从而允许使用更大的电阻值以省电。

7.2.3 1 μA 下的 2.5V 基准电压

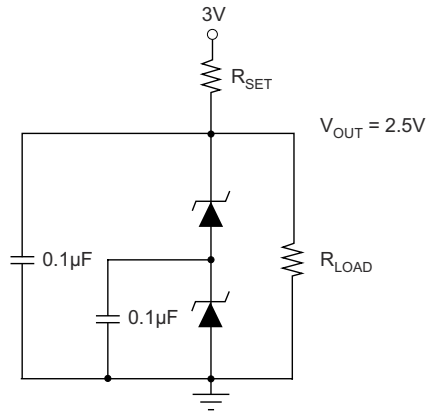


图 7-3. 1 μA 下的 2.5V 基准电压

7.2.3.1 设计要求

创建会消耗 1 μA I_{REF} 的 2.5V 基准。

7.2.3.2 详细设计过程

图 7-3 显示了用作 1 μA 电流下 2.5V 电压基准的 REF1112。这是通过以串联方式堆叠 REF1112 来实现的。

$$V_{\text{OUT}} = 2 \times V_{\text{REF}} \quad (1)$$

其中

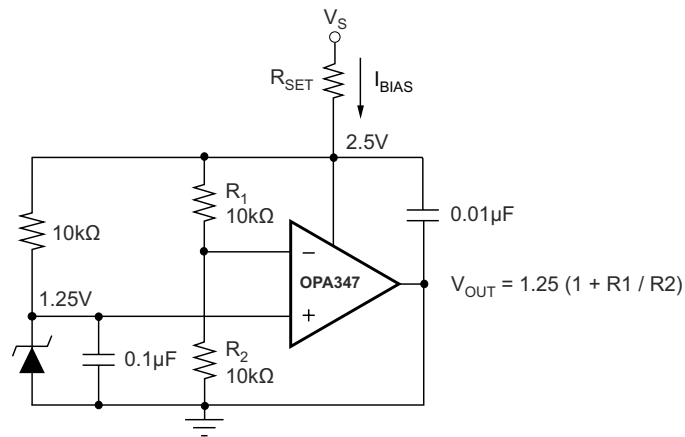
- V_{REF} 为基准电压

在本例中， $V_{\text{OUT}} = 2 \times 1.25\text{V} = 2.5\text{V}$

I_{BIAS} 仍然为 1 μA ，因为堆叠的 REF1112 是串联在一起的。

7.2.4 可调节电压并联基准

对于需要能够灌入高于 5mA 电流的稳定电压基准的应用，REF1112 与 OPA347 相结合可灌入高达 10mA 的电流。此配置显示在图 7-4 中，并且通过适当选择 R1 和 R2，可以提供一系列稳定的参考电压。



Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated

图 7-4. 可调节电压并联基准

7.2.5 用于实现完整 ADC 输入范围的电平位移

REF1112 对于电平位移也很有用，如图 7-5 中所示，可用于实现模数转换器 (ADC) 的完整输入范围。

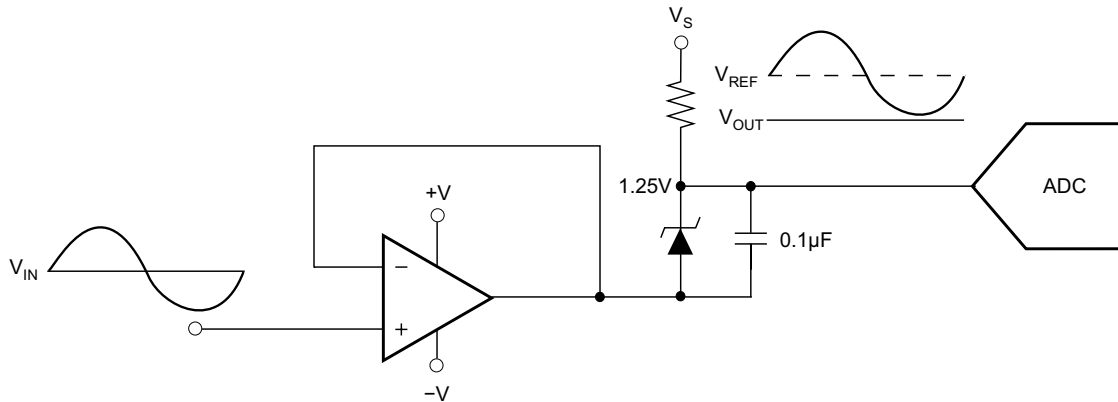


图 7-5. REF1112 可提供电平位移以实现完整 ADC 输入范围

7.2.6 稳定电流源

可使用一个附加的二级管和 NPN 晶体管对 REF1112 进行配置，以提供补偿温度的电流基准，如图 7-6 中所示。

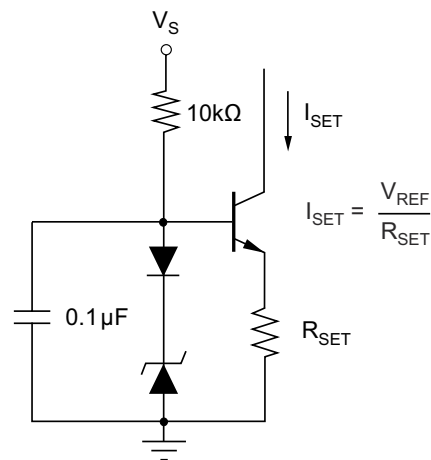


图 7-6. 用作稳定电流源的 REF1112

7.3 电源相关建议

尽管输入电压线路上不需要旁路电容器，TI 建议降低可能影响输出的输入噪声。建议使用 0.1 µF 陶瓷电容器或更大的电容器。

7.4 布局

7.4.1 布局指南

将去耦电容器尽可能靠近器件放置。在分流大电流时，使用适当宽度的布线，避免压降过大。

7.4.2 布局示例

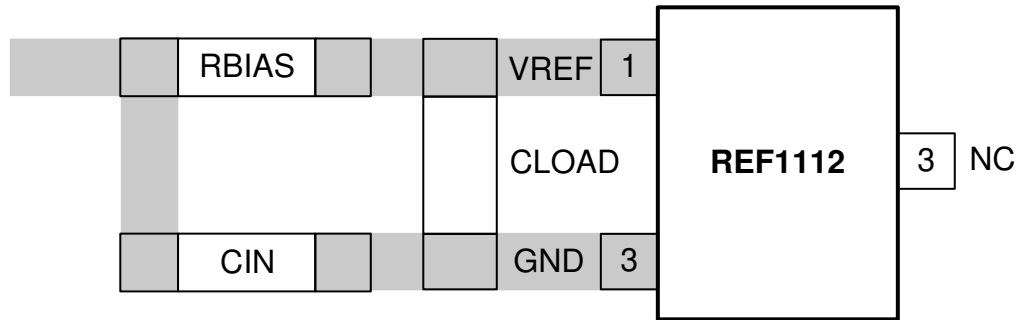


图 7-7. 布局示例

8 器件和文档支持

8.1 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

8.2 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

8.3 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

8.4 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

8.5 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

9 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision D (March 2018) to Revision E (December 2024)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 更新了 Z_R 和 $\Delta V_R / \Delta I_R$	4

Changes from Revision C (March 2008) to Revision D (March 2018)	Page
• 添加了 <i>器件信息表</i> 、 <i>引脚配置和功能</i> 部分、 <i>绝对最大额定值表</i> 、 <i>ESD 等级表</i> 、 <i>建议运行条件表</i> 、 <i>热信息表</i> 、 <i>特性说明</i> 部分、 <i>器件功能模式</i> 、 <i>应用和实施</i> 部分、 <i>电源相关建议</i> 部分、 <i>布局</i> 部分、 <i>器件和文档支持</i> 部分和 <i>机械、封装和可订购信息</i> 部分。.....	1
• 更改了 <i>特性</i> 部分.....	1
• 更改了重要图形文本注释，从：NC 引脚可保持未连接状态：NC 表示引脚必须保持未连接状态或连接至 GND.	1
• 删除了 <i>封装订购信息表</i> ，并将该信息移入 <i>机械、封装和可订购信息</i> 部分.....	13

10 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
REF1112AIDBZR	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZR.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZRG4	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZRG4.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZT	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZT.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	250 SMALL T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZTG4	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A
REF1112AIDBZTG4.A	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R11A

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	180.0	8.4	3.2	2.85	1.3	4.0	8.0	Q3
REF1112AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	179.0	8.4	3.15	2.95	1.22	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
REF1112AIDBZR	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
REF1112AIDBZRG4	SOT-23	DBZ	3	3000	200.0	183.0	25.0
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	200.0	183.0	25.0
REF1112AIDBZT	SOT-23	DBZ	3	250	210.0	185.0	35.0
REF1112AIDBZTG4	SOT-23	DBZ	3	250	200.0	183.0	25.0

