

1.25 W、低输入电压范围用于工业控制的电源

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
工业控制	TNY274PN	1.25 W	18 – 30 VAC	5 V	反激式

设计特色

- 低输入电压范围(18 – 30 VAC)
- 极高能效
 - 能效为65%
 - 极低的空载功耗（在30 VAC交流输入时小于100 mW）
- 自动重启功能允许无限制的短路输出

工作原理

图1所示为使用TNY274PN器件设计的反激式转换器。输入AC是介于18至30 V的低压，输出DC的电压为5 V，电流为250 mA。此类电源的应用包括工业控制所用的辅助电源。

D1、D2、C1和C2组成输入倍压整流器（Greinacher电压倍增器），对AC市电进行倍压整流。电容C1、C2和C3具有相对较大的值。这样可以确保最低DC总线电压高于50 V，即数据手册中用于确保正常启动和工作的最小漏极电压限值。

TinySwitch-III (U1)采用开/关控制，提供了非常简单的反馈方式和非常快速的动态响应功能。

U1中的控制器通过光耦合器U2接收来自次级的反馈，这样可以使能或禁止其集成MOSFET的开关，以维持输出电压的稳定。流经U2内LED的电流代表输出电压。从而从EN/UV脚拉出等比例的电流。一旦电流超过EN/UV引脚的关断阈值电流(115 μ A)，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。

偏置绕组用来提高轻载条件下的效率。偏置绕组可以禁止通常从漏极引脚为IC供电的内部高压电流源，从而达到降低功耗的目的。二极管DX1和电容CX1用于维持偏置绕组电压。可以对电阻RX1的大小进行调整，以使IC提供的充电电流流入BP/M引脚，从而禁止空载时的内部电流源。

二极管D4对T1的输出进行整流。C7使用较低的ESR电容可以降低输出电压纹波。后级滤波器由L2和C8组成，用来衰减高频开关噪声。

VR1、R5及U2光耦器LED上的电压降之和决定了输出电压。调整R5和R6的值可以对电源的输出电压进行微调。如果需要更精确的输出稳压精度，VR1可以用一个TL431来替代。

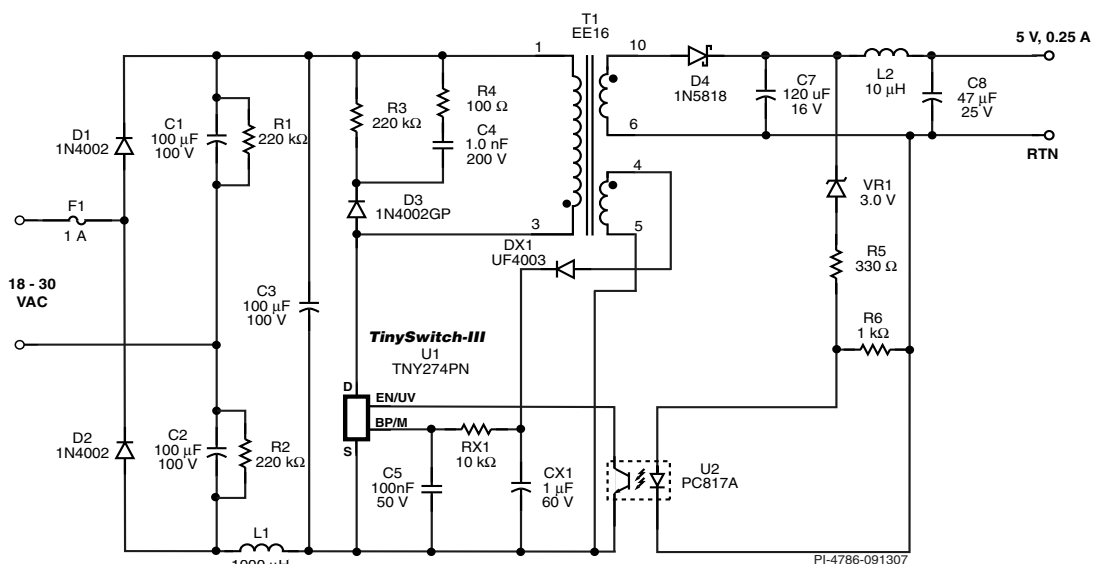


图 1. 使用TinySwitch-III的宽范围输入5 V, 250 mA电源的电路设计

设计要点

- 在PIXIs设计表格中，AC输入电压的值应为输入电压的两倍，这样才能表示一个倍压整流器输入。
- 在箝位电路中使用慢速阻断二极管D3。为确保反向恢复时间不超过2 μs ，请仅使用玻璃钝化(GP)类型的二极管。如果没有GP二极管，可使用如FR107类的快速二极管代替。选择的这些二极管可重新再利用部分的箝位能量并提高空载效率。
- 电容C4及电阻R3和R4形成一个缓冲电路。如要最大程度地恢复漏感能量，应增大R3的值，同时使峰值漏极电压低于650 V。
- 设计一个能够在空载时为BP引脚提供约600 μA 电流的偏置绕组电路。
- 设计出输出反射电压(VOR)值相对较高的变压器，以提高电源效率。但是其VOR值不得大于最低DC总线电压。
- 电阻R1和R2为电压均衡电阻，用于补偿电解电容（C1和C2）的容差。

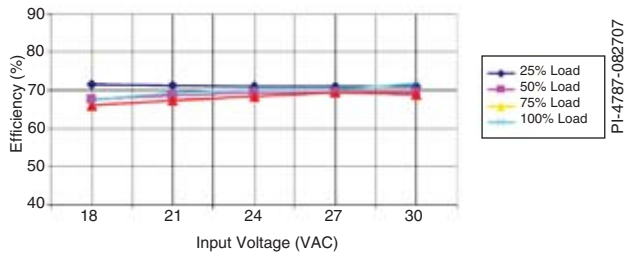


图2. 效率随AC输入电压的变化

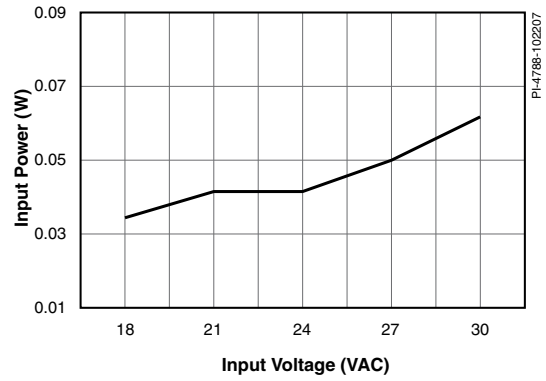


图3. 空载输入功耗

变压器参数

磁芯材料	EE16 NC-2H or equivalent, gapped for ALG of 193 nH/t ²
骨架	EE16, 10 pin, Horizontal
绕组详情	Bias: 32T x 2, AWG30, tape Primary: 64T x 1, AWG30, 3 layers of tape 5 V: 10T x 1, AWG28, TIW, 1 layer, tape
绕组顺序	Bias (4-5), Primary (3-1), 5 V (10-6)
初级电感量	780 μH , $\pm 12\%$
初级谐振频率	1 MHz (minimum)
漏感	80 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. 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.