1ppm/℃，5.0V，精密低功率FGA™电压基准

概述

X60008A-50 是一个极稳定的，高精度模拟电压基准，它采用 intersil 专有的浮动栅技术。

X60008A-50 的特点是具有 1ppm/℃的最大温度系数，±500μV 的绝对初始精度和极低的，10ppm 的热迟滞。

工作功耗的典型值是 500nA，负载调节保证达到 10mA（源和反向电流），短路电流保证为持续的 80mA。

X60008A-50 的出色的精度和稳定性能，以及它的低功耗，使其成为用电池供电的高分辨率数据采集系统的理想选择。

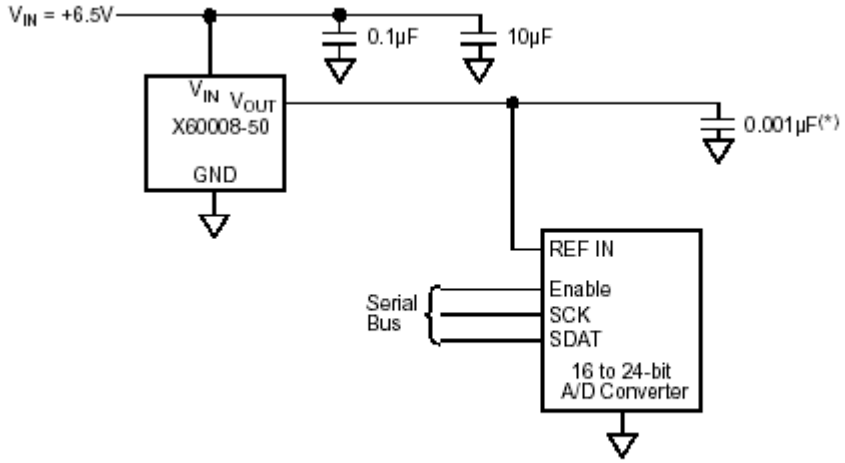
特点

- 超低温度系数：1ppm/℃
- 绝对初始精度：±0.5mV
- 10ppm 热迟滞
- 超低电源电流：最大 800nA
- 长期的稳定性：10ppm/1000hrs
- 10mA 源电流和反向电流
- 80mA 持续短路电流
- ESD ：5kV(人体模型) ，500V(机器模型)
- 标准的 SOIC-8 封装
- 温度范围：-40℃到+85℃

应用

- 高分辨率的 A/D 和 D/A 转换器
- 高精度基准标准
- 精密调整器
- 精密电流源
- 灵敏传感器
- 数字仪表
- 自动测试设备
- V-F 转换器
- 变形测定桥接器
- 校准系统
- 精密震荡器
- 阈值检测器
- 过程控制
- 电池管理系统
- 伺服系统

典型应用图

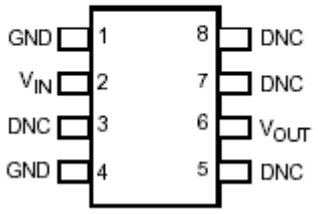


(*)Also see Figure 3 in Applications Information

封装图

X60008-XX

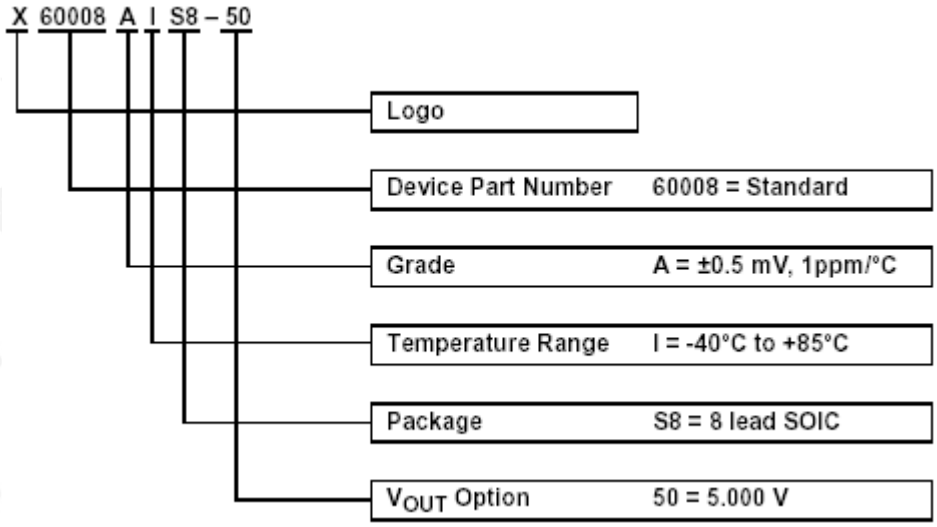
SOIC



引脚描述

Pin Name	Description
GND	Ground Connection
V_{IN}	Power Supply Input Connection
V_{OUT}	Voltage Reference Output Connection
DNC	Do Not Connect; Internal Connection – Must Be Left Floating

