

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	TOP258PN	35 W	90 - 264 VAC	5 V, 15 V	反激式

设计特色

- 高效率
 - 满载效率>82% (符合CEC/能源之星2008对82%满载效率的要求)
 - 输出功率为35 W, 在50°环境下工作时无需使用外部散热片
- 空载和待机低功耗
 - 在输入功率<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<160 mW
- 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IC温度在各种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
 - 输出过压保护可针对锁存或自动恢复进行配置
- 符合EN55022和CISPR-22 Class B的传导EMI要求, EMI裕量>10 dB μ V

工作原理

图1所示的隔离反激式转换器以TOPSwitch-HX IC系列中的TOP258PN(U1)为设计核心。选择P封装(8脚DIP封装)的器件, 可无需使用外部散热器件以降低成本。典型应用包括LCD显示器电源, 它通常要求较低的待机和空载功耗。

AC输入在初级侧功率元件(T1和U1)上进行整流(D1-D4)、滤波(C4)和连接。选择二极管D1和D3作为快速二极管, 实现更好的EMI性能。EMI滤波由元件C4、C5、L1、C7和C11提供。热敏电阻RT1可以限制流入输入AC电路的浪涌电流。

为了优化各种负载下的效率, U1需要在四种模式之一下工作。从空载到满载, 这四种模式分别是: 多周期调制、固定频率PWM (25 kHz)、变频率PWM以及固定频率PWM (66 kHz)。在所有模式下, 控制器均会保持占空比和控制引脚电流之间的线性关系, 以实现各模式之间的无缝切换。

