

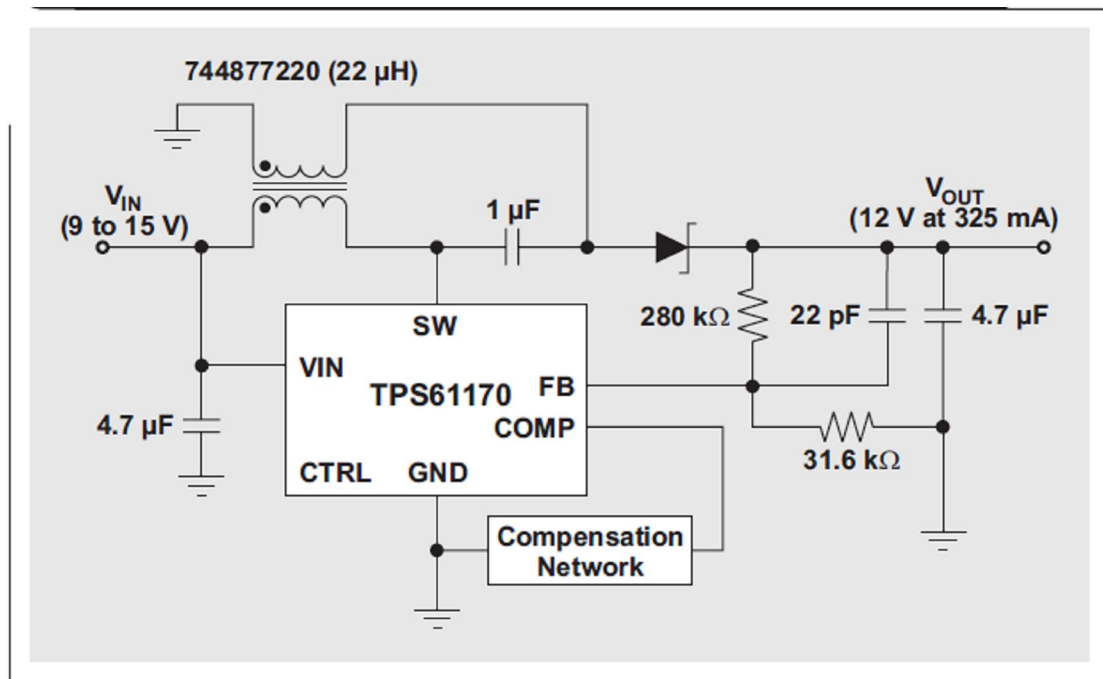
耦合电感拓展了 DC/DC 转换器的应用

作者：Jeff Falin, 德州仪器 (TI) 高级应用工程师

更小尺寸且更高效的 SEPIC

尽管对于能够对高低输入电压之间的输出电压（例如：未经调节的墙上 12V 电源）进行调节的转换器需求一直都存在，而且 DC/DC 单端初级电感转换器 (SEPIC) 拓扑也不是什么新东西，但的确直到最近它才开始流行起来。虽然我们可以将任何升压转换器/控制器配置为一个 SEPIC，但其在最近才得到普遍的使用。两个因素促进了 SEPIC 的人气大增：(1) IC 制造厂商已经开始制造更多具有电流模式控制功能的升压控制器，旨在简化补偿；(2) 电感制造厂商已经开始制造许多可以最小化转换器总 PCB 体积的单封装耦合电感。特别是，改用耦合电感以后，许多具有两个单独电感应用的电源体积可以缩减三分之一。图 1 显示了使用 TI TPS61170 和 Wuerth 744877220 的一个 SEPIC。

