

REF80 具有 0.05ppm/°C 漂移和 < 1ppm 稳定性的温控埋入式齐纳基准

1 特性

- 7.6V 超精密基准，最大限度地减少了外部元件的数量
- 超低温度漂移：0.05ppm/°C
- 出色的长期稳定性：< 1ppm
- 带有温度稳定指示器的集成式加热器
- 1/f 噪声 (0.1Hz 至 10Hz)：0.16ppm_{pk-pk}
- 输入电压范围：10V 至 16.5V
- 加热器电源电压范围：10V 至 42V
- 密封陶瓷封装 (20 引脚 LCCC)

2 应用

- 参数测量单元
- 实验室和现场仪表
- 精密称重秤
- 电池测试设备
- 数字万用表
- 源测量单元
- 数据采集

3 说明

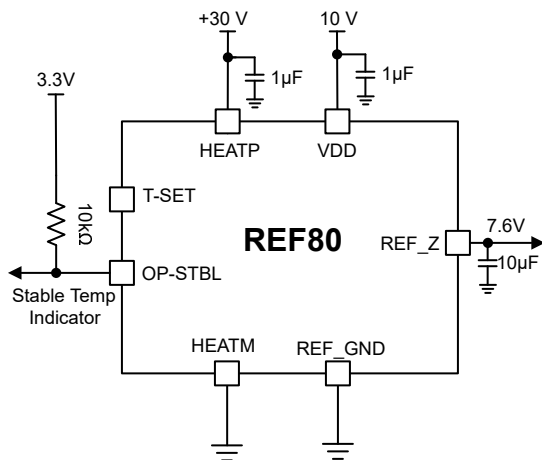
REF80 是一款高度集成的超低漂移埋入式齐纳精密电压基准。REF80 将精密 7.6V 基准与内部加热器相结合，可实现 0.05ppm/°C 的极低温度漂移。集成式加热器将芯片内部温度保持在恒定的设定点。这有助于基准电压保持恒定，而不受环境温度变化的影响。器件内部温度经过预编程，从而消除设计复杂性。这使得设计周期更短，启动更容易，并且不依赖于高成本外部精密元件。

REF80 系列采用 20 引脚 LCCC 封装。LCCC 封装是一种密封陶瓷封装，可实现 1ppm 的超低长期稳定性规格，这对于需要长时间不校准的应用而言至关重要。该封装还具有出色的抗湿度变化性能。

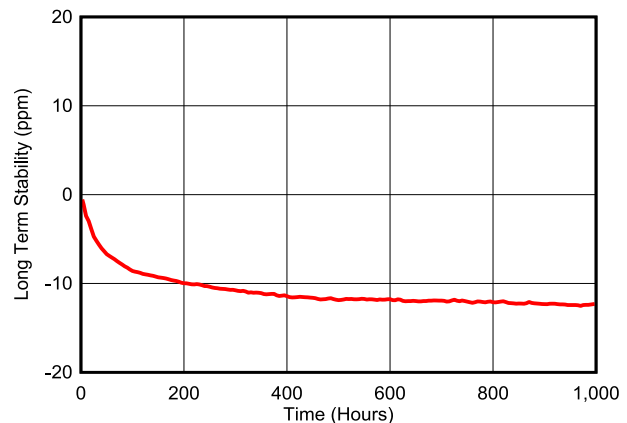
器件信息

器件名称	封装 (1)	本体尺寸 (标称值) (2)
REF80	LCCC (20)	8.89mm × 8.89mm

- (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)。



REF80 电路图
(包含电源和无源器件要求)



基准电压漂移与时间的关系



内容

1 特性	1	8.1 长期稳定性.....	11
2 应用	1	8.2 温漂.....	11
3 说明	1	8.3 噪声性能.....	12
4 器件比较表	3	9 应用和实施	15
5 引脚配置和功能	4	9.1 应用信息.....	15
6 规格	5	9.2 典型应用.....	15
6.1 绝对最大额定值.....	5	9.3 电源相关建议.....	19
6.2 ESD 等级.....	5	9.4 布局.....	19
6.3 热性能信息.....	5	10 器件和文档支持	20
6.4 建议运行条件.....	5	10.1 文档支持.....	20
6.5 电气特性.....	6	10.2 接收文档更新通知.....	20
6.6 典型特性.....	7	10.3 支持资源.....	20
7 详细说明	9	10.4 商标.....	20
7.1 概述.....	9	10.5 静电放电警告.....	20
7.2 功能方框图.....	9	10.6 术语表.....	20
7.3 特性说明.....	9	11 修订历史记录	20
8 参数测量信息	11	12 机械、封装和可订购信息	20

4 器件比较表

产品	V_{REF_Z}
REF80000B1NAJT	7.6V

5 引脚配置和功能

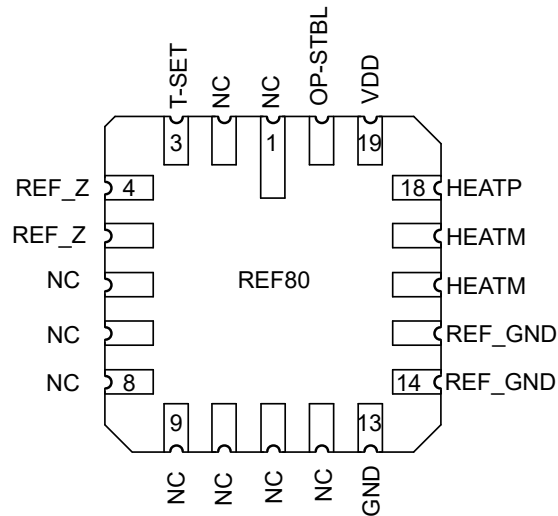


图 5-1. NAJ 封装
20 引脚 LCCC
顶视图

表 5-1. 引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
NC	1、2、6-12	无连接	无连接引脚。将该引脚悬空或连接至 GND。
T-SET	3	输入	连接电阻器以调整加热器温度。将引脚悬空，以使用出厂编程的加热器设定点。有关更多详细信息，请参阅节 7.3.1。
REF_Z	4、5	输出	基准电压输出。为了实现最佳性能，连接一个介于 10 μ F 和 100 μ F 之间的输出电容器。
GND	13	GND	该引脚应短接至 REF_GND 引脚。
REF_GND	14、15	接地	基准地引脚。该引脚承载流经埋入式齐纳基准的电流。
HEATM	16、17	电源	加热器电源负极接头。
HEATP	18	电源	加热器电源正极接头。
VDD	19	电源	埋入式齐纳核心和缓冲器的电源。
OP_STBL	20	输出	高电平有效输出。指示内部加热器在出厂编程的温度下保持稳定。

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内，且所有电压额定值以 REF_GND 引脚电压为基准（除非另有说明）⁽¹⁾

		最小值	最大值	单位
电压	VDD、OP-STBL、NIC、NC	-0.3	18	V
电压	REF_Z	-0.3	10	V
电压	HEATP	-0.3	48	V
电压	HEATM	-42	0.3	V
电压	HEATP - HEATM	0	42	
输出短路电流	I _{sc}		30	mA
工作温度范围	T _A	-55	125	°C
贮存温度范围	T _{stg}	-65	170	°C

- (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。这些列出的值仅仅是应力等级，并不意味着器件在这些条件或者超出指定条件的任何其他条件下能够正常运行。这些列出的值仅仅是应力等级，并不表示器件在这些条件下以及超出“电气特性表”中所规定的任何其他条件下能够正常运行。

