

具备峰值功率能力的多路输出电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
空调	TNY380PN	17.7 W, 29.7 W峰值	90 – 265 VAC	5 V, 12 V, 16 V	反激式

设计特色

- 多路输出电源
- 在通用输入电压范围内均可工作，因此单一的设计即可全球适用
- 极高能效
 - 低空载功耗（在265 V交流输入时<160 mW）
 - 符合CEC 2008/能源之星对带载模式效率的要求（要求为74.9%，可达到80%）
- 热性能
 - 工作环境温度高($T_{AMB} = 85^{\circ}\text{C}$)
 - 精确迟滞热关断保护
- 符合CISPR-22/EN55022B传导EMI限制，EMI裕量>10 dB μV 。
- 自动重新启动功能允许无限制的短路输出

工作原理

图1中所示的TinySwitch-PK多路输出电源可以提供17.7 W的连续输出功率和29.7 W的峰值功率。理想的应用包括空调以及其他要求具备峰值功率的应用。两个在电气上相互隔离的16 V输出，可

以驱动半桥拓扑结构中的IGBT。12 V输出用于驱动压缩机蒸发风机，而5 V输出则为微处理器供电。5 V和12 V输出与AC输入是非隔离的。

二极管D1、D2、D3和D4以及电容C1和C2可以对AC输入进行整流和平滑。电容C1、C2和共模电感L1提供差模和共模EMI滤波。

U1中的控制器通过Q1接收来自输出端的反馈，并根据该反馈使能或禁止其集成MOSFET的开关，以维持输出电压的稳定。反馈通过5 V输出提供电流流入并联稳压器(U2)，从而可以控制流经Q1和Q2中的电流。和LED电流成比例的电流从EN/UV脚被拉出。一旦电流超过EN/UV引脚的关断阈值电流(115 μA)，将跳过开关周期。当EN/UV引脚流出的电流低于关断阈值电流时，开关周期将重新使能。在连续输出功率工作条件下，TinySwitch-PK的工作频率为132 kHz。它所具有的独特峰值模式特性，在峰值负载条件下可以将电流限流点提升30%，并使开关频率增大一倍，达到264

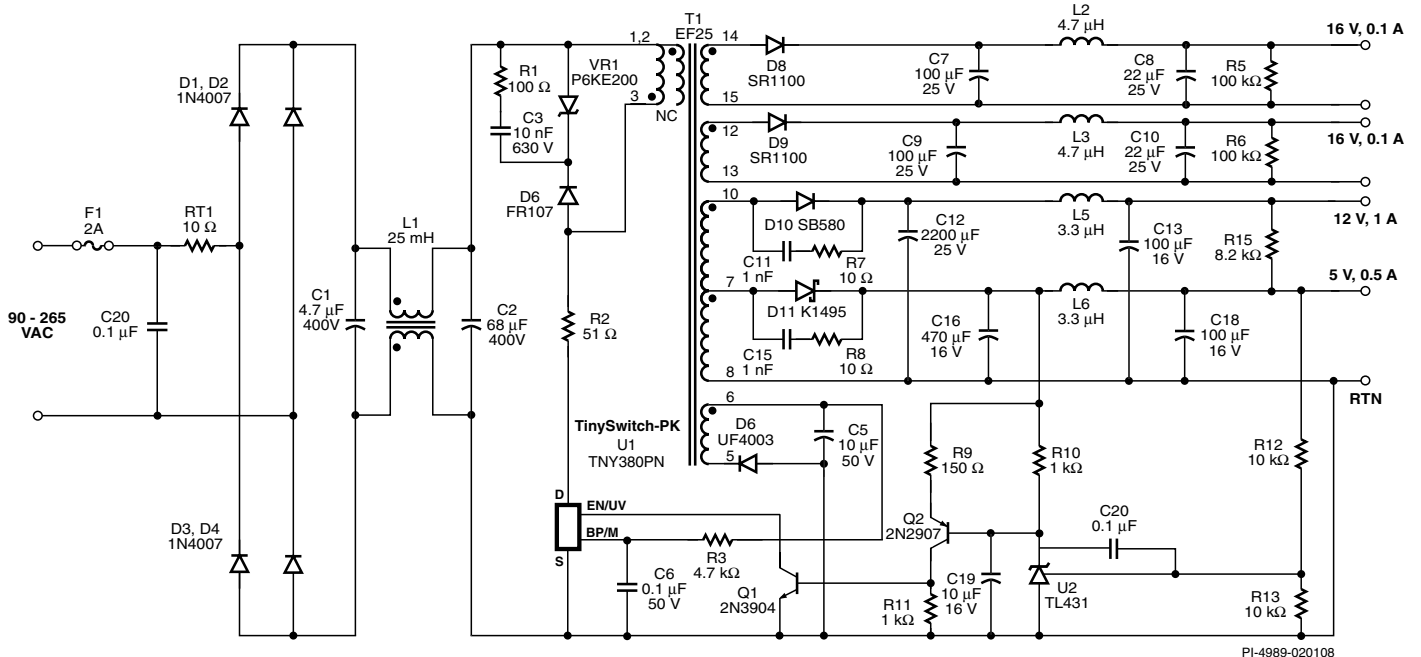


图1. 使用TNY380PN的17.7 W空调多路输出电源的电路设计

kHz。为了支持高环境温度工作(85°C)，U1加了一个小型散热片。

设计要点

- 元件D6和VR1形成TVS箝位电路。电容C3帮助吸收部分漏感能量。
- 为了降低空载输入功率和提高轻载效率，从变压器的辅助偏置绕组经R3为U1供电。
- 次级侧缓冲器（R7、C11、R8和C15）降低高频次级二极管振荡和改善EMI。
- 虽然本设计属于非隔离式设计，但通过用一个光耦合器代替电阻Q1和Q2，可以隔离反馈路径。
- 本设计使用低匝数比（从而降低 V_{OR} ， $V_{OR} = 100\text{ V}$ ）以获得输出间更好的交叉调整率。

