

# DPA-Switch®

## 15 W多输出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
VoIP电话	DPA424P	15 W	36-75 VDC	5 V / 7.5 V / 20 V	正激式

### 设计特色

- 元件数量少
- 内置精确的OV/UV，由单电阻设定
- 使用同步整流，高效率(88%)
- 多输出，具有良好的交叉调整率
- 内置的输出过载、开环和过热保护
- 400 kHz开关频率
- 无初级电流检测电阻

### 工作方式

电阻R1将输入欠/过压点设定为33 V和86 V。它也随输入电压的增加线性降低器件的最大占空比(DC<sub>MAX</sub>)，以防止在瞬态时磁芯出现饱和。

电容C1、C2和L1提供线频率滤波，电阻R2设定U1限流点。Q22栅极电容给变压器T1提供优化复位。齐纳管VR1在瞬态时将峰值漏极电压箝位到一个安全的电平。

对于主输出(5 V)，R21、R22、C21和Q21、Q22形成一个容性耦合直接驱动同步整流管。齐纳管VR21既做箝位也做为二极管，以迅速给Q21的驱动电容C21反充电。R23在没有开关信号时保持Q21关闭。

20 V输出由L2电感的一个反激绕组产生，经D41和C41整流和滤波。齐纳管VR31和二极D32给7.5 V输出提供一个预负载，确保轻载时的稳压。

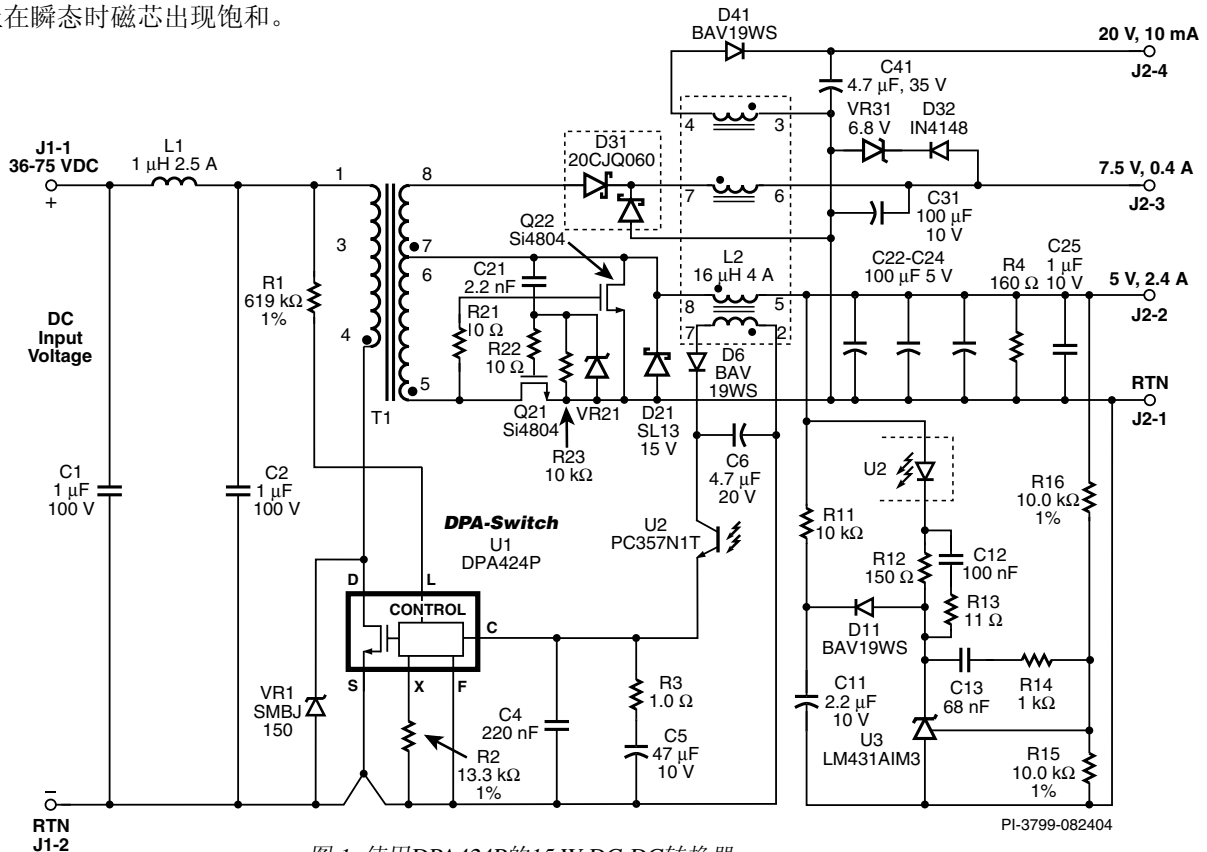


图 1. 使用DPA424P的15 W DC-DC转换器

PI-3799-082404

## 设计要点

- 齐纳管VR1将漏极电压控制在 $BV_{DSS}$ 以下。
- 在空载、最高输入电压时，C6两端的偏置电压应该 $>8V$ （正常条件下为 $12V$ 到 $15V$ ）。
- $5V$ 输出是稳压输出。所有其他路的输出都由它提供。因此次级绕组的紧密耦合和从 $5V$ 输出到 $7.5V$ 输出的低PCB走线阻抗对取得良好的交叉调整率来讲至关重要。
- 变压器在所有线电压输入和负载条件下必需完全复位，以防止磁芯饱和。Q22的栅极电容（和其他寄生电容）决定了最小复位周期。变压器磁芯复位电压也驱动次级同步整流管Q22。当Q22的导通时间最大时效率最高。通过增加更多的电容（ $5V$ 绕组两端加R-C缓冲），Q22的导通时间可以被延长。当在低压操作时（最大占空比），应设置尽量长的复位时间长，同时仍能保证完全复位。
- 建议遵照如下的布板经验：