6.2 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，所有引脚 ⁽¹⁾	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 JEDEC 规范 JESD22-C101，所有引脚 ⁽²⁾	±750	

- (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。

6.3 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		REF80	单位
		NAJ (LCCC)	
		20 引脚	
R _{θJA}	结至环境热阻	待定	°C/W
R _{θJC(top)}	结至外壳 (顶部) 热阻	待定	°C/W
R _{θJB}	结至电路板热阻	待定	°C/W
Ψ _{JT}	结至顶部特征参数	待定	°C/W
Ψ _{JB}	结至电路板特征参数	待定	°C/W
R _{θJC(bot)}	结至外壳 (底部) 热阻	不适用	°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。

6.4 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内，且所有电压额定值以 REF_GND 引脚电压为基准（除非另有说明）

		最小值	标称值	最大值	单位
电压	VDD (输入电压)	10		16.5	V
	REF_Z	0		8	
	VHET 加热器电压, V _(HEATP - HEATM)	10		42	
	HEATP	0		42	
	HEATM	-42		0	
	OP-STBL (输出电压稳定指示器)	0		V _{IN}	
电流	OP-STBL 电流 (输出逻辑低电平, 高电平有效输出)	0		5	mA

6.4 建议运行条件 (续)

在自然通风条件下的工作温度范围内,且所有电压额定值以 REF_GND 引脚电压为基准(除非另有说明)

		最小值	标称值	最大值	单位
T _A	工作温度	0		70	°C

6.5 电气特性

在 VDD = 10V、V_{HEATER} = 30V、C_{REF_Z} = 10μF、C_{VDD} = 1μF、I_L = 0mA 条件下测得,最小值和最大值规格在支持的温度范围内测得,典型规格在 T_A = 25°C 时测得;除非另有说明

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
精度和温漂						
	输出电压	T _A = 25°C		7.6		V
	输出电压精度	T _A = 25°C	-50		50	mV
	输出电压温度系数			0.05	0.2	ppm/°C
迟滞和长期稳定性						
	长期稳定性	0 至 336 小时 (14 天), T _A = 25°C, T _{SET} = 115°C		10		ppm
		336 小时至 1000 小时, T _A = 25°C, T _{SET} = 115°C		0.9		
e _{np-p}	低频噪声	f = 0.1Hz 至 10Hz		0.16		ppm _{p-p}
噪声						
e _n	输出电压噪声	f = 10Hz 至 100Hz		0.6		uV _{rms}
线性调整率和负载调整率						
$\frac{\Delta V_{REF_Z}}{\Delta VDD}$	线性调整率	VDD = 10V 至 16.5V		4	10	ppm/V
电源						
VDD	输入电压		10		16.5	V
V _{HEATER}	输入电压	(HEATP - HEATM)	10		42	V
I _{HEATER}	启动电流			335		mA
	静态电流	T _A = 25°C, T _{SET} = 115°C, V _{HEATER} = 10V		75		
		T _A = 25°C, T _{SET} = 115°C, V _{HEATER} = 42V		18		
I _{VDD}	静态电流			15		mA
开通时间						
启动	V _{REF_Z}	REF_Z 稳定在 ±3ppm 以内		100		秒
	加热器开通时间	OP-STBL = 1		250		ms
稳定的电容范围						
	输入电容器范围		0.1			μF
	输出电容器范围 (1)		10		100	μF

(1) 电容器的 ESR 范围为 10mΩ 至 400mΩ

6.6 典型特性

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 10\text{V}$ 、 $V_{HEATER} = 30\text{V}$ 、 $C_{REFZ} = 10\ \mu\text{F}$ 、 $C_{VDD} = 1\ \mu\text{F}$ 条件下测得 (除非另有说明)

