

高效率能量管理

凌力尔特公司电源产品部产品总监| Tony Armstrong

工业自动化仍然是提高效率和节省成本的关键驱动力。要想更好地理解为什么是这样，就需要探讨和回顾几个发展趋势。首先来看可持续性。

就能量和资源利用效率而言，可持续性是全球制造业成功的关键因素。人们日益关注在工厂和各制造业采用高能效解决方案的问题，这也促进可持续制造的实现。例如，通过IE3类能效标准，能效问题将左右电动型汽车市场的业务发展。这一分类来自欧洲最新超高效行业标准或美国能源独立与安全法案(EISA)的Nema Premium，Nema Premium从2015年1月或2017年开始适用，这取决于功率等级。类似地，废水处理和处理泵将主导全球传统水泵市场的业务发展。

云计算、网络安全以及移动和无线通信技术等大趋势对未来的工厂发展将起到促进作用。相应地，对更高生产效率和更高效率的需求将促使企业在工厂车间和跨所有最终用户的企业之间进行更多的互动。资产管理和灵活的制造也带动了具活力的工厂集成，在工业应用中，自动化和定制化服务解决方案将有非常大的发展潜力。

接下来看一下功耗，因为防止浪费是最大限度减少自然资源消耗的关键。任何系统中的功耗都可以从两个方面来控制。首先，通过在整个负载电流范围内最大限度地提高转换效率，其次，通过降低DC/DC转换器在所有工作模式时吸取的静态电流。因此，为了在降低系

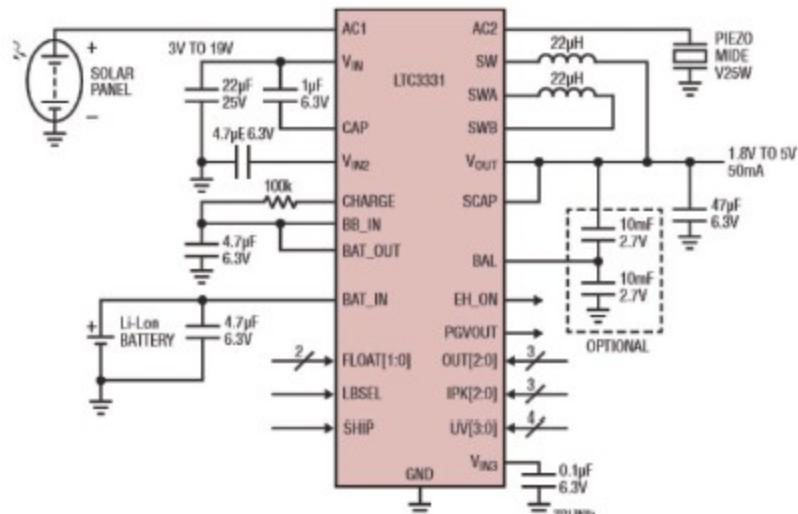
统功耗方面发挥积极作用，电源转换和管理IC必须提高效率。也就是说，无论是在轻负载还是在休眠模式，都要降低功耗，并具备非常低的功耗水平。

例如，考虑一下很多工业自动化系统中常见的嵌入式系统。这些嵌入式系统通常通过48V背板供电。这个电压通常被降至更低的中间总线电压，典型值为12V至3.3V，以给系统中一架一架的电路板供电。然而，这些电路板上的大多数子电路或IC需要在不到1V至3.3V的电压范围和数十毫安到数百安培的电流范围内工作。结果，负载点(POL)DC/DC转换器电压必须从中间总线电压降至子电路或IC所需的电压。这些电压轨对排序、电压准确度、裕度调节和监察有严格的要求。

既然在数据通信、电信或存储系统中可能至少有50个POL电压轨，因此系统设计师需要一种简单的方法来管理这些轨的输出电压、排序以及允许的最大电流。某些处理器要求其输入和输出(I/O)电压在其内核电压之前上升，而某些数字信号处理器(DSP)则要求内核电压先于其I/O上升。此外，断电排序也是必需的。因此，系统设计师需要一种简便的更改方法，以优化系统性能，针对每一个DC/DC转换器储存特定配置，以简化设计工作。

另外，为了针对可能出现的过压情况保护昂贵的专用集成电路(ASIC)，高速比较器必须监视每一个轨的电压值，一旦某个轨超出其规定的安全工作限制，就立即采取保护性行

图1 LTC3331能量收集器和电池寿命延长器



动。在数字电源系统中，当发生故障时，可以通过PMBus报警线路通知主机，从属轨可以关断，以保护受电器件，例如ASIC。实现这种级别的保护需要合理的准确度和数十微妙量级的响应时间。

