

无需输入电解电容的低成本1 W电源，线性电源的替代方案

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
电表	LNK562DN	0.98 W	85 - 265 VAC	7 V	反激式

设计特色

- 无需使用输入大容量电容
 - 提高了产品在具有严重输入电压波动区域使用的可靠性
 - 与为提高电压额定值而叠加两个电解电容相比，节省了PCB空间并降低了成本
- 极高能效
 - 符合CEC/能源之星2008对工作模式效率的要求（要求为50%，可达到55%）
 - 空载时输入功率低（在230 VAC交流输入时空载功耗小于200 mW，要求为500 mW）
- 成本低，元件数量少，小巧轻便型线性电源的替代方案
 - 无需光耦器
 - 无需恒流检测电阻器
- 采用简单EMI滤波器，符合EN55022B标准（见图3）

工作原理

图1所示为使用LNK562DN设计的通用输入、0.98 W输出反激式电源。电源输出为7 V、0.14 A (1W)，具有宽松的恒压/恒流(CV/CC)特性（见图2）。此电源用一个630 V额定电压的低值金属膜电容替代了两个串联的电解电容。此设计非常适用于单相电表或必须在数分钟内承受交流输入电压升至350 VAC的应用。

二极管D1、D2、D3及D4对AC输入电压进行整流。差模EMI滤波由C1和L1提供。电容C6提供共模EMI滤波。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滤波来使设计满足EN55022B标准（见图3）。

初级箝位电路（D5、R1及C2）将漏极的最大峰值电压控制在U1内部的高压MOSFET的700 V BV_{DSS} 击穿电压之下。二极管D6可防止反向电流流经U1（由C1的值较低所导致的）。

LNK562DN以恒定限流点工作，对初级侧电流逐周期进行限制。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。FB引脚的反馈输入电路包括了一个输出设置在1.69 V的低阻抗源极跟随器。在正常工作模式下，当流经反馈(FB)引脚的电流超过70 μA 时，MOSFET开关被禁止。如果流入FB引脚的电流少于70 μA ，此时振荡器（内部）产生时钟信号，MOSFET开关在此特定开关周期使能，MOSFET导通。当流经MOSFET的电流达到 I_{LIMIT} 时，该开关周期将终止。通过调整使能与禁止开关周期的比例，可以调整输出电压。

