

TP1000 典型应用

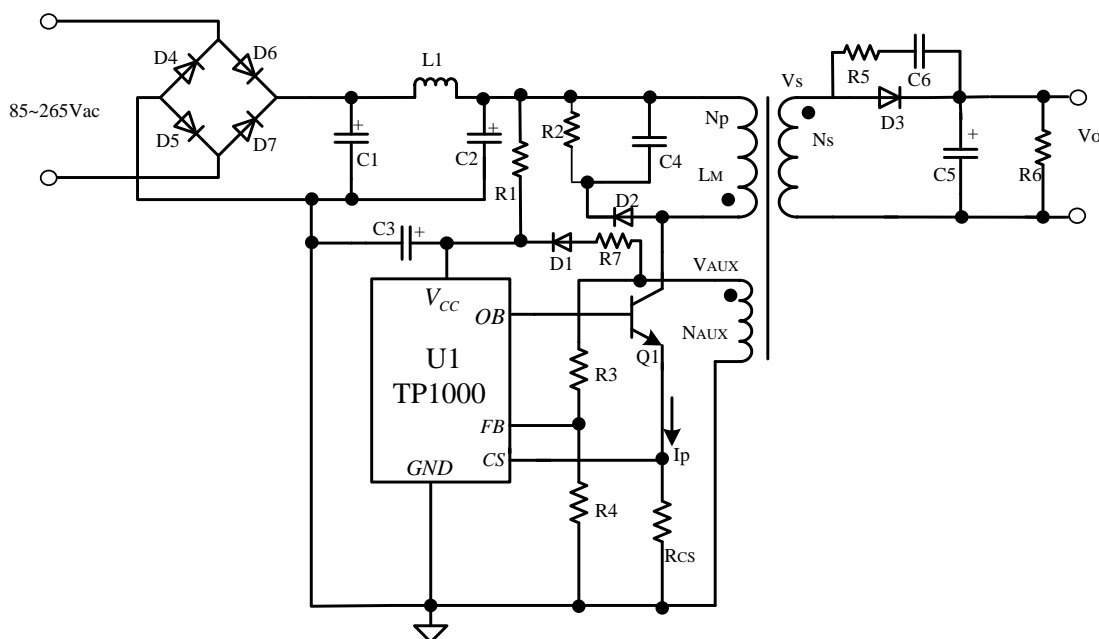
目前比较流行的低成本、超小占用空间方案的适配器、LED 驱动器等，基本都是采用 PSR 原边反馈反激式，通过原边反馈稳压省掉电压反馈环路（TL431 和光耦）和较低的 EMC 辐射省掉 Y 电容，不仅省成本而且省空间。

变压器磁芯推荐选择

磁芯尺寸	输出功率
EE13	3W~5W
EE16、EE19	5W~10W

TP1000 典型应用方案

1、TP1000 5V/2A 应用方案



元器件清单如下：

器件名称	规格	器件名称	规格
D1	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C1, C2	E-Cap, 4.7uF/400V
D2	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C3	E-Cap, 4.7uF/25V
D3	Diode, Schottky, SB1040, 10A/40V	C4	Capacitor, Ceramic, 1nF/1KV
D4-D7	Diode, Rectifier, 1N4007	C5	E-Cap, 1000uF*2/16V, Low ESR
R1	Resistor, 2M, 1/4W, ± 5%	C6	Capacitor, Ceramic, 222pF/100V
R2	Resistor, 270K, 1/2W, ± 5%	L1	Inductor, Color Ring, 1.8mH
R3	Resistor, 20K, 1/4W, ± 1%	U1	IC, TP1000
R4	Resistor, 2K, 1/4W, ± 1%	Q1	NPN, 13003, TO-126/220 (大芯片加散热片)
R5	Resistor, 47R, 1/4W, ± 5%	T	Transformer EE16, $L_M=1.8mH$ $N_p:N_{AUX}:N_s=140T:17T:7T$ (采用磁芯 PC44 以上, 否则变压器可能会有温升)
R6	Resistor, 1.5K, 1/4W, ± 5%		
R7	Resistor, 30R, 1/4W, ± 5%		
Rcs	Resistor, 1.5R, 1/2W, ± 1%		

如上表，变压器匝数比为 $N_p:N_{AUX}:N_s=140T:17T:7T$ ， $R_{cs}=1.5$ 欧姆，初级与次级的匝数比决定了初级发射电压 V_{OR} 和次级反向电压 V_{oz} 。

$$V_{OR} = \frac{N_p}{N_s} \times (V_o + Vd) = \frac{140}{7} \times (5 + 0.5) = 110V$$

