

# 参考设计DI-25 DPA-Switch<sup>®</sup>



## 30 W DC-DC同步整流转换器

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	DPA425R	30 W	36-75 VDC	5 V	正激式

### 设计特色

- 元件数量极少
- 高效率—用同步整流效率达90%
- 精确的UV/OV实现自驱动同步整流
- 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
- 300 kHz开关频率—使用简单的自驱动同步整流优化了效率

### 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，防止瞬态负载时磁芯出现饱和。严格的UV/OV阈值容差范围限定了次级MOSFET的栅极电压范围，允许使用低成本自驱动同步整流。R3将DPA425R的内部限流点设定为标称值的45%。较大型号的DPA-Switch降低了导通损耗，提高了效率，而没有影响设计或过载功能。

VR1和Q1的栅极电容向漏极电压提供箝位和磁芯复位。电感L2的辅助绕组给U1提供偏置电源，比在T1上加一个绕组能得到更高的效率。

C17和R15驱动Q2的栅极，C17提供直流隔离，阻止在关机时Q1栅极产生过压。D4在下一周期开始以前使C17的电压复位。R17滤除Q1的栅极电压尖峰，D2阻止Q1的体二极管导通。MOSFET Q1和Q2连接作为自驱动同步整流器。

### 设计要点

- 对于标称欠压设置点 $V_{UV}$ :  
 $R1 = (V_{UV} - 2.35 V) / 50 \mu A$ ,  $V_{OV} = (R1 \times 135 \mu A) + 2.5 V$ .
- R16和C17的时间常数要比一个开关周期长很多。
- 齐纳管VR1确保漏极电压低于 $BV_{DSS}$ ，保证变压器复位。
- 为了环路稳定最优化，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于等于8 V(标称条件下为12 V到15 V)。

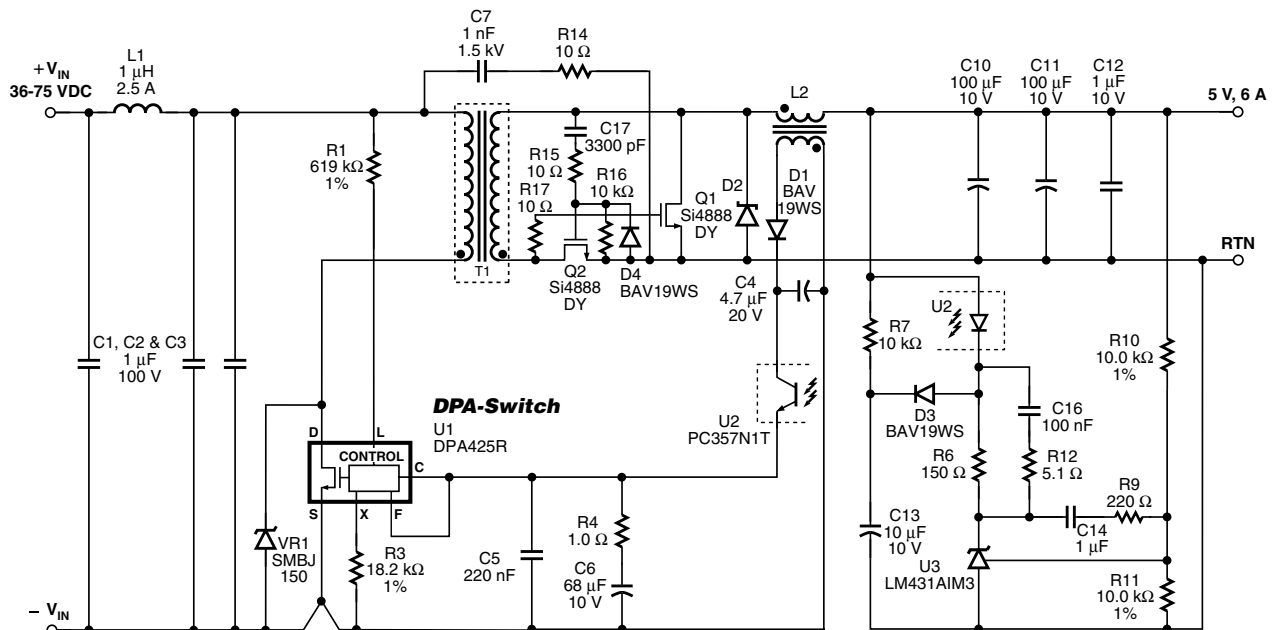


图1.使用DPA-Switch的30 W、5 V、6 A的DC-DC转换器

PI-3472-040903

- 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。
  - 使初级和次级的环路面积最小，降低寄生漏感。
- 其他设计技巧和信息参考AN-31。
- 选择C17使在低压时给Q2的栅极提供足够的电压（典型值5V），在高压时把Q2的栅极限制到一个安全电压（典型值小于20V）。

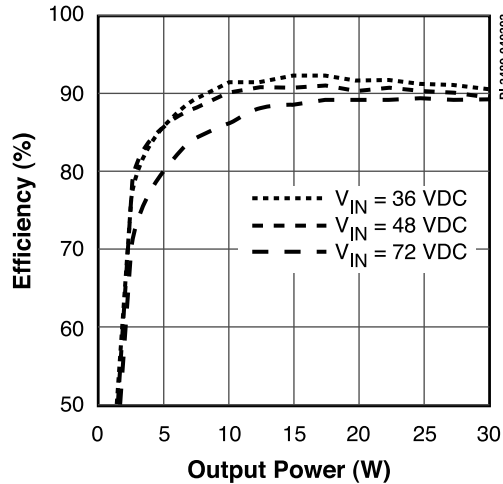


图2. 使用DPA-Switch的30 W、5 V电源的同步整流效率与输出功率的曲线

输出电感参数	
磁芯	RM6ILP Ferroxcube 3F3 material Gap for $A_{LG}$ of 278 nH/T <sup>2</sup>
绕组细节	Main: 6T, 4x26 AWG Bias: 15T, 32 AWG
骨架	RM6ILP 8 pin (EPCOS B-65821-A6008-T1 or equivalent)
绕线顺序 (引脚号)	Bias (1-2), tape, Main Winding (7,8-5,6), tape
电感	8 $\mu$ H $\pm$ 10%

表2. 输出电感结构信息

变压器参数	
磁芯	EFD20 Ungapped Ferroxcube EFD20-3F3
骨架	EFD20 10 pin (B&B B-052 or equivalent)
绕组细节	Primary: 8T + 8T, 25 AWG Secondary: 4T, 0.002" Cu Foil
绕线顺序 (引脚号)	Primary (5-3), tape, Secondary (6,7-9,10), tape, Primary (3-1), tape
电感	Primary: 307 $\mu$ H $\pm$ 25%, Leakage: 1 $\mu$ H (max.)
初级共振频率	3 MHz (minimum)

表1. 变压器结构信息

#### 更多最新信息，请浏览网站[www.powerint.com](http://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. ©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](http://www.powerint.com)