命名规则



极限参数

储存温度范围…… -65℃到+125℃
以 GND 为基准在任意脚上的电压…… -0.5V 至+10V
引线温度（低温焊接，10s）……+225℃

推荐的工作条件

Temperature	Min.	Max.
Industrial	-40°C	+85°C

说明

极限参数表明了最大限度，超过了这些限度就可能会发生器件的永久性破坏和可靠性受损。这些参数仅作为信息提供，不包括在这些条件下的器件的功能性操作或超出在说明的工作部分提到的其他条件。

质保的说明和测试条件，见电气指标。

质保的说明仅应用于列出的测试条件。当器件没有工作在列出的测试条件下时，一些性能指标可能会降低。

电气指标

（工作条件：V_{IN}=+6.5V，I_{OUT}=0mA，T_A= -40 到+85℃，除非另有说明。）

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
V_{OUT}	Output Voltage			5.000		V
V_{OA}	V_{OUT} Accuracy	T_A = 25°C	-0.5		+0.5	mV
I_{IN}	Supply Current			500	800	nA
V_{IN}	Input Voltage Range		5.1		9.0	V
TC V_{OUT}	Output Voltage Temperature Coefficient	-40°C ≤ T_A ≤ +85°C (note:1)		0.5	1.0	ppm/°C
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	Line Regulation	+5.5V ≤ V_{IN} ≤ +8.0V			100	µV/V
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	Line Regulation	+5.5V ≤ V_{IN} ≤ +8.0V			20	ppm/V
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	Load Regulation	Sourcing: 0mA ≤ I_{OUT} ≤ 10mA Sinking: -10mA ≤ I_{OUT} ≤ 0mA		10 20	50 100	µV/mA
$\Delta V_{OUT}/\Delta t$	Long Term Stability	T_A = 25°C		10		ppm/ 1,000Hrs
$\Delta V_{OUT}/\Delta T_A$	Thermal Hysteresis	ΔT_A = 25°C (note: 2)		10		ppm
$\Delta V_{OUT}/\Delta T_A$	Thermal Hysteresis	ΔT_A = 125°C (note: 3)		50		ppm
I_{SC}	Short Circuit Current	T_A = 25°C (note: 4)		50	80	mA
V_N	V_{OUT} Noise	0.1Hz ≤ f ≤ 10Hz		30		µVp-p

注：1. 在规定的电压范围内。温度系数采用盒式方法测量，因此，V_{OUT}的变化是不一致的，在整个温度范围内：-40℃到+85℃=125℃。

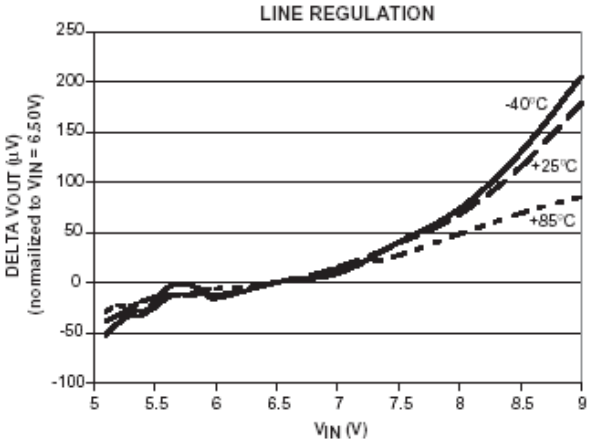
2．以 25℃为单位改变温度，测量得V_{OUT}的前后变化

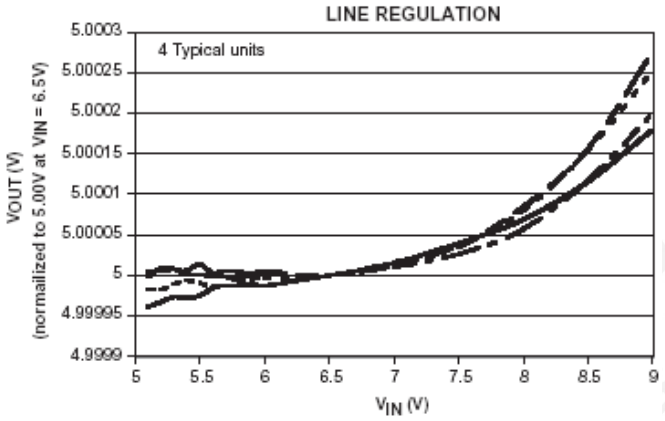
3. 热迟滞是指器件在经过整个温度循环（ΔT_A）后，T_A=25℃下测量得到的V_{OUT}变化。V_{OUT}最初在T_A=25℃时，从器件上测试读出，器件在整个温度循环后，第二个V_{OUT}的测量值在T_A=25℃时读出。初始的V_{OUT} 和第二个V_{OUT}值的差别用ppm表示出来。

