

参考设计DI-53 DPA-Switch®



50 W DC-DC双输出转换器

应用	器件	输出功率	输入电压	输出电压	拓扑结构
电信	DPA425R	50 W	36-75 VDC	5 V & 3.3 V	正激式同步整流

设计特色

- 高效率：用同步整流在36 VDC输入时的效率为90%
- 双输出交叉调整率好：在两路输出上从空载到满载的交叉调整率为±4%
- 输出过载、环路开路和过热保护
- 同步整流时，300 kHz开关频率允许有足够的变压器复位时间
- 3.85 × 2.25 × 0.6英寸(~9.62 W/in³)

工作方式

与使用分离器件的设计相比，DPA-Switch使设计大大简化。这个设计使用耦合输出电感和同步整流取得优秀的交叉调整率和高效率。

电阻R1设定输入欠/过压，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。D1、D2、

C9、L2构成一个谐振箝位电路，在正常工作时来捕获和回送变压器漏感能量，齐纳管VR1在瞬态条件下提供绝对箝位。

电容C21给5 V正向同步整流MOSFET的Q2栅极充电。R21限制栅极振荡，R22提供栅极下拉。稳压管VR20在导通时限制Q2的栅极电压，在Q2关闭期间给C21反向充电。同样的驱动技术应用在3.3 V输出（C22、R24、R25和VR2）的同步整流MOSFET(Q4)上。

MOSFET Q1和Q3通过R23和R26由变压器(T1)的复位电压驱动，只在Q2和Q4关闭期间操作。在变压器复位完成后，D20和D21给输出电感(L4)的电流提供一个导通路径。

耦合电感L4的一个绕组和二极管D4、电容C9一起，向DPA-Switch提供偏置电压。

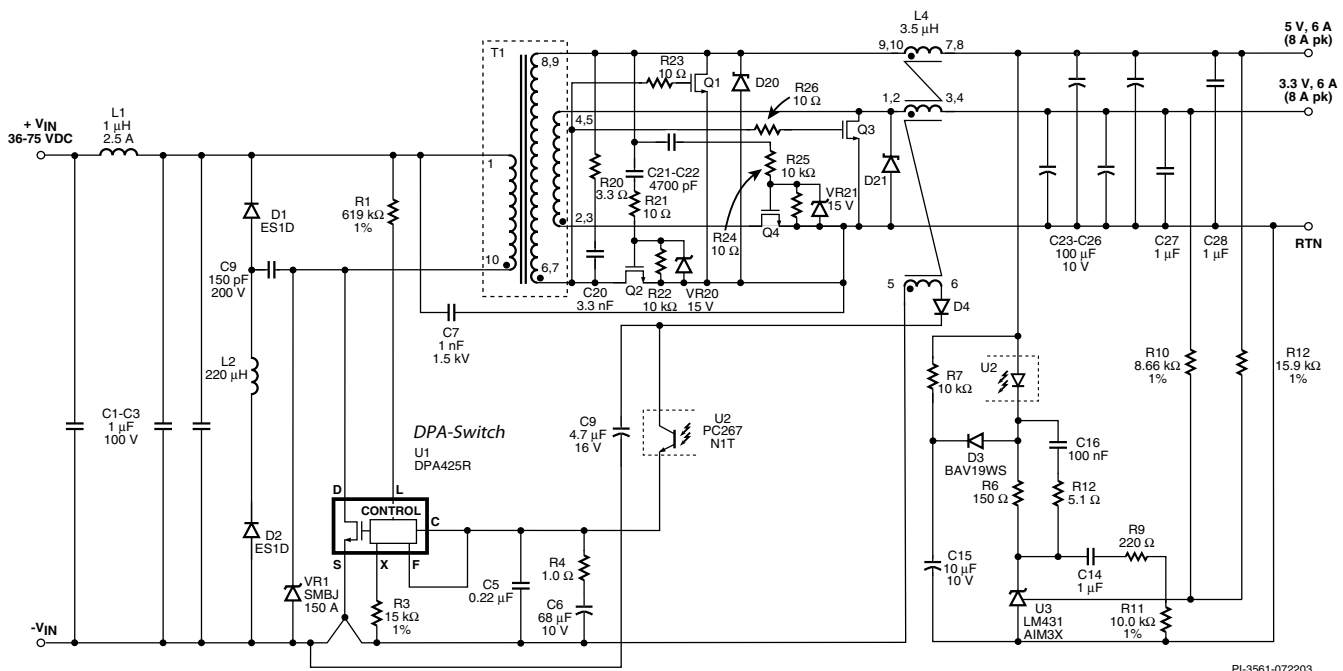


图1.使用DPA425R的50 W、5 V、6 A和3.3 V、6 A DC-DC转换器

设计要点

- C_{20} 、 C_{Q1gs} 和 C_{Q3gs} 都是变压器复位的负载。正确选择它们的数值，以在低输入电压时保证足够的复位和在高输入电压时有一个安全的最高漏极电压。为了得到最长的复位时间，用300 kHz操作。
- 电容 C_{21} 和 C_{22} 各自容性驱动MOSFET栅极电容 C_{Q2gs} 和 C_{Q4gs} 。选择 C_{21} 和 C_{22} 的值，以在最差情况下（对正向MOSFET是低输入电压）确保栅极驱动电压达到MOSFET的开启阈值($V_{g_{TH}}$)。
- 每一个绕线层要充满整个骨架宽度，以减少变压器漏感。
- 使用DPA426R和增加R3来降低内部限流点，以取得更高的效率(+1%)。

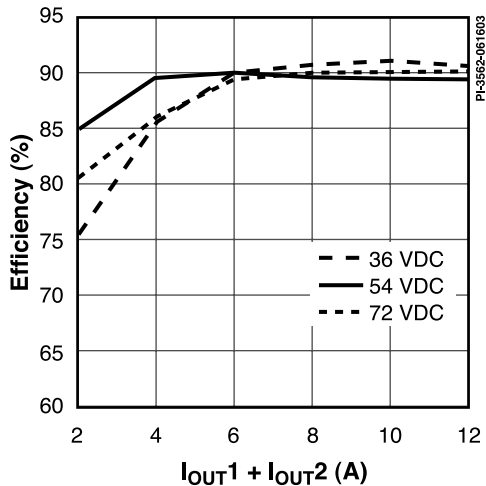


图2. 效率与输出功率的曲线

变压器参数	
磁芯材料	Ferroxcube P/N: EFD25-3F3, ungapped
骨架	10-pin EFD25 surface mount bobbin
绕组细节	Primary 11T, 4 x 28 AWG 3.3 V 2T, 2 x 4 x 26 AWG 5 V 3T, 2 x 4 x 26 AWG
绕线顺序 (引脚号)	5 V (6, 7-8, 9), Primary (1-10), 3.3 V (4.5-2.3)
初级电感量	250 μ H 25% at 300 kHz
初级共振频率	3.8 MHz (minimum)
漏感	0.8 μ H (maximum)

表1. 变压器设计参数

电感参数	
磁芯材料	Ferroxcube P/N: EFD25-3F3 ungapped
骨架	10-pin EFD20 surface mount bobbin
绕组细节	5 V 6T, 2 x 4 x 26 AWG 3.3 V 4T, 2 x 4 x 26 AWG Bias 12T, 1 x 30 TIW
绕线顺序 (引脚号)	5 V (9, 10-7, 8), 3.3 V (1, 2-3, 4), Bias (FL1-FL2)
电感	Pin (1, 2-3, 4): 3.5 μ H 10% at 300 kHz

表2. 电感设计参数

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