

## 冷凝式锅炉电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
锅炉	TOP258PN	50 W, 70 W峰值	185 – 265 VAC	24 V	反激式

### 设计特色

- 在各种负载条件下均可实现高效率（见图2）
- 可在高环境温度下工作(65 °C)
- P封装大于3.2 mm的爬电距离 / 空间距离，在高度潮湿和污染的环境下保证电源的可靠工作
- 集成的安全及可靠性能：
  - 输出过压保护可针对锁存或自动恢复进行配置
  - 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
  - 在输出短路及反馈环路开环时进入到自动重启保护状态
- 符合EN55022和CISPR-22 Class B的传导EMI限制

### 工作原理

图1所示的电源是一种隔离反激式电源，采用TOP258PN器件。此设计具有较高的效率，可以在无需任何外接散热器件的情况下在高温(65 °C)环境中进行工作。

保险丝F1在出现严重的短路故障时可起到保护作用。X-电容C1执行差模EMI滤波，而共模EMI滤波则由共模扼流圈L1和具有安全额定电压的Y电容C8共同执行。AC线输入电压通过D8到D11的二极管进行全桥整流，并通过大电容C29滤波。C4是一种金属膜类型的电容，应放置在距离开关电路较近的位置，来对DC总线的高频噪音进行去耦，并改善差模EMI。