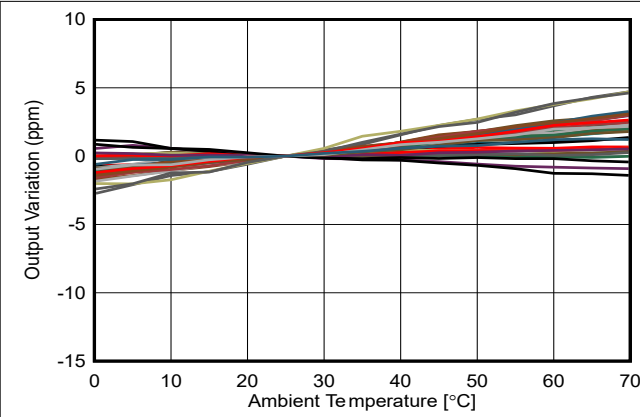


图 6-1. 输出电压与自然通风温度间的关系

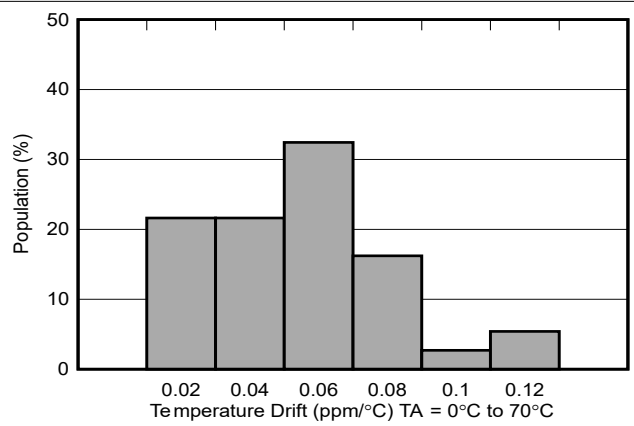


图 6-2. 漂移分布

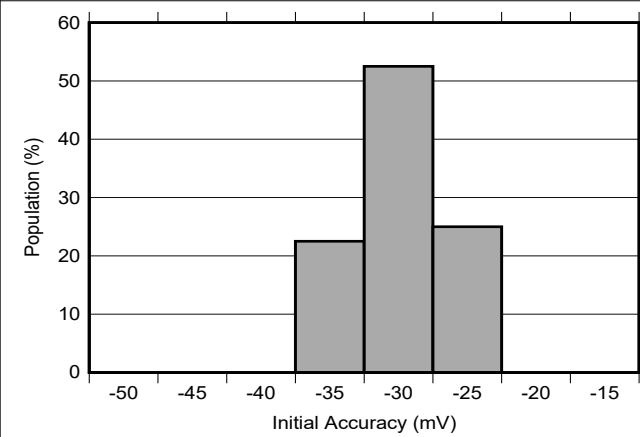


图 6-3. 精度分布

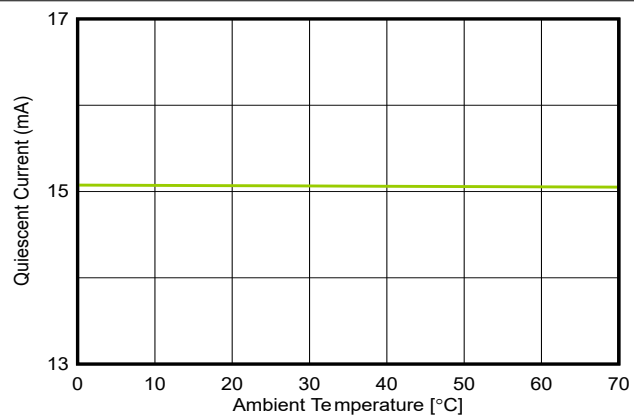


图 6-4. 电源电流 (I_{VDD}) 与温度间的关系

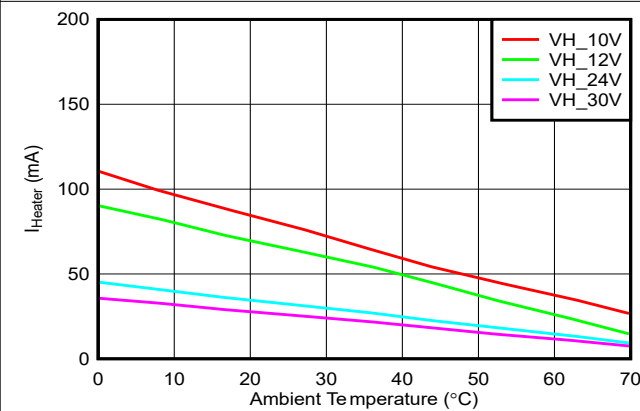


图 6-5. 加热器电流 (I_{Heater}) 与温度间的关系

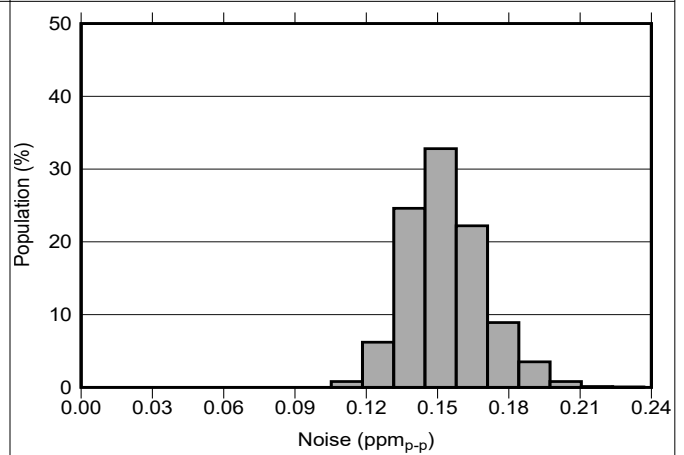


图 6-6. 0.1Hz 至 10Hz 电压噪声分布

6.6 典型特性 (续)

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{IN} = 10\text{V}$ 、 $V_{HEATER} = 30\text{V}$ 、 $C_{REFZ} = 10\ \mu\text{F}$ 、 $C_{VDD} = 1\ \mu\text{F}$ 条件下测得 (除非另有说明)

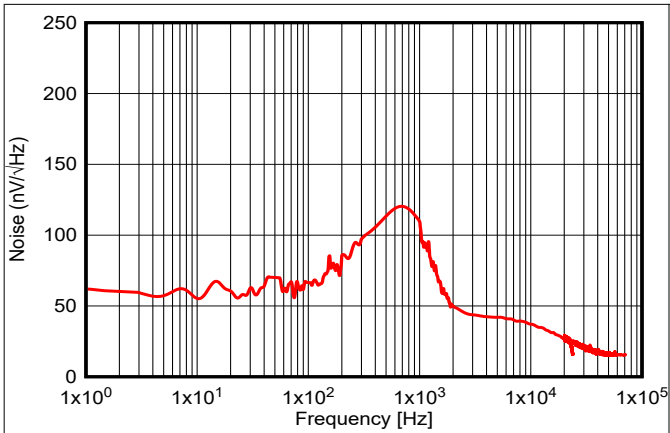


图 6-7. 噪声密度与频率间的关系

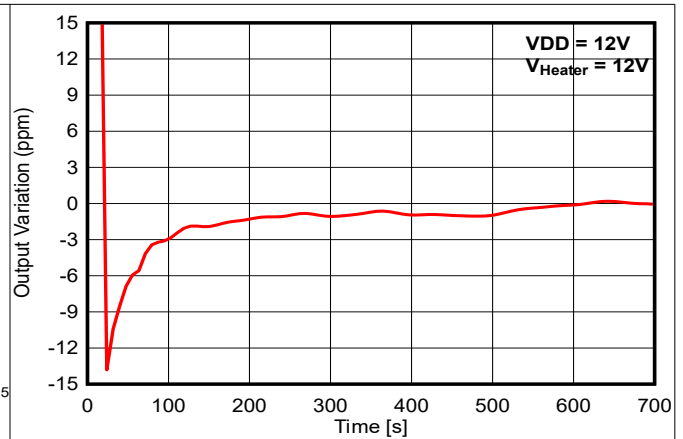


图 6-8. 启动行为

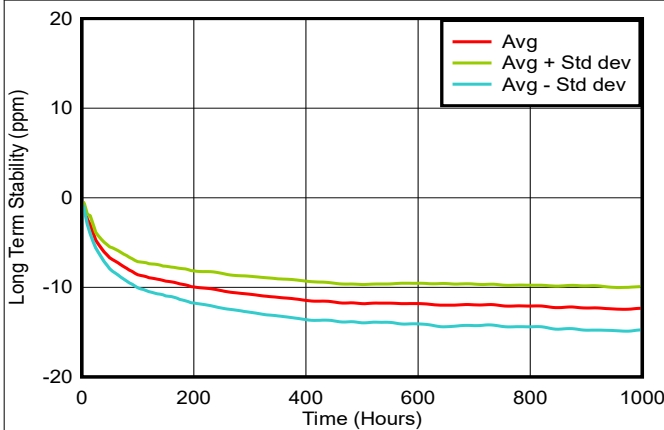


图 6-9. 长期稳定性

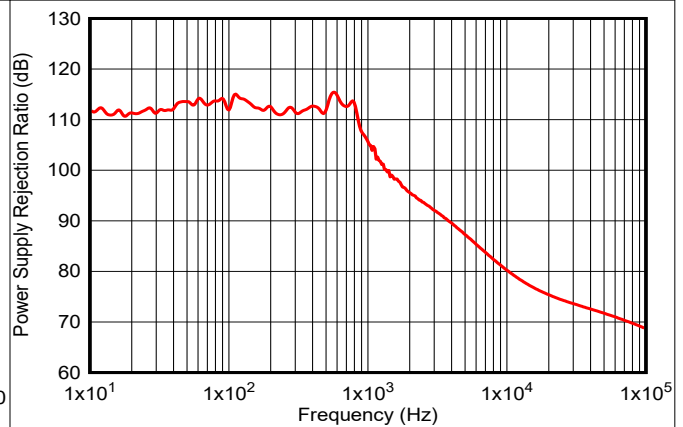


图 6-10. 电源抑制比与频率间的关系

7 详细说明

7.1 概述

REF80 是温控埋入式齐纳电压基准，可以随时间和温度的变化表现出极佳的电压稳定性。图 7-1 是 REF80 的简化方框图，其中显示了采用埋入式齐纳二极管和片上加热器控制的电压基准的生成。

