

设计要点

真正的轨至轨、高输入阻抗 ADC 简化了精准测量

设计要点 400

Mark Thoren

引言

对于一个精准的模数转换器，高输入阻抗和宽输入范围是人们非常期望的两个特点，而LTC[®]2449增量累加($\Delta\Sigma$)ADC就兼具了这些特点。只需少量的外部元件，LTC2449就能够形成一个具有非常高输入阻抗和宽输入范围(延伸至电源轨以外300mV)的出色测量系统。

设计师可以为了提高转换速率而牺牲LTC2449的200nV分辨率，然而在其他方面，LTC2449所需的性能折衷却极少(或根本没有)。它同时实现了1ppm的线性度(图2)、200nV的输入分辨率和一个5V的输入范围。可使用10种滤波器过采样比，从而提供了从每秒6.8个采样到每秒3500个采样的数据速率。在6.8sps模式中，50Hz和60Hz的正常模式抑制优于87dB。在各种速度条件下，所有的DC规格均得以保持——仅分辨率发生变化。这种持久稳固的高性能简化了富有挑战性应用的设计，例如：6位伏特计、传感器接口和工业控制。此外，LTC2449数字接口和定时也极为简

单，而且，其无延迟架构消除了扫描多个输入通道时对滤波器稳定特性的担忧。

解决常见的问题

LTC2449的一项独特的特征是模拟输入被传送到MUXOUTN引脚，而且，一个外部缓冲器把这些信号与开关电容器ADC输入隔离开来(见图1)。该外部缓冲器产生了通过多工器并返回模拟输入的高阻抗。与集成缓冲器相比，这种做法具有明显的优点，因为模拟输入是真正的“轨至轨”(且略有超出)，并具有合适的缓冲器电源电压。

LTC6241是一款具有1pA偏置电流和非凡DC规格的精准CMOS放大器。其最大失调为125 μ V，开环增益为160万(典型值)。虽然在该应用中失调并不重要(因为它被LTC2449的多工器开关方法所消除)，但高

LT、LTC和LTM是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自所有者的产权。

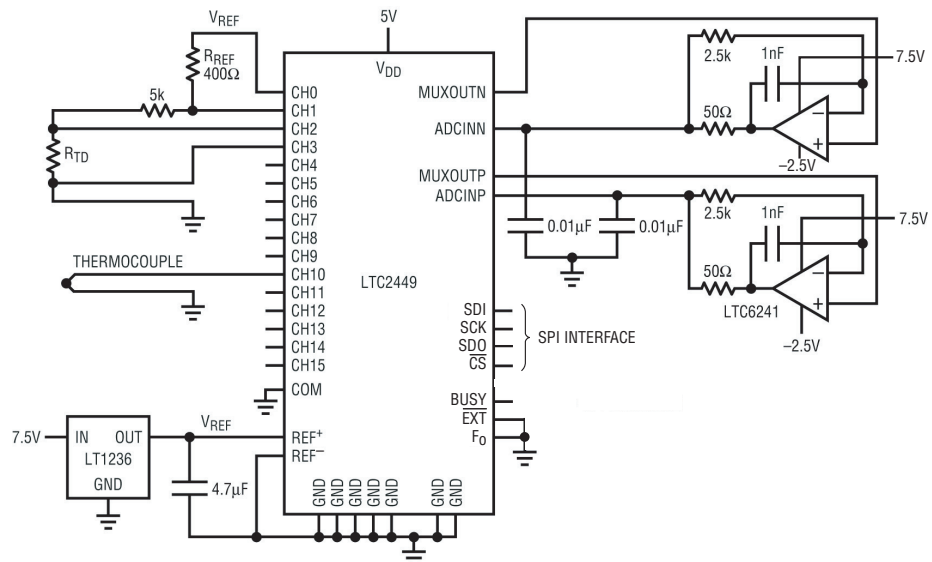


图1：温度检测应用实例

开环增益确保了 LTC2449 的 10ppm 典型增益误差不会发生劣化。图 1 示出了 LTC6241 至 LTC2449 的正确连接。该放大器的 0.01 μ F 电容性负载和补偿网络为 LTC2449 提供了一个电荷存储器，用于对 ADC 的采样电流进行平均处理，而 2.5k 反馈电阻器则负责维持 DC 准确度。

