

参考设计DI-24

DPA-Switch[®]

30 W DC-DC转换器



应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
DC-DC转换器	DPA424R	30 W	36-75 VDC	5 V	正激式

设计特色

- 元件数量极少
- 高效率—用肖特基整流管85%
- 无电流检测电阻或电流互感器要求
- 输出过载、环路开路和过热保护
- 精确的输入欠压 / 过压满足ETSI标准
- 可空载操作
- 400 kHz操作使磁芯尺寸最小化
- DAK-21内工程样板

工作方式

与使用分离式器件的设计相比，DPA-Switch使设计大大简化。R1将输入欠 / 过压点分别设定为33 V和86 V，使最大占空比随输入电压线性减小，防止在瞬态负载时磁芯出现饱和。过欠压阈值的容差保证转换器在36 V操作，没有增加额外线电压检测元件。

R3将DPA424R的内部限流点设定为标称值的85%，刚刚超过满载时所需的数值，以限制过载功率。这个特性也允许使用较大型号的DPA-Switch而不需要改变其他电路。较大型号的DPA-Switch降低了导通损耗，提高了效率。

C8和C9实现变压器磁芯复位，C8也限制了漏极的漏感尖峰。R5与C9串联阻尼振荡。齐纳管VR1提供固定电压箝位以限制漏极电压，但只有在瞬态负载和过载的条件下才起作用。

