

2.75 W高效率恒压/恒流输出USB充电器

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
USB应用	LNK363DN	2.75 W	90 – 264 VAC	5 V	反激式

设计特色

- 标准USB输出连接器
- 高效率（满载条件下>60%）
- 符合CEC/能源之星2008对带载模式效率的要求（可达到63%，要求为59.1%）
- 空载时的低输入功率（在200 VAC交流输入时< 200 mW）
- 出色的恒压恒流特性，具有过热保护功能
- 符合中国USB充电器的所有规格
- 符合CISPR-22/EN55022B传导EMI限制（EMI裕量>10dB μ V），无需Y电容

工作原理

图1所示的LinkSwitch-XT反激式电源将90 VAC到264 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5 V, 550 mA(2.75 W)恒压/恒流(CV/CC)。典型的应用包括手机充电器、便携式音频播放器、数码相机以及其他带有USB充电器接口的产品。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。差模EMI滤波由C1、C2、L1及L2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，即使在初、次级绝缘层没有Y电容的情况下亦可做到这一点（见图3）。

初级箝位（D6、R1、R2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。电阻R2抑制了高频漏感振荡，从而降低EMI。电阻R3和电容C5形成了一个横跨次级二极管的缓冲电路网络，降低了高频传导和辐射EMI。

输出电压（恒压工作模式）由一个基准并联稳压器(U2)进行调节。偏差均为1%的电阻R6和R8将输出电压限制到5 V。电阻R7和电容C7提供环路补偿。通过检测在检测电阻R4和R9上的电压来提供恒流（恒流工作模式）。电阻R5限制负载瞬态期间的的光耦电流，并为U2供电。在达到设定的恒流设置点时，R4和R9上的电压超过光耦二极管压降，并控制恒压工作模式向恒流工作模式的转换，从而呈现出恒流特性，如图2所示。

在恒压和恒流工作模式下，通过周期跳频均可保持电压的稳定。在开始一个新的开关周期时，如果馈入U1 FB引脚的光耦电流超过49 μ A，则随后将会禁止或跳过该开关周期。通过调整使能与禁止开关周期的比例，可以维持输出稳压。同时，此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。