7.2 功能方框图

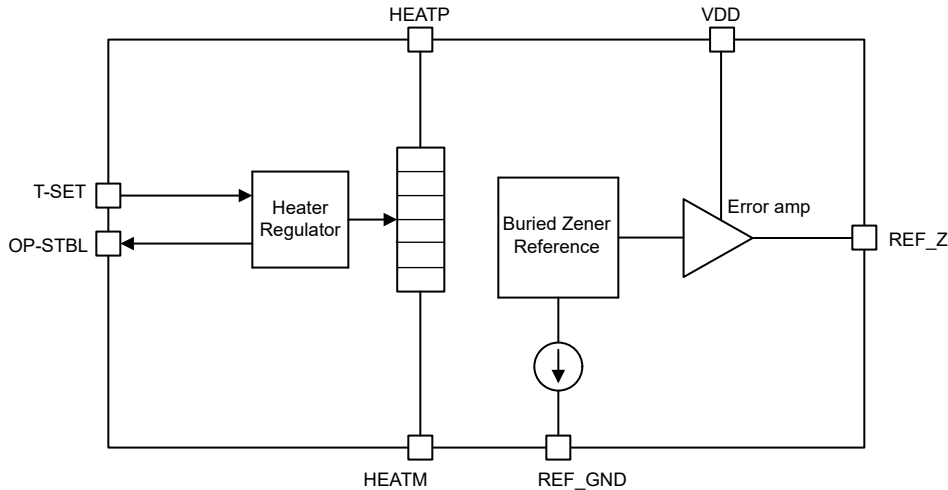


图 7-1. 功能方框图 (REF80)

7.3 特性说明

7.3.1 加热器

REF80 具有片上加热器，该加热器出厂时按照加热器的 T_{SET} 编程为 T_{SET} 温度，以在整个工作环境温度范围内在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 内对芯片温度进行调节。这使 REF80 能够实现 $0.05\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的超低温度漂移。加热器具有专用电源引脚 HEATP 和 HEATM，它们独立于 VDD 电源引脚运行。加热器的稳定状态功率耗散与环境温度 T_A 和 T_{SET} 之间的差值成正比，如公式 1 所示。加热器电流取决于 (HEATP - HEATM) 电压。加热器在启动时需要高瞬态电流来从周围环境加热器件。REF80 具有加热器指示器引脚 OP_STBL，当加热器达到 T_{SET} 的 $\pm 0.1\%$ 范围内时，该引脚会置为无效。

加热器的 T_{SET}

工作温度范围	T_{SET}
0°C 至 70°C	115°C

$$P_{\text{HEATER}} = \frac{T_{\text{SET}} - T_A}{R_{\theta\text{JA}}} - V_{\text{DD}} \times I_{\text{VDD}} \quad (1)$$

V_{DD} 是芯片的电源电压， I_{VDD} 是电源电流。

$R_{\theta\text{JA}}$ 取决于电路板厚度和布局布线。 $R_{\theta\text{JA}}$ 的数据表值基于 JEDEC 标准电路板。

REF80 可以灵活地降低加热器温度，方法是根据 T-SET 引脚电阻器与 T_{SET} 变化间的关系在 T-SET 引脚上放置一个电阻器，从而为受限的环境温度应用节省电力并降低热噪声。必须将 T_{SET} 编程为比最高环境温度高 45°C ，以确保加热器正确调节温度。REF80 在启动时对电阻器阻值进行采样，并相应地修改 T_{SET} 的值。电阻器阻值的微小漂移不会影响 T_{SET} 温度，因为 T-SET 引脚对离散值进行采样。

T-SET 引脚电阻器与 T_{SET} 变化间的关系

T-SET 引脚上的电阻器	加热器温度
0	T_{SET}

T-SET 引脚电阻器与 T_{SET} 变化间的关系 (续)

T-SET 引脚上的电阻器	加热器温度
130k Ω	$T_{SET} - 10^{\circ}\text{C}$
360k Ω	$T_{SET} - 20^{\circ}\text{C}$
800k Ω	$T_{SET} - 30^{\circ}\text{C}$
断开	T_{SET}

7.3.2 埋入式齐纳基准

7.6V 基准输出由一个在 15mA 电流下偏置的超低噪声埋入式齐纳二极管生成。该埋入式齐纳二极管具有极其稳定的长期稳定性特性，有助于 REF80 达到校准级别仪器的精度。

8 参数测量信息

8.1 长期稳定性

埋入式齐纳基准通常具有非常高的长期稳定性，从而用作信号链系统内部校准的超稳定基准。长期稳定性值在典型设置下进行测试，该设置反映了器件周围应变调制结构基准的标准 PCB 电路板制造实践。电路板采用标准 FR4 材料制成，覆铜厚度为 35 μ m。

长期稳定性设置经过精心设计，以最大限度地减小热电偶误差、应变和机械振动对长期稳定性测量的影响。电路板放置在空气流动烤箱中，温度保持在 25 $^{\circ}$ C，加热器温度在通电状态下设置为 115 $^{\circ}$ C，以进行长期稳定性测量。

典型的长期稳定性特性表示为一段时间内的偏差。图 8-1 展示了 REF80 V_{REF_Z} 在 0 到 300 小时内的典型漂移值为 9ppm。REF80 漂移在 300 小时左右快速稳定。接下来 1000 小时的后续偏差通常低于 1ppm。

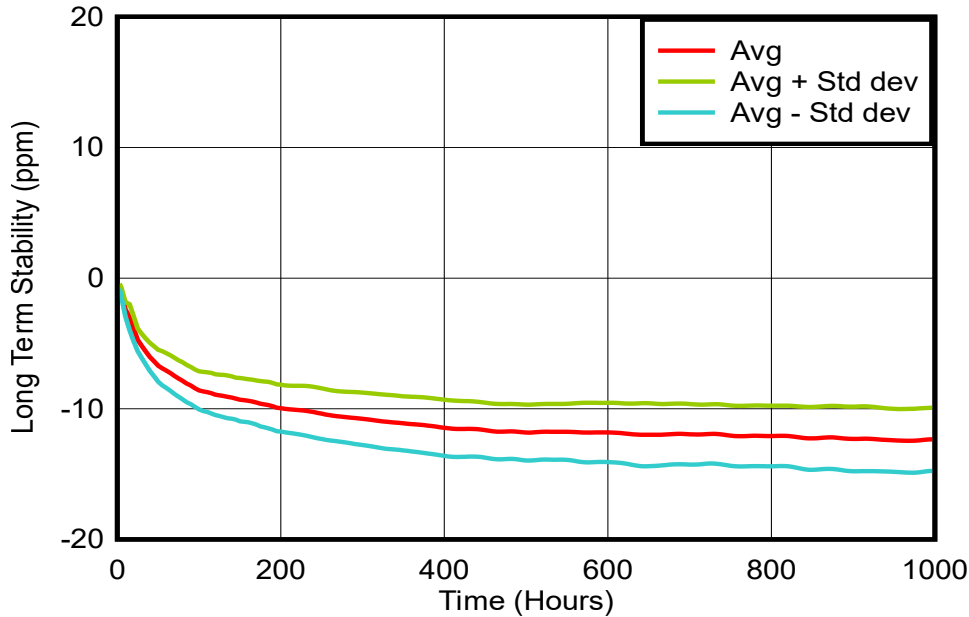


图 8-1. 长期稳定性(V_{REF_Z})

8.2 温漂

REF80 具有集成片上加热器，该加热器在出厂时编程为 $T_{SET} = 105^{\circ}$ C 温度。加热器在整个工作温度范围内将 T_{SET} 温度调节至 $\pm 1^{\circ}$ C。这使 REF80 的温度系数为 0.05ppm/ $^{\circ}$ C。

使用框方法计算温度系数，其中框由工作温度范围内标称输出电压的最小/最大变化组成。REF80 的最大温度系数为 0.2ppm/ $^{\circ}$ C，适用于 0 $^{\circ}$ C 至 70 $^{\circ}$ C 的温度范围。框方法指定温度误差的限值，但不指定受测器件的确切形状和斜率。有关框方法的详细信息，请参阅 [SLYT183](#)。框方法公式如方程式 2 所示：

$$\text{Drift} = \left(\frac{V_{REF(MAX)} - V_{REF(MIN)}}{V_{REF(25^{\circ}C)} \times \text{Temperature Range}} \right) \times 10^6 \quad (2)$$