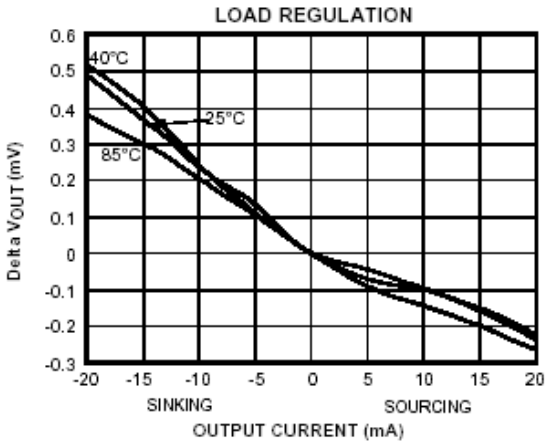
4．由器件的特征保证。

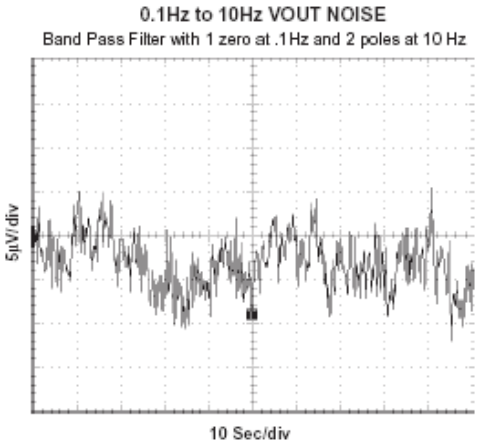
典型性能特征曲线图

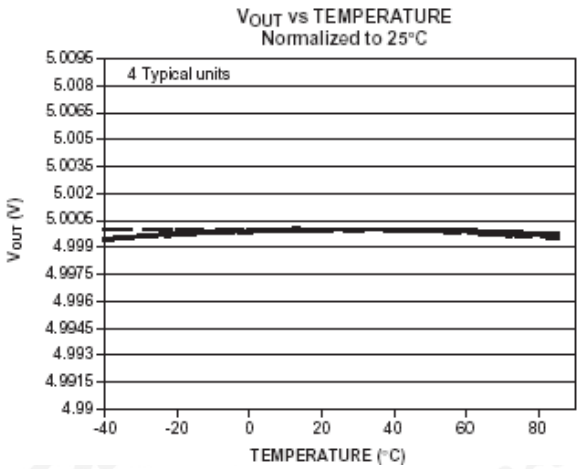
(V_{IN}=6.5V，I_{OUT}=0mA，T_A=25℃，除非另有说明)

