

模拟电子技术基础作业 第一章

万梦颖 1120193040

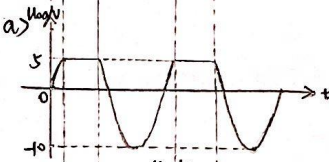
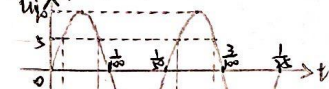
1-6 解:

1. $U_D = 0.7V$

$$I = \frac{10V - U_D}{R} = \frac{10V - 0.7V}{5.1k\Omega} \approx 1.824mA$$

2. 温度升高时, U_D 增大, 由上式得, I 减小。

1-8 解: $U_i = 10\sin 100\pi t V$ 设 $U_{on} = 0$



当 U_i 处于正半周时

① $U_i < 5V$ 二极管导通

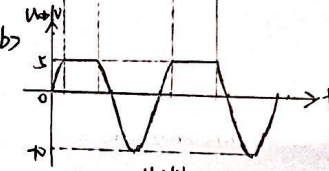
$$U_o = U_i$$

② $U_i > 5V$ 二极管截止

$$U_o = 5V$$

当 U_i 处于负半周时

二极管导通, $U_o = U_i$



当 U_i 处于正半周时

① $U_i < 5V$ 二极管截止

$$U_o = U_i$$

② $U_i > 5V$ 二极管导通

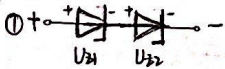
$$U_o = 5V$$

当 U_i 处于负半周时

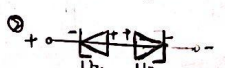
二极管截止, $U_o = U_i$

1-9 解:

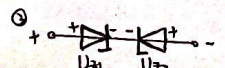
串联相接:



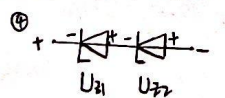
$$U_z = 0.7V + 0.7V = 1.4V$$



$$U_z = 6V + 0.7V = 6.7V$$

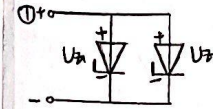


$$U_z = 0.7V + 9V = 9.7V$$



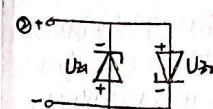
$$U_z = 6V + 9V = 15V$$

并联相接:



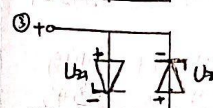
$$0.7V = 0.7V$$

$$U_z = 0.7V$$



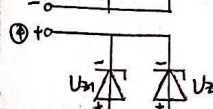
$$6V > 0.7V$$

$$U_z = 0.7V$$



$$0.7V < 9V$$

$$U_z = 0.7V$$



$$6V < 9V$$

$$U_z = 6V$$

综上所述, 串联相接可以得到4种稳压值:

$$1.4V \quad 6.7V \quad 9.7V \quad 15V$$

并联相接可以得到2种稳压值:

$$0.7V \quad 6V$$

1-10 解:

1. 假设稳压管正常工作, $U_D = 6V$

$$I_0 = \frac{U_D}{R_L} = \frac{6V}{1k\Omega} = 6mA$$

$$U_R = U_1 - U_D = 20V - 6V = 14V$$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{14V}{500\Omega} = \frac{14V}{0.5k\Omega} = 28mA$$

$$I_z = I - I_0 = 28mA - 6mA = 22mA$$

$$I_{zmin} = 10mA$$

$$I_{zmax} = \frac{P_{zmax}}{U_z} = \frac{200mW}{6V} = 33.3mA$$

$$I_{zmin} < I_z < I_{zmax}$$

2. 稳压管能正常工作, 假设成立

即 $U_D = 6V$

2. 假设稳压管正常工作, $U_D = 6V$

$$I_0 = \frac{U_D}{R_L} = \frac{6V}{0.1k\Omega} = 60mA$$

$$I = 28mA < I_0$$

$$I_z = I - I_0 = -32mA \quad \text{无法正常工作, 假设不成立}$$

$$I_z = I - I_0 = -32mA \quad \text{无法正常工作, 假设不成立}$$

3. 假设稳压管正常工作, $U_D = 6V$

$$U_R = U_1 - U_D = 20V - 6V = 14V$$

$$I_z = I = \frac{U_R}{R} = \frac{14V}{0.5k\Omega} = 28mA$$

$$I_{zmin} = 10mA$$

$$I_{zmax} = 33.3mA$$

$$I_{zmin} < I_z < I_{zmax}$$

4. 稳压管能正常工作, 假设成立

4. 假设稳压管正常工作, $U_D = 6V$

$$U_R = U_1 - U_D = 7V - 6V = 1V$$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{1V}{0.5k\Omega} = 2mA < I_{zmin}$$

$$I_z < I < I_{zmin} \quad \text{无法正常工作}$$

思考题

1-3 答:

① PN 结正偏时, U 所产生的外电场方向与内电场相反, 外加正向电压削弱了内电场强度, 空间电荷区变窄, 多子扩散运动增强, 少子漂移运动减弱, 形成较大的正向电流, 导电能力强;

PN 结反偏时, 外加电压产生的外电场方向与内电场相同, 空间电荷区变宽, 多子扩散受阻, 少子漂移形成的反向电流小, 导电能力很弱.

② 单向导电性丧失情况:

- 1) 反向电压过大导致反向电流急剧增加, 产生“反向击穿”现象;
- 2) 温度过高导致 PN 结损坏;
- 3) 交流电压频率超过 PN 结特征频率.

③ 温度升高: 1) 少子数量增加, 反向饱和电流增大;

2) 相同电压下, 正向电流增大, 正向特性曲线左移;

3) 反向电流增大, 反向特性曲线下移.