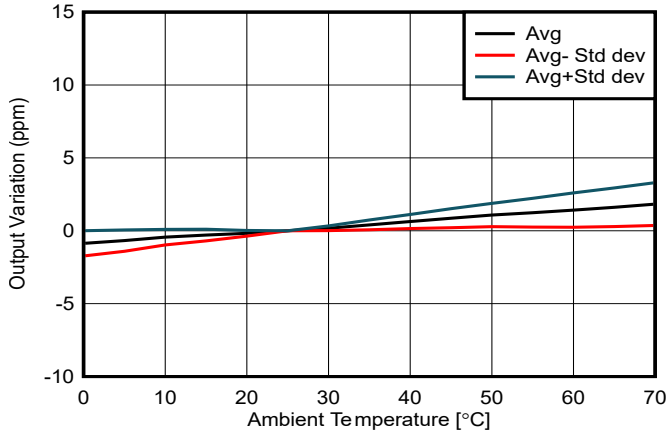


图 8-2. 输出电压与自然通风温度间的关系

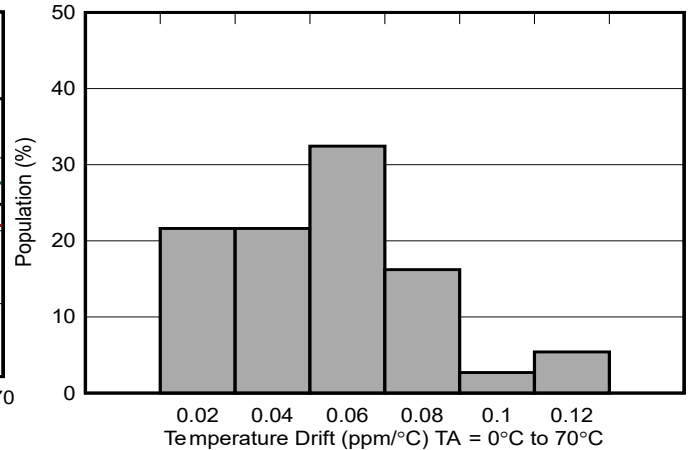


图 8-3. 漂移分布

8.3 噪声性能

8.3.1 1/f 噪声

1/f 噪声，也称为闪烁噪声，主要存在于较低频段中。闪烁噪声会影响器件输出电压，从而影响信号链的 ENOB。REF80 数据表指定了 0.1Hz 至 10Hz 频段的闪烁噪声，其中 1/f 噪声具有最大功率。可以通过对 0.1Hz 至 10Hz 的输出进行滤波来测量闪烁噪声。由于 1/f 噪声具有极低的值，因此需要对目标频率进行放大和带通滤波，如图 8-4 所示。必须在法拉第笼外壳中测试 1/f 噪声以阻断环境噪声。有关精密串联基准噪声测量的更多详细信息，请参阅应用手册精密串联基准中的噪声测量技术。

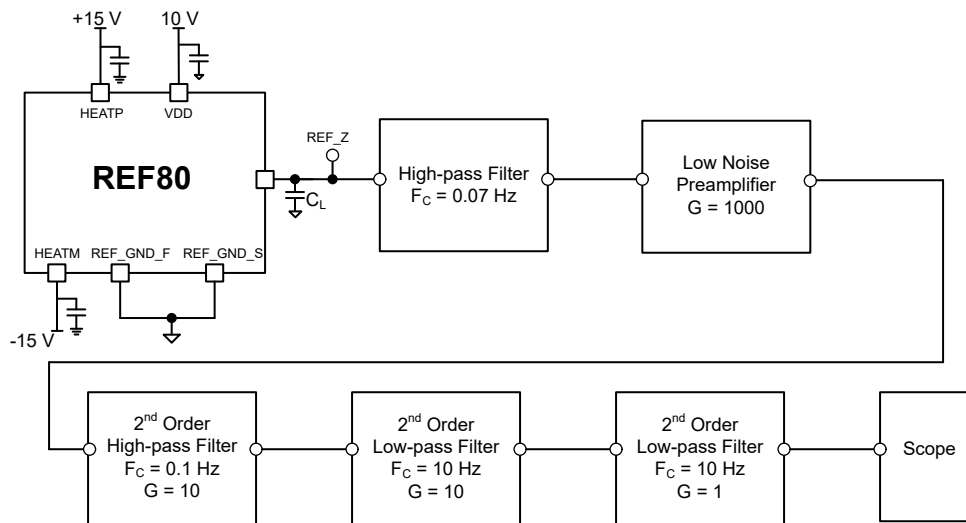


图 8-4. 1/f 噪声测试设置

典型的 1/f 噪声 (0.1Hz 至 10Hz) 分布如图 8-5 所示。

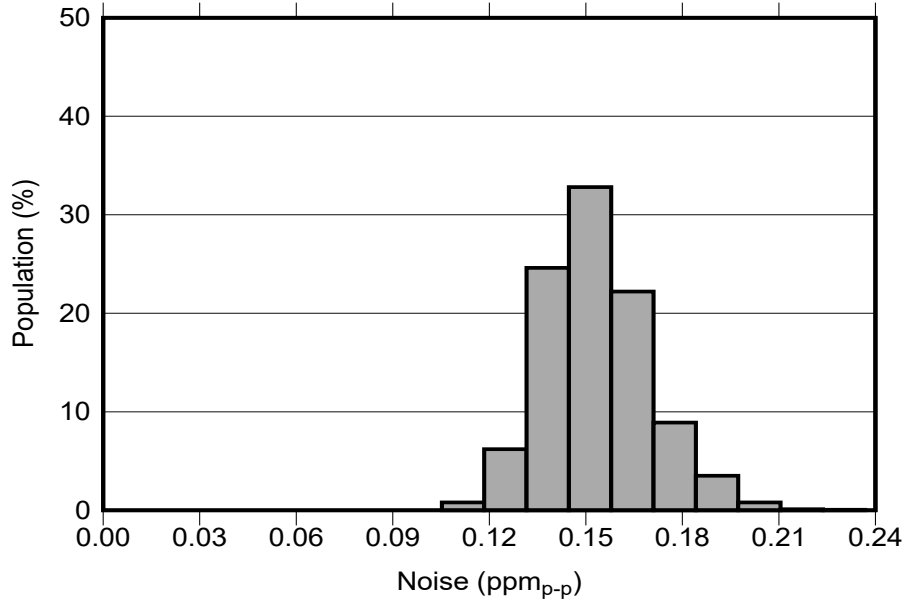


图 8-5. 0.1Hz 至 10Hz 电压噪声分布

1/f 噪声处于如此低的频率范围内，以至于无法滤除，这使得它成为超低噪声测量的关键参数。为了实现最高精度测量，噪声敏感型设计必须使用最低的 1/f 噪声。图 8-6 显示了持续 10s 的 1/f 噪声的影响。

