

可替代线性电源的2.4 W低成本高效率电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
微波炉	LNK564PN	2.4 W	90 – 265 VAC	12 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
 - 无需光耦器
- 极高能效
 - 符合CEC 2008对带载模式效率的要求（要求为57.9%，可达到66%）
 - 空载时功耗低（在265 VAC交流输入时 < 300 mW）
- 符合CISPR-22/EN55022 B传导EMI限值，EMI裕量 >8 dB μ V（参见图3）

工作原理

图1所示的LinkSwitch-LP反激式电源可以将90 VAC至265 VAC范围的交流输入电压转换为单路隔离直流输出电压。电源输出为12 V, 200 mA (2.4 W)，具有恒压/恒流(CV/CC)特性。典型应用包括微波炉及其它白色家电的电源。

二极管D1、D2、D3和D4以及电容C1和C2可以对AC输入电压进行整流和平滑。电阻RF1是可熔阻燃电阻，能够对初级侧短路提供保护并具备输入电涌耐受能力。EMI滤波由C1、C2、C7及L1提供。

通过U1内集成的频率调制功能以及变压器的E-Shield™技术，我们可以使此类简单的EMI滤波符合EN55022B标准（参见图3）。

初级箝位电路（D5、R1、及C3）将最大峰值漏极电压控制在内部MOSFET的700 V BV_{DSS} 击穿电压之下。

LNK564PN (U1)以恒定电流限流点工作，对初级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70 μ A，MOSFET开关便会被禁止。如果流入FB引脚的电流少于70 μ A，此时振荡器（内部）产生时钟信号，MOSFET在此特定开关周期内导通。当流经MOSFET的电流达到 I_{LIMIT} 时，该开关周期将终止。通过调整使能与禁止开关周期的比例，可以调整输出电压。

当加重的负载超出额定功率阈值时，FB引脚电压开始随电源输出电压的下降而降低。内部振荡器频率在这一区域内线性下降，直到FB引脚电压达到自动重启阈值电压（FB引脚的阈值电压通常

