

Easy Drive ADC简化高阻抗传感器的测量

ADI公司科学专家 || Mark Thoren

增量累加ADC凭借高准确度和很强的抗噪声性能，非常适合用来直接测量很多类型的传感器。然而，输入采样电流可能压垮高源阻抗或低带宽、微功率信号调理电路。LTC2484增量累加转换器系列通过平衡输入电流解决了这个问题，从而简化了信号调理电路或者不再需要这种电路。增量累加ADC的常见应用是热敏电阻器测量。图1显示了直接测量高达100kΩ的热敏电阻器时LTC2484的连接方式。数据 I/O 通过标准 SPI 接口连接，每个输入的采样电流约为：

$$\frac{\frac{V_{REF}}{2} - V_{CM}}{1.5M\Omega}$$

其中

$$V_{CM} = \frac{V_{IN^+} + V_{IN^-}}{2}$$

或者当VREF为5V、两个输入都接地时，约为1.67μA。

图2显示怎样平衡热敏电阻器，以便最大限度减小ADC输入电流。如果基准电阻器R1和R4是准确相等的，那么输入电流为零，不产生

图 1 LTC2484 的连接方式

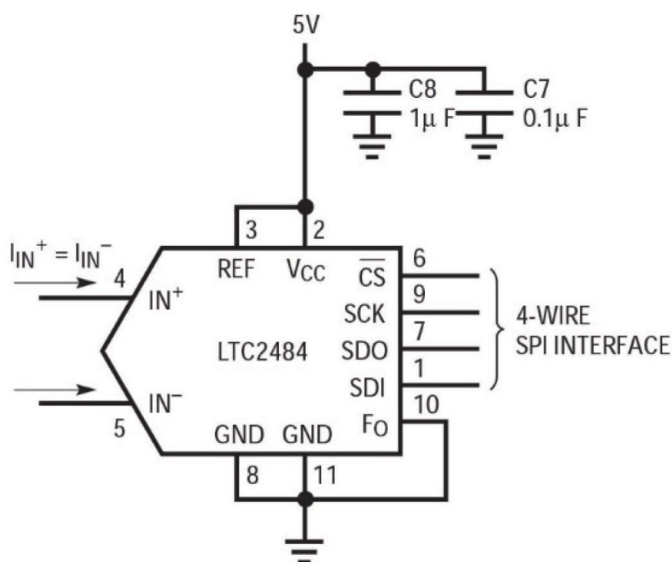
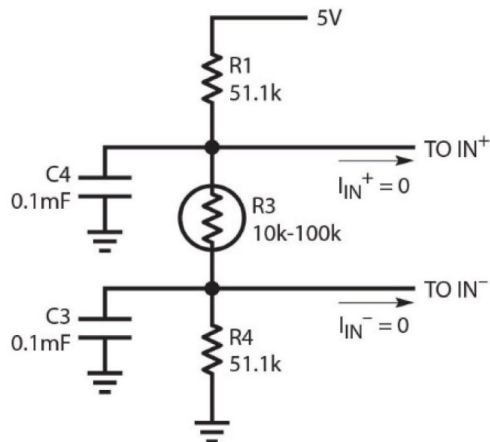
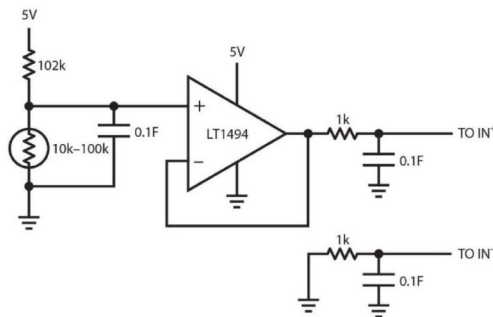


图 2 位于中间的传感器



误差。如果基准电阻器的容限为1%，那么由于共模电压的轻微漂移，所测得电阻的最大误差为1.6Ω，远远小于基准电阻器本身1%的误差。

图 3 接地的、有缓冲的传感器



这个解决方案无需放大器，从而非常适合微功率应用。

也许需要将传感器的一端接地，以降低拾取的噪声，或者如果传感器在远端，则可以简化配线。如果这个电路使用时没有缓冲，那么不断变化的共模电压导致在所测得的电阻中产生

3.5k Ω 满标度误差。

图3 显示了怎样将功率非常低、带宽非常小的运算放大器连接到LTC2484。就电源电流为1.5 μ A的放大器而言，LT1494有非常出色的DC性能规格，最大失调电压为150 μ V，开环增益为100000，但是其2kHz带宽使该器件不适合驱动常规增量累加ADC。增加一个1k Ω 、0.1 μ F滤波器可提供一个供应LTC2484瞬时采样电流的电荷库，从而解决了这个问题，同时1k Ω 电阻器隔离了电容性负载和LT1494。不要尝试用普通的增量累加ADC这么做，因为在图3所示电路中，性能规格与LTC2484系列类似的ADC之采样电流会产生1.4mV偏移和0.69mV满标度误差。LTC2484均衡的输入电流允许通过在IN-端放置一个相同的滤波器，轻松消除这些误差。CEM