LTC6241 具有一个轨至轨输出级，以及一个从负电源电压至比正电源电压低 1.5V 的输入共模范围。由于没有哪种轨至轨放大器能够真正地将其输出拉至电源

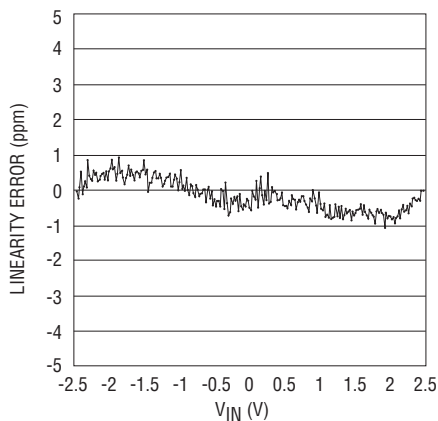


图 2：LTC2449 积分非线性

轨，因此，采用了一个 LT3472 升压/负输出转换确实器从 5V 电源产生 -2.5V 和 7.5V 运算放大器电源(如图 3 所示)。该稳压器可为多个放大器和其他确实需要摆动至电源轨的电路提供足够的电流。此外，LT3472 的 1.1MHz 开关频率接近于 LTC2449 数字滤波器阻带的中部。当采用内部转换时钟时，该阻带的中心为 900kHz，并且与所选的速度模式无关。

应用

如图 1 所示，LTC2449 一般与热电偶和 RTD 一起使用。如果热电偶的温度低于从热电偶至 PCB 铜印制线的“冷结点”连接的温度，则热电偶输出产生非常小的变化(每 °C 几十微伏)，而且输出将为负值。RTD 是通过将 RTD 两端的电压与一个基准电阻器两端的电压进行比较来测量的。这提供了一种非常精准的电阻比较，而且，它不需要使用一个精准的电流源。把传感器接地(如图所示)提供了上佳的第一道防线以减少噪声拾拾；然而，ADC 必须适应非常接近或稍微超出电源轨的输入信号。LTC2449 可完美地处理这些信号。

结论

LTC2449 解决了设计师试图在苛刻应用中使用 $\Delta\Sigma$ ADC 时所遇到的诸多问题。高阻抗、轨至轨输入和一个简单的串行接口使硬件和软件设计均得以简化。

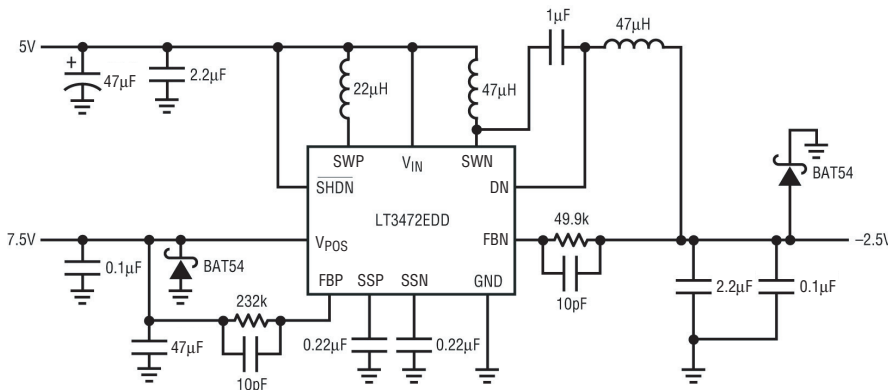


图 3：用于缓冲器的电源

产品手册下载

www.linear.com.cn

如要获得更多资料或技术支持，请与我们的销售部或当地分销商联络，也可浏览我们的网址：
www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn

凌力尔特有限公司
Linear Technology Corp. Ltd.
www.linear.com.cn
香港电话：(852) 2428-0303
北京电话：(86) 10-6801-1080
上海电话：(86) 21-6375-9478
深圳电话：(86) 755-8236-6088

艾睿电子亚太有限公司
Arrow Asia Pac Ltd.
www.arrowasia.com
香港电话：(852) 2484-2484
北京电话：(86) 10-8528-2030
上海电话：(86) 21-2893-2000
深圳电话：(86) 755-8359-2920

骏龙科技有限公司
Cytech Technology Ltd.
www.cytech.com
香港电话：(852) 2375-8866
北京电话：(86) 10-8260-7990
上海电话：(86) 21-6440-1373
深圳电话：(86) 755-2693-5811

泛纳尼克(上海)有限公司
Farnell-Newark InOne
www.farnell-newarkinone.com
香港电话：(852) 2268-9888
北京电话：(86) 10-6238-5152
上海电话：(86) 21-5866-0508

好利顺电子香港有限公司
Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd.
www.nuhorizons.com
香港电话：(852) 3511-9911
北京电话：(86) 10-8225-1376
上海电话：(86) 21-6441-1811
深圳电话：(86) 755-3398-2850

dn400f 0107 52.5K • PRINTED IN CHINA



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006