其中 Vd 为次级二极管的导通电压，得出初级反射电压为 110V。该电压决定了驱动功率管的耐压范围，即 V_{ce} 最大电压为 $270 * \sqrt{2} + 110 \approx 492V$ 。

次级反向电压 V_{oz} 为：

$$V_{oz} = \frac{N_s}{N_p} \times Vin \max = \frac{7}{140} \times (270 \times \sqrt{2}) = 19.089V$$

得出极限情况次级反向电压为 19.089V。该值决定了次级二极管的反向击穿电压，则极限反向击穿电压为 $V_{OZ} + V_o + Vd \approx 20 + 5 + 0.5 = 25.5V$ 。这里选择次级二极管反向击穿电压为 40V。

次级峰值电流 I_{PKS} 为：

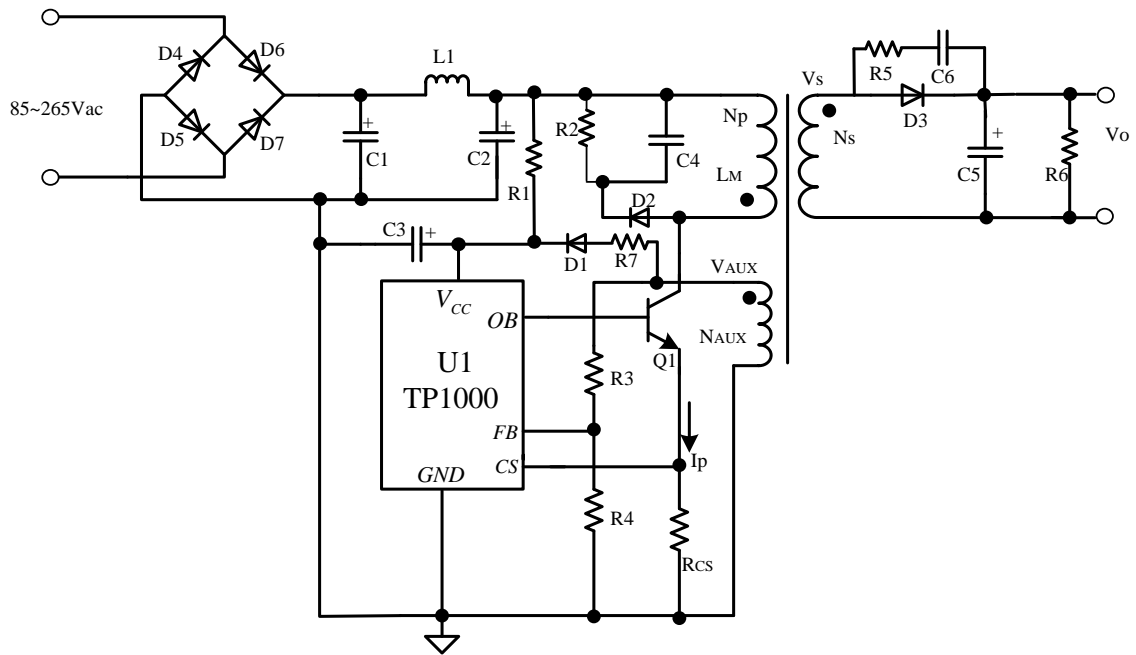
$$I_{PKS} = I_{PK} \times \frac{N_p}{N_s} = \frac{0.6}{1.5} \times \frac{140}{7} = 8A$$

得出次级峰值电流为 8A，这里选择次级二极管导通电流为 10A。

因此选择了 SB1040 肖特基二极管，导通电流为 10A，反向击穿电压为 40V。

图中的 RCD 吸收回路，即 D2，R5，R2，C4。当变压器漏感大，从而引起开关管截止后振铃过大，从而影响 EMC 噪声和系统输出电压的稳定。RCD 回路的值需要根据漏感来调试。

