

## 音频放大器电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
音频	PKS607YN	70 W, 126 W峰值	90 – 132 VAC, 180 – 265 VAC	32 V	反激式

### 设计特色

- 可输出高峰值功率，不会引起放大器失真
- 在双输入电压范围内的工作方式，单一设计可适合全球使用
- 高效率：
  - 在70 W输出功率时效率为88%
  - 满足CEC 2008平均效率86%的要求，要求为85%
  - 空载功耗低，在115/ 230 VAC交流输入时小于350 mW
  - 提供开环和输出短路锁存保护，并具快速AC复位功能
- 符合CISPR-22/EN55022 B传导EMI限制，EMI裕量大于10 dBμV（见图3）
- 集成的安全及可靠性能：
  - 内部限流点
  - 精确的、自动恢复且具有迟滞特性的过热关断功能使PCB板的温度在各种条件下均维持在安全范围内
  - 自动重启动功能在电压缓慢降落时对电源提供保护

### 工作原理

图1所示的隔离反激式转换器是一个32 V、2.2 A (70 W)电源，该电源能够在短时间内提供126 W的峰值功率（受温度影响）。

该设计使用电压倍增器，用于在115/230 VAC输入下进行双电压范围的工作（SW1、C4及C5）。二极管D5和C15执行AC线电压检测，这样可以提供欠压(UV)锁存保护，防止输出电压扰动和快速AC复位。

发生失调后，U1通过检查欠压情况来确定原因是出在AC输入较低还是发生故障情况（短路、过载或反馈环路开环）。如果不存在欠压情况，电源将锁存关断。为了对此锁存进行复位，必须切断AC输入，这样U1才能检测到欠压情况。AC线电压检测将免去等待主输入电容进行放电的需要（>1分钟），而将复位所需的时间减至5秒以下。

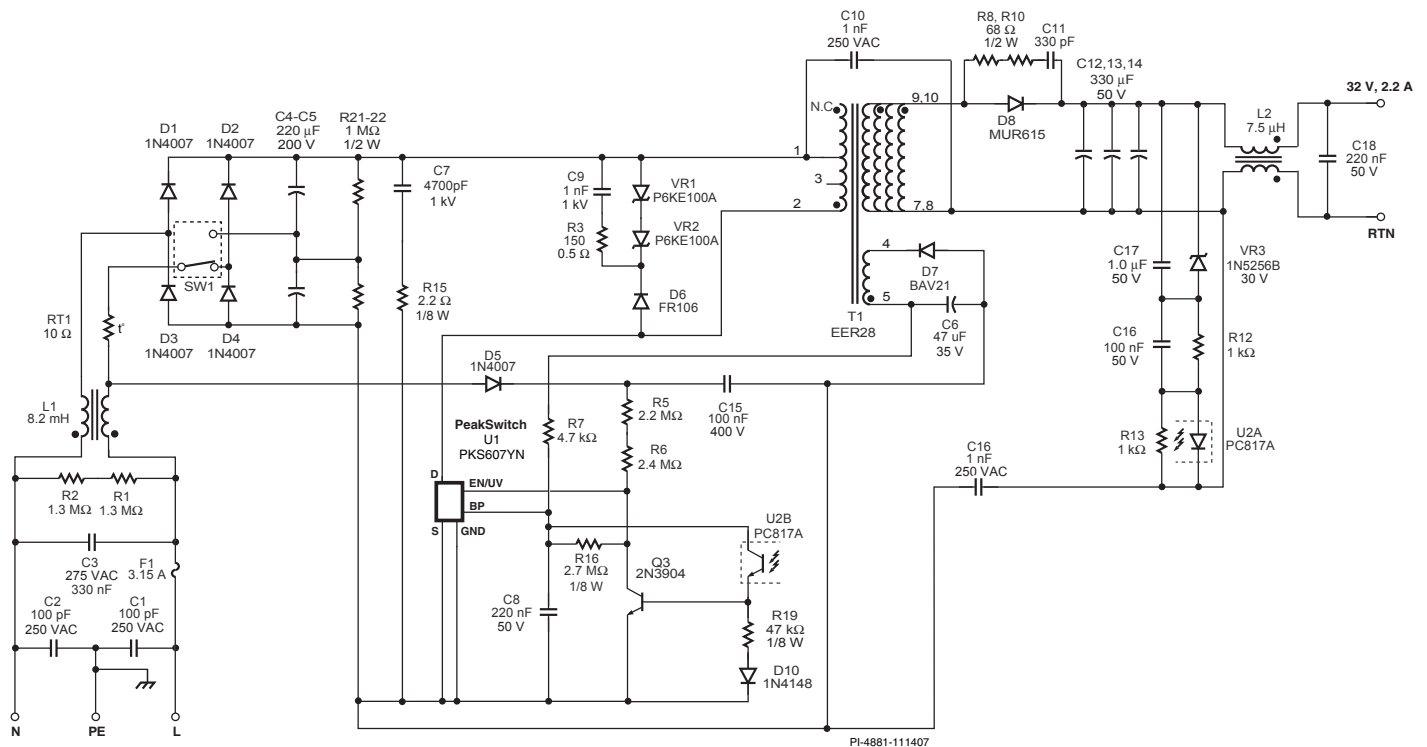


图 1. 70 W连续输出、130 W峰值的音频放大器电源，以PKS607YN为设计核心

U1中的控制器通过光耦合器(U2)接收来自次级的反馈，并根据该反馈使能或禁止其集成MOSFET的开关（开/关控制），以维持输出电压的稳定。

电容C8去耦U1的旁路(BP)引脚，该脚是IC的内部调节供电点。集成的高压电流源可为U1提供初始工作电源。变压器T1（引脚4和5）、D7、C6及R7上的偏置绕组用于在初始启动后为U1提供工作电流。

