

符合能源之星2.0(ES 2.0)要求的  
65 W笔记本电脑标准适配器

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
笔记本电脑	TOP259EN	65 W	90 – 265 VAC	19 V ±5%	反激式

## 设计特色

- 设计非常紧凑，元件数量少
- 超薄型eSIP-7C单列直插封装
  - 与标准TO-220封装具备同样的热阻抗特性
  - 可以降低电路板整体高度并缩小电路板面积
  - 采用夹装的eSIP封装可轻易通过IEC 60068的冲击和振动试验
- 极高能效
  - 空载输入功率非常低：在230 VAC输入情况下<250 mW
  - 平均效率高：大于87.5%，符合能源之星v2.0草案要求（从电缆末端测量得的数值：1.8 m, 18 AWG, 100 mΩ阻抗）
- 工作频率为132 kHz，可选用较小的变压器(EE28)
- 内部电流限流点随着输入电压的升高而降低，无需为了满足受限功率源的要求而对次级侧电流进行限制
- 精确迟滞热关断保护
- 具备自动恢复功能的时序过载保护
- 符合CISPR-22/EN55022 B对传导EMI的限制

## 工作原理

图1所示的电源设计采用TOP259EN器件。TOPSwitch-HX产品系列将700 V MOSFET与一个多功能PWM控制器集成在同一个器件中。开关MOSFET与具有低开关损耗的集成驱动器经过优化组合，使紧凑、高效的65 W笔记本电源能够在环境温度高达40 °C的密闭壳体内安全运行。

电源输入端的桥式整流器BR1对输入电压进行整流；电解电容C2对输入电压进行滤波。保险丝F1提供严重故障保护。共模EMI由L1、L2、L3、C3及C11进行滤波。共模扼流圈L2、L3分别对低频率和高频率进行滤波。差模滤波由L2的漏电感和X电容C1来提供。由于C1的电容容量大于0.1 μF，因此在断开AC输入后，放电电阻R1和R2需要对C1进行放电。C5对初级开关电流进行去耦以降低差模EMI的产生。

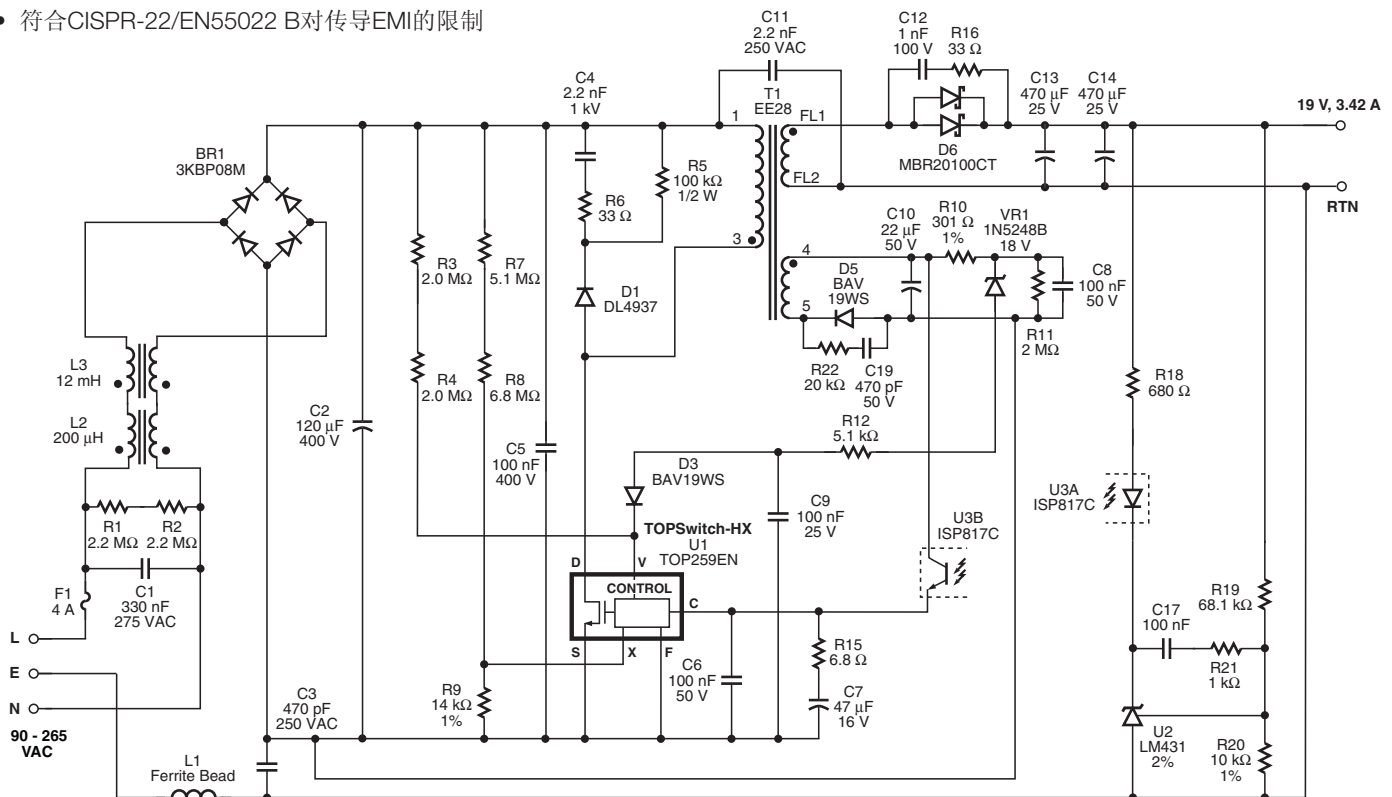


图1. 采用TOPSwitch-HX TOP259EN器件的65 W笔记本适配器电源的电路图

PI-5023-071408

内置多模式控制器的TOP259EN用于反激式设计中。该器件通过更改控制引脚的电流来改变占空比以维持输出稳压。多模式控制器通过在脉冲宽度调制和固定导通变频控制之间进行切换，以维持整个负载范围内的高效率。电阻R7、R8和R9在输入电压升高时相应降低TOP259EN的内部流限，以在输入电压变化时保持恒定的输出过载功率。这样，可将高输入电压下的电源输出过载功率限制到<100 VA，然而同时保持低输入电压的额定输出功率。

