

适合高环境温度工作的2.7 W双输出非隔离电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
白色家电	LNK363PN	2.7 W, 4.15 W pk	185 – 265 VAC	7 V, -5 V	反激式

设计特色

- 成本低，元件数量少，小巧轻便，可替换线性电源的设计方案
- 极高能效
 - 效率高（满载条件下>60%）
 - 空载时输入功率低（在265 VAC交流输入时< 120 mW）
- 工作环境温度高(70 °C)
- 集成的安全及可靠性能：
 - 精确的、自动恢复且具有迟滞特性的过热关断功能使PCB板的温度在各种条件下均维持在安全范围内
 - 高温关断(135 °C)功能允许在高环境温度下工作
 - 在输出短路及反馈环路开环时进入到自动重启保护状态
- 满足CISPR-22/EN55022 B传导EMI限值，EMI裕量为>10 dBmV（见图3）

工作原理

由于高效电源产生的热量不高，因此它们可以在恶劣环境中使用，比如通常环境温度较高的白色家电应用。此类应用的典型温度可高达70 °C到85 °C。

图1中所示的LinkSwitch-XT非隔离反激式电源可以在185 VAC至265 VAC的输入电压范围内工作，并提供两路DC输出：-5 V, 300 mA和7 V, 175 mA。7 V输出的电流可以在一段时间内加载到350 mA，不会对U1的温升产生明显影响。

AC输入由二极管D2（半波整流）进行滤波，由C1和C6进行平滑。电感L1与C1和C6一起构成一个π形滤波器，提供差模滤波。通过U1内集成的频率调制功能，我们可以使此类简单的EMI滤波符合EN55022B标准（见图3）。

简单而又低成本的初级箝位（D3、R1及C3）将最大峰值漏极电压控制在内部MOSFET的700 V V_{DSS} 击穿电压之下。

LNK363PN (U1)以恒定电流限流点工作，对初级侧电流进行逐周期限流。在输出电压超过参考值时，内部控制器将通过跳过开关周期（开/关控制）来调整输出电压。在正常工作期间，只要流入反馈(FB)引脚的电流超过49 μA，MOSFET开关便会被禁止。

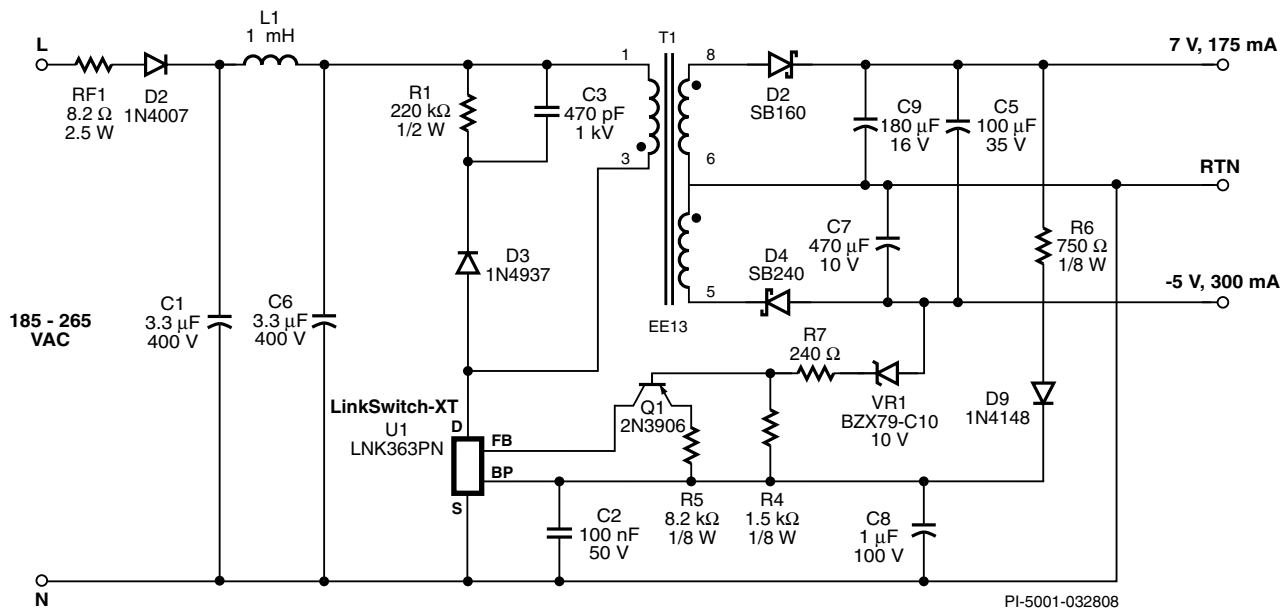


图1. 使用LinkSwitch-XT系列器件LNK363PN设计的双输出电源电路图

如果流入FB引脚的电流少于49 μA ，此时振荡器（内部）产生时钟信号，MOSFET开启特定开关周期，MOSFET导通。当流经MOSFET的电流达到 I_{LIMIT} 时，该开关周期将终止。通过调整使能周期与禁止开关周期的比率，可以维持稳压。