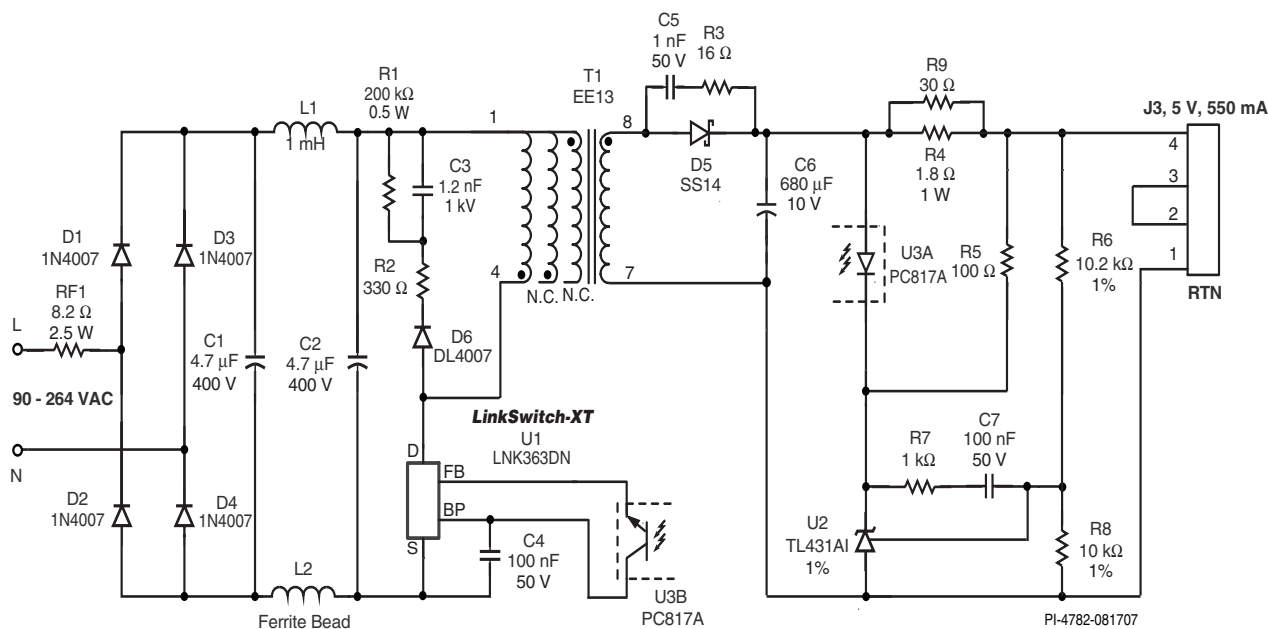


图1. 使用LinkSwitch-XT系列产品LNK363DN的USB充电器（5 V, 550 mA）电路设计

开关器件U1(LNK363DN)以行业标准的SO-8(D)封装形式提供, 适合紧凑型设计, 无需外部散热片。(第二个后缀字母N表明无铅器件)。

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。根据需要调整R1和C3的值。然而要避免箝位电路消耗过大(即R1的值较低, 而C3的值较高), 否则将导致空载功耗的增加。
- 为D6选用一个标准的恢复阻断二极管及一个330欧姆的串联电阻。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GP类型的二极管, 可使用如FR107类的快速恢复二极管代替。选择的这些二极管可重新再利用部分的箝位能量并提高效率。
- 选用偏差为1%的基准并联稳压器(U2), 以获取更好的恒压稳压。
- 使用PIXIs设计表格创建完整的电压器设计。将最大磁通密度BM保持在低于1500 Gauss (150 mT)的水平, 将噪声降至最低。

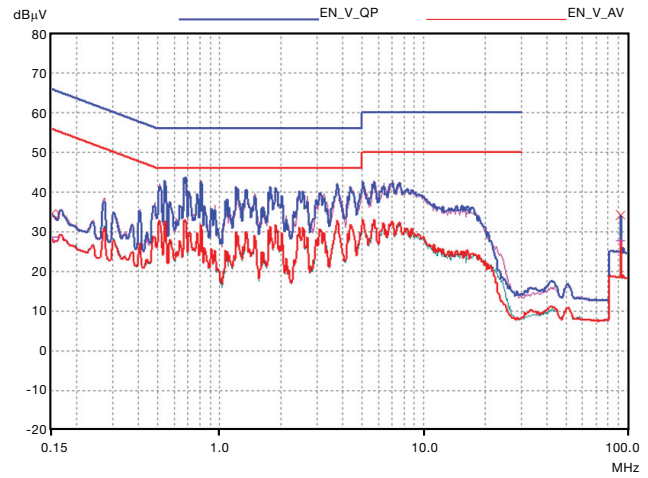


图3. EN55022 B标准的传导EMI结果。表示最差条件下的测量结果, 测量电压为230 VAC, 输出RTN连接到接地端

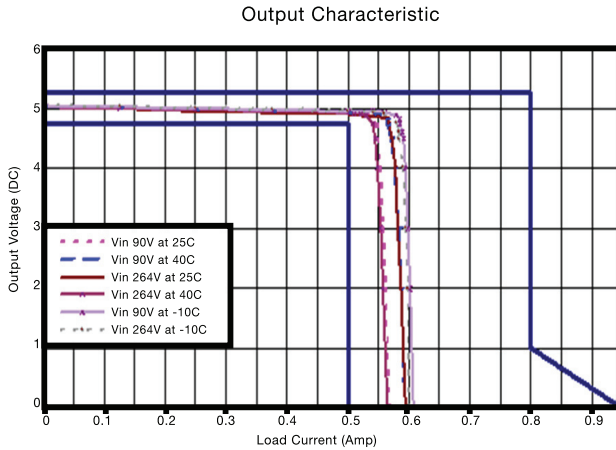


图2. 输入电压的输出V特性与环境温度

变压器参数

磁芯材料	EE13 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 71 nH/t ²
骨架	EE13, 8 pin
绕组详情	Shield: 44T x 1, AWG 37, tape Primary: 159T x 1, AWG 37, 2 layers, tape Shield: 7T x 1, AWG26 Secondary 11T x 1, AWG32 TIW
绕组顺序	Shield (1 - NC), Primary (4 - 1), Shield(NC - 1), Secondary (8 - 7)
初级电感	1800 μ H, \pm 10%
初级谐振频率	50 kHz (minimum)
漏感	100 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.