

利用软齐纳钳位电路实现节能

作者：**John Betten**，德州仪器 (TI) 应用工程师兼资深实验室研究员

因其低成本、隔离性以及可以实施更多输出电压的方便性，反向转换器广受欢迎。就多输出反向而言，可利用控制电路反馈来严格稳压一个输出电压（一般为最大功率输出）。我们一般通过将变压器绕组与主稳压绕组紧密耦合，来添加额外的输出。我们可能会添加一些线性稳压器或 DC/DC 开关，或者不对输出进行稳压。最后一种选项最为有效，但很多时候在输出重或轻负载而主输出电压的负载却相反时，电压稳压承受巨大的负担。这种交叉稳压问题主要取决于变压器漏电和绕组结构，也取决于其它寄生电路组件。许多极端情况中的一种是主输出重负载，而未稳压绕组完全空负载。变压器次级绕组上出现的任何电压振铃通常都由输出整流器来峰值检测，从而使未稳压输出电压极大增加。这种情况下，输出电压升至两倍其额定电压并不鲜见。这对于无法承受更高电压或者没有随时让最小负载消耗漏能量的任何下游负载来说，这都是灾难性的。

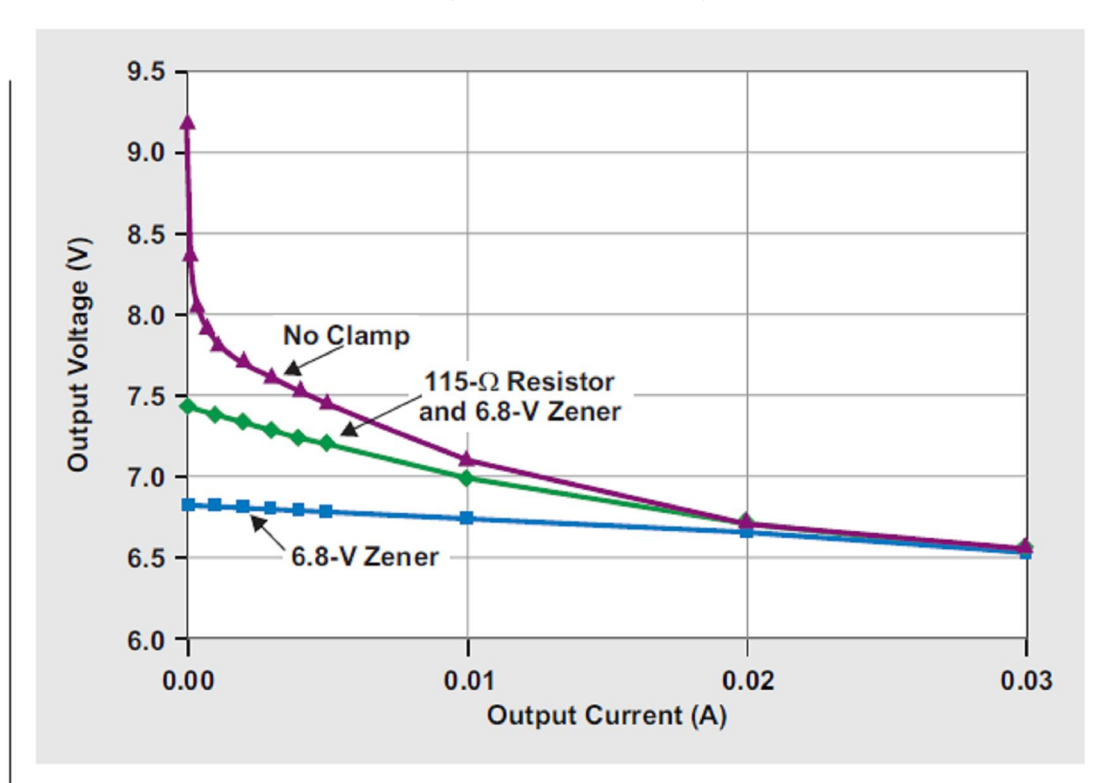
有几款解决方案可以补救这种无负载过压状态。最简单的方法是以电阻的形式给未稳压输出添加一个预负载。这样会使输出具有负载，让其足够消耗漏能量，并将输出电压降至一个可以接受的电平。不幸的是，这种负载会始终出现，从而带来一般被认为是不可接受的效率损失。

第二种选项是只给未稳压输出添加一个齐纳二极管。在包括典型的 5% 或 10% 组件容限以后，二极管电压额定值的设定必须高于额定输出电压。这就意味着，在输出电压升至足够高以前，该二极管将不会导电或消耗功率。尽管这看起来起好像是一种理想的解决方案，但仍然存在一些潜在问题。一旦齐纳二极管导电，其阻抗便极大下降，对电流的电阻作用变得几乎没有。进入二极管的电流以及其内消耗的功率，均由寄生电路组件决定，因此难以控制。高功耗转换器可能会吸取大电流，从而会容易毁坏齐纳二极管。因此，添加一个小型齐纳二极管要冒风险，并且很难计算功耗。

另一种选择是使用一个缓冲器来消耗漏能量。相比使用一个预负载电阻，这样做一般会消耗更多的功率，并且不能始终提供稳定的输出无负载降压。

软钳位电路由一个与齐纳二极管串联的电阻器组成，是一款很好的折中方案。它可以将未稳压输出电压控制在一定水平，其低于未钳制输出电压但高于单独使用齐纳二极管的电压水平。要确定电阻的值，需要利用足够的电流让输出负载，以将高输出电压降至理想安全水平。图 1 显示了一个理想无负载输出电压为 7.4V 的例子。该电压减去齐纳二极管的额定电压，所得结果再除以预负载电流，可得到串联电阻器的值。这种电路的好处是其并不消耗运行中常见的负载功率。在一些极端交叉负载状态下，这种电路将“逸出”输出电压钳制到一个更具可预测性的水平。

图 1 电阻齐纳二极管为无负载输出电压提供软钳位控制



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/opticalnetwork
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