

设计要点

具 6V 至 100V 输入电压范围的微功率隔离反激式转换器

设计要点 509

Zhongming Ye

引言

与其他隔离式拓扑相比，反激式转换器因其相对简单和成本低而在隔离式 DC/DC 应用中得到了广泛的运用。即使如此，设计传统的反激式转换器并非易事，变压器需要谨慎的设计，而且众所周知的右半平面 (RHP) 零点以及光耦合器的传播延迟会使环路补偿复杂化。

凌力尔特无需光耦合器的反激式转换器 (例如：LT[®]3573、LT3574、LT3575、LT3511 和 LT3512) 通过运用主端检测方案并使转换器运行于边界模式 (Boundary Mode)，简化了反激式转换器的设计。LT8300 高电压单片隔离反激式转换器则通过内置一个 260mA、150V DMOS 电源开关、一个内部补偿网络和一个软起动电容器，进一步简化了反激式设计。LT8300 可在 6V 至 100V 的输入电源电压范围内运作，并提供高达 2W 的输出功率，而仅需采用 5 个外部组件。

LT8300 工作于边界模式并可执行低纹波突发模式 (Burst Mode[®]) 操作，从而使转换器的设计能够拥有高效率、组件数量少和极低的待机功率损耗。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标识和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

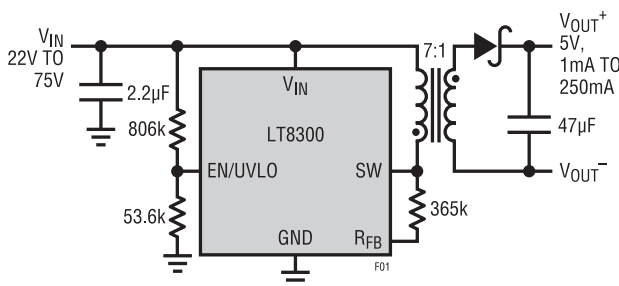


图 1：一款完整的 5V 反激式转换器 (对于一个 22V~75V 输入)

简单和准确的主端电压检测

在主端关断期间，LT8300 可于输出二极管电流减至零时检测主端输出电压，因而免除了增设光耦合器的需要。由于变压器副端绕组及任何 PCB 走线上的压降为零，因此这极大地改善了负载调节性能。这使得基于 LT8300 的反激式转换器能在室温条件下实现 $\pm 1\%$ 的典型负载调节。图 1 示了电路原理图，而图 2 则示出了具 5V 输出之反激式转换器的负载调节曲线。

非常小尺寸和组件数量少的解决方案

LT8300 将一个 260mA、150V DMOS 电源开关与所有的高电压电路和控制逻辑电路集成在一个 5 引脚 TSOT-23 封装中。隔离输出电压由单个外部电阻器设定，并把补偿和软起动电路集成在 IC 中。低纹波突发模式操作可在轻负载条件下保持高效率，同时最大限度地降低输出电压纹波。

在副端二极管电流减小至零之后，转换器将立即接通内部开关，而当开关电流达到预先定义的电流限值时则切断内部开关；二极管没有反向恢复损失。此外，由于开关是在零电流条件下接通的，因此最大限度地减少了开关损耗。功率损耗的减少允许转换器工作于

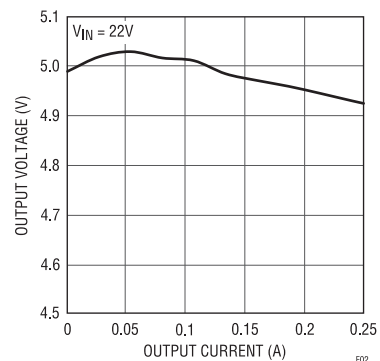


图 2：图 1 所示的 22V~75V 输入至 5V 反激式转换器的调节曲线

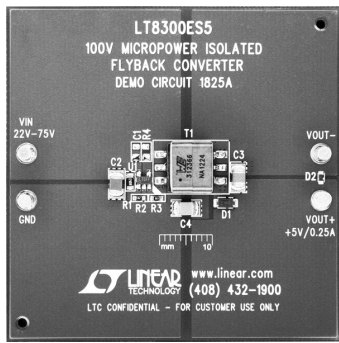


图 3：22V~75V 至 5V/0.3A 转换器 (见图 1) 的演示电路

一个相对较高的开关频率，这反过来表示可使用一个尺寸较小(相比于工作频率较低时之所需)的变压器。总之，与其他的解决方案相比，LT8300 显著地减小了转换器的尺寸。

