

4.56 W CV/CC充电器，空载功耗<260 mW

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
充电器	TNY276PN	4.56 W	90 - 265 VAC	5.7 V, 800 mA	反激式

设计特色

- 设计简单、低成本、元件数量少
- 低空载功耗：265 VAC输入时的空载功耗<260 mW
- 90 VAC输入时的效率>65%
- 满足CEC / 能源之星对带载工作模式效率的要求（66.8% vs 62.6%要求）
- 设计紧凑，使用体积小、低成本的EE16磁心
- 相对于EN55022B传导EMI限值，EMI裕量>15 dB μ V
- 无Y电容：工频漏电流<10 μ A

工作方式

图1所示的CV/CC充电器电路是使用TNY276PN(U1)设计的一个反激式转换器。4个源极脚在8脚封装的一侧，简化了作为散热用的PCB铜箔的布板。此外，确定C3的值来选定U1降低的限流点。这两个因素使U1可以在外部环境温度为40 °C的密封外壳里输出满载功率。在热要求不高的应用中，可以使用TNY275PN，工作在标准限流点（C3 = 0.1 μ F）来降低成本，其他不需要改变。

在每一个使能开关周期，U1的内部MOSFET导通，电流流过变压器T1初级绕组。当初级电流达到MOSFET限流点时，MOSFET关

断，变压器T1中的能量被传送到次级。肖特基D6和C5对输出整流和滤波。L3和C7衰减输出的开关频率纹波。

初级箝位电路（D5、R2、C4和R1）将最大峰值漏极电压控制在内部MOSFET的700 V击穿电压之下。电阻R2减小了漏感引起的高频振荡和由此造成的EMI。受严格控制的U1容差使这种配置仍能满足空载功耗要求。

C1、L1、L2和C2形成的pi滤波器衰减传导EMI，而次级侧C8和R8减少高频振荡。即使在初、次级绝缘间没有Y电容，U1集成的频率抖动特性和E-Shield™技术使得使用简单的EMI滤波即可符合EN55022B的要求。

输出用光耦反馈稳压。CV操作时，参考IC U3通过R6和R7检测输出电压并驱动光耦。然而当R3两端压降超过U2内部光二极管压降时，控制转移到CC模式操作。TinySwitch-III可使用这种简单的CC检测方案来满足工作效率的要求。