  - C4、C5和R3靠近U1，地线回到源极脚
  - 使初级和次级环路面积最小，降低寄生漏感
  - D21和Q22的回流线之间的连接要尽量靠近，以在 $5V$ 和 $7.5V$ 间提供最好的交叉调整率。

V <sub>OUT</sub>	Voltage Range (VDC)	Load Range (%)	Cross-Regulation (%)															
			-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
5	36-72	20-100																
7.5	36-72	0-100																
7	36-72	100																

表 1. 最差情况下输出交叉调整率 – 所有输出从最小到最大负载

变压器参数	
磁芯材料	Ferroxcube P/N: PTS14/8-3F3, ungapped
骨架	8-pin P1408 surface mount B&B B-096 or equivalent
绕组细节	Primary: 8T + 7T, 27 AWG, 5 V, 4T, 4 x 28 AWG, 7.5 V 2T, 4 x 28 AWG
绕线顺序 (引脚号)	Primary-1 (4-3), 7.5 V (7-8), 5 V (5-6) Primary-2 (3-1)
初级电感	434 $\mu$ H $\pm$ 25% at 100 kHz
初级共振频率	3.8 MHz (minimum)
漏感	1 $\mu$ H (maximum)

表 2. 变压器设计参数

电感参数	
磁芯材料	Epcos N87, P/N: B65755-J-R87, Gap for $A_L = 160 \text{ nH/T}^2$
骨架	8-pin P1408 surface mount B&B B-096 or equivalent
绕组细节	Bias 26T, 34 AWG 5 V 6T, 2 x 28 AWG 7.5 V 12T, 28 AWG 20 V 40T, 34 AWG
绕线顺序 (引脚号)	7.5 V (7-6), 5 V (8-5), 20 V (1-2), Bias (4-3)
电感	Pin (5-8): 16 $\mu$ H $\pm$ 10% at 100 kHz

表 3. 电感设计参数

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)