

工业和信息化部核心期刊 / 中国学术期刊 (光盘版) 收录期刊

电子与电脑

COMPOTECH

China

www.compotech.com.cn

电子产业技术 / 策略动向专业杂志

2010 年 07 月刊

每月特辑 Feature

COMPUTEX 及台北光电周

看产业新希望

接口技术 Interface

USB 3.0 蝴蝶效应(二)

绿色科技 Green Technology

晶体硅太阳能电池的丝网印刷技术

医疗电子 Medical Electronics

最先进的 IC : 超声波装置收发器

模拟技术 Analog & Power

能量收集: 在商业可行性上取得突破

特别企划 Special Report

天津手机展完美谢幕 环渤海电子展即将登场

ISSN 1000-1077

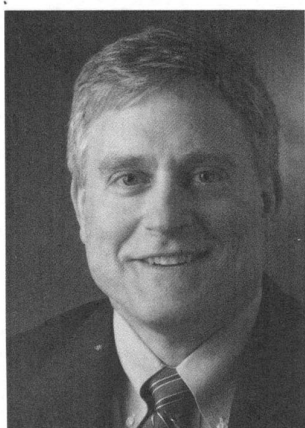


邮发代号: 2-888

定 价: 18 元

能量收集：在商业可行性上取得突破

◆ 凌力尔特公司电源产品副总裁兼总经理/Donald E. Paulus



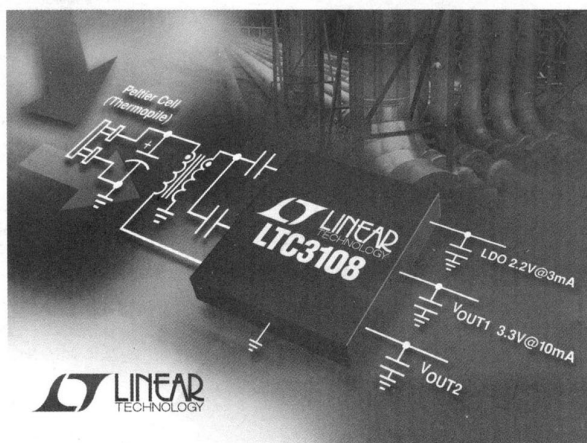
热力学定律并非岌岌可危，不过，那些用于从环境能量产生可用功率的装置却越来越能够让人们萌生这种“错觉”。可从潜在的物理能量源（例如：温差“热电发生器和热电堆”、机械振动或应变“压电和机电装置”和光“光伏太阳能电池”）产生电能的换能器正逐渐成为许多应用的可行

电源，从而对布线电源和电池起到了补充作用，甚至在很多场合中取代了上述电源。采用收集的能量可得到的一些好处包括：更高的安全性和可用性、更低的维护成本、更高的能效和系统灵活性等。在交通运输基础设施、汽车和航空电子设备、远程测量、工业过程控制、楼宇自动化等多种多样的应用中，能量收集技术正在使得多种远端、自主和无线检测及监视/控制系统得以实现。

当采用电建模方式时，换能器往往分为两大类。第一类向电源调节电路提供相对低的输出电压和低阻抗。例子包括热电发生器（TEG 和太阳能电池。对于这些器件来说，电源调节电路必须外加范围为数十至数百mV的低电压来启动。以下是一个实例。LTC3108 升压型转换器和电源管理器在低至 20mV 的输入范围内工作，从而在工作时能够用热电发生器响应低至 1 或 2 度的温度差。第二类换能器为电源调节器提供相对较高的电压和高阻抗电源。一个

典型的压电器件能产生一根具 5V~40V 开路电压和 $10\mu\text{A}\sim 50\mu\text{A}$ 短路电流的负载线。例如，LTC3588 压电能量收集电源含有一个集成的低损耗全波桥式整流器，以实现与压电器件的最佳匹配，而且该器件具有 20V 的最高输入电压，以允许利用额定值为 25V 的电容器，以高的能量存储密度靠近换能器峰值功率传点工作。

除了换能器领域的技术进步，可在很多环境中使用并与低输出电平兼容的电源管理产品也是实现商业化的促进因素。因为环境能量及产生的电能可能相当小，所以一个有效的电源管理系统须有几种关键的属性。首先，低静态（运行、无负载）电流是能量收集系统性能的一个关键决定因素。换能器输出必须提供电源管理电路所需的工作电流，然后多余的电能可提供给目标应用。为了满足这种需求，凌力尔特公司的上述产品设计成具有超低静态电流，范围为 $6\mu\text{A}$ 至不到 500nA。