D2、R17和C34形成RCD箝位，可防止漏极电压尖峰对U4内集成的MOSFET造成损坏。齐纳二极管VR1可随时确保最大箝位电压且在正常工作条件下不会导通。

T1变压器上的偏置绕组经D13整流、C13滤波，然后为TOPSwitch提供电源，并且通过光敏三极管U2B控制电流。

输出电压经过超快速二极管D14整流，并联的低ESR电容C30和C31共同对输出进行滤波。电感L2和C32构成次级滤波器，以减小输出电压纹波。

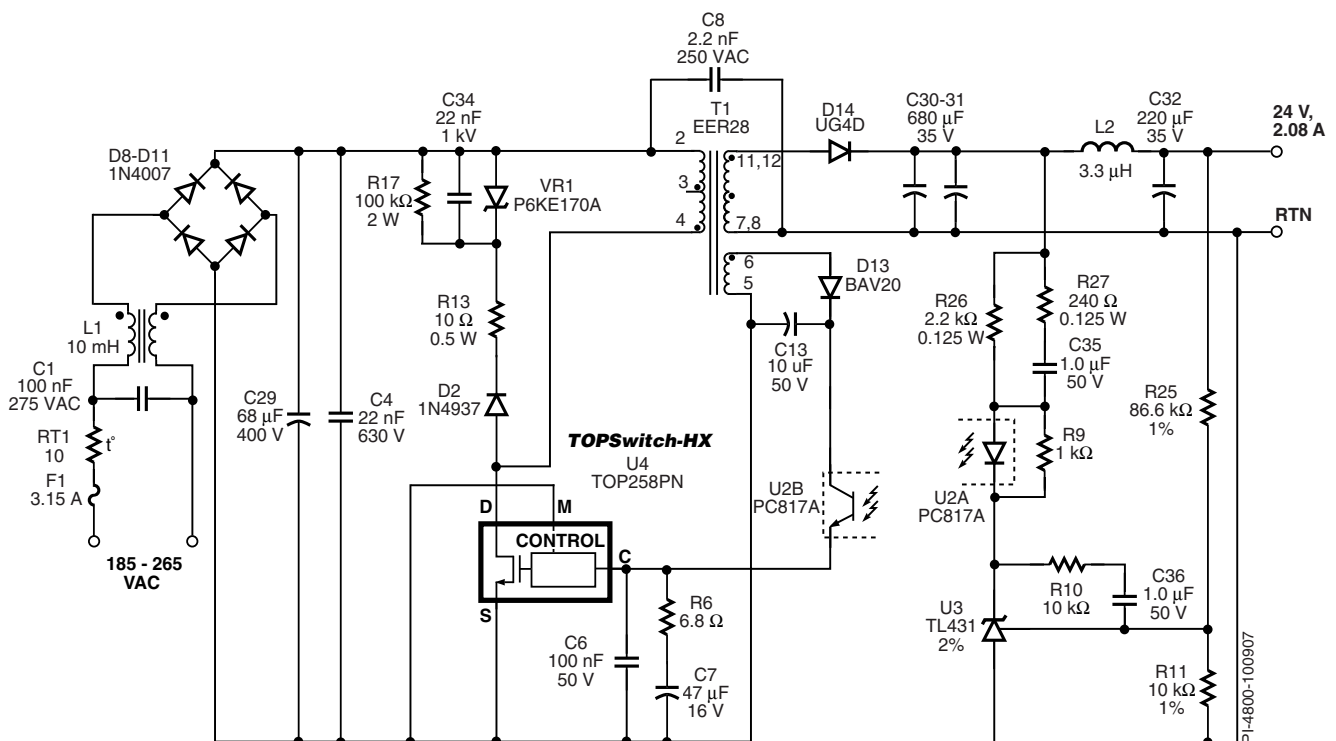


图 1. 50 W连续输出、70 W峰值的冷凝式锅炉电源，使用TOP258PN器件

通过光敏二极管U2A，可从输出端提供反馈电路，U2A的偏置点可以通过TL431可编程的并联稳压器U3进行设置。电阻R25和R11形成一个电压分压网络，将输出电压限制在24V。电阻R10和电容C36为反馈电路提供补偿。电阻R27和电容C35形成相位提升网络，可提高系统的相位裕量。电阻R9为并联稳压器U3提供偏置电流，此时光敏二极管U2A不会导通。电阻R26设置整个回路增益，并通过U2A限制瞬态时的电流。

### 设计要点

- RCD箝位元件的尺寸可根据正常工作模式来选择，因为齐纳二极管VR1需要确保在启动和负载瞬态期间箝位电压是安全的。
- 通过电阻R28将流限设置为一个较低的值，约是内部流限的50%。因此，在实际应用中可以采用较大的TOPSwitch-HX器件，以增加效率。
- 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）。
- 电阻R13抑制高频谐振振荡，二极管D2仍然导通，从而改善EMI。

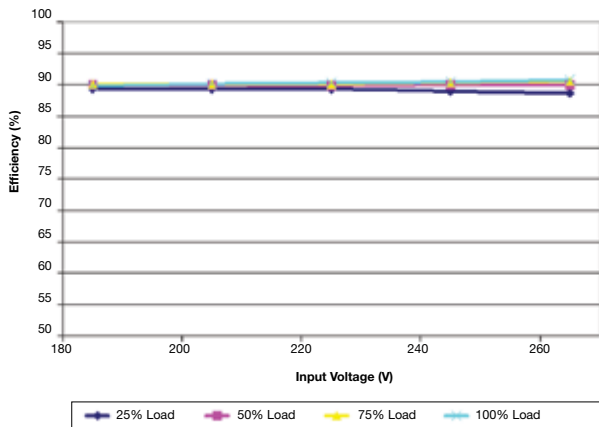


图2. 标准输入电压下的效率与负载

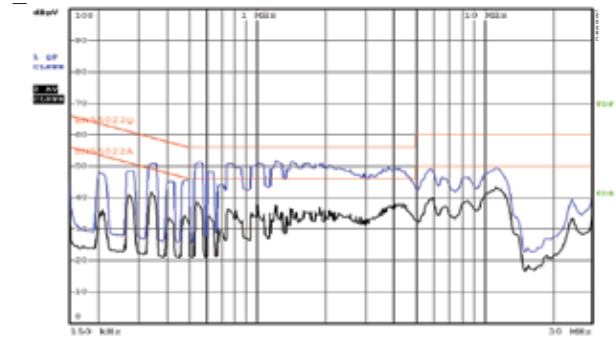


图3. 最差情况下的传导EMI(230 VAC)（输出输出悬浮状态）

### 变压器参数

磁芯材料	EER28 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 190 nH/t <sup>2</sup>
骨架	EER28, 12 pin
绕组详情	½ Primary: 38T, 27 AWG, 1 layers tape Secondary: 14T × 2, 25 AWG TIW, 3 layers tape Bias: 9T × 1, 25 AWG, 3 layers tape ½ Primary: 39T, 27 AWG, 3 layers tape
绕组顺序	½ Primary (4-3) Secondary (11,12-7,8) Bias (6-5) ½ Primary (3-2)
初级电感	1240 μH, ±10%
初级谐振频率	600 kHz (minimum)
漏感	31 μH (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.