在伟大的创新领域，将创新技术传递到最终用户并不总是很容易。人们普遍认为，在新能源和清洁能源（又称为替代能源）市场，电源管理有很多机会。尽管我们周围有大量环境能源，但传统能量收集方法一直是用太阳能电池板和风力发电机。不过，最新能量收集工具使我们能够用多种环境能源产生电能。此外，重要的不是电路的能量转换效率，而是“平均收集到的”并可用来给电路供电的能量。例如，热电发生器将热量转换成电力，压电组件转换机械振动能量，光伏组件转换太阳光或任何光源。这就使得有可能给远程传感器供电，或者给存储器件充电（例如电容器或薄膜电池），以便无需本地电源，就可在偏远地点给微处理器或发送器供电。

解决方案

显然，在应用或最终产品中采用高效率能量管理有很多好处，同时高效率能量管理还减轻了给宝贵和有限的全球资源带来的负担。这不仅有利于企业，也有利于环境。那么，到底土地这种会活的产品应该设计怎样的系统呢？办法管理和转换IC，这些IC效率更高、具备数字遥

测和接口功能、从环境能源中收集少量能量并具备非常低的静态电流。

I²C等标准串行数字总线的使用使得能够与采用数字技术的DC/DC转换器进行简便和高效率通信，而且PMBus等新标准为实现组件互操作性提供了方便。重要的稳压器参数例如启动特性和定时、输出电压和电流限制、裕度调节规格以及过压和欠压监察限制等都可以直接以数字方式设定，而无需用电阻和耗费空间的排序与监视产品设定。此外，关键工作参数例如温度以及输入和输出电压及电流等都可以定时监视，并用来优化系统性能和可靠性。

正确部署数字电源以后，可以降低数据中心功耗、加快产品上市、实现卓越的稳定性和瞬态响应，并提高网络设备等系统的总体可靠性。

现在的情况迫使网络设备系统设计师提高系统的数据吞吐量和性能，增加功能和特性。同时，他们还面临着降低系统总体功耗的压力。数据中心面对的挑战是，通过重新调度工作流程，将作业转移到未得到充分利用的服务器上，以关掉一些服务器，从而降低总体功耗。为了满足这些要求，有必要了解最终用户设备的功耗。正确设计的数字电源管理系统可以为用户提供功耗数据，允许做出智能能量管理决策。

凌力尔特公司的LTC388x系列数字电源IC针对关键负载点转换器功能的实时控制和监视提供高分辨率可编程性和快速遥测回读，因此提供了高度准确的数字电源系统管理。例如，LTC3880是一款双输出高效率同步降压型DC/DC控制器，具备基于I²C的PMBus接口，可使用超过100条命令，有内置EEPROM。该器件整合了同类最佳模拟开关稳压器控制器和精确的混合信号数据转换，可实现无与伦比的电源系统设计和管理，真易用GUI的LTpowerPlay软件开发

用中进行少量能量收集而言，凌力尔特专门设

计了 LTC3331 来满足这类应用的要求, 如图1所示。

LTC3331 是一款完整的能量收集 (EH) 调节解决方案, 提供高达 50mA 的连续输出电流, 以在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, 该器件无需电池提供电源电流, 而在无负载情况下用电池供电时, 仅需要 950nA 工作电流。LTC3331 集成了一个高压能量收集电源, 还有一个由可再充电主电池供电的同步降压-升压型 DC/DC 转换器, 这样就可以为能量收集应用提供一个不间断输出, 例如无线传感器节点 (WSN) 中的那类能量收集应用。

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) 能源收集能量。10mA 分流电流允许简便地用收集的能量给电池充电, 同时低电池电量断接功能保护电池免于深度放电。可再充电电池为同步降压-升压型转换器供电, 该转换器在 1.8V 至 5.5V 输入电压范围内工作, 当收集能量不可用时, 无论输入高于、低于或等于输出, 都可用来调节输出。当应对微功率电源时, LTC3331 电池充电器有一项非常重要、不容忽视的电源管理功能。LTC3331 能够对电池充电器进行逻辑控制, 因此仅当能量收集电源有

多余的能量时, 才会给电池充电。如果没有这种逻辑控制功能, 能量收集电源就会在启动时卡在某个非最佳工作点上, 不能完成启动过程以给目标应用供电。当能量收集电源不再可用时, LTC3331 自动转换为电池供电。这又增加了一个好处: 如果适合的能量收集电源至少在一半时间内可用, 那么就允许电池供电的 WSN 将工作寿命从 10 年延长至超过 20 年, 如果能量收集能源更普遍, 其寿命甚至能够延长更长时间。该器件还集成了一个超级电容器平衡器, 从而可提高输出存储能力。

结论

有很多产品有助于使我们的生活变得更舒适、更有成效、更方便。不过, 代价之一是, 会耗尽我们的自然资源。然而, 社会不会不尝试降低这种潜在的负面影响, 就让这种情况发生。解决这个问题的一项主要行动是负责任地使用我们的能源。最有效的使用方式之一是, 对工业自动化系统、通信设备和网络基础设施进行高效率能量管理。

不过, 为了实现这个目标, 需要提供必要的基本构件型电源管理和转换 IC。幸运的是, 由于凌力尔特等公司提供的模拟电源, 系统设计师可以针对他们的最终设备做出恰当的选择。 **CEM**

