

# 设计要点

## 利用一款价值 1 美元的模数转换器来对一个价值 1000 美元的传感器进行数字化处理 – 设计要点 456

Mark Thoren

### 引言

LTC<sup>®</sup>2450 是一款采用 2mm x 2mm DFN 封装的 16 位、单端输入、 $\Delta\Sigma$  ADC，不过，千万不要因为这款器件外形尺寸小和成本低就小瞧它。LTC2450 拥有引人注目的 DC 规格，包括 2LSB INL、2LSB 偏移和一个 0.01% 的增益误差，从而使其成为诸多高端工业传感器以及多种数据采集、测量、控制和通用型电压监视应用的理想选择。

### 利用一款准确的 ADC 来对一个准确的传感器进行数字化处理

Setra Model 270 是一款非常精准的气压传感器，经常在气象站和半导体制造过程中使用。600 至 1100 毫巴的输入范围对应于一个 0V 至 5V 输出。尽管它具有很高的准确度，但并不需要借助一个昂贵的 ADC 来充分利用该传感器的性能。对于 270 所拥有的 0.05% 准确度而言，LTC2450 的 DC 规格可谓绰绰有余。图 1 示出了基本的连接，而图 2 则示出了上落楼梯时所发生的气压变化（在每一楼阶上休息片刻）。在进行 2500 次采样之后，传感器被放置在楼梯最下面的一级，并仅测量环境压力中的变化。该曲线

图末端处的尖峰是由于门的开启和关闭所致。Setra 270 必须被视作一个四端子器件，因为负输出的标称值比负激励电压高 5V。图 3 示出了一个用于传感器激励的隔离型电源，而且，4.7 $\mu$ F 电容器可避免开关噪声对测量产生影响。

### 不那么明显的特点

混合信号设计师常常试图通过对样本进行平均处理，以从一个 ADC 获得更高的分辨率。平均处理缩减了信号带宽，并改善了分辨率，但它消耗了处理资源，造成固件的复杂化，并要求必需采用一个快速 ADC（即使应用有可能只需要一个低得多的数据速率）。而且，它并未改善准确度。LTC2450 具有非常高的固有准确度，且拥有执行平均处理的能力。LTC2450 的前端采样速率为 3.9MSPS，利用一个 Sinc<sup>1</sup> 数字滤波器将其抽取至每秒执行 30 次采样操作。该滤波器的有效带宽约为 30Hz，这意味着 30Hz 至 3.9MHz 之间的噪声得到了极大的衰减。当与一个简单的单极点滤波器组合起来使用时，宽带噪声通常就不是一个问题了。