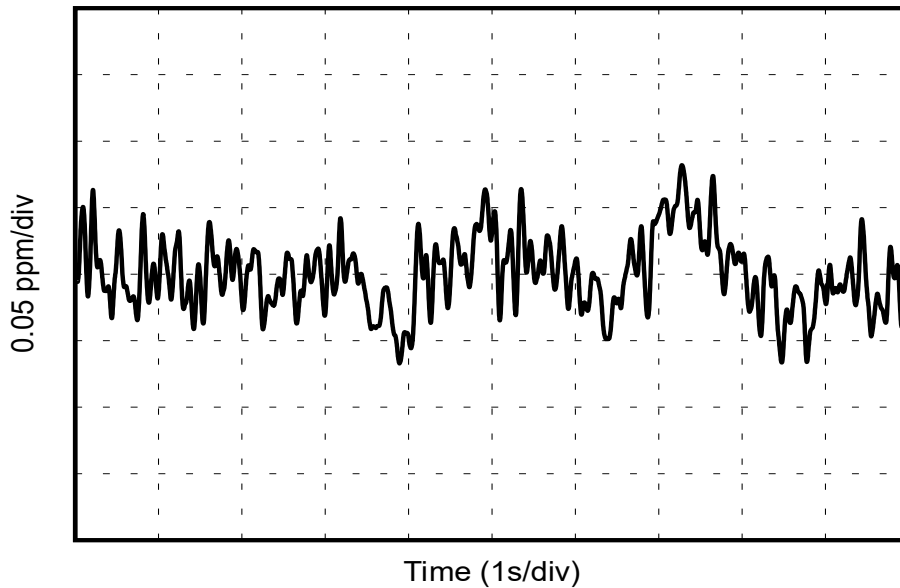


图 8-6. 0.1Hz 至 10Hz 电压噪声

8.3.2 宽带噪声

与 1/f 噪声相比，宽带噪声是在较高频率下出现的噪声。如图 8-8 所示，宽带噪声以白噪声为主。通过对 REF80 的输出进行高通滤波并在频谱分析仪上测量结果来测量宽带噪声，如图 8-7 所示。使用高通滤波器去除 REF80 的直流分量，然后进行放大。测量宽带噪声时，无需使用高增益即可实现最大带宽。

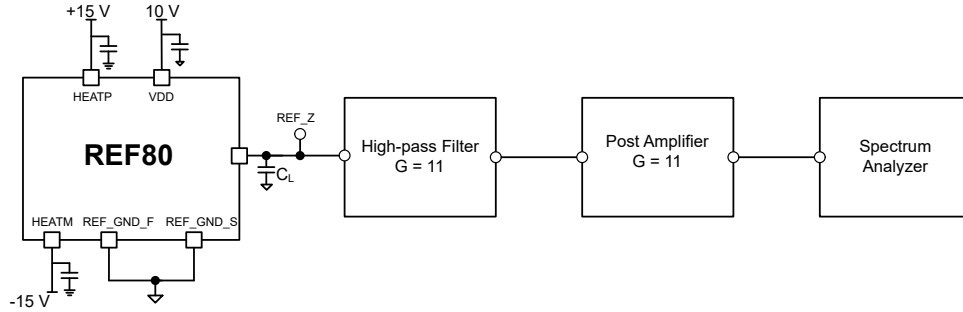


图 8-7. 宽带噪声测试设置

对于噪声敏感型设计，可以使用低通滤波器去除高频分量，以降低宽带噪声输出噪声水平。设计低通滤波器时，必须特别注意确保滤波器的输出阻抗不会降低交流性能。在 RC 低通滤波器中，较大的串联电阻可能影响输出电流波动引起的负载瞬变，从而可能会发生这种情况。

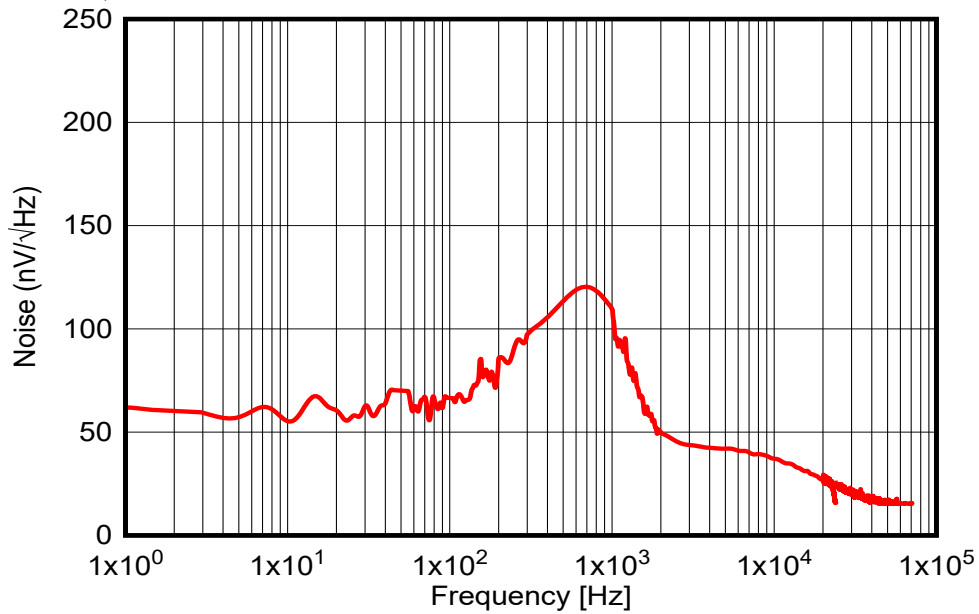


图 8-8. 噪声性能 10Hz 至 10kHz

9 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 元件规格，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户负责确定元件是否适合其用途，以及验证和测试其设计实现以确认系统功能。

9.1 应用信息

对于精密数据转换器，基本应用会将 REFZ 输出转换为校准信号或将其连接到 $\leq 5V$ 信号。下表显示了 REF80 的典型应用及其配套数据转换器。

应用	数据转换器
测试和测量	DAC11001B

9.2 典型应用

9.2.1 典型应用：基本基准电压连接

图 9-1 中的电路展示了 REF80 基准的基本配置。按照节 9.4.1 中的指南连接旁路电容器。

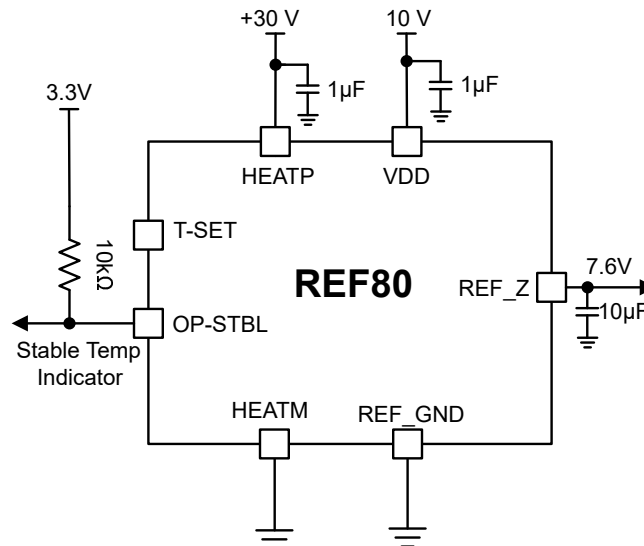


图 9-1. 基本基准连接

9.2.1.1 设计要求

基于设计示例给出了详细的设计步骤。本设计示例使用表 9-1 中所列的参数作为输入参数。

表 9-1. 设计示例参数

设计参数	值
输入电压 V_{DD}	10V
加热器电压 V_{HEATER} (HEATP - HEATM)	30V
电源去耦电容器	1 μ F
加热器电源去耦电容器	1 μ F
OP-STBL 上拉电阻器	10k Ω
OP-STBL 上拉电源	3V

