

用于LED照明的高效恒流降压式转换器

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
LED照明	LNK306PN	9.1 W	90 – 132 VAC	70 V	降压式

设计特色

- 恒定电流输出非常适合驱动LED
- 高输出电压支持一个LED灯串，这样无需考虑在LED灯之间分配电流
- 在负载断开、过载、短路和过热情况下提供保护
- 在整个工作电压范围内的效率都非常高(>90%) (参见图2)
- 小巧轻便、成本低、元件数量少的设计
- 无需变压器 — 简单的单电感设计
- 满足EN55022B的传导EMI限制，EMI裕量大于10 dB μ V (参见图3)

工作原理

图1所示的电源在低端降压式转换器配置中采用了一个LinkSwitch-TN器件，用以提供130 mA的恒流，输出电压为70 VDC。LED由恒流而不是恒压进行驱动，因此为LED驱动提供了理想的解决方案。

保险丝F1在发生严重故障时提供保护。电容C1和共模扼流圈L1可以降低传导EMI。二极管D1到D4提供全波整流，同时高压电容C2保持稳定的DC总线电压。

在U1导通期间，电流流经电容C4、负载（70 V LED灯串）以及电感L2。该电流使L2储存一定的能量，并向负载提供能量。

在U1关断期间，L2的极性反向，以维持电流，并为续流二极管D5提供正向偏置，以保持电流流动并持续为C4和负载提供能量。

通过一个开关控制电路可以保持输出稳压，这样可以根据电压变化和负载状况使能和禁止电压（跳过）开关周期。在每个导通周期开始时对U1的反馈(FB)引脚进行采样。如果从光耦器U2的晶体管馈入FB引脚的电流超过49 μ A，将跳过该电流周期。电容C3是LinkSwitch-TN器件的旁路电容。

电阻R4用作电流检测电阻。一旦R4上的电压超过光耦LED的VF，反馈环路将闭合，输出电流得以调节。电阻R3调整整个反馈环路的直流增益。如果负载断开，通过齐纳稳压管VR1和VR2可以将输出电压调节到约为75 V的最大值。电容C5用于降低噪音的敏感性，并可均匀地分配开关周期。可选电阻R5可以在供电断开时释放高压输出电容中存储的电能。