输出电感L2的辅助绕组给U1提供偏置电源。由于此电压不随输入电压变化，它可以比一个变压器绕组效率更高。假负载R13在空载时将偏置电压维持在8 V左右。

在次级，软启动网络C13、D3和R7消除了开机输出过冲。其他元件提供输出电压稳压和环路补偿。

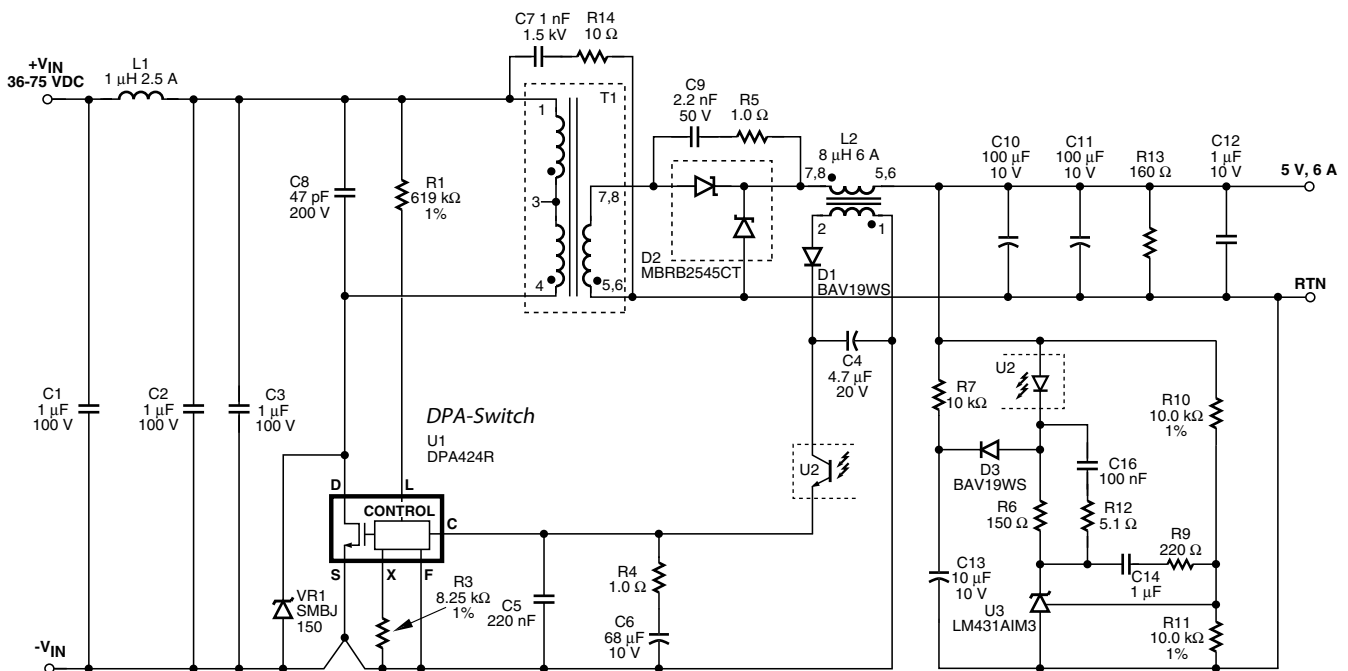


图1. 使用DPA-Switch的30 W DC-DC转换器

PI-2993-090602

设计要点

- 对标称欠压设置点 V_{UV} :
 $R1 = (V_{UV} - 2.35 \text{ V}) / 50 \mu\text{A}$. $V_{OV} = (R1 \times 135 \mu\text{A}) + 2.5 \text{ V}$.
- 选择C9使得在 V_{UV} 时磁芯复位和在 V_{OV} 时漏极电压 $\leq 170 \text{ V}$ 。为了降低漏感尖峰，可能需要增加C8，并相应地调整C9。
- 齐纳管VR1确保漏极电压低于 BV_{DSS} ，以保证变压器复位。
- 为了环路稳定，光耦U2的CTR值应该在100%到200%之间。
- 在空载、最高输入电压时，C4两端的偏置电压应该大约为8 V(标称条件下为12 V到15 V)。

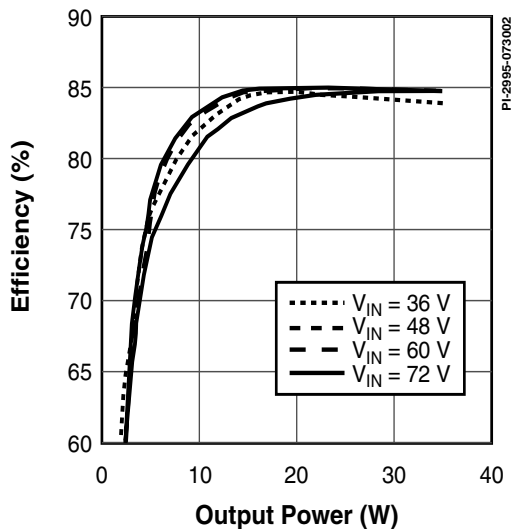


图2. 效率与输出功率的曲线

- 遵循如下的布板经验：
 - C5、C6和R4靠近U1，地线回到源极脚。
 - 初级回流应该接到DPA-Switch的背部金属片，而不是源极脚。
 - 使初级和次级环路面积最小，降低寄生漏感。
- 其他设计技巧和信息请参考AN-31和EPR-21。

变压器参数	
磁芯	PR1408 Siemens N87 material, ungapped
骨架	P1408 8 pin (B&B B-096 or equivalent)
绕组细节	Primary: 7T + 8T, 27 AWG Secondary: 4T x 27 AWG
绕线顺序 (引脚号)	Primary (4-3), tape, Secondary (5,6-7,8), Tape, Primary (3-1), tape
电感	Primary: 450 $\mu\text{H} \pm 25\%$, Leakage 1 μH (max)
初级共振频率	3.8 MHz (minimum)

表1. 变压器结构信息

输出电感参数	
磁芯	PR1408 Siemens N87 material Gap for A_L of 163 nH/T^2
骨架	P1408 8 pin (B&B B-096 or equivalent)
绕组细节	Bias: 18T, 32 AWG, Main: 7T, 2x24 AWG
绕线顺序 (引脚号)	Bias (1-2), tape, Main winding (7,8-5,6), tape
电感 引脚5,6-7,8	8 $\mu\text{H} \pm 10\%$

表2. 输出电感结构信息

更多最新信息，请浏览网站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. ©Copyright 2006, Power Integrations, Inc.

Power Integrations
 美国加州圣荷塞
 Hellyer大道5245号
 电话: 1-408-414-9200
 技术支持电话: 1-408-414-9660
 技术支持传真: 1-408-414-9760

了解全球的销售代表处，请访问
www.powerint.com