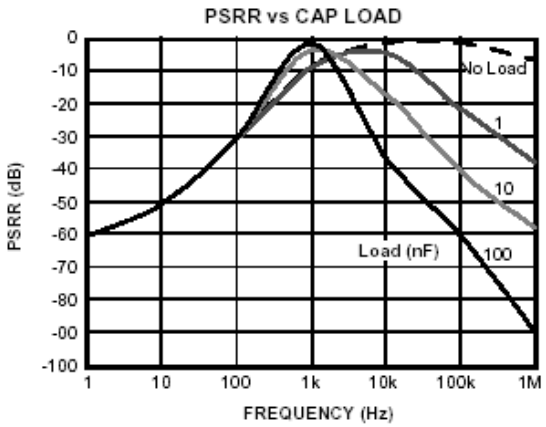




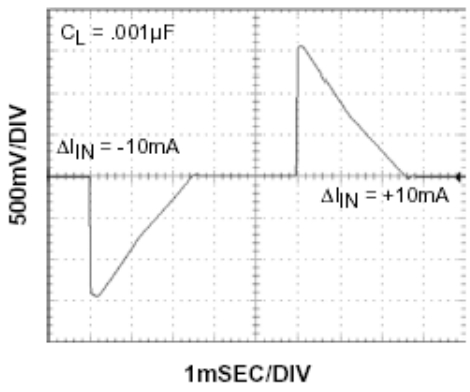




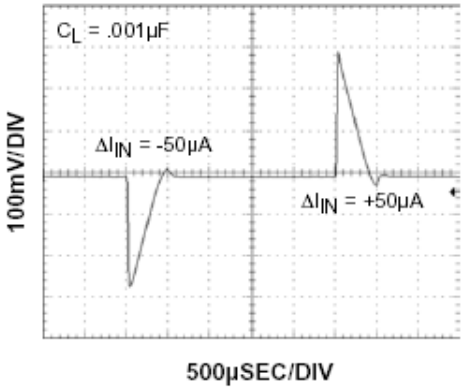




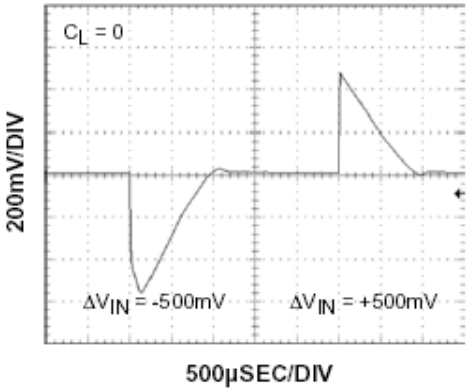
10mA LOAD TRANSIENT RESPONSE



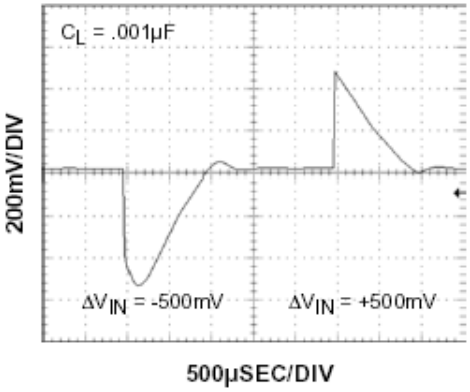
50µA LOAD TRANSIENT RESPONSE



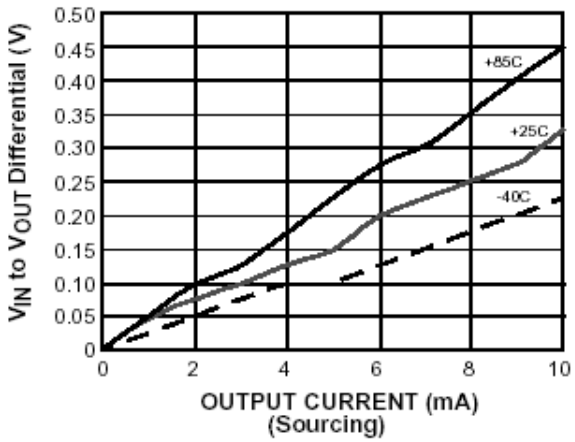
LINE TRANSIENT RESPONSE



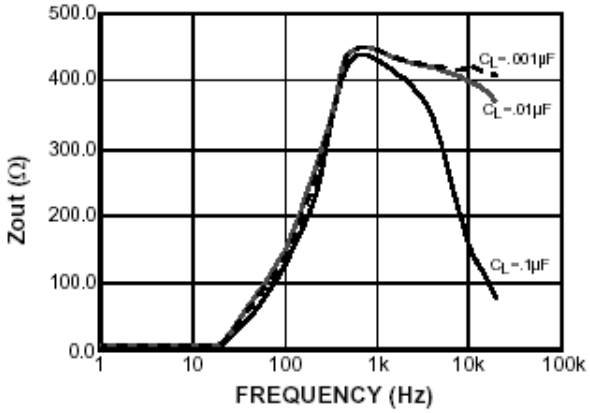
LINE TRANSIENT RESPONSE

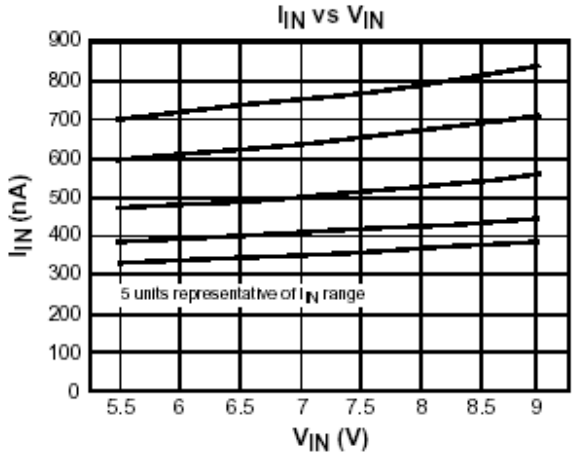


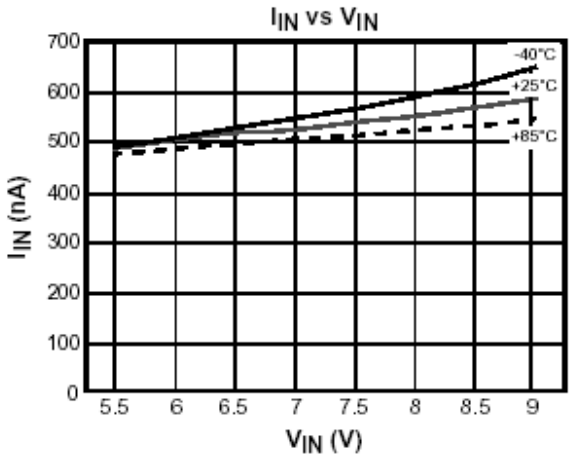
MINIMUM V_{IN} to V_{OUT} DIFFERENTIAL vs. OUTPUT CURRENT