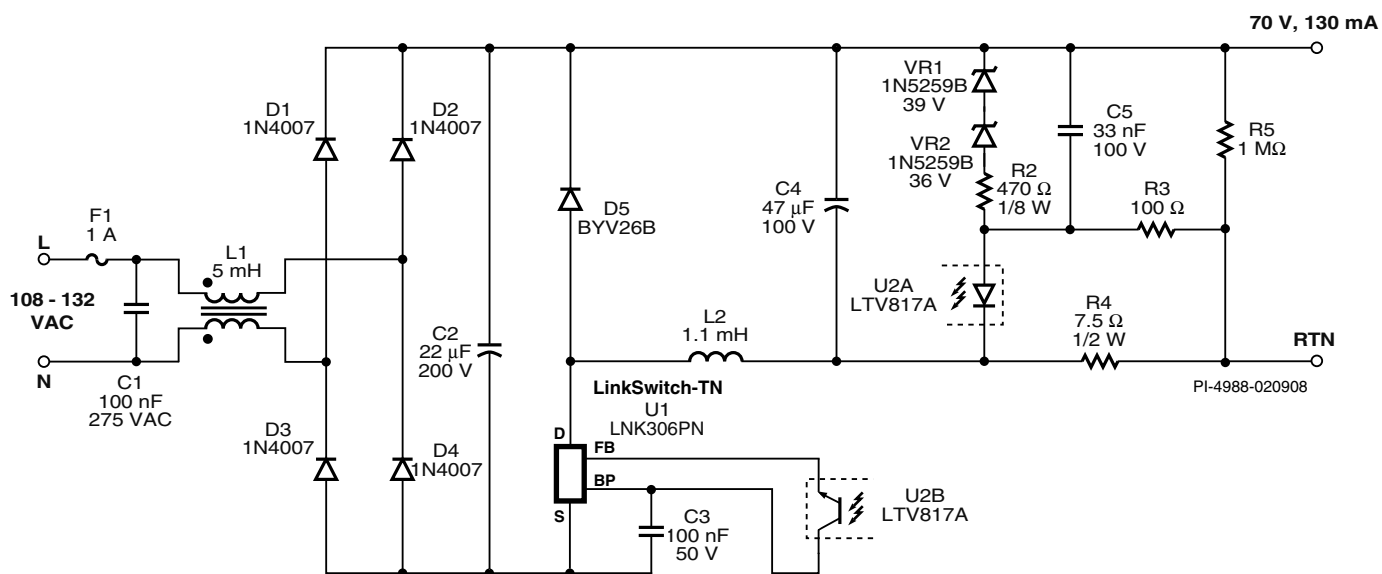


图1. 驱动LED的70 V、9.1 W恒流降压式转换器电路图

设计要点

- 二极管D5选用超快恢复型二极管，反向恢复时间(trr)为50 ns或更小。也可以使用速度较慢的二极管（例如UF4005，trr = 75 ns），但在导通时这会造成更高的反向恢复电流尖峰并降低效率。
- 如果使用光耦器来获得反馈，则可以在DC总线的低压端放置U1。由于源极与U1的散热片相连，这样也会降低EMI。
- 如果电源能始终通过所连负载进行工作，则可以移除齐纳二极管VR1和VR2。
- 选择LED灯串，以使电压控制在50 V – 70 V范围之内。

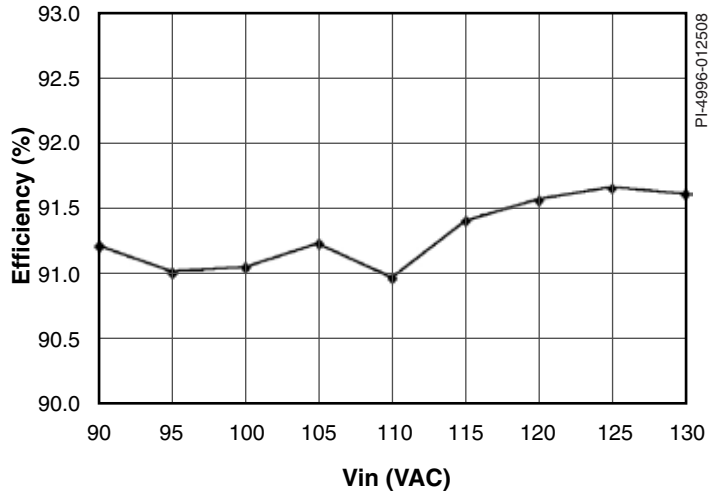


图2. 输入电压 (VAC)随效率(%)的变化

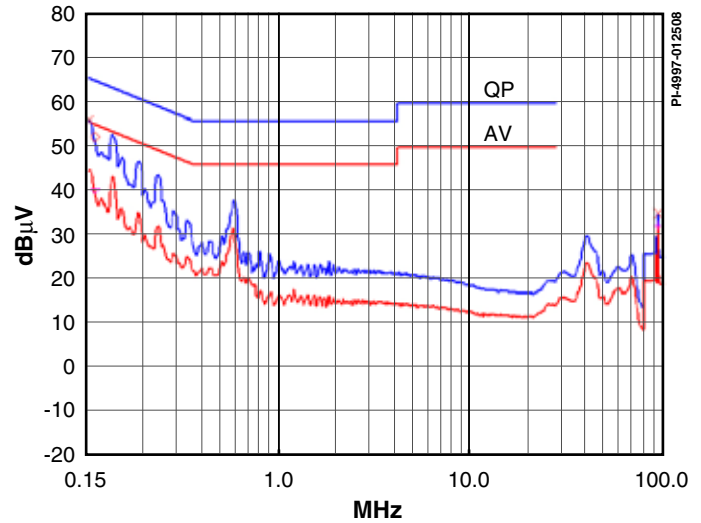


图3. 最差情况下的EMI图 (115 VAC), LED负载为70 V, 135 mA (显示EN55022B限制)

电感参数

磁芯材料	TDK PC40EE or equivalent, gapped for ALG of 107.8 nH/t ²
骨架	EE19 Vertical 10 pin or equivalent
绕组详情	101 Turns of AWG 27 solderable double coated wire.
漏感	1.1 μH ±10%

表1. 变压器参数

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. ©2008, Power Integrations, Inc.