2、TP1000 5V/1A 应用方案

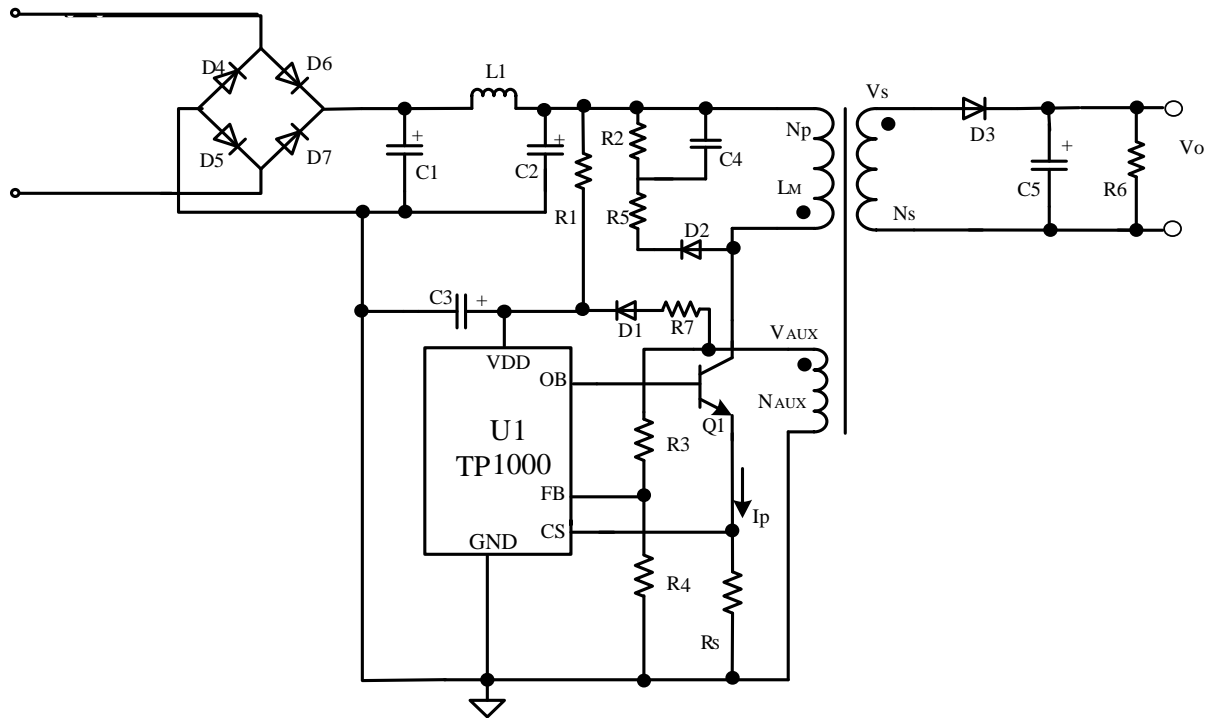


元器件清单如下：

元器件清单表

器件名称	规格	器件名称	规格
D1	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C1, C2	E-Cap, 4.7uF/400V
D2	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C3	E-Cap, 4.7uF/25V
D3	Diode, Schottky, SR360, 3A/60V	C4	Capacitor, Ceramic, 1nF/1KV
D4-D7	Diode, Rectifier, 1N4007	C5	E-Cap, 1000uF/16V, Low ESR
R1	Resistor, 2M, 1/4W, $\pm 5\%$	C6	Capacitor, Ceramic, 222pF/100V
R2	Resistor, 270K, 1/2W, $\pm 5\%$	L1	Inductor, Color Ring, 1.0mH
R3	Resistor, 20K, 1/4W, $\pm 1\%$	U1	IC, TP1000
R4	Resistor, 2K, 1/4W, $\pm 1\%$	Q1	NPN, 13003, TO-126
R5	Resistor, 47R, 1/4W, $\pm 5\%$	T	Transformer EE13, $L_M=2.0mH$ $N_p:N_{AUX}:N_s=125T:30T:13T$
R6	Resistor, 1.5K, 1/4W, $\pm 5\%$		
R7	Resistor, 30R, 1/4W, $\pm 5\%$		
Rcs	Resistor, 2R, 1/2W, $\pm 1\%$		

3、TP1000 3*1W LED (10.5*350mA) 应用方案 (最大功率 12V/350mA)