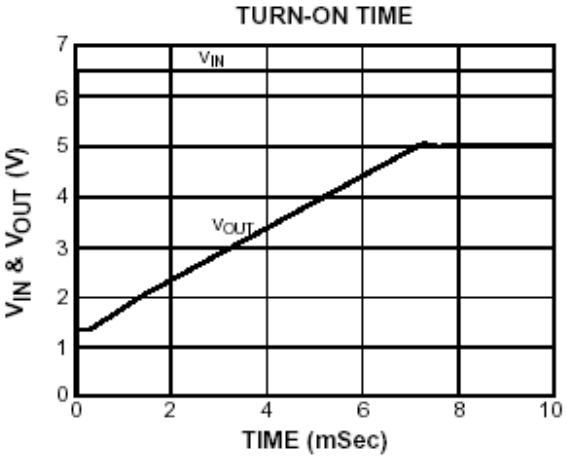


Zout vs FREQUENCY




I_{IN} vs V_{IN}
I_{IN} (nA)
V_{IN} (V)
5 units representative of I_N range


I_{IN} vs V_{IN}
-40°C
+25°C
+85°C
I_{IN} (nA)
V_{IN} (V)


TURN-ON TIME
V_{IN}
V_{OUT}
V_{IN} & V_{OUT} (V)
TIME (mSec)

应用信息

FGA 技术

X60008 系列电压基准采用浮动栅技术，使电压基准有非常低的温度漂移和工作电流。其本质是储存在浮动栅单元中的电荷在制造过程中被精确地设定。基准电压输出本身是对浮动栅电压缓冲后的结果。因而得到的基准器件在工业应用中有非常出色的特性：非常低的温度漂移，高初始精度和几乎为零的电源电流。基准电压本身也并不被电压带隙或齐纳设置值限制，因此，可以设计一个宽范围的基准电压（标准电压设置值已经提供，但用户也可自行设置）。

这种基准器件使用的工艺是浮动栅 CMOS 工艺，放大器电路使用 CMOS 晶体管作为放大器和输出晶体管电路。在提供高精度的同时，MOS 器件的特性也会对输出噪声的等级的限制和负载调节起作用。这些限制在其它章节讨论的电路技术中提到过。

纳功率工作

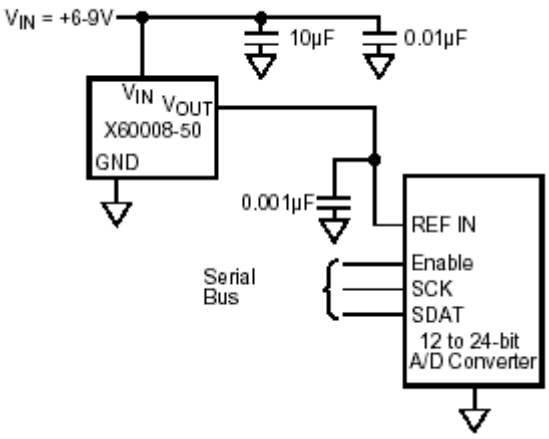
当持续加电，且达到初始稳定工作后，基准器件达到最高精度。通过保持持续通电，可消除漂移。

X60008 是第一个具有超低功耗的高精度电压基准，因此在电池供电电路中，可保持持续的供电。由于它拥有 FGA 技术，X60008 消耗极低的电源电流。室温下，电流的典型值是 500nA ，这比同类产品低 1-2 个级别。使用电池供电的应用电路将大大得益于拥有一个精确，稳定的基准而根本不会增加电池的负载。

特别地，在电池供电电路中，通常数据转换器在不使用时要求数据转换器（如图 1）被禁止。由于极低的功耗，基准器件保持供电，没有功率损失，能够提供高精度和最低的长期漂移，这样数据转换器提供 12 到 24 比特的精度。

其他基准器件因为要消耗较高的电源电流，因此在转换结束后需要停用，来降低能耗。上电后器件需要时间调整它的最终值，很可能因为上电时间太短而没有调整最终值，使绝对精度受损失。

Figure 1.



