

0.5 W非隔离恒流LED驱动器

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电流	拓扑结构
LED驱动器	LNK302PN	0.5 W	85 – 265 VAC	40 mA	降压-升压式

设计特色

- 元件数量极少 – 只需要9个元件
- 宽范围输入 – 单一设计满足全球要求
- 低成本、尺寸小、重量轻
- 代替无极性电容或电阻降压方式
- 高效率（85 VAC输入时效率大约为70%）
- 满足EN55022 B EMI限制，裕量>8 dB（见图2）

工作方式

图1所示是一个简单的buck-boost转换器，以开环方式工作且无输出反馈，用作恒流LED驱动器。电路依靠LNK302的内部电流限制功能，确保供给负载恒定的电流。典型应用包括夜灯、霓虹灯的替代、紧急出口信号或任何用LED照明的应用。

交流输入被D1、C1、C2和RF2整流和滤波。对安规而言，电阻RF1应使用可熔防火型，虽然RF2可以只是防火型。

LinkSwitch-TN使用电流限制的ON/OFF控制来调整输出电流。这种类型的控制对整个工作范围内的任何输入电压改变具有内在的适应性。当流入反馈引脚的电流大于49 μA时，MOSFET会在那个周期关闭。在这个应用中由于永远没有任何电流流入反馈引脚，器件会在每一个周期导通工作，使电流上升到限流点。

由于每个周期的峰值电流是受限制和固定的，所以输出功率仅由电感的大小决定。这个设计推荐以非连续方式(DCM)工作，除了EMI特性比较好，也可以保证使用低成本的75 ns反向恢复的整流管，像UF4005。对于以连续方式(CCM)工作的设计，要求使用更贵但是更快的整流管（30 ns反向恢复），像BYV26C。

输出由每个开关周期进行能量补充(66 kHz)，因此不需要输出滤波电容。人的视觉暂留时间（典型10 ms）比开关周期长很多，因此看到的是恒定的发光而没有闪烁。

根据LinkSwitch-TN设计指南选择L1的值(www.powerint.com/appnotes.htm)或使用PI Xls设计表格(www.powerint.com/design-software.htm)。表格内输出电压单元格的值应为LED串的电压值，输出电流单元格的值应为总的LED串的电流。作为替代，可以使用公式计算电感。

$$P_o = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_{LIMIT}^2 \cdot f_s \cdot \eta$$

$$\Rightarrow L = \frac{2 \cdot P_o}{I_{LIMIT}^2 \cdot f_s \cdot \eta}$$

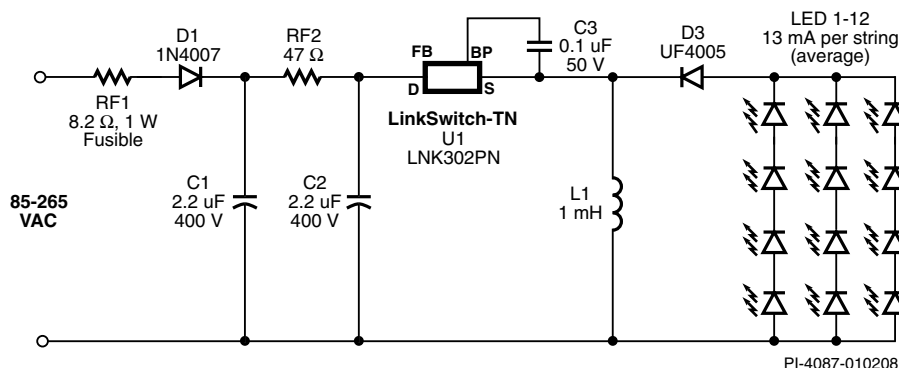


图1. 0.5 W、12.9 V、40 mA的恒流LED驱动器，使用非隔离Buck-Boost拓扑

设计要点

- 图1所示电路总的输出电流容差为 $\pm 12\%$ （包括 50°C 的DT）。
- 为了阻止噪音耦合到输入端，输入滤波元件的放置要远离 LinkSwitch-TN的源极点和电感L1。直流输入滤波电容C1和C2可以放置到AC输入端和这两个元件中间作为一个屏蔽障碍。
- 图1所示电路使用低成本电阻型 π (π)型滤波作为差模滤波。对于输出功率大于 0.5 W 的设计，推荐使用电感型 π 滤波。
- 为了得到好的EMI性能，电路要严格工作在DCM方式（见图3-在每个开关周期上输出电流降低到零）。
- 交流输入的回路线上可以放置第二个整流二极管（图1中未使用）。这可以改进EMI性能和实现更好的浪涌承受能力。



