

微功率零漂移运算放大器 支持无线电流检测

凌力尔特公司(现隶属 Analog Devices 公司) Kris Lokere

许多电流检测电路遵循相同的简单方法：在检测电阻器的两端产生一个电压降；放大该电压，用一个ADC读取它，然后就知道电流的大小了。但是，如果检测电阻器所处的电压与系统地迥然不同，那么事情会很快变得复杂起来。典型解决方案可消除模拟或数字域中的电压差。不过，这里有一种不同的方法，即采用无线方式。

高压侧电流检测放大器在模拟域运行。这些IC是紧凑的，但是它们能够承受的电压差受到半导体工艺的限制。额定值超过100V的器件很稀有。而且，如果检测电阻器的共模电压快速变化或在高于和低于系统地之间摆动，那么这类电路的准确度常常会下降。

磁性或光隔离器常常破坏数字域的隔离势垒。硬件可能更笨重一些，但工作时不损失准确度，一般可承受数千伏电压。这类电路需要一个隔离型电源，但是这种电源有时可以集成到隔离器组件中。如果检测电阻器物理上是与主系统分隔开的，那么也许还需要使用很长的导线或电缆。

最近出现的低功率信号调理和无线技术提供了一种新方法。通过允许整个电路随着检测电阻器的共模电压浮置，并通过空中无线发送所测得的数据，电压限制就不存在了。检测电阻器可以放置在任何地方，无需使用电缆。如果电路的功率非常低，那么甚至不需要隔离型电源，用一块小型电池就可运行很多年。

无线电流检测

图1所示电流检测电路利用LTC2063斩波器稳定型运算放大器，以放大检测电阻器两端的压降。微

功率SAR ADC AD7988使压降值数字化，并通过SPI接口报告结果。LTP5901-IPM是无线模块，可自动与附近的其他节点形成一个基于IP的网格网络。该器件还有一个内置微处理器，以读取AD7988 ADC SPI端口。LTC3335是一款毫微功率降压-升压型稳压器，将电池电压转换成恒定输出电压。LTC3335还包括一个库伦计数器，以报告累计从电池抽取的电量。

微功率零漂移运算放大器

为了最大限度减少检测电阻器中产生的热量，压降一般限制到10~

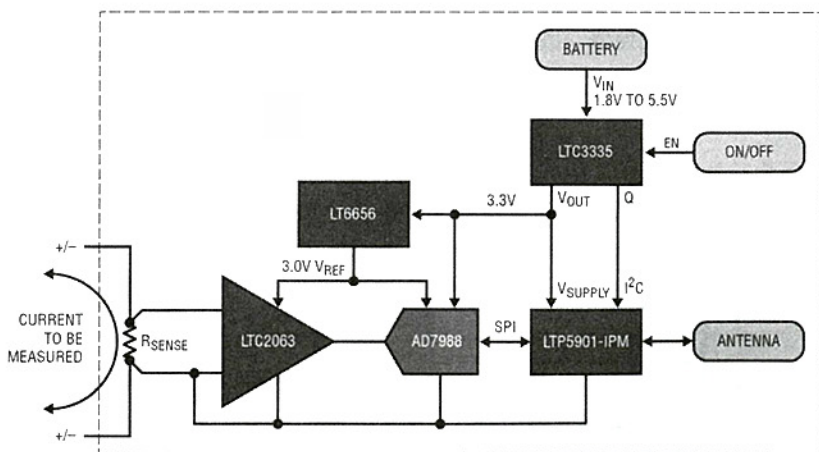


图1 一个低功率无线电流检测电路，由一个放大检测电压的低功率斩波器型运算放大器构成

踪从电池吸取的总电量。这个信息可

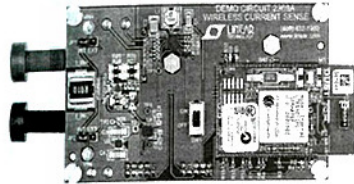


图3 在一块小型电路板上实现的一个完整的无线电流检测电路

以用I²C接口读出，然后可以用来预测电池更换时间。

结语

图3显示了一个实例。新的超低功率LTC2063斩波器型运算放大器可准确读出检测电阻器两端很小的压降。包括微功率ADC和电压基准在内的整

个电路随检测电阻器的共模电压而浮动。毫微功率LTC3335转换器可用一个小型电池连续多年给电路供电，同时利用其内置库伦计数器报告累计的电池电量使用情况。LTP5901-IPM无线模块管理整个应用，并自动连接到一个高度可靠的SmartMesh IP网络。