电路板安装考虑

应用需要最高的精度，因此电路板安装位置应该被讨论。把器件安装在易于扭曲的地方，由于它的内核受到压迫，会导致基准电压的精度降低。通常最好是把器件安放在板边缘或最短的边上，因为在这些地方，弯曲受到最大的限制。显然，把器件安装在柔性印刷或极薄的 PC 材料上，同样将导致基准精度的损失。

噪声性能和降噪

0.1Hz 到 10Hz 带宽下，输出噪声电压的典型值是 30μVp-p。如典型性能曲线图中所示。噪声量由带通滤波器确定，这一带通滤波器由一个转折频率为 0.1Hz 的单极点高通滤波器和一个转折频率为 12.6Hz 的双极点低通滤波器构成，带宽 9.9Hz。输出上没有电容时，10kHz 到 1MHz 带宽下的噪声近似为 400μVp-p，如图 2 所示。这些噪声量由一个 2 十进制带通滤波器确定，该滤波器由一个转折频率为 1/10 中心频率的单极点高通滤波器和一个转折频率为 10 倍中心频率的单极点低通滤波器构成。图 2 也展示了在 10kHz 到 1MHz 带宽下的噪声可通过在输出上使用一个 0.001μF 的电容减少大约 50μVp-p。在输出上使用一个

0.1μF 的电容可以进一步降低在 1kHz 到 100kHz 带宽下的噪声，但是在 1Hz 到 100Hz 带宽上的噪声会增加，因为电容负载为 0.1μF 的非常低功耗的放大器具有不稳定性。对高于 0.001μF 的负载电容，噪声缩减电路如图 3 所示。这一电路网络有效地减少了整个带宽上的噪声。如图 2 所示，使用这个电路网络，将一个 0.01μF 的电容和一个 2kΩ的电阻与一个 10μF 的电容串联电路的并联，噪声在从 1Hz 到 1MHz 时减少至 40μVp-p 以下。

Figure 2.

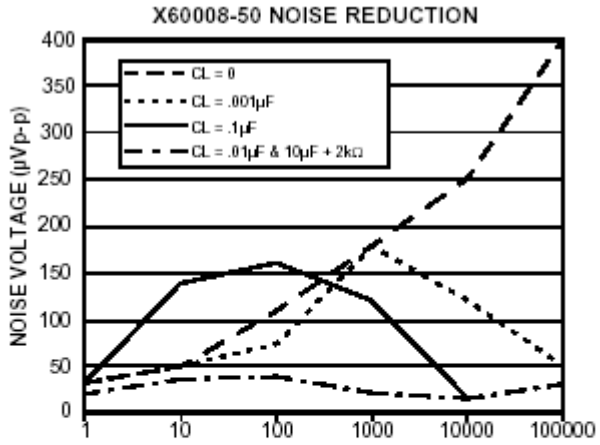
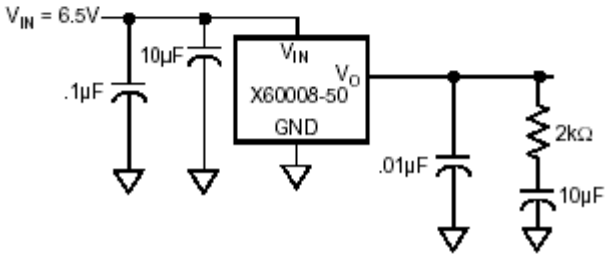


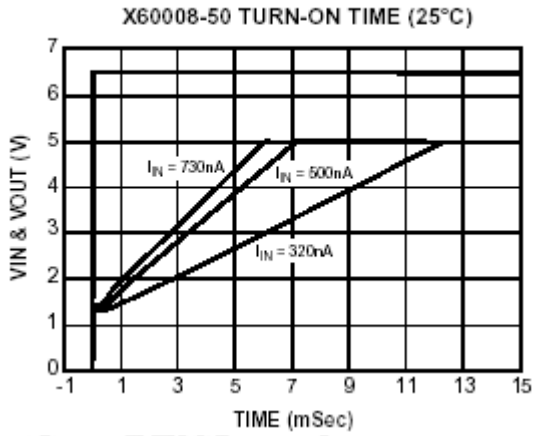
Figure 3.



导通时间

X60008 器件有超低电源电流，因此，使内部电路上电到最后稳定值的时间要比一般消耗较高电流的基准的时间长。正常导通时间的典型值是 7ms。如图 4 所示。因为器件能改变电源电流低至 300nA，导通时间能持续大约 12ms。注意在系统设计中，测量或转换启动前要包括这个延迟。

Figure 4.