初级侧输出过压保护(OVP)功能使用齐纳二极管VR1检测偏置绕组电压。这用于在单一故障情况下提供开环保护和输出过载保护。电阻R10和R11以及电容C8的值决定了在触发关断之前的延迟时间。这样可避免启动和负载瞬态期间的错误触发。R12的值决定了U1的迟滞关断性能。电容C9能够对V引脚可能产生的高频率噪声进行滤波。

二极管D6对输出进行整流，它具有一个RC缓冲电路(C12和R16)，可衰减漏感振荡并降低辐射EMI。电容C13和C14对输出进行滤波。

反馈电流来自光耦器U3A的输出端。电阻R18设定直流增益。并联稳压器U2有一个精确的内部电压基准值，并通过电阻R19和R20将输出电压设定为19 V。

二极管D3可阻止OVP电路成为V引脚的负载，同时将输入电压检测电路与OVP电路隔离开来。

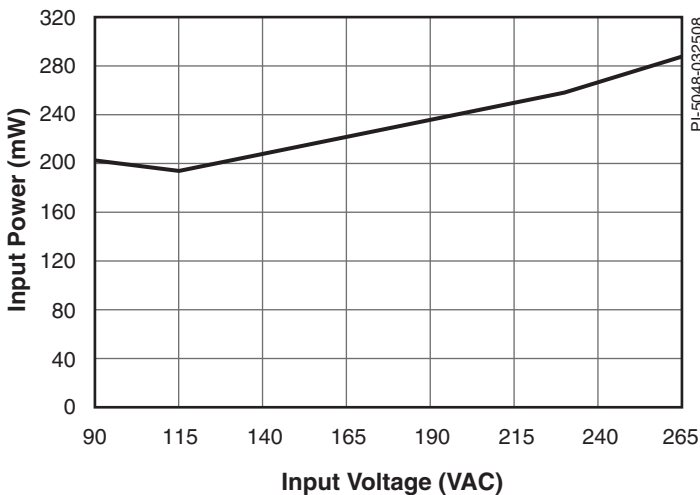


图2. 空载输入功率随输入电压的变化

## 设计要点

- 确认在高电压和最大过载条件下最大漏极电压不超过650 V。根据需要调整C4和R5的值。
- 电阻R6用来衰减高频率振荡并改善EMI。
- 选择合适的VR1值，以免错误触发OVP功能。VR1的值应高于在低输入电压和满载条件下测得的偏置电压值。
- 如果需要锁存OVP功能，请选择电阻值为20 Ω的R12。
- U1无需绝缘垫片来降低EMI。其电气“安静”源极已连接有散热片。

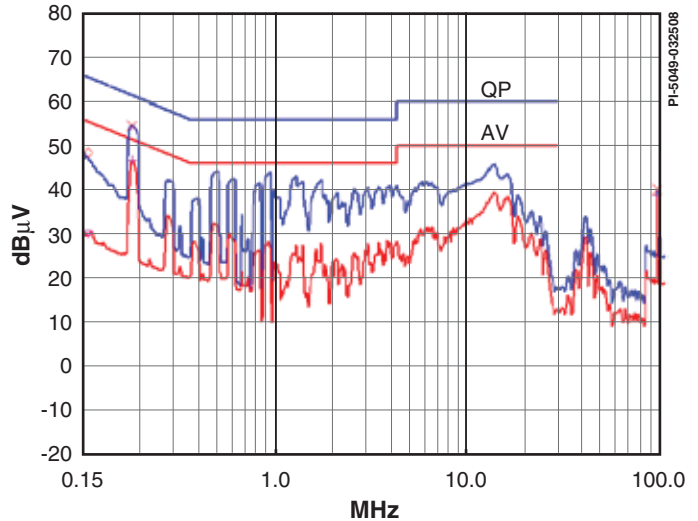


图3. EN55022 B标准的传导EMI结果。测量电压为230 VAC，5.6 Ω阻性负载（输出端接地）

## 变压器参数

磁芯材料	EE28, TDK or equivalent, gapped for ALG of 299 nH/t <sup>2</sup>
骨架	Vertical 10 pin, pin 6 to pin 10 are to be removed
绕组详情	Bias: 5T × 3, 30 AWG Primary 1: 17T × 2, 26 AWG Shield: 1T Cu foil, 1 mil thick Secondary: 6T × 4, 26 AWG-TIW Shield: 1T Cu foil, 1 mil thick Primary 2: 17T × 2, 25 AWG
绕组顺序	Bias (4-5), Primary-1 (3-2), Shield (1-NC), Secondary (FL1-FL2), Shield (1-NC), Primary-2 (2-1)
初级电感量	343 µH, ±5% at 132 kHz
初级谐振频率	1.1 MHz (minimum)
漏感	4 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](http://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.