偏置绕组用于为U1提供反馈。为实现最准确的电压调整，应选择容差为1%的R2和R3电阻。无需使用光耦器或恒流检测电阻，即可获得图2中所示的恒压/恒流特性。

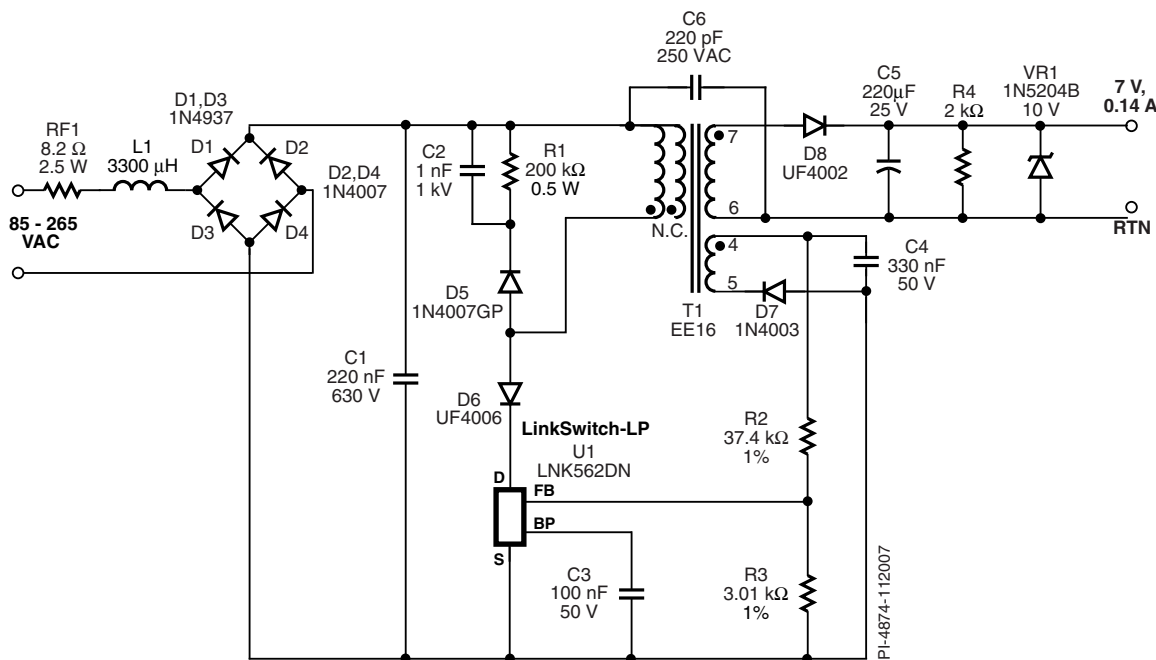


图1. 使用LinkSwitch-LP系列的LNK562DN的一个7V、0.14 A电源电路

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C2的值。然而要避免箝位电路消耗过大（即，
R1的值较低，而C2的值较高），否则将导致空载功耗的增加。
- 可通过将C4提高到1 μ F或更高来进一步降低空载能耗。
- 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。选择的
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。
- 电容C1不得低于150 nF。此电容不能一起省去，因为开关电流
必须由电路自身提供而不能直接来自AC输入，这样可防止产生
电感电压尖峰和差模EMI的增加。
- 选择二极管D1和D3作为快速二极管，实现更好的EMI性能。
- 电阻R4是假负载电阻，用于将空载输出电压控制在可接受的范
围内。

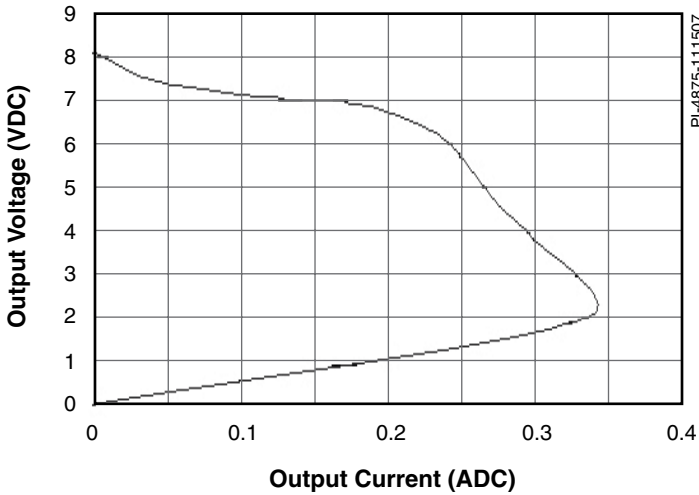


图2. 230 VAC交流输入的输出VI特性（在环境温度下测得）

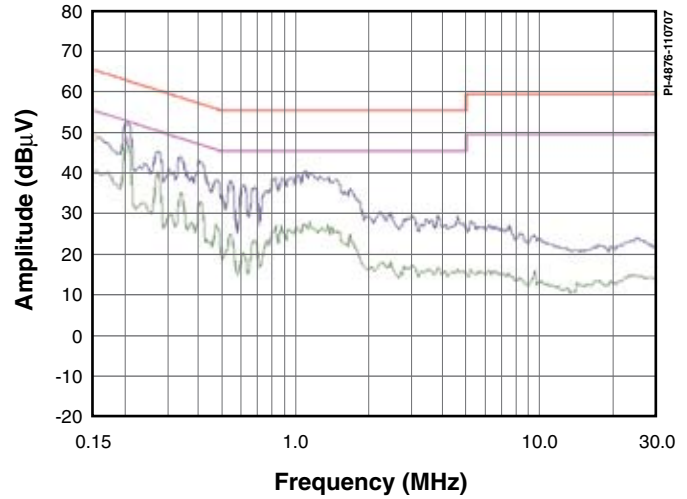


图3. EN55022 B标准的最差传导EMI结果。（输出RTN连接到接地端）

变压器参数

磁芯材料	EE16 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 237 nH/t ²
骨架	EE16, 10 pin horizontal
绕组详情	Bias: 25T x 1, 0.2 mm, tape (reverse wound) Primary: 108T x 1, 0.14 mm, tape Shield: 8T x 3, 0.25 mm, 2 layers tape 7 V: 8T x 1, 0.5 mm TIW, tape
绕组顺序	Bias (4-5), Primary (1-2), Shield (NC-2), 7 V (7-6)
初级电感量	2749 μ H, \pm 5%
初级谐振频率	400 kHz (minimum)
漏感	75 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.