

35 W LCD显示器电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
LCD显示器	TOP257EN	35 W	90 – 264 VAC	13 V	反激式

设计特色

- 元件数量少，效率高
 - 能在50 °C的环境温度下提供35 W的功率
- EcoSmart®多模式控制技术满足能效标准
 - 输入功率<1 W时，待机输出功率为0.55 W
 - 在230 V交流输入时的空载功耗小于200 mW
 - 满载时效率大于82%
- 采用全新薄型eSIP-7C高功率封装，可降低器件高度和PCB面积
- 132 kHz开关频率可降低电源磁芯材料的尺寸和成本
- 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板的温度在任何条件下均维持在安全范围内
 - 在输出短路及反馈环路开环时进入到自动重启保护状态
 - 输出过压保护(OVP)可针对锁存或自动恢复进行配置
 - 输出欠压(UV)保护可以防止通电 / 断电时输出的不良波动
 - 输入过压(OV)保护提高了对输入浪涌的耐受力
- 满足EN55022和CISPR-22 B级传导EMI要求：EMI裕量>6 dB μ V

工作原理

图1所示为利用TOPSwitch-HX TOP257EN (U1)设计的反激式LCD显示器电源的电路图。该电源可以在宽输入范围（90至264 VAC）内工作，为负载提供13 V, 35 W的电源。

Y电容C1、C2和C7与电感L1一起提供共模滤波。差模滤波由X电容C3和大容量电容C4来提供。经滤波的交流电流入桥式整流电路。热敏电阻RT1在交流上电时可以限制浪涌电流。

当流入V引脚的电流超过25 μ A时，IC U1导通。电阻R3将此输入电压阈值设定为100 V DC。

IC U1通过调节用于驱动集成开关MOSFET的PWM控制器的占空比来调整输出。U1内的控制器采用多模式控制电路，可以在不同的开关模式下进行平滑切换，因而在任何负载条件下均可达到最高效率。

