

Analog Applications Journal

BRIEF

实现电压隔离的小型解决方案

作者：By Geoff Jones · 营销经理

分布式电源结构的最新发展促进了低功率(<2W)小型DC/DC转换器的最新发展。正如其名，这些器件使转换器在电路板上占用的空间减到最小。它们为用于工业及关键性安全应用(如电信和医疗设备)的模拟电路提供了使用点式的(point-of-use)隔离式电源转换。另外，小型DC/DC转换器对有电隔离输出电源或模拟电路降噪需要的设计者很有帮助。

在当今大多数对噪声敏感的电路中，系统设计者经常需要将一小部分组件与其输入电源完全隔离开来。有必要将整个系统的主电源轨传递至本地电源轨的负载和噪声隔离起来。如在混合信号集成电路(IC)设计中，噪声问题时常导致器件无法正常工作。大量的数字噪声经常会对灵敏的模拟电路产生干扰¹。

带有电隔离功能的小型DC/DC转换器具有输出噪声低和精度高的特点。电隔离可为转化器的二次侧提供浮动接地，因而降低了系统噪声²。将输入与输出隔离开来，即可提供简单、隔离输出的电源，这样也可产生不同的电压轨、双极性轨、和/或非标准电压。另外，作为模拟电路中的降噪技术，隔离层(isolation barrier)可以阻止源于数字接地母线的噪声对噪声灵敏的模拟电路的影响。这种需要不太适用于标准的砖式转换器不太符合。除了成本较高以外，砖式转换器的输出功率也不符合输出功率<2 W的应用要求。而且，砖式转化器的体积过大。设计者需要小型器件以节省宝贵的板级空间。因为小型DC/DC转换器的占地面积(0.29平方英寸)远小于新型十六分之一砖式转换器(1.17平方英寸)，所以尤其适用于对空间有限的设计中，用来产生板上电压。那为何不自己开发DC/DC电源呢？作为砖式及现成的小型DC/DC转换器的替代品，分立组件板上转换器的成本较低。但考虑到其缺陷，设计者很少设计分立组件转换器。除此之外，其他功能缺陷还包括：很难实现器件保护与模块间同步、可靠性差、难以设计出小型电源等。另外，许多高级产品的设计者没有时间研究并自行设计转化器，因为在这类产品中DC/DC转化器只不过是一个组件而已。

最新一期精彩内容

- 将电阻式触摸屏用于人机界面
- 用于 ADS784x/834xADC 的简单DSP接口
- 用于隔离电压的小型解决方案
- 新型电源模块进一步提升表面贴装的可制造性
- 货比三家，选择最能充分满足您应用需求的放大器
- 立即访问 www.ti.com/aaj，下载该期刊



由于这些困难，越来越多的设计者在应用中使用小型DC/DC转换器。使用此类转换器的优点是：风险极低，极大缩短了上市周期，并节省了开发成本。

除了与砖式和分立式设计转换器相比具有如上优势外，小型DC/DC转换器还为负载点(POL)电源转换提供了小型的电源解决方案。借助于POL转换器，设计者可以解决为最新的高性能半导体器件提供较高峰值电流和较低噪声容限的问题。转换器可以安装在与负载离得很近的位置。这使得因压降而导致的损失降低到最小，有助于克服噪声灵敏度和电磁干扰辐射问题，在动态负载条件下还确保了高质量的稳压。

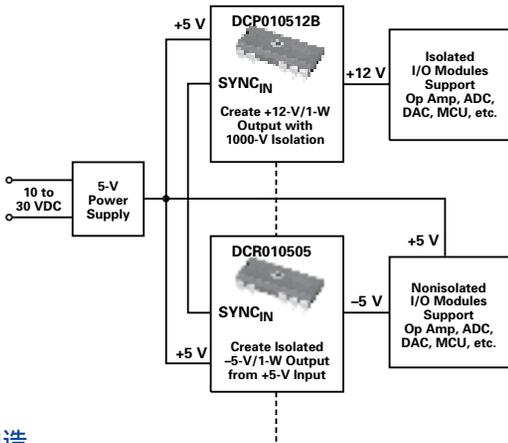
相关参数

Texas Instruments、C&D Technologies、Wall Industries等厂商提供的小型DC/DC转换器对需要隔离和输出电流(20到500mA)的设计者很有帮助。该转换器的输入可以为5V、12V、15V或24V。单输出转换器的输入电压范围是直流3.3V到24V。双输出转换器的输入电压范围是直流±3.3到±24V。小型DC/DC转换器能够以直流1000、1500或3000V的输入至输出隔离额定值，提供稳压或非稳压输出。工作温度的范围是-40°C到+100°C。由于具有高转换频率(最高400MHz)，所以转换器的效率高达85%。