图 1 使用 TI TPS61170 和 Wuerth 744877220 的 SEPIC



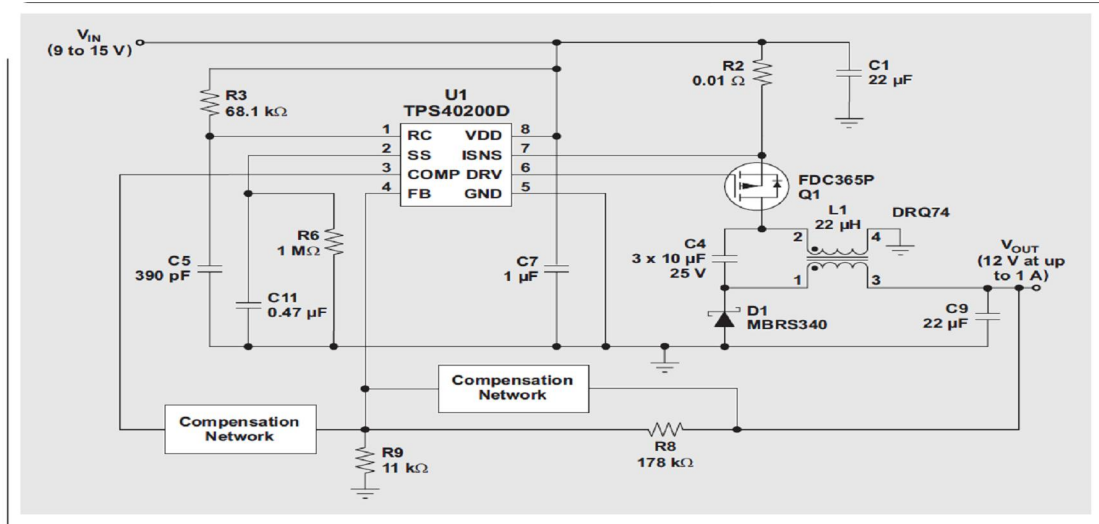
更吸引人的是，使用一个 1:1 耦合电感的 SEPIC 可迫使电感纹波电流在两个绕组之间分开，从而允许使用两个单独电感要求电感的 2/1，产生相同的纹波电流。相对于相同尺寸封装中 2 倍电感值的两个单独电感，耦合电感具有更低的 DC 电阻，其有助于提高总转换器效率。特别是，15-V 输入和 12-V、325-mA 输出时，图 1 所示 SEPIC 的效率超出 91%。更多详情，请参见参考文献 1。

更小尺寸的 ZETA 转换器

由于使用了两个电感和一个耦合电容，ZETA 转换器拥有与 SEPIC 一样的升压降压功能，但使用的是一个降压控制器而非升压控制器。图 2 显示了 ZETA 结构中所使用的 TI TPS40200 和 Coiltronics DRQ74。与 SEPIC 一样，得益于分

离电感纹波电流，相同的纹波电流这种 ZETA 转换器只要求一半的电感。还是与 SEPIC 一样，其总体电源体积比使用两个单独电感小三分之一。由于输出电感电流不断流入 ZETA 转换器的输出，ZETA 转换器的输出具有比相同电感的 SEPIC 更低的纹波。因此，相比 SEPIC，ZETA 可能更适合于低噪声应用。更多详情，请参见参考文献 2。

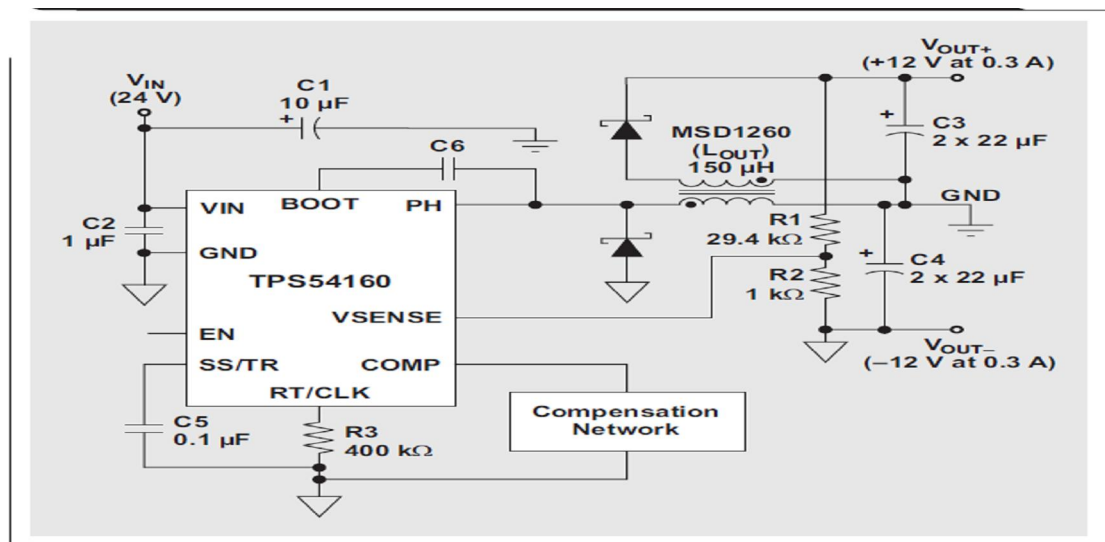
图 2 使用 TI TPS40200 和 Coiltronics DRQ74 的 ZETA 转换器