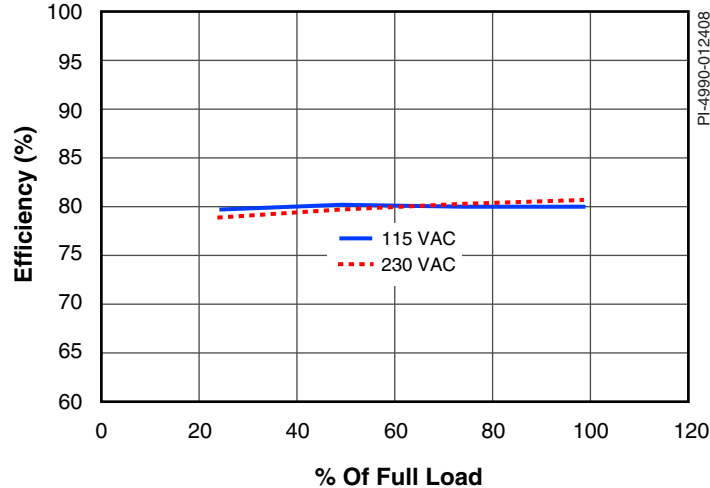


图2. 效率随输入电压(VAC)的变化

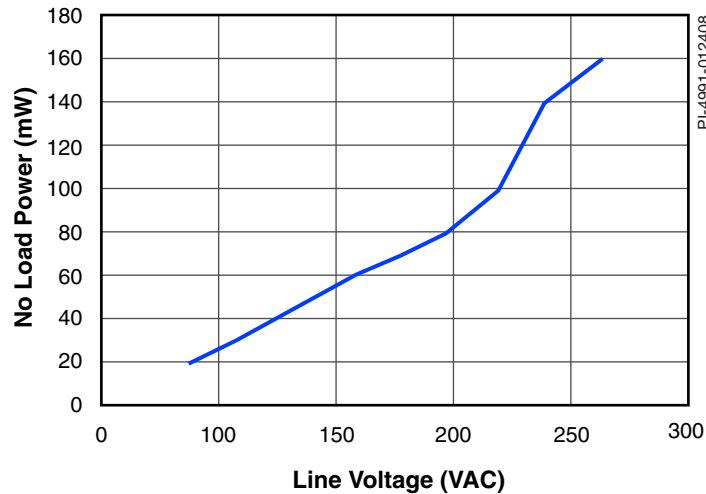


图3. 空载输入功率随输入电压(VAC)的变化

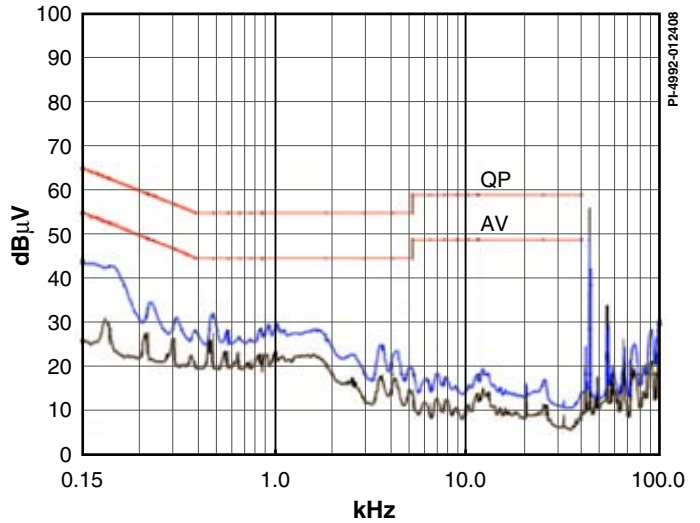


图3. 在230 VAC交流输入且输出端接地时的传导EMI
(显示EN55.22B/CISPR-22极限线)

变压器参数

磁芯材料	EF25 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 155 nH/t ²
骨架	EF25, 14 pin, Horizontal
绕组详情	3 mm margins on both sides of bobbin to meet safety Shield: 21T × 2, 0.32 mm, tape Primary: 54T × 1, 0.5 mm, tape Bias: 8T × 4, 0.34 mm, 3 layers, tape 5 V: 3T × 2, 0.6 mm TIW, tape 12 V: 4T × 2, 0.5 mm TIW, tape 16 V: 9T × 1, 0.32 mm, TIW, tape 16 V: 9T × 1, 0.32 mm, TIW, tape
绕组顺序	Shield (2-NC), Primary (3-2, 1), Bias (6-5), 5 V (7-8), 12 V (10-7), 16 V (12-13), 16 V (14-15)
初级电感量	453 µH, ±10%
初级谐振频率	1 MHz (minimum)
漏感	20 µH (maximum)

表1. 变压器参数。(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. ©2007, Power Integrations, Inc.