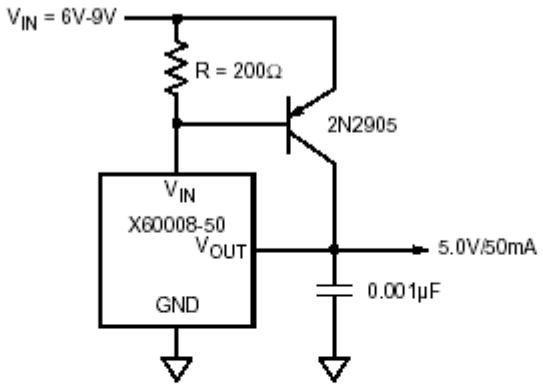


温度系数

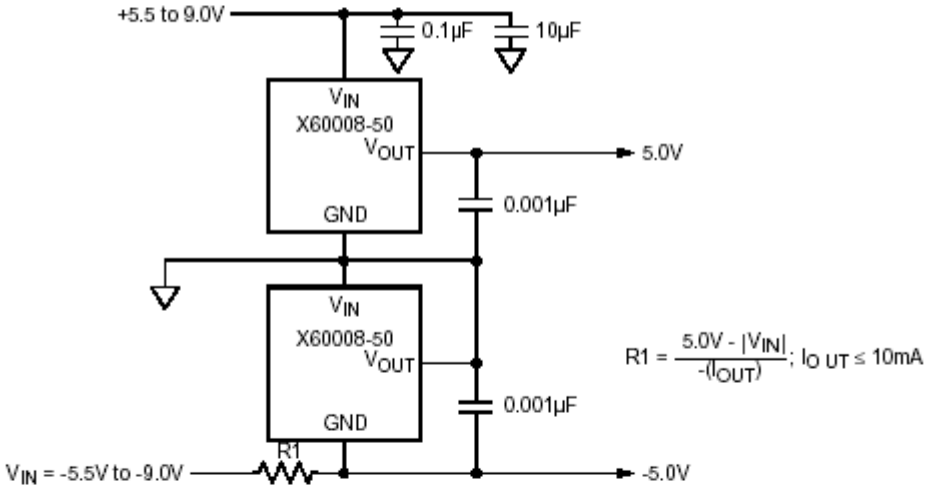
规定的温度系数的标准由测量方法决定。确定电压基准的温度漂移的标准是在两个温度下测量基准电压，取总的变化量（V_{HIGH}-V_{LOW}），然后用温度测量的极值（T_{HIGH}-T_{LOW}）来除。结果除以额定的基准电压（T=25℃），再乘以 10^6得出ppm/℃。这就是确定温度系数的“盒式”方法。

典型应用电路图

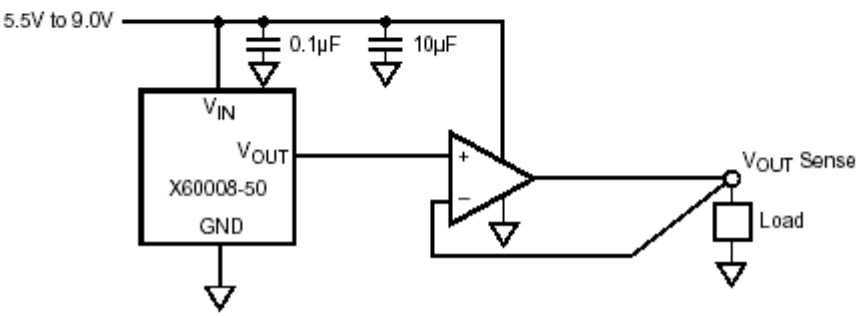
Precision 5V, 50mA Reference.



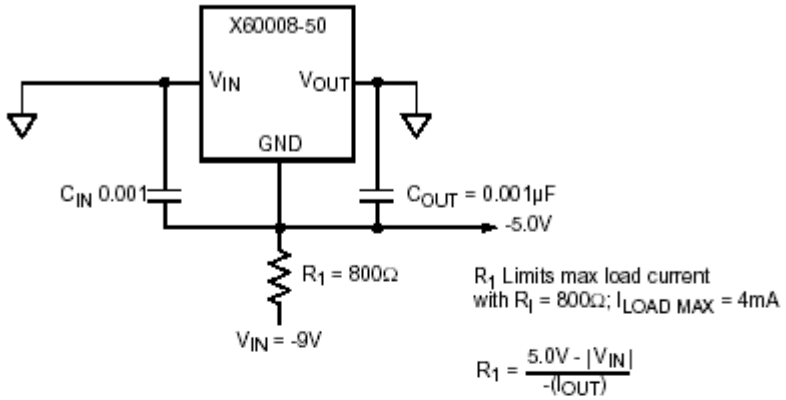
±5.0V Dual Output, High Accuracy Reference