LNK363PN的BP引脚上的电压用作调节-5 V输出的参考电压。相对于源极引脚，BP引脚将Q1的发射极电压维持在5.8V。**Q1**和**VR1**的基极-发射极结上的压降(V_{BE})会固定-5 V输出上的电压。为了维持-5 V输出的稳压，晶体管Q1将电流馈入FB引脚以禁止开关周期。

开/关控制方法还可以实现效率最大化，这是因为有效的开关频率可以随负载降低，从而优化开关损耗。为降低空载功耗，将电流从7 V输出馈入BP引脚。

开关器件U1(LNK363PN)以行业标准的DIP-8 (P)封装形式提供，可以进行紧凑型设计，无需外部散热片。第二个后缀字母N表明是无铅器件。

设计要点

- 确认在高电压和最大过载条件下最大漏极电压小于650 V。根据需要进行调整R1和C3的值。
- 使用PIXIs程序来设计4.15 W输出的变压器。使用低反射输出电

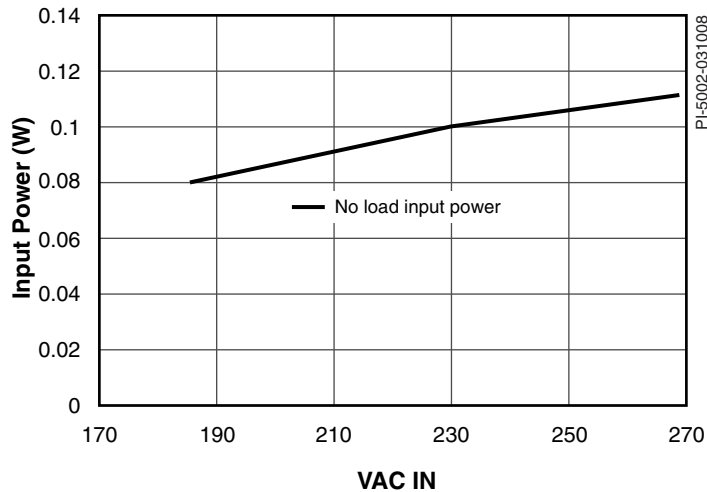


图2. 空载输入功率随输入电压的变化

压(VOR)可以在7 V和-5 V输出之间取得最佳的交叉稳压。

- 电气上安静的U1源节点从内部连接至散热片，因此可以在源极引脚周围使用较大的铺铜区域。在70 $^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下测得源极引脚的最大温升为86 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 应选用R6来降低空载功耗。
- 电阻RF1是可熔阻燃电阻，因此可用作低成本保险丝。建议使用绕线式电阻来防止因浪涌电流造成的故障。

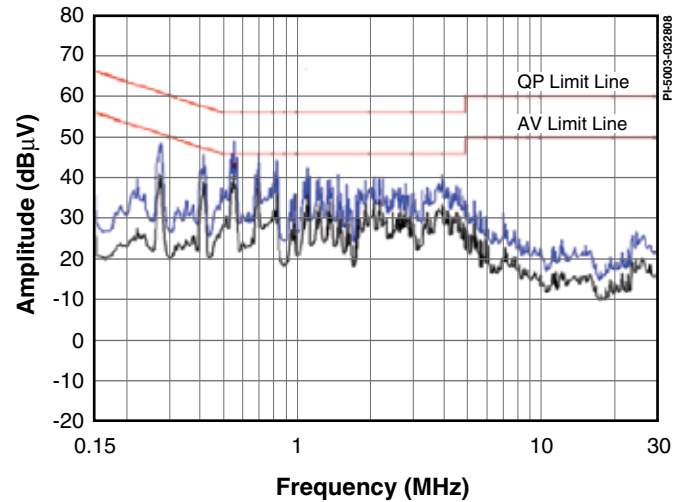


图3. EN55022B标准的传导EMI结果。表示最差条件下的测量结果，测量电压为230 VAC，输出RTN连接到接地端

变压器参数

磁芯材料	EE13 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 74 nH/t ²
骨架	EE13, 8 pin, Horizontal
绕组详情	Primary: 175T x 1, 0.1 mm, tape -5 V: 8T x 1, 0.32 mm 7 V: 11T x 1, 0.32 mm
绕组顺序	Primary (3-1), -5 V (6-5), 7 V (8-6)
初级电感量	2241 μH , $\pm 10\%$
初级谐振频率	540 kHz (minimum)
漏感	100 μH (maximum)

表1. 变压器参数。（NC = 无连接）

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.