内置功能

对于希望实现小型DC/DC转换器的系统设计者，该器件提供了可以简化系统集成和设计的各种功能。许多现有产品具有过热保护、短路保护以及内部滤波的功能。一些更加先进的转换器还具有器件同步的功能。如果某个应用要在PC板上使用多个转换器，则可能产生拍频及其他电子干扰。DCP010512B和DCR010505转换器(图1)利用内置同步控制功能(可使多个转换器互相同步)解决了这个问题。设计者使用该功能最多可以使八个器件同步(通过将SYNC_{IN}引脚连在一起)。这就避免了因开关频率变化而引起的电子干扰。

图1 分布式电源应用中的自同步式DC/DC转换器



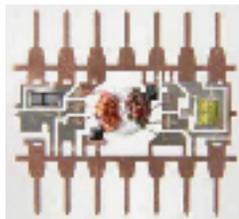
构造

当今的DC/DC转换器技术将继续将注意力集中在高密度、高效率以及小型封装上。其中一种较具创新的转换器采用了与标准IC封装相同的技术，如双列直插(DIL)和小外形(SO)式样(图2)。它们在IC封装内(图3)使用引脚框架将芯片器件及磁性组件连接起来。这样的设计使隔离式DC/DC转换器具有高可靠性、出色的热管理能力、较小的体积，并使其适于与标准电路板组装。标准的IC外形适于采用卷带封装，这有助于降低制造成本。

图2. 采用标准IC封装的小型隔离式DC/DC转换器



图3. IC引脚框架



各种配置

由于小型DC/DC转换器的输出具有电隔离的特性，所以通过将多个转换器串联起来，就可以产生非标准的电压轨。只需简单

地将一个转换器的正输出与另一个转换器的负输出连接即可。该配置可产生的电压范围很广。某些双输出转换器的输出也可进行串联，这样可以提供两倍于原电压的输出电压。图4为一个串联的双±15V转换器，输出电压为30V³。当单个转换器不能提供所需的输出功率时，将多个转换器并联是一个不错的解决方案。最好使用同类型的转换器进行并联。图5中为两个并联的转换器²。

图4. 将双输出转换器进行串联

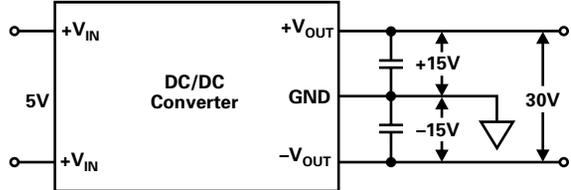
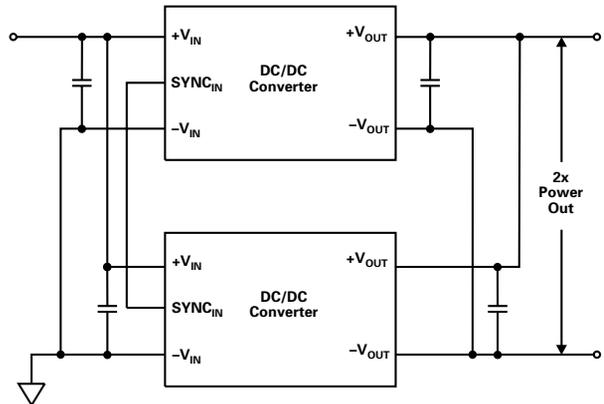


图5. 将多个DC/DC转换器进行并联。



如欲获得本文的完整版本以及其他设计解决方案，敬请访问：

www.ti.com/aaj-jones

文档标题

1. 《噪降是成功设计混合信号ASIC的关键》—《电子设计》(2000年10月30日)。
2. 《封装式DC-DC转换器解决了分布式电源的难题》—《电子设计》(2000年6月12日)
3. 《2 W隔离式非整流小型DC/DC转换器》—《DCP02系列产品说明书》(sbvs011)

相关网站

power.ti.com

www.ti.com/sc/device/partnumber

查询时，请用 DCP010512B、DCP010512DB、DCP021212D、DCR010505、INA101、ISO122、MPC506、OPA244 及 OPA277 替换部件号。