

第10章 直流电源

习题解答

习题： 10-5 、 10-10、 10-11 、 10-17、 10-19

10-5 已知 $U_2=20$

解:

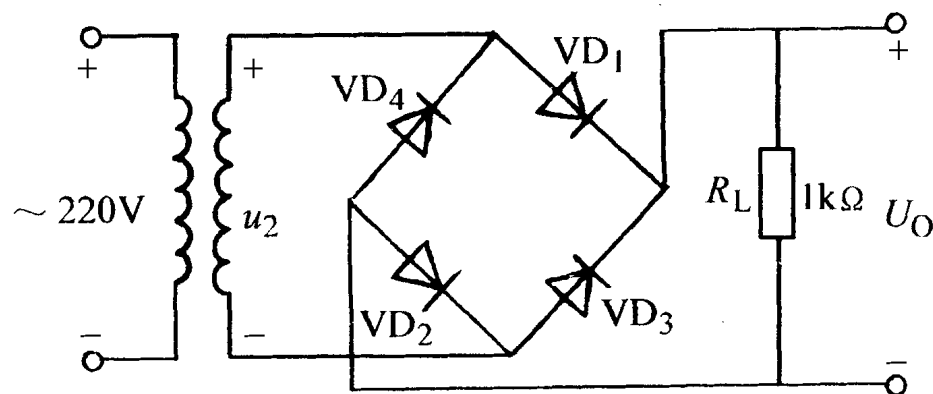
$$1. \quad U_{O(AV)} = 0.9 U_2 = 0.9 \times 20 = 18V$$

$$I_{O(AV)} = U_{O(AV)} / R_L = 18 / 1 = 18mA$$

$$I_{D(AV)} = I_{O(AV)} / 2 = 18 / 2 = 9mA$$

$$U_{RM} = \sqrt{2} U_2 = 1.41 \times 20 = 28.2V$$

2. 如果有一只二极管接反, 变压器次级将被短路, 从而烧坏变压器线圈。



10-10 已知 $U_Z = (5 \sim 6.5)V$, $I_Z = 10mA$,
 $I_{Zmax} = 38mA$, $U_Z = 15V$ 。

解:

1. 若 $R=0$, 容易烧坏稳压管, 不能稳压。

2. 设 $U_O = 6V$, $I_{Omax} = 5mA$, 电网电压波动 $\pm 10\%$, $R = ?$

当变化 $+10\%$, $I_O = 0$ 时, I_Z 最大

$$U_{Imax} = 1.2 \times (1.1U_Z) = 1.2 \times 1.1 \times 15 = 19.8V$$

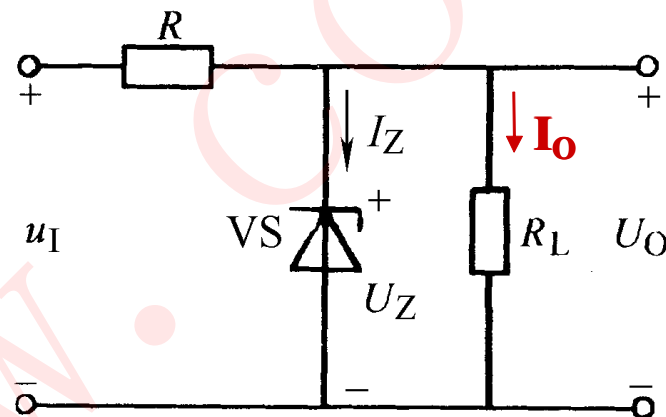
$$R > \frac{U_{Imax} - U_O}{I_{Zmax}} = \frac{19.8V - 6V}{38mA} = 363\Omega$$

当变化 -10% , I_O 最大时, I_Z 最小

$$U_{Imin} = 1.2 \times (0.9U_Z) = 1.2 \times 0.9 \times 15 = 16.2V$$

$$R < \frac{U_{Imin} - U_O}{I_{Omax} + I_Z} = \frac{16.2V - 6V}{(5 + 10)mA} = 680\Omega$$

即 $363\Omega < R < 680\Omega$, 可选 $R = 510\Omega$



10-11 图为线性串联型稳压电路。

解：

1. 若 $U_I=24V$ ，则 $U_2=U_I/1.2=24/1.2=20V$

电位器调至最下端

$$2. \quad U_{Omax} = \frac{R_3 + R_{RP} + R_4}{R_4} \cdot (U_Z + U_{BE}) = \frac{300 + 300 + 300}{300} \cdot (5.3 + 0.7) = 18V$$

$$U_{Omin} = \frac{R_3 + R_{RP} + R_4}{R_4 + R_{RP}} \cdot (U_Z + U_{BE}) = \frac{300 + 300 + 300}{300 + 300} \cdot (5.3 + 0.7) = 9V$$