9.2.1.2 详细设计过程

9.2.1.2.1 应用曲线

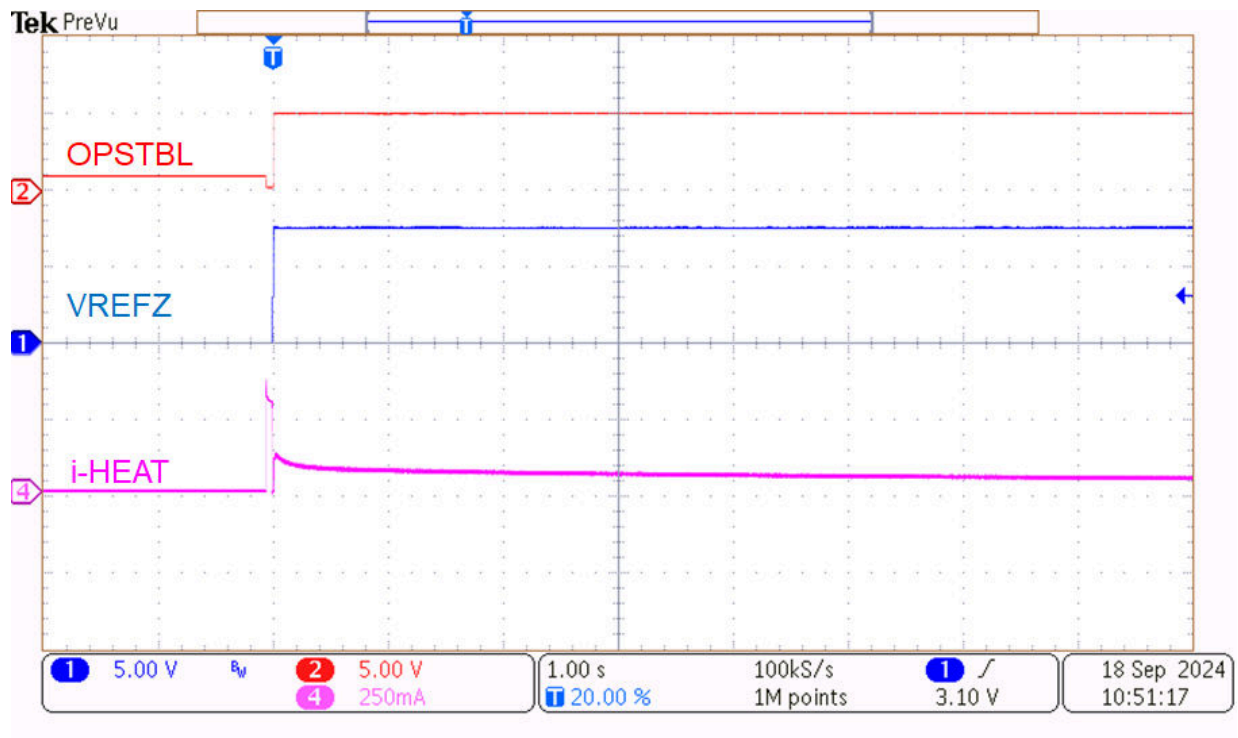


图 9-2. REF80 启动行为

9.2.2 典型应用电路

9.2.2.1 精密分压器连接

精密数据转换器通常需要小于或等于 5V 的基准电压。REF80 需要一个精密电阻分压器，后跟一个低噪声缓冲器，以便为数据转换器生成基准电压，如图 9-3 所示。

电阻器的选择取决于电流能力（首选 < 1mA）和噪声要求。电阻器的最小值由输出电流决定，如公式 4 所示。

$$R1 + R2 \geq 7.6k\Omega \quad (3)$$

电阻器的最大值由噪声因素决定。根据公式 5 增加了电阻器（并联等效）的热噪声

$$V_{REF_{Noise}} = \sqrt{\left(\left(\frac{R2}{R1 + R2}\right) \times REF_Z_{Noise}\right)^2 + (R1 || R2)_{Thermal\ Noise}^2} \quad (4)$$

其中

- $V_{REF_{Noise}}$ = 所需频段内的基准噪声要求
- REF_Z_{Noise} = 所需频段内的 REF80 噪声
- $R1 || R2_{Thermal\ noise}$ = R1 和 R2 电阻器并联等效电阻的热噪声