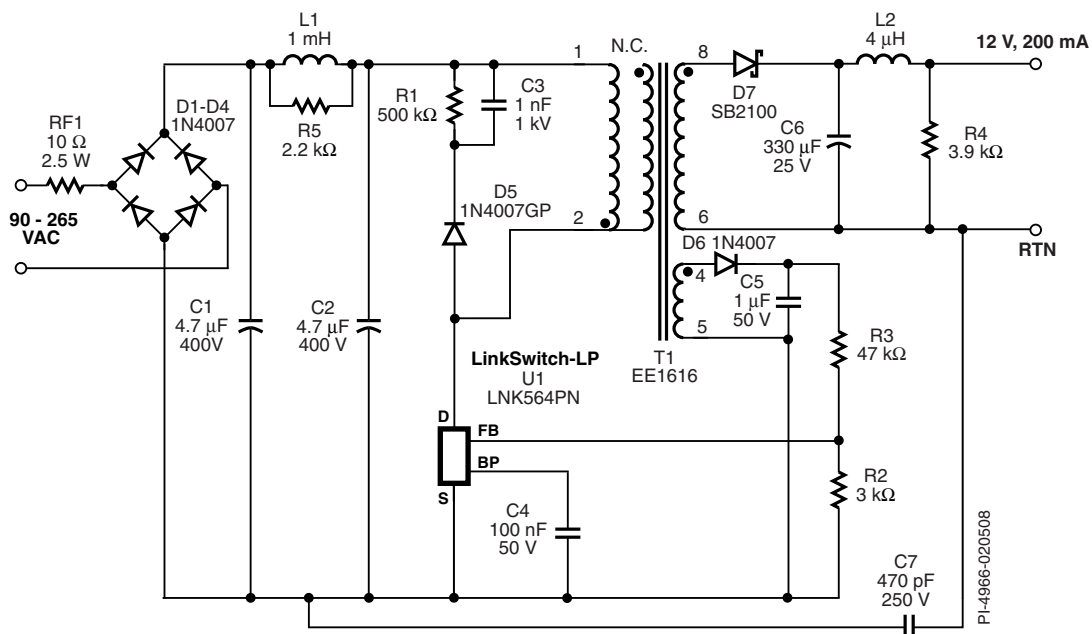


图1. 使用LinkSwitch-LP系列器件LNK564PN设计的12 V, 200 mA电源电路图

为0.8 V，等效于电源输出端的1 V至1.5 V)。该功能可以限制这一区域的输出电流，而不会造成电流折返。

偏置绕组用于为U1提供反馈。为实现最准确的电压和电流调整，应选择容差为1%的R2和R3电阻。无需光耦合器。

设计要点

- 确保在高压和最大过载条件下最大漏极电压小于650 V。根据需要调整R1和C3的值。然而要避免箝位电路消耗过大(例如，R1的值较低，而C3的值较高)，否则将导致空载功耗的增加。
- D5选用一个慢速阻断二极管。为确保反向恢复时间不超过2 μ s，请仅使用玻璃钝化(GP)类型的二极管。如果没有玻璃钝化类型的二极管，可以使用如FR107类的快速二极管代替。选择这些二极管可重新再利用部分的箝位能量并提高整体效率。
- 由L2和R4构成的后级滤波器为可选元件，用于减少输出电压波形上的开关频率纹波。
- 输入电压和负载变化时的输出电压调整范围为12 V到17 V。

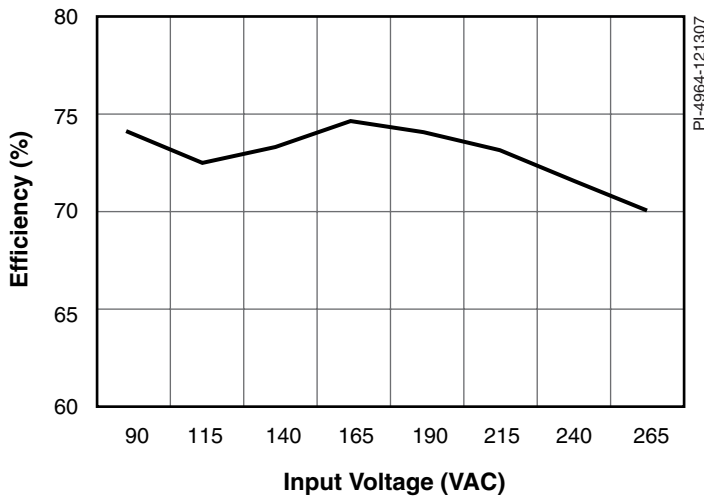


图2. 满载功率随输入电压(VAC)的变化

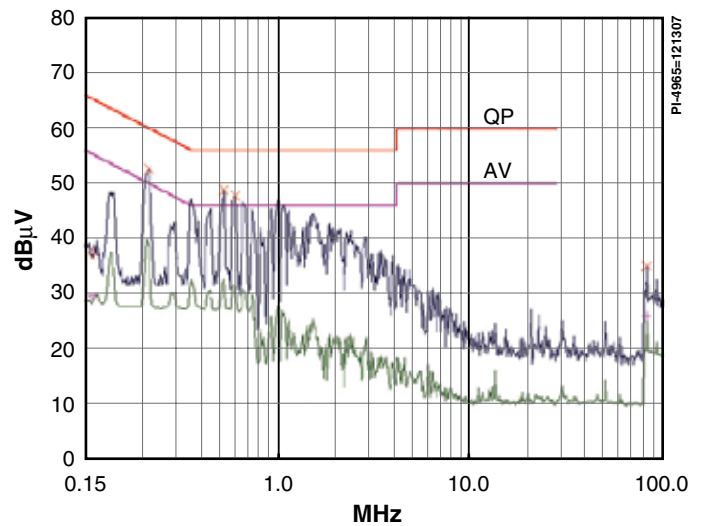


图3. EN55022 B标准的传导EMI结果。在230 VAC交流输入且输出RTN浮动的情况下测得的结果。

变压器参数

磁芯材料	EE1616 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 236 nH/t ²
骨架	EE16, 8 pin, Horizontal
绕组详情	Bias: 29T × 1, 0.2 mm, tape Primary: 120T × 1, 0.15 mm, tape Shield: 12T × 2, 0.25 mm, 2 layers tape 12 V: 14T × 1, 0.3 mm TIW, tape
绕组顺序	Bias (3-4), Primary (2-1), Shield (NC-2), 12 V (8-6)
初级电感量	3440 μ H, \pm 10%
初级谐振频率	600 kHz (minimum)
漏感	130 μ H (maximum)

表1. 变压器参数。(AWG = 美国线规, TIW = 三层绝缘线, 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. ©2007, Power Integrations, Inc.