分离轨电源

匹配正负电源轨是许多工业应用的常见要求，对放大器而言更是如此。我们可以对宽输入范围降压转换器进行配置，以提供负输出电压。使用一个耦合电感代替这种反相降压转换器的电感，并增加一个二极管和电容器，便可将这种反相降压转换器变为一个双输出的转换器。图 3 显示了以这种方法使用的 TI TPS54160 和 Coilcraft 150-μH MSD1260。只要每个轨的负载稍有接近，我们就对每个轨之间的差异进行调节而非单独调节每个轨，但耦合电感却可以帮助提供对每个轨的优异调节。更多详情，请见参考文献 3。

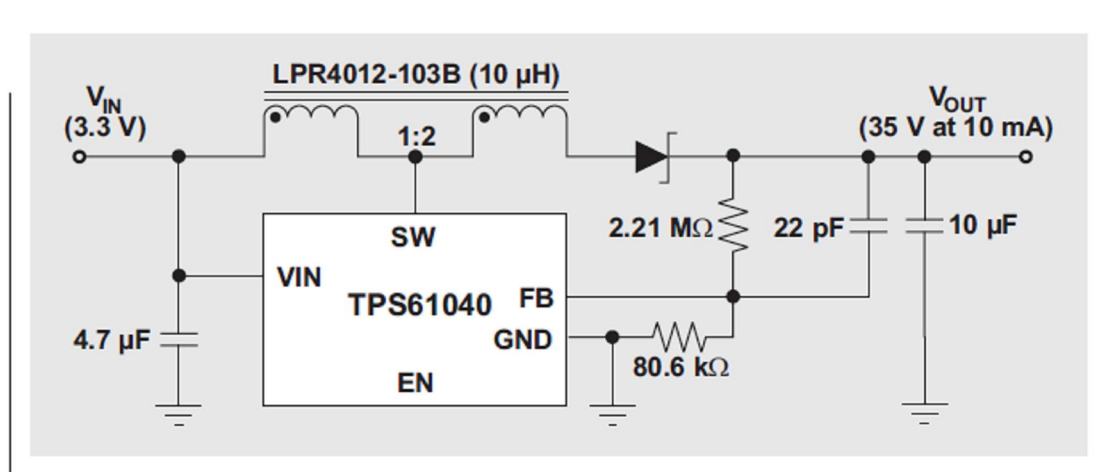
图 3 使用 TI TPS54160 和 Coilcraft MSD1260 的分离轨降压转换器



更高的输出电压

集成 FET 的 DC/DC 转换器的输出电压受限于转换器的开关电流额定值。将一个 1:1 以上匝比的耦合电感连接至转换器的开关 (SW) 引脚，可以扩展所有升压转换器的有效输出电压范围。例如，图 4 显示了 30-V 绝对最大电流额定值的 TI TPS61040 升压转换器，其作用是提供 35V 或更高的电压，同时还显示了一个 1:2 耦合电感 Coilcraft LPR4012-103B。耦合电感结构多绕组端与二极管串联时，单绕线电感——以及由此产生的转换器开关 FET——电压只有输出电压的三分之一，即负输入电压。

图 4 具有更大输出电压范围的 TI TPS61040 和 Coilcraft LPR4012-103B



重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的 TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合 TI 标准保修的适用规范。仅在 TI 保修的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的数据手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售 TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

可访问以下 URL 地址以获取有关其它 TI 产品和应用解决方案的信息:

产品

放大器	http://www.ti.com.cn/amplifiers
数据转换器	http://www.ti.com.cn/dataconverters
DSP	http://www.ti.com.cn/dsp
接口	http://www.ti.com.cn/interface
逻辑	http://www.ti.com.cn/logic
电源管理	http://www.ti.com.cn/power
微控制器	http://www.ti.com.cn/microcontrollers

应用

音频	http://www.ti.com.cn/audio
汽车	http://www.ti.com.cn/automotive
宽带	http://www.ti.com.cn/broadband
数字控制	http://www.ti.com.cn/control
光纤网络	http://www.ti.com.cn/optical network
安全	http://www.ti.com.cn/security
电话	http://www.ti.com.cn/telecom
视频与成像	http://www.ti.com.cn/video
无线	http://www.ti.com.cn/wireless

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2006, Texas Instruments Incorporated