选择使用简单、低成本的参考齐纳二极管(VR3)的光耦器反馈可用于实现输出稳压。反馈电流与流经光耦二极管(U2A)的输出电压成正比。在初级侧，光敏晶体管(U2B)驱动小型信号晶体管Q3，进而将电流从EN/UV引脚拉出。在每个周期开始前，PeakSwitch控制器都会检测此EN/UV引脚电流。如果电流超过240  $\mu\text{A}$ ，该周期的开关周期将被禁止。

### 设计要点

- 晶体管Q3和相关电路（R19、D10）用于提高高频增益和减少连续使能或禁止的开关周期组。
- 在箝位电路中使用快速阻断二极管(D6)，例如FR106或FR107。确保二极管的反向恢复时间不超过500 ns。这些速度较慢的二极管可以有效地重新利用储存在C9中的箝位能量，从而提高效率和空载输入功率。电阻R3抑制了由T1漏感和C9之间的谐振引起的振荡。

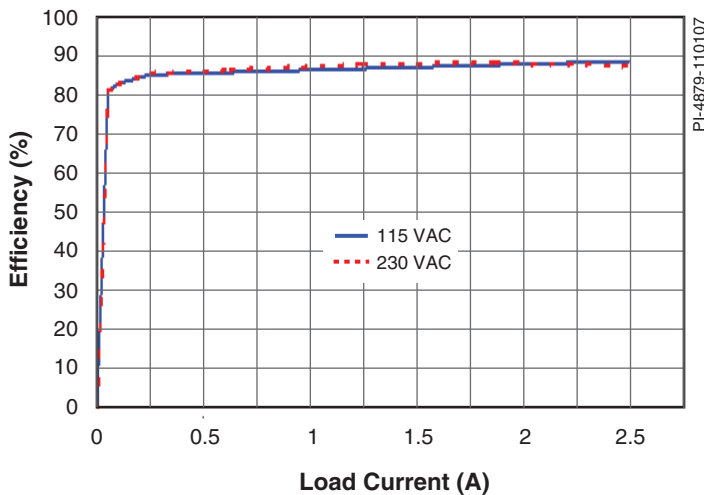


图2. 在115和230 VAC下效率随负载的变化

- 为提高散热性能，两个串联的TVS齐纳二极管（VR1和VR2）用于分配箝位损耗和防止过热。
- 磁芯大小和绕组线径大小（见表1）是根据峰值功率和连续输出功率的平均值进行选择的。
- 根据峰值输出功率选择初级和次级绕组的匝数和初级电感值（见表1）。

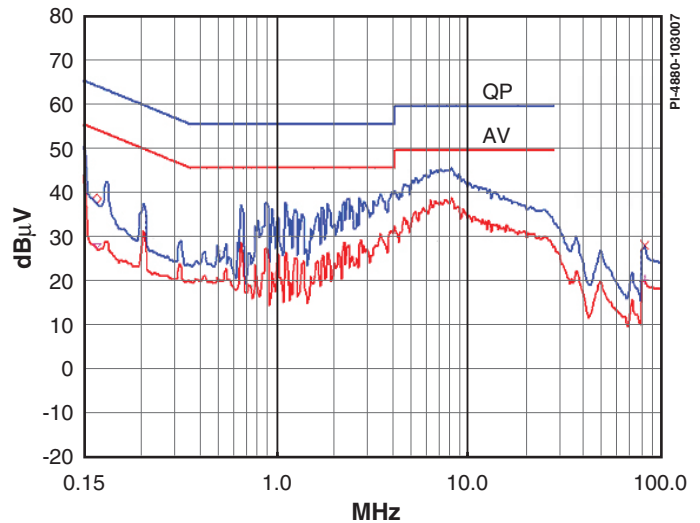


图3. 在230 VAC交流输入且输出端接地时测得的最差情况下的传导EMI

### 变压器参数

磁芯材料	EER28 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 226 nH/t <sup>2</sup>
骨架	EER28, 10 pin, Vertical
绕组详情	Use 3mm margin tape on the bottom side ½ Primary: 14T × 2, AWG26, tape Shield: 1T foil 2 mils thick, 3 layers, tape 32 V: 7T × 4, AWG25, TIW, 3 layers, tape Bias: 3T × 2, AWG26, tape ½ Primary: 14T × 2, AWG26, 3 layers tape
绕组顺序	Primary (2-3), Shield (NC-1), 32 V (9,10-7,8), Bias (5-4), Primary (3-1)
初级电感量	172 $\mu\text{H}$ , $\pm 12\%$
初级谐振频率	1.5 MHz (minimum)
漏感	2 $\mu\text{H}$ (maximum)

表1. 变压器参数。  
(NC = 无连接, TIW = 三层绝缘线)

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. ©2007, Power Integrations, Inc.