模拟技术

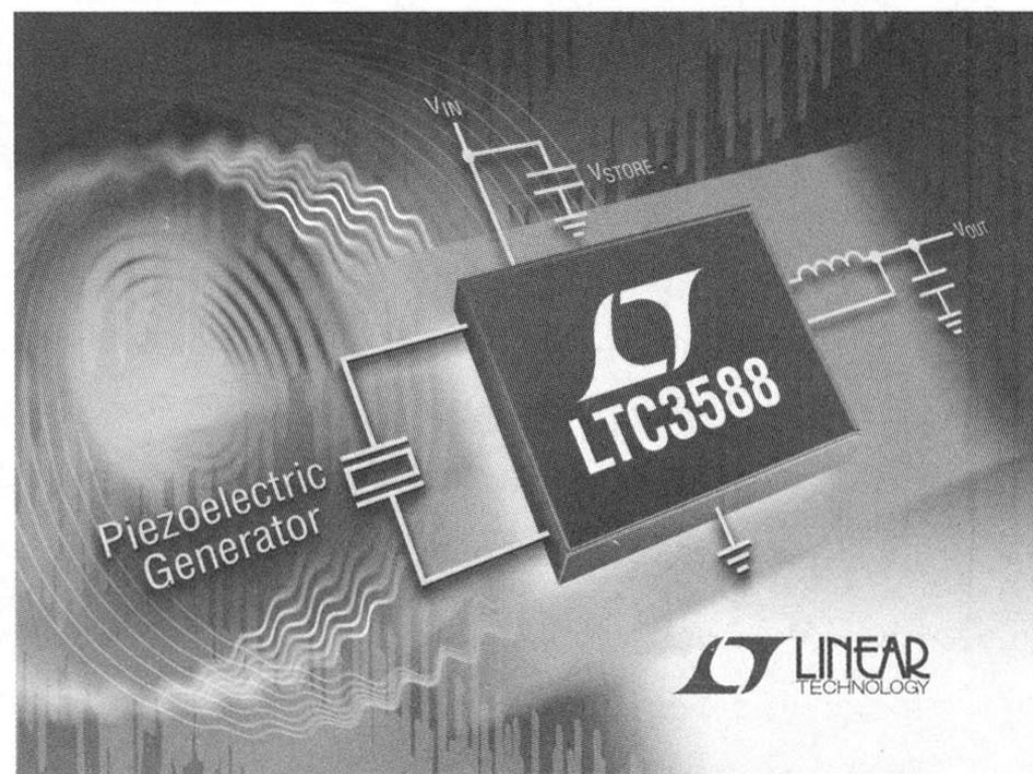
Analog&Power

其次，由于低功率运行制度，从这些换能器抽取有用数量的电能仍然是一个挑战。因此在多种负载条件下，高的电源转换效率是一个关键的设计目标。以 LTC3588 为例，它成功地解决了这个问题。该器件运用了一种先进的迟滞降压型开关稳压器拓扑结构，可在 $60\mu\text{A} \sim 100\text{mA}$ （横跨 3 个数量级的宽负载电流范围）的负载范围和 3.3V_{out} 条件下实现接近 90% 的效率。

最后，能够管理和存储收集的电能与高能量转换效率同等重要。当输入能源不是连续可用或在平均功率需求与能量收集换能器相匹配，但峰值应用功耗超出换能器输出能力时，管理和存储收集的电能尤其重要。远端传感器安装或资产跟踪标签便是一个例子，它通常处于一种低功率睡眠模式，但之后被唤醒并以一个较高功率脉冲来收集和传送远端采样数据。

在这种情况下，能够管理主输出和存储器件（能量库）之间的电能传送是很重要。用超级电容器实现高密度能量存储和长充电周期寿命是一个不错的选择。LTC3108 电源管理器自主地提供这种功能，并以最少的外部器件实现基于热量或太阳能的系统。

还有，电源管理器件应该提供标准和稳定的输



出，以匹配组成应用负载的传感器、数据转换器、处理器、无线收发器和其它电路的功率需求，当然，仔细整合的解决方案可优化可制造性、可靠性和性能，同时简化设计过程，并缩短开发时间。

市面上已经有了能有效地与换能器相连并将收集能量调理成为可用功率的电源管理产品，它们正在实现各种性能上的突破，从而在众多不同的市场上造就了具商用可行性的能量收集型产品和系统。认可并接受这些新产品将为 2010 年及更远的未来赢得绝佳的发展机遇。CTC