D5、C6、R1和R2组成箝位电路，用于限制关断时引起的U1漏极电压。快速恢复二极管D5可以重新利用部分箝位能量；R1用于限制反向二极管电流和抑制高频振荡。

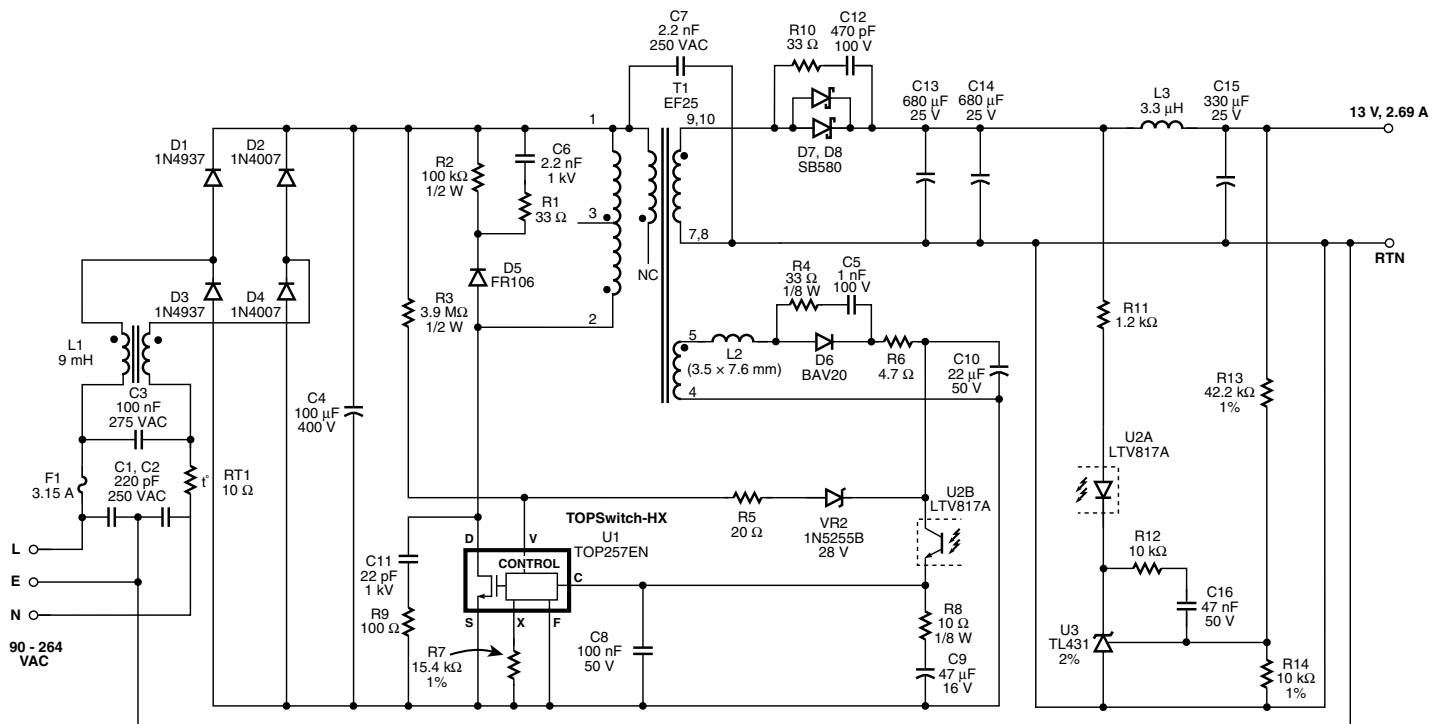


图1. 使用TOP257EN的35 W LCD显示器电源的电路设计

PI-5156-060508

偏置绕组的输出由D6进行整流并由C10进行滤波。齐纳二极管VR2和电阻R5形成了锁存输出过压保护(OVP)电路。输出端电压的增加会导致C10上的电压增加。在过压条件下，齐纳二极管VR2击穿，电流流入IC U1的V引脚，从而触发锁存关断。关断可以是锁存，也可以是自动恢复，具体取决于R5的值。

二极管D7和D8对次级侧输出进行整流。低ESR电容(C13, C14)对来自D7和D8的输出进行滤波。由L3和C15构成的二阶滤波器，可以对C13和C14之间存在开关噪声的输出进行额外滤波。

电阻R13和R14充当电位分压器，用于检测输出电压。U3通过电阻R11来驱动光耦器U2，并向U1的C引脚提供反馈信息。

设计要点

- 快速恢复二极管D1和D3可以降低辐射EMI（通过消除常规二极管高频关断急变固有的电压尖峰和不传导AC输入电压引起的噪声来实现的）。这两个快速恢复二极管的放置方式，可以确保其中一个会在每半个周期导通。
- 放置在变压器(T1)绝缘带上的Y电容C7可以降低传导EMI。对开关频率进行调制（抖动）可以降低EMI。

- 可以将OVP配置为锁存（如本设计）或自动恢复（非锁存）。如果采用非锁存恢复，需要将R5的值提高到5.1 kΩ。
- 电阻R4和C5形成了一个跨二极管D6的缓冲电路。它们与磁珠L2配合工作，可降低高频传导及辐射EMI。

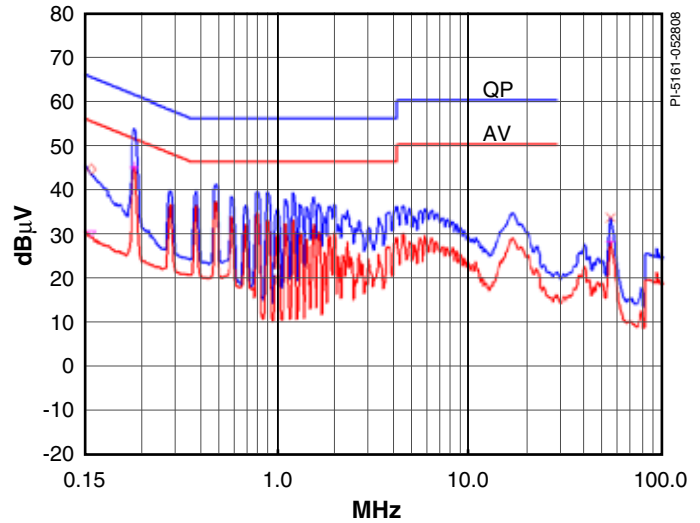


图3. EN55022 B标准的传导EMI结果。输入：230 VAC，最大稳态负载

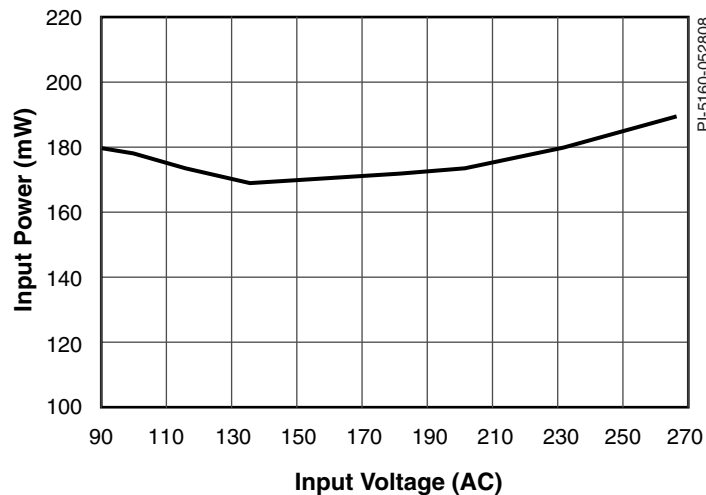


图2. 空载输入功率随输入电压的变化

变压器参数	
磁芯材料	EF25, gapped for ALG of 220 nH/t ²
骨架	EF25 10 pins, Horizontal
绕组详情	First half primary: 29T, #26 AWG Bias/feedback: 8T × 4, #30 AWG Secondary: 7T × 2, #23, TIW Shield: 9T × 4, #39 AWG Second half primary: 27T, #26 AWG
绕组顺序	First half primary (2-3), Bias/feedback (5-4), Secondary (9,10-7,8), Shield (NC-1), Second half primary (3-1)
初级电感量	690 μH, ±5%
初级谐振频率	1.8 MHz (minimum)
漏感	13 μH (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. ©2008, Power Integrations, Inc.