

能量收集势头日益强劲

凌力尔特公司 Tony Armstrong

从历史角度看,各种不同类型的传感器常规情况下都是通过导线连接到各自的电源。不过,如今可能没有在了整幢大楼或工厂中到处安装电缆的挑战和费用,现在可以安装可靠和工业强度的无线传感器,这些传感器可以靠小型电池甚至从光、振动或温度变化中收集的能量运行很多年。此外,还可以结合使用充电电池和多种环境能源。而且,由于固有的安全问题,有些充电电池不可能通过导线充电,而是需要通过无线功率传输技术来充电。

最新和现成有售的能量收集技术产品(例如:使用压电换能器的振动能量收集产品和室内光伏电池)在典型的工作条件下可产生毫瓦量级的功率。尽管这种量级的功率最初也许看似有限,但是收集组件多年运行可能意味着,无论从能量提供还是从所提供的每单位能量的成本看,能量收集产品与长寿命主电池都大致相若。此外,采用能量收集产品的系统一般能够在电量耗尽后再充电,这样事情由主电池供电的系统是不可能做到的。因此,虽然用能量收集产品给传感器供电增加了成本,但是这与每隔

7~10年左右更换一次主电池的维护成本可以相互抵消。

克服障碍

无线和有线传感器系统常常处于充满环境能源的环境中,这种环境非常适合给传感器本身供电。如今普遍得到认可的是,能量收集可以显著地延长已安装电池的寿命,尤其是当功率需求较低时,除了降低长期维护成本,还可减少宕机时间。尽管有这些好处,采用时仍然存在一些障碍。最显著的是,环境能源常常是间歇性的,或者不够充足,无法给传感器系统连续供电,而主电池电源在其规定寿命期内是极其可靠的。因此,一些系统设计师也许不愿意将其系统升级成可收集环境能源,尤其是当无缝集成很重要时。

不过,大多数部署方案都会将环境能源作为主电源,但是会用一个电池作为对主电源的补充,如果环境能源消失或中断,就可以接入主电池。这个电池可以是充电电池,也可以不是,如何选择通常由最终应用本身决定。因此,可以得出的必然结论是,如果最终部署允许非常方便地更换非

充电电池,维护人员可以轻而易举、具成本效益地进行更换,那么使用非充电电池就有经济意义。不过,如果更换电池非常麻烦而且成本较高,那么采用充电电池就更有经济意义。

即使选择充电电池,对于充电的极佳方法仍然有多个问题。影响充电方法选择的因素有:

- 1) 存在有线电源给电池充电吗?
- 2) 环境能源能提供充足的功率吗? 从而有充足功率可用来给无线传感器网络(WSN)供电,并给电池充电。
- 3) 由于部署环境的危险性质而导致固有的安全要求时,需要无线功率传输以给电池充电吗?

无论具体的能量收集部署需要什么样的解决方案,都有很多IC解决方案可为系统设计师提供必要的性能特性,以简化并方便地满足其系统的需求。

简单和有效的解决方案

LTC3107是一款高集成度DC/DC转换器,通过收集和管理来自TEG(热电发生器)和热电堆等极低输入电压源的剩余能量,延长了低功耗无线

系统中主电池的寿命。

使用LTC3107时, 负载点能量收集器需要很小的空间, 只要足够容纳LTC3107 3mm×3mm DFN封装和几个外部组件即可。通过产生跟踪现有主电池电压的输出电压, LTC3107可以无缝地采用, 以给新的和已有的电池供电设计提供免费热能收集, 以降低成本。此外, LTC3107与一个小型热能源一起, 可以延长电池寿命, 在有些情况下, 可以延长电池在货架上的寿命, 因此降低了与电池更换有关和重复发生的维护费用。视负载情况和所收集的可用能量的不同而不同,

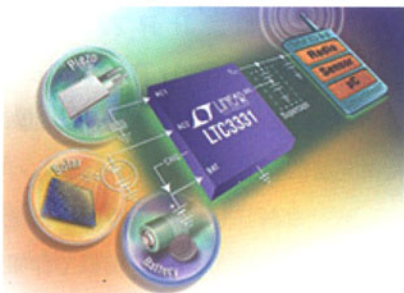


图1 LTC3331转换多种能源, 可使用一个可充电主电池

LTC3107 用来增强电池, 或者甚至独立给负载供电。

另一个例子是LTC3331, 这是一款完整的能量收集调节解决方案, 提供高达50mA连续输出电流, 以当可收集能量可用时, 延长电池寿命。当用收集的能量向负载提供稳定功率时, 该器件不需要电池提供电源电流, 而且当在无负载条件下用电池供电时, 仅需要950nA工作电流。LTC3331集成了一个高压能量收集电源和一个用可充电主电池供电的同步降压-升压型DC/DC转换器, 可为无线传感器节点和IoT设备等能量收集应用产生单个非中断输出。

LTC3331的能量收集电源由一个适合AC或DC输入的全波桥式整流器和一个高效率同步降压型转换器组成, 从压电 (AC)、太阳能 (DC) 或磁性 (AC) 源收集能量。10mA分流用收集的能量实现了简单的电池充电, 同时低电池电量断接功能针对深

度放电保护电池。可充电电池为在1.8~5.5V输入范围内运行的同步降压-升压型转换器供电, 在收集能量不可用时使用, 无论输入高于、低于或等于输出, 都可以调节输出, LTC3331电池充电器有一种非常重要的电源管理功能, 当应对微功率电源时, 这种功能不可忽视。LTC3331包括电池充电器逻辑控制, 这样该器件将仅在能量收集电源有过多的能量时才给电池充电。没有这种逻辑功能, 能量收集电源就会在启动时卡在某个非最佳工作点上, 不能完成启动过程, 无法给预期应用供电。当收集能源不再可用时, LTC3331自动转换到电池。这就增加了一个好处, 即, 如果适合的能量收集电源至少在一半时间内可用, 靠电池运行的WSN就能够将工作寿命从10年延长到超过20年, 如果收集能源存在更加普遍, 甚至可延长到更长时间。该器件还集成了一个超级电容器平衡器, 以增加输出能量存储。EPC