R1 和 R2 必须是具有匹配温度漂移的精密箔电阻器，以便实现最佳性能。

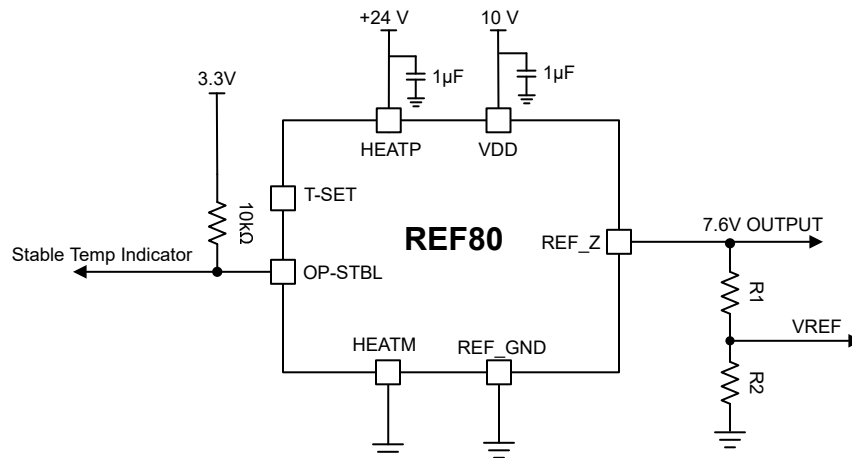


图 9-3. 精密电阻分压器连接

9.2.2.2 校准信号

极高的长期稳定性和超低温度漂移使 REF80 成为计量级校准信号生成的理想选择。

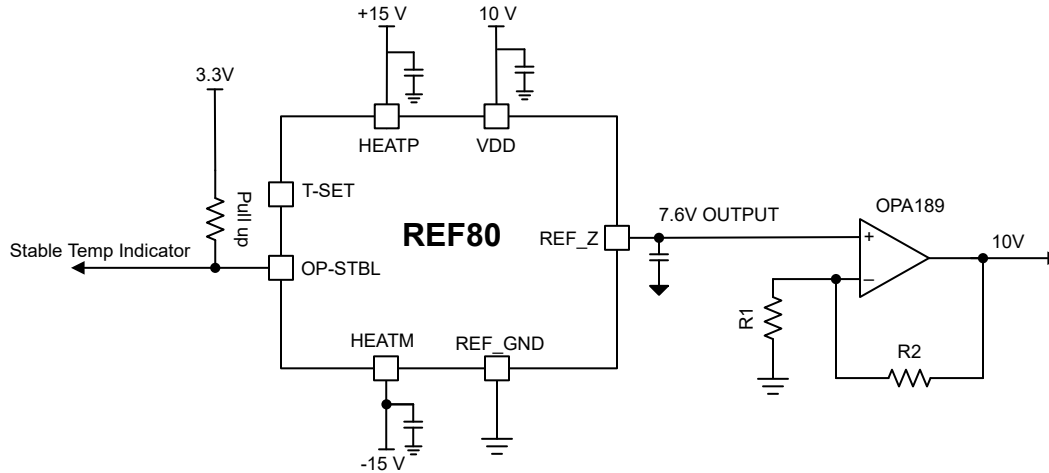


图 9-4. 使用放大器和精密电阻器的 10V 精密信号

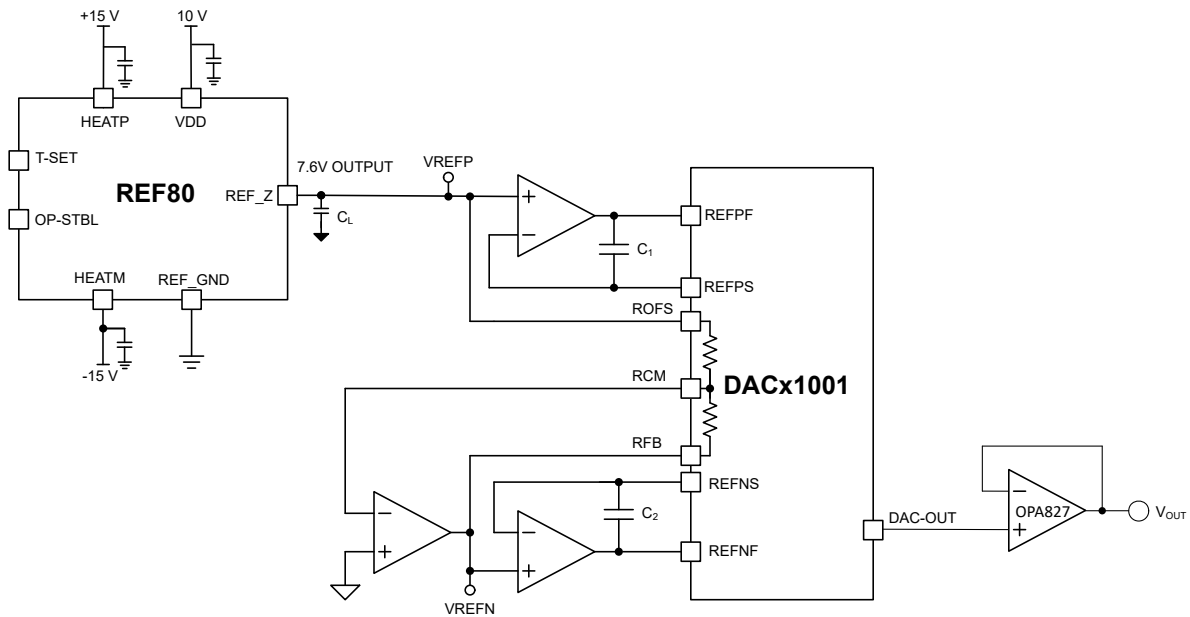


图 9-5. 使用 DACx1001 的精密信号

9.3 电源相关建议

埋入式齐纳基准需要 10V 至 16.5V 的稳定电源才能实现 REF_Z 引脚的稳定运行。HEATP 和 HEATM 引脚之间的电势差必须为 10V 至 42V。HEATP 必须始终连接至正电源或接地。HEAM 必须始终连接至负电源或接地。加热器电源必须能够提供高浪涌电流，以便器件快速启动。TI 建议使用 0.1 μ F 至 10 μ F 的电源旁路电容器。

9.4 布局

9.4.1 布局指南

布局示例展示了使用 REF80 的数据采集系统的 PCB 布局示例。一些重要注意事项有：

- **噪声性能**
 - 在 REF80 的 V_{DD} 、HEATM 和 HEATP 上连接低 ESR 0.1 μ F 陶瓷旁路电容器。
 - 在 REF80 的 REFZ 上连接 10 μ F 至 100 μ F 1 类电容器。
 - 敏感的模拟布线不能与数字布线平行。尽可能避免数字布线与模拟布线交叉，仅在绝对必要时可垂直交叉布线。
- **热性能**
 - 布局必须最大限度地减少散热，从而为 REF80 保持良好的热阻。
 - 使用最少的覆铜来路由 V_{DD} 、REF_Z、REF_GND 信号。
 - 根据 HEATP 和 HEATM 引脚的电流要求使用覆铜。
 - 避免在封装下方直接覆铜。
- **塞贝克效应**
 - 避免使用多个金属-金属结，以最大程度地降低塞贝克效应。
- **长期稳定性性能**
 - 如布局示例中所示，直接为引脚提供应变消除。
 - 提供靠近引脚的切口，使切口垂直于引脚和转角。
 - 避免单点应变累积。

10 器件和文档支持

10.1 文档支持

10.1.1 相关文档

请参阅以下相关文档：

- 德州仪器 (TI), [关于数据转换器的电压基准设计提示](#)
- 德州仪器 (TI), [电压基准选择基础知识](#)

10.2 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。

10.3 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](#)。

10.4 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。

10.5 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。

10.6 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。

11 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

日期	修订版本	注释
September 2024	*	初始发行版

12 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 Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
PREF80000B1NAJT	ACTIVE	LCCC	NAJ	20	250	TBD	Call TI	Call TI	-55 to 125		Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSELETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

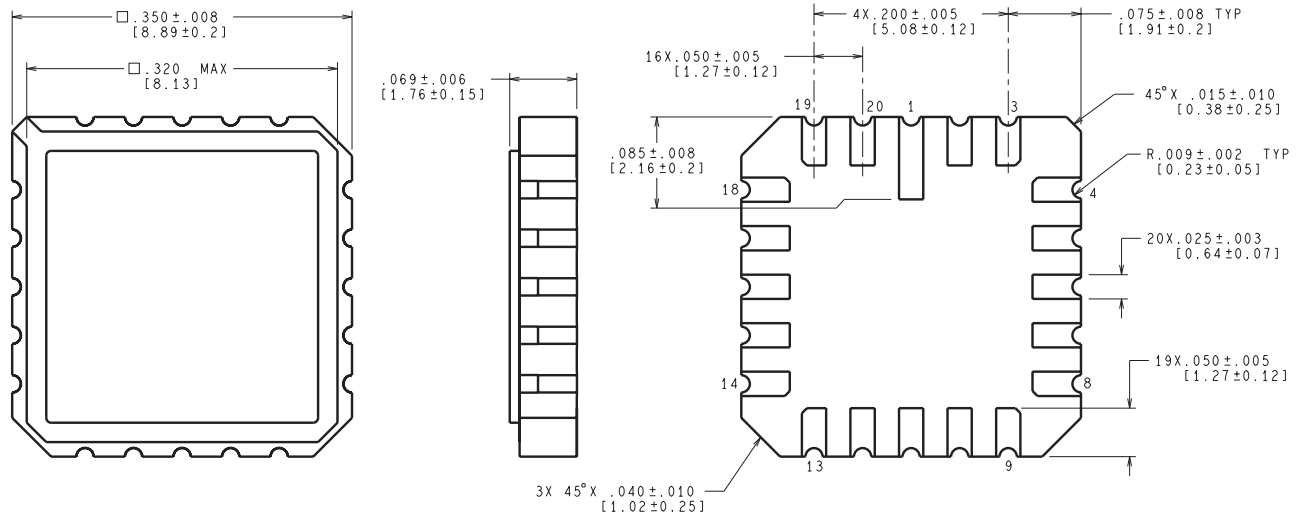
(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices 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.

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.

NAJ0020A



CONTROLLING DIMENSION IS INCH
 VALUES IN [] ARE MILLIMETERS

E20A (Rev F)

重要声明和免责声明

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、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司