图 3 示出了针对一个采用小型 EP7 磁芯变压器的隔离反激式转换器的标准演示电路 DC1825A。6 个主要组件是输入和输出电容器 (C2、C3)、输出二极管 (D1)、反馈电阻器 (R3)、变压器 (T1) 和 LT8300。对于同样的应用，传统的反激式电路将需要至少 11 个额外的组件，并且在主端和副端都有复杂的启动和偏置电源电路。

低 I_Q 、小的预加负载和高效率

当负载减轻时，LT8300 将降低开关频率直至达到最小电流限值为止，转换器随后将采用不连续模式运行。LT8300 具有一个准确的最小电流限值和非常小的

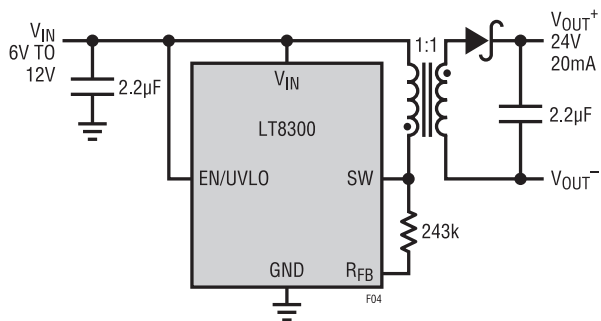


图 4：专为低待机功率而优化的反激式转换器 (6V~12V 至 24V/20mA)

传播延迟。当负载非常轻时，其通过采用低纹波突发模式操作 (在该模式中，器件于睡眠模式和工作模式之间切换) 以进一步降低损耗。典型的静态电流在睡眠模式时为 $70\mu\text{A}$ ，而在开关模式时则为 $330\mu\text{A}$ ，从而减小了有效静态电流。

典型的最小开关频率约为 7.5kHz ，且电路需要一个非常小的预加负载 (通常为满负载的 0.5%)。于是，LT8300 在待机模式的功率损耗非常低，对于那些在始终保持接通的电路中需要要求高效率的应用来说，这一点是十分重要。图 4 示出了一款从 12V 输入在 24V 输出产生 20mA 的解决方案。其峰值效率为 87% ，并可在具有一个 20mA 负载时保持高效率 (84%)，如图 5 所示。

结论

LT8300 是一款易用型反激式转换器，其在一个小型 5 引脚 TSOT-23 封装中整合了一组丰富的独特功能。该器件可接受一个 6V 至 100V 的宽输入电压范围，并具有非常低的停机电流和待机功耗。边界模式操作可减低开关损耗、缩减转换器尺寸、简化系统设计、并提供出色的负载调节性能。而内部软启动、准确的电流限值、欠压闭锁和内部环路补偿等特点可进一步促进一个简易型反激式转换器的设计。

LT8300 是众多应用的理想选择，从电池供电型系统到汽车、工业、医疗、电信电源和隔离式辅助 / 内务处理电源等均在其列。其高集成度可产生一款简单和组件数量少的低功率反激式转换器解决方案。

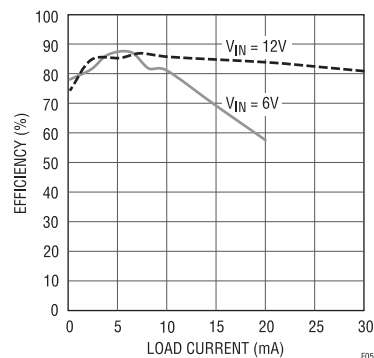


图 5：图 4 所示转换器的效率

产品手册下载

www.linear.com.cn/8300

如要获得更多资料或技术支持，请与我们联系或当地分销商联系，也可浏览我们的网址：
www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn

凌力尔特

Linear Technology
www.linear.com.cn
香港电话: (852) 2428-0303
深圳电话: (86) 755-2360-4866
上海电话: (86) 21-6375-9478
北京电话: (86) 10-6801-1080

艾睿电子

Arrow Electronics
www.arrow.com
香港电话: (852) 2484-2484
深圳电话: (86) 755-8836-7918
上海电话: (86) 21-2215-2000
北京电话: (86) 10-8528-2030

科通集团

Comtech Group
www.comtech.com.cn
香港电话: (852) 2730-1054
深圳电话: (86) 755-2698-8221
上海电话: (86) 21-5169-6680
北京电话: (86) 10-5172-6678

骏龙科技

Cytech Technology
www.cytech.com
香港电话: (852) 2375-8866
深圳电话: (86) 755-2693-5811
上海电话: (86) 21-6440-1373
北京电话: (86) 10-8260-7990

好利顺电子

Nu Horizons Electronics
www.nuhorizons.com
香港电话: (852) 3511-9911
深圳电话: (86) 755-3398-2850
上海电话: (86) 21-6441-1811
北京电话: (86) 10-8225-0019

dn509f 0113 57.8K • PRINTED IN CHINA



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2012