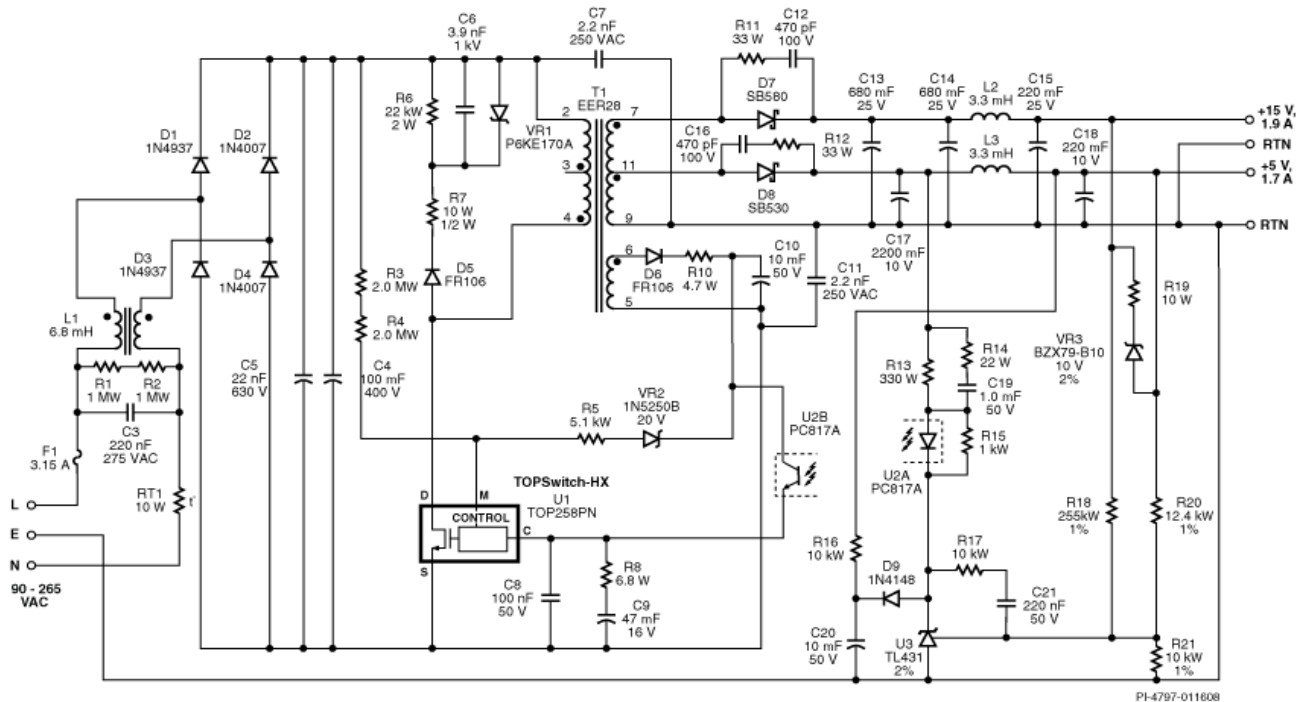


图1. 通用输入、35 W输出的LCD电源, 采用TOP258PN采用设计, 无需使用外部散热片

齐纳二极管VR2和电阻R5形成了锁存输出过压保护(OVP)电路。输出端电压的增加同时也会导致偏置绕组输出端电压的增加。齐纳二极管VR2将击穿，电流将流入U1的M引脚。当M引脚的电流超过112 μA 时，M引脚的内部电压将降低0.5 V。如果M引脚的电流超过336 μA ，过压条件将导致锁存关断。如果M引脚的电流在112 μA 和336 μA 之间保持 $>100 \mu\text{s}$ ，将出现迟滞关断的情况。电阻R5决定了M引脚的电流。

输出电压反馈来自两端的输出以实现更好的变压稳压。电容C19和电阻R14形成相位提升网络，提供充足的相位裕量，以确保在整个工作电压范围可以稳定地工作。在只有5 V输出加载时，电阻R19和VR3可改善交叉稳压，防止15 V输出在高规格下工作。

设计要点

- 电容C5是去耦电容，与DC电源相连，毗邻高频开关电路，用于降低差模EMI。
- 如果需要过压锁存保护，应将R5的值降低到20 Ω ，以使更多电流流入M引脚。
- 将RCD箝位（R6、R7、C6和D5）设计为正常工作模式，使轻载时的效率达到最高。齐纳二极管VR1提供预设的最大箝位电压，通常在出现瞬态负载或过载时导通。
- 次级侧缓冲器（R11、C12、R12和C16）降低高频次级二极管振荡和改善EMI。
- 在三线制输入的系统，将Y电容放置在相线 / 中线与地线之间，以减少共模EMI。
- 由于输出回路已与安全接地端连接，因此可采用2.2 nF的Y电容（C7和C11）。对于浮动输出，由于存在线电压频率漏极极限，最大电容通常被限制在 $1 \times 2.2 \text{ nF}$ 。
- 软启动电容C20确保在启动时无输出过冲。启动后，二极管D9将此电容隔离在反馈回路之外。电阻R16为此电容放电到5 V负载提供了路径。

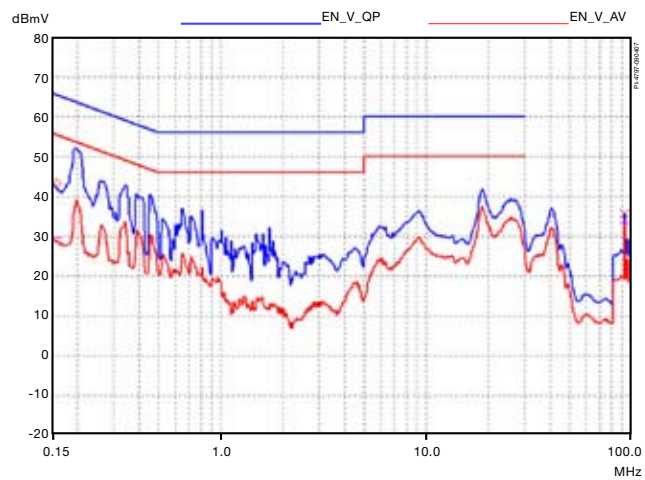


图2. 最差情况下的传导EMI (230 VAC)

变压器参数

变压器参数	EER28 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 148 nH/t ²
骨架	EER28, 12 pin, Horizontal
绕组详情	3mm margins on both sides of bobbin to meet safety Primary: 20T \times 1 AWG 26, tape Bias: 9T \times 2, AWG 26, 3 layers, tape 5 V: 3T, foil 0.52 mm thickness 15 V: 5T \times 3, AWG 26, 3 layers tape Primary: 50T \times 1, AWG 26, tape
绕组顺序	Primary-1 (4-3), Bias (6-5), 5 V (11-9), 15 V (7-11), Primary-2 (3-2)
初级电感	1041 μH , $\pm 10\%$
谐振频率	1000 kHz (minimum)
漏感	30 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

C
01/08

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.