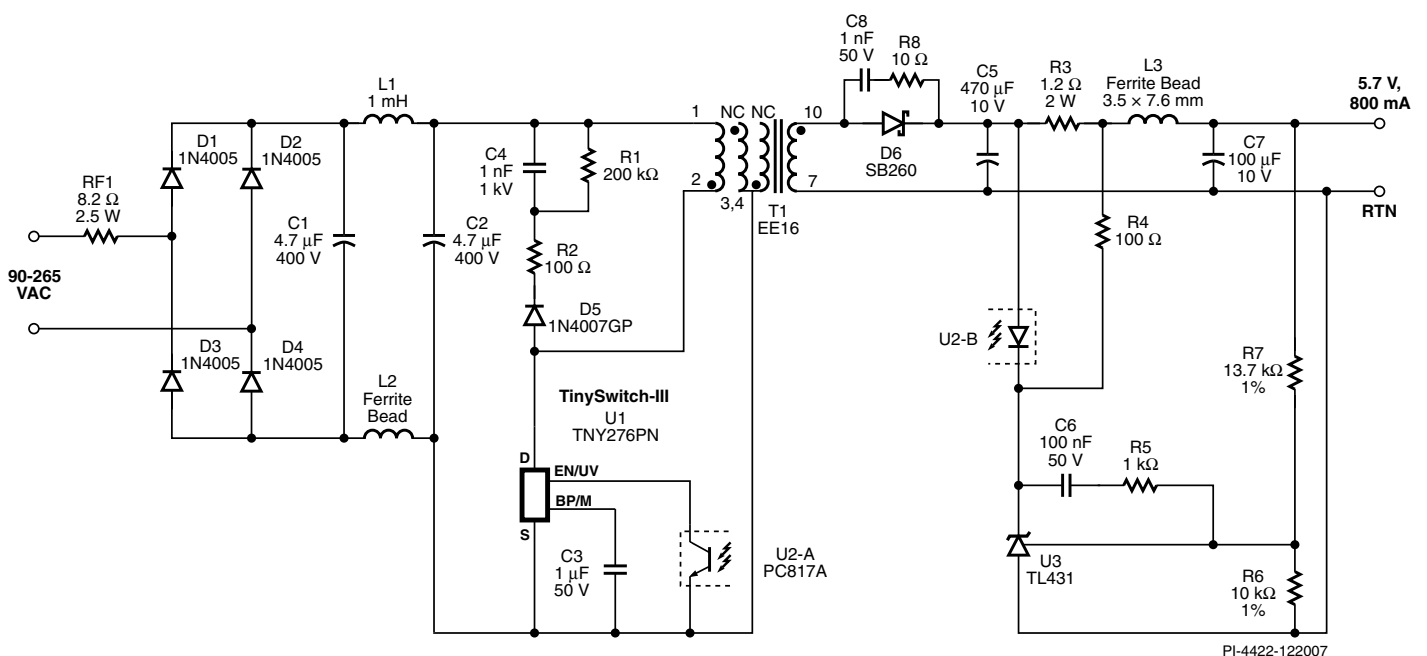


图1. 使用TNY276PN的4.5 W、5.7 V CV/CC充电器

PI-4422-122007

设计要点

- 在高压、最大过载点校验最大漏极电压 $<650\text{ V}$ ，需要时调整R1和C4的值。然而要避免使箝位电路太大（例如R1值很小，C4值很大），因为这将增大空载功耗。
- D5要选择快速管而不是超快管，通过回送一部分漏感能量来提高效率。如果没有玻璃钝化型管（1N4007GP），可以使用FR107。
- 为了保证生产时EMI性能的一致性，变压器T1制造过程产生的变化必须最小。这在没有Y电容的设计中特别重要。
- 初级层与层之间加胶带减小层间电容。这将帮助降低空载功耗。

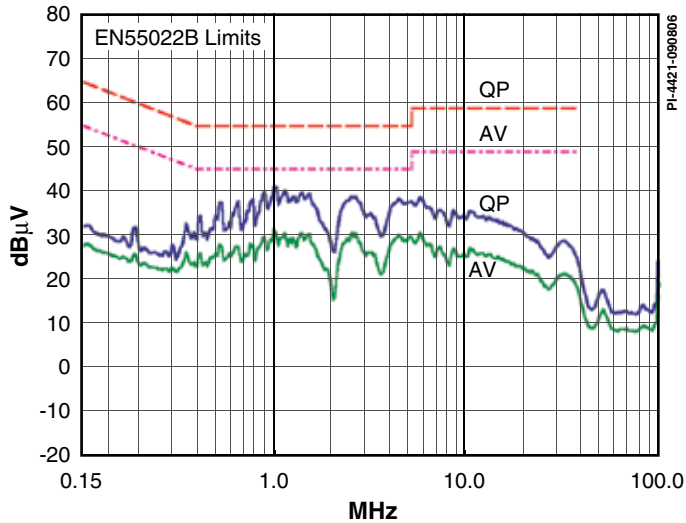


图2. 最差情况下传导EMI（输出RTN连接到LISN的假手）

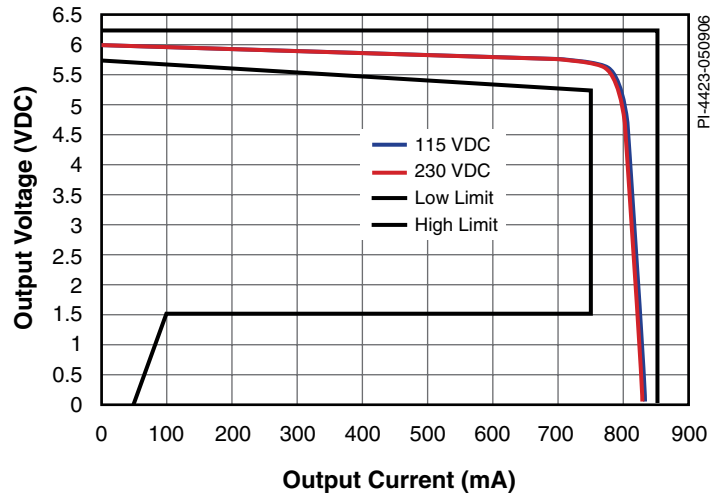


图3. 典型输出特性

变压器参数

磁芯材料	EE16, NC-2H or equivalent, gapped for A_{Lg} of 156 nH/t ²
骨架	5+5 pin horizontal
绕组细节	Shield: 28T, 2 × 33 AWG Primary: 120T, 33 AWG Shield: 8T, 2 × 27 AWG 5.7 V: 10T, 25 AWG T.I.W.
绕线顺序 (引脚号)	Shield (3-NC), tape, Primary (2-1), tape, Shield (NC-3), tape, 5.7 V (10-7), tape
电感	Primary: 2.25 mH, $\pm 12\%$ Leakage: 45 μH (maximum)
初级谐振频率	850 kHz (minimum)

表1. 变压器设计参数 (AWG = 美国绕线规格, 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. ©2006, Power Integrations, Inc.