LT、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拥有者的产权。

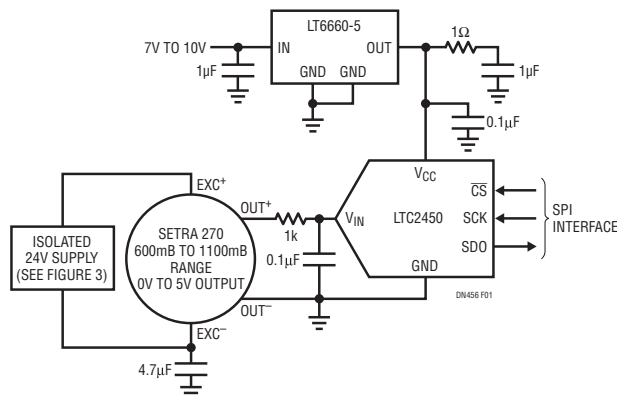


图 1：16 位的气压测量

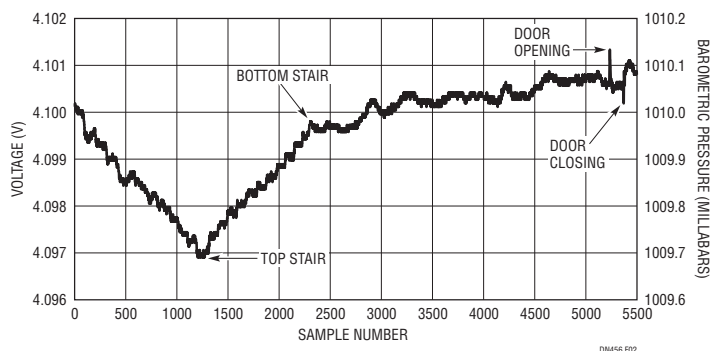


图 2：楼梯压力

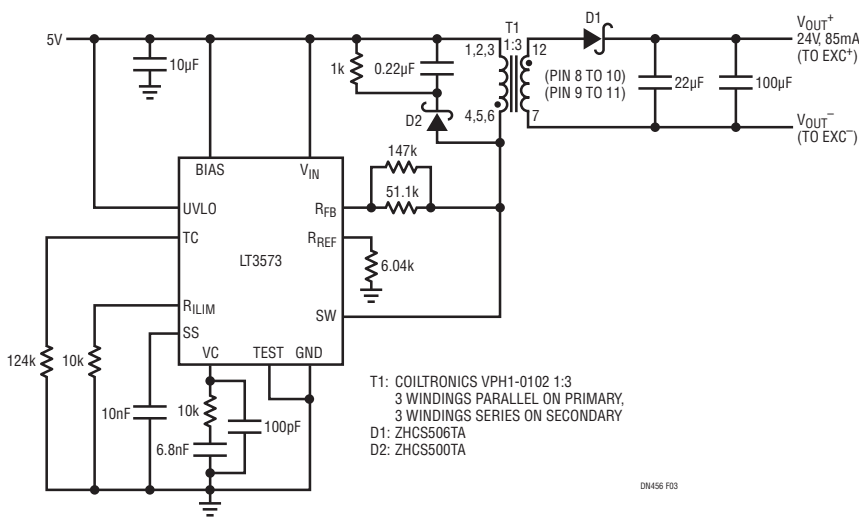


图 3：24V 隔离型激励电源

LTC2450 的一个突破性的特点是其采用了专有的调制器开关方案，与其他具有相似规格的 ADC 相比，该方案使平均输入电流减小了几个数量级。一般而言，由于流过电阻器的 ADC 平均输入电流的原因，RC 滤波器会产生偏移和增益误差。LTC2450 具有非常低的平均采样电流 (仅 50nA)，因此，当采用一个 1k、0.1µF 滤波器时，产生的误差将小于 1LSB。该滤波器完全足以限制大多数用于驱动 ADC 的有源器件的宽带噪声，并防止来自调制器的采样电流“尖峰”对信号源产生不良的影响。

## 结论

很多制造商声称其精准 ADC 拥有高达 32 位的分辨率，而分辨率在 8 位至 32 位之间的可选 ADC 则是品种繁多 (常常配有内容很费解的产品手册)，因而让人感到无所适从，那么，诸如 LTC2450 等“中等速度、中等分辨率”器件的用武之地又在哪里呢？当您采用 4 位半 (40,000 个读数) 数字电压表来测试电路时，LTC2450 就是非常合适的选择。在性能范围的另一端，LTC2450 的经济性优于许多 12 位 ADC。下一次您寻找 ADC 时，不妨考虑一下 LTC2450。它可能恰好满足您的性能要求，而所占用的板级空间则“极小”，这与其“极低”的价格 (以千片批购价为每片 1.15 美元) 十分“匹配”。

## 产品手册下载

[www.linear.com.cn](http://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。

凌力尔特有限公司  
Linear Technology Corp. Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://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](http://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) 755-8836-7918

骏龙科技有限公司  
Cytech Technology Ltd.  
[www.cytech.com](http://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

派睿电子有限公司  
Premier Electronics Limited  
[www.premierelectronics.hk](http://www.premierelectronics.hk)  
香港电话: (852) 2268-9888  
北京电话: (86) 10-6260-8088  
上海电话: (86) 21-6249-3311

好利顺电子香港有限公司  
Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd.  
[www.nuhorizons.com](http://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

dn456f 0309 142.8K • PRINTED IN CHINA

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2008