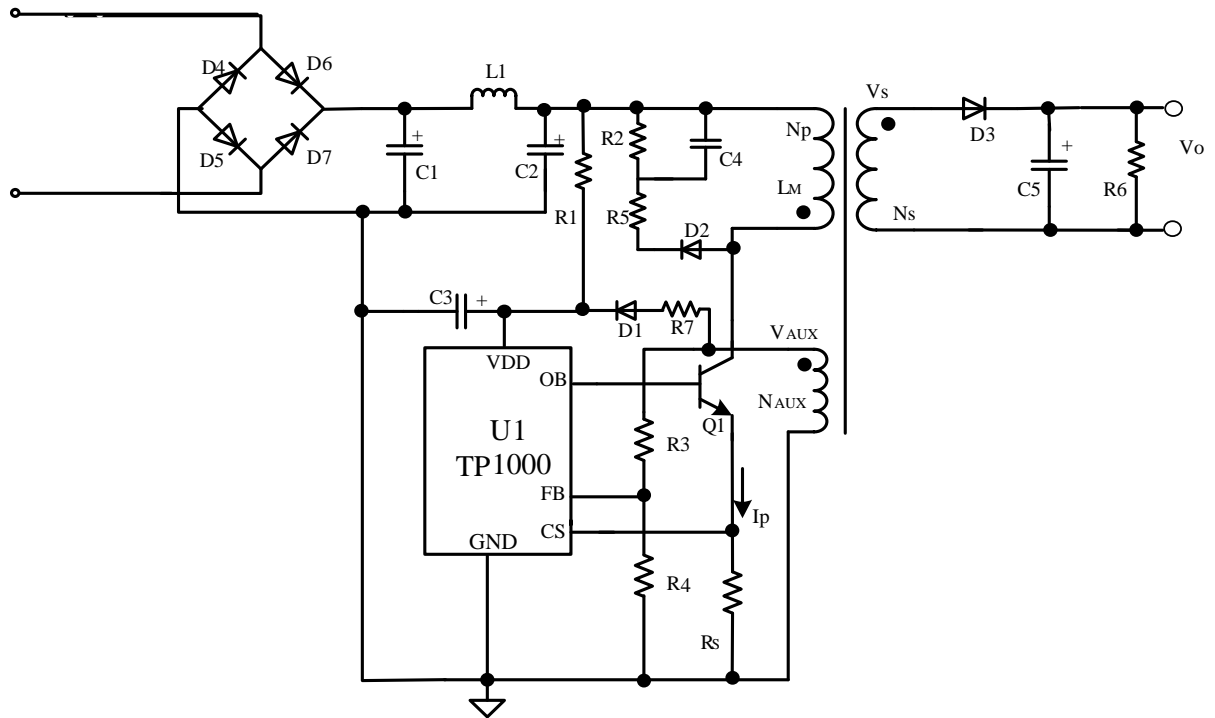


元器件清单如下：

元器件清单表

器件名称	规格	器件名称	规格
D1	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C1, C2	E-Cap, 4.7uF/400V
D2	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C3	E-Cap, 6.8uF/50V
D3	Diode, Schottky, SS210, 2A/100V	C4	Capacitor, Ceramic, 470pF/1KV
D4-D7	Diode, Rectifier, 1N4007	C5	E-Cap, 68uF/100V, Low ESR
R1	Resistor, 2M, 1/4W, ± 5%	L1	Inductor, Color Ring, 1.0mH
R2	Resistor, 150K, 1/2W, ± 5%	U1	IC, TP1000
R3	Resistor, 22K, 1/4W, ± 1%	Q1	NPN, 13003, TO-126
R4	Resistor, 2K, 1/4W, ± 1%	T	Transformer EE16, LM=1.8mH Np:Ns:NAUX=128:29:33 (初级: 次级: 辅助绕组匝数比, 客户可 将匝数同比例的放大)
R5	Resistor, 100R, 1/4W, ± 5%		
R6	Resistor, 1.5K, 1/4W, ± 5%		
R7	Resistor, 30R, 1/4W, ± 5%		
Rs	Resistor, 2.1R, 1/2W, ± 1%		

4、TP1000 41V/250mA LED 应用方案（最大功率 45V/250mA）



元器件清单如下：

元器件清单表

器件名称	规格	器件名称	规格
D1	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C1, C2	E-Cap, 4.7uF/400V
D2	Diode, Fast, FR107, 1A/1000V	C3	E-Cap, 10uF~6.8uF/50V
D3	Diode, Schottky, ER204, 2A/400V	C4	Capacitor, Ceramic, 470pF/1KV
D4-D7	Diode, Rectifier, 1N4007	C5	E-Cap, 68uF/100V, Low ESR
R1	Resistor, 1.5M~2M, 1/4W, ± 5%	L1	Inductor, Color Ring, 1.0mH
R2	Resistor, 150K, 1/2W, ± 5%	U1	IC, TP1000
R3	Resistor, 22K, 1/4W, ± 1%	Q1	NPN, 13003, TO-126/TO-92
R4	Resistor, 2K, 1/4W, ± 1%	T	Transformer EE19, LM=2.5mH Np:Ns:NAUX=10:3.2:1 (初级:次级:辅助绕组匝数比, 客户可将匝数同比例的放大)
R5	Resistor, 100R, 1/4W, ± 5%		
R6	Resistor, 1.5K, 1/4W, ± 5%		
R7	Resistor, 30R, 1/4W, ± 5%		
Rs	Resistor, 1.6R, 1/2W, ± 1%		

表中 R1 选择 1.5M~2M, C3 选择 10~6.8uF。意思是 R1=1.5M, C3=10uF; 若 R1=2M, C3=6.8uF。