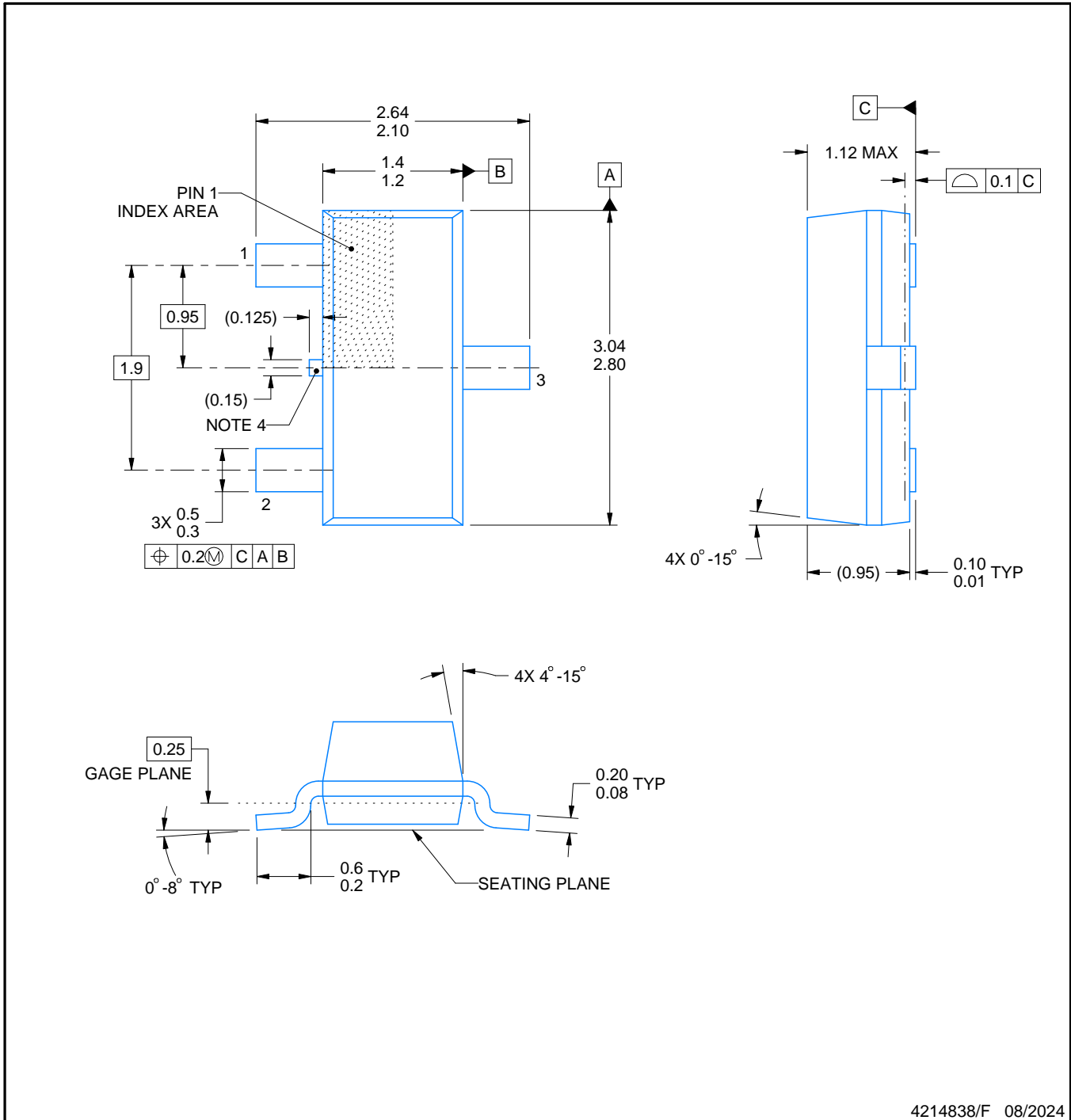
DBZ0003A



PACKAGE OUTLINE

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214838/F 08/2024

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Reference JEDEC registration TO-236, except minimum foot length.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side

EXAMPLE BOARD LAYOUT

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:15X

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月