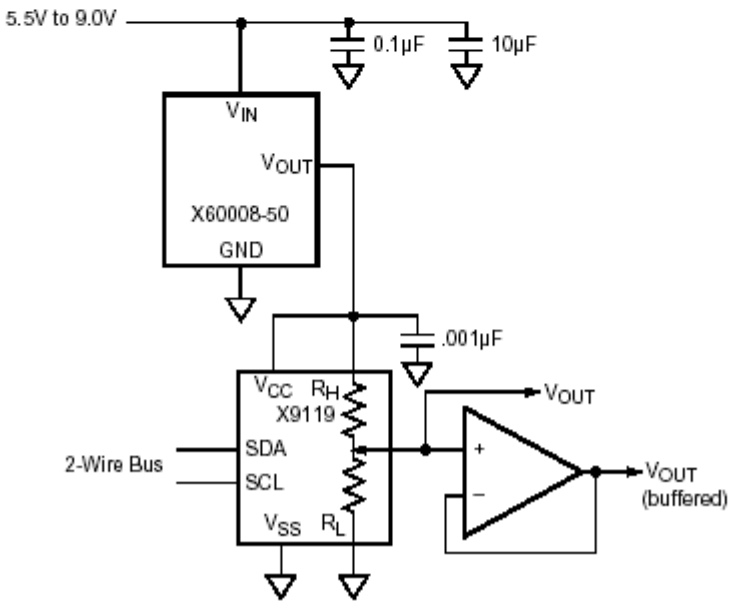
Kelvin Sensed Load



Negative Voltage Reference

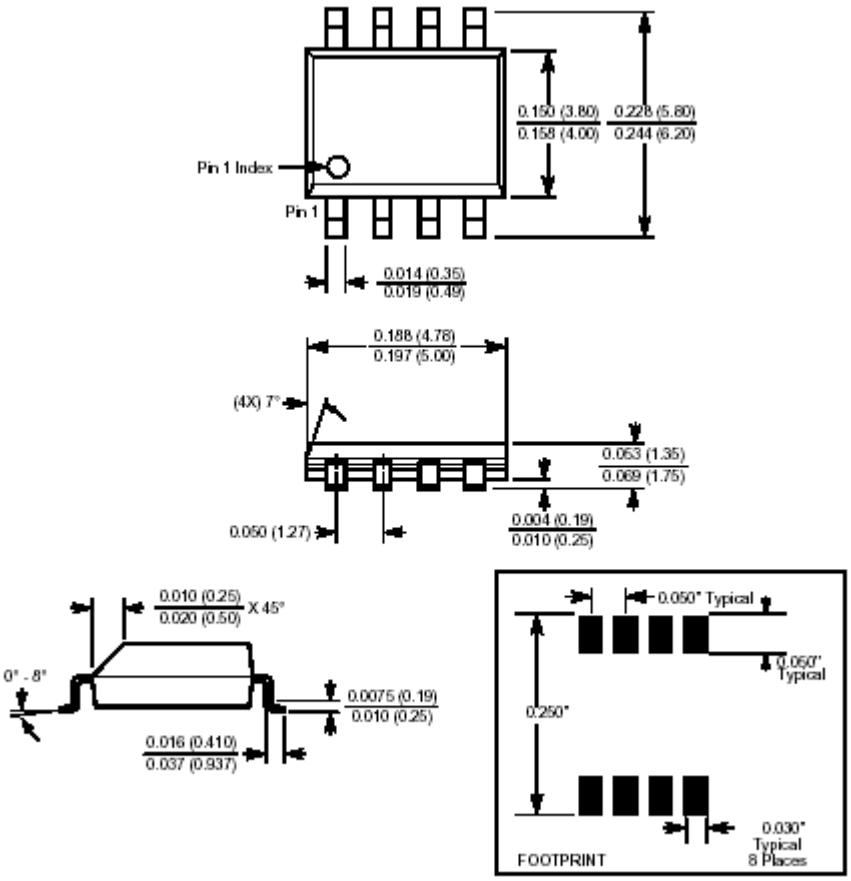


5V Full Scale Low-Drift 10-bit Adjustable Voltage Source



封装信息

8-Lead Plastic, SOIC, Package Code S8



NOTE: ALL DIMENSIONS IN INCHES (IN PARENTHESES IN MILLIMETERS)

声明：本资料仅供参考。如有不同之处，请以相应英文资料为准。

Intersil 公司所有产品的制造，组装和测试都采用 ISO9000 质量体系标准。
查阅 Intersil 公司的质量证明书，请登陆 www.intersil.com/design/quality
关于 Intersil 公司和产品的更多信息，请浏览：www.intersil.com