印刷电路板

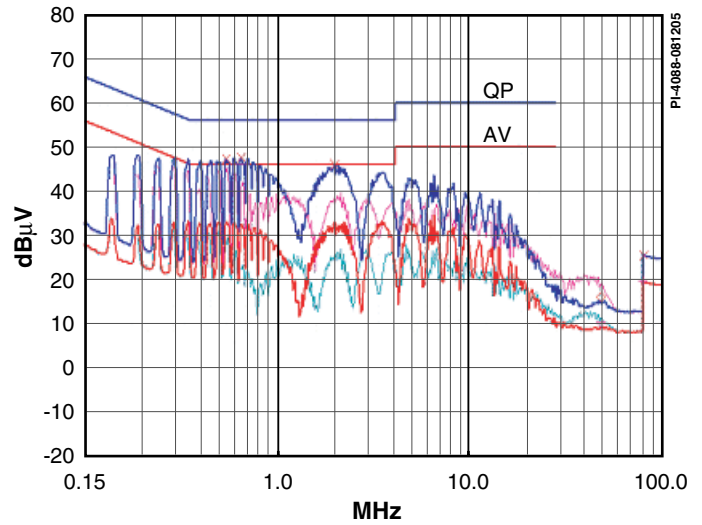


图2. 图1所示原理图的传导EMI - 背景图是在110 VAC输入时扫描；前景图是在230 VAC输入扫描

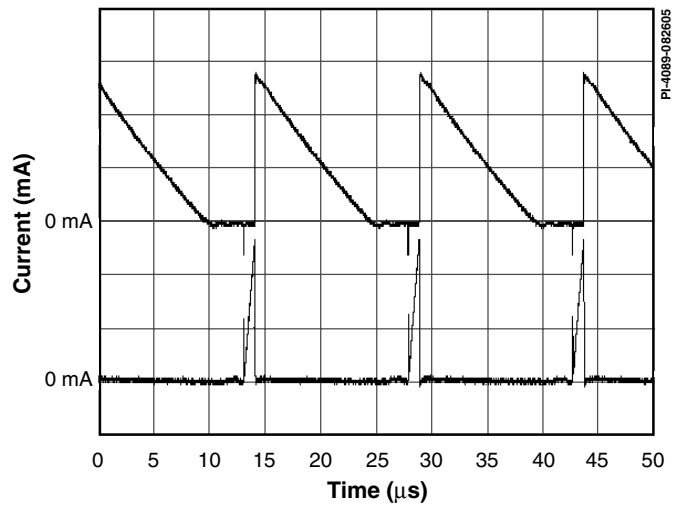


图3. 输出电流（上图）和输入电流（下图）， 50 mA/div ， $5\text{ }\mu\text{s/div}$

Power Integrations
5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA.
Main: +1 408-414-9200
Customer Service
Phone: +1-408-414-9665
Fax: +1-408-414-9765
Email: usasales@powerint.com

On the Web
www.powerint.com

Power Integrations reserves the right to make changes to its products at any time to improve reliability or manufacturability. Power Integrations does not assume any liability arising from the use of any device or circuit described herein. POWER INTEGRATIONS MAKES NO WARRANTY HEREIN AND SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL WARRANTIES INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS. The products and applications illustrated herein (transformer construction and circuits external to the products) may be covered by one or more U.S. and foreign patents or potentially by pending U.S. and foreign patent applications assigned to Power Integrations. A complete list of Power Integrations' patents may be found at www.powerint.com. Power Integrations grants its customers a license under certain patent rights as set forth at <http://www.powerint.com/ip.htm>.

The PI logo, TOPSwitch, TinySwitch, LinkSwitch, DPA-Switch, PeakSwitch, EcoSmart, Clampless, E-Shield, Filterfuse, StackFET, PI Expert and PI FACTS are trademarks of Power Integrations, Inc. Other trademarks are property of their respective companies. ©2005, Power Integrations, Inc.