则 U_O 的可调范围是 (9~18V)。

电位器调至最上端

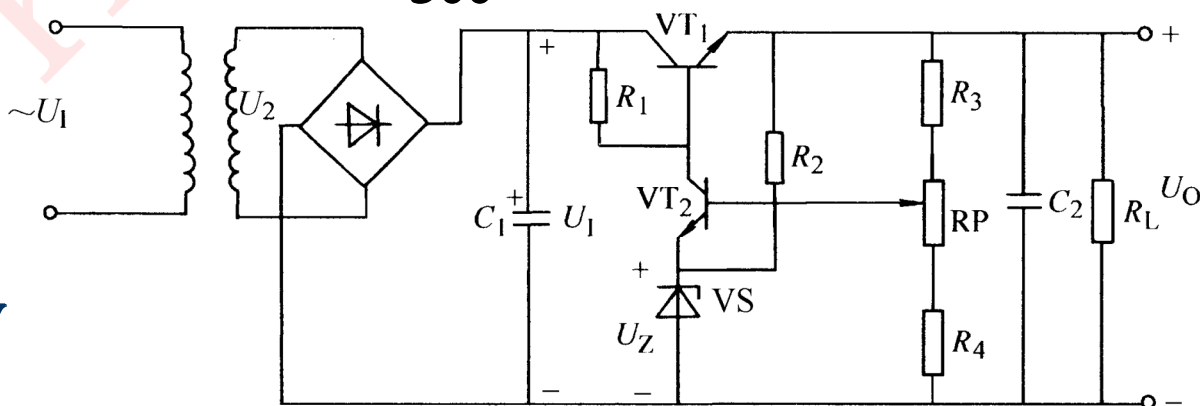
3. 若 $R_3=600\Omega$ ， U_O 最高为多少？

$$U_{Omax} = \frac{R_3 + R_{RP} + R_4}{R_4} \cdot (U_Z + U_{BE}) = \frac{600 + 300 + 300}{300} \cdot (5.3 + 0.7) = 24V$$

此时晶体管 VT_1 饱和。

U_O 最高可达：

$$U_I - U_{CES1} = 24 - 2 = 22V$$



10-17 图为三端集成稳压器应用电路。

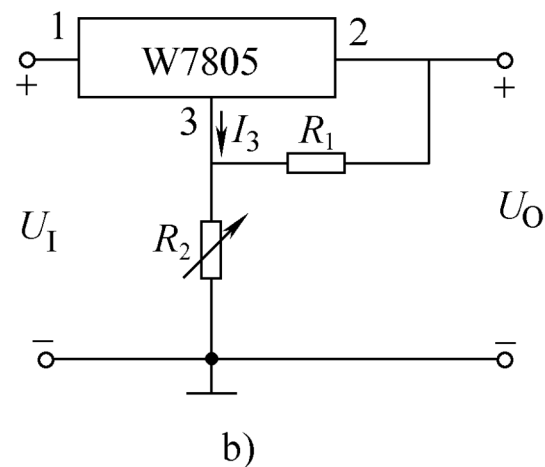
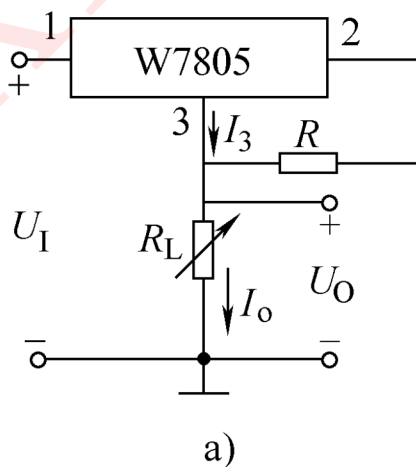
解：I₃为7805公共端的工作电流。

1. a图稳定输出电流，b图稳定输出电压。

2. a图
$$I_o = \frac{U_{23}}{R} + I_3 = \frac{U_{\times\times}}{R} + I_3$$

3. b图

$$U_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot U_{23} + I_3 R_2 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot U_{\times\times} + I_3 R_2$$



10-19 图为三端集成稳压器应用电路。 计算 U_O 的可调范围。
设 $U_{EB}=0.2V$ 。

解:

$$U_{Omax} = \frac{R_1 + R_{RP} + R_3}{R_1} \cdot (U_{xx} + U_{EB}) = \frac{1 + 2 + 0.5}{1} \cdot (15 + 0.2) = 53.2V$$

$$U_{Omin} = \frac{R_1 + R_{RP} + R_3}{R_1 + R_{RP}} \cdot (U_{xx} + U_{EB}) = \frac{1 + 2 + 0.5}{1 + 2} \cdot (15 + 0.2) = 17.7V$$

则 U_O 的可调范围是（17.7V~53.2V）。

即 $17.7V \leq U_O \leq 53.2V$

