

1.3 为什么PN结具有单向导电性?在什么情况下单向导电性会丧失?温度对正向特性、反向特性和击穿特性有何影响?

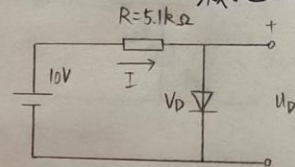
- ① PN结有内电场,外加正向电压作用下,削弱内电场,PN结变窄,有利于多子扩散,所以正向电流大,容易导电,外加反向电压作用下,外加电场与内电场方向相同,PN结变宽,不利于多子扩散,有利于少子漂移,但少子数量少,所以反向电流极小,PN结具有单向导电性。
- ② 施加于PN结的反向电压过高时,PN结反向击穿,反向导电。
施加于PN结的电压频率过高时,结电容起主要作用,PN结相当于电容,无单向导电性。
- ③ 温度升高时,本征激发的电子空穴对增多,即少数载流子增多,反向饱和电流增大,PN结在同样外加电压下正向电流增大,正向特性左移。
温度升高时,反向电压作用下的反向电流增大,即反向特性下移。
温度对击穿特性的影响则因PN结掺杂浓度和击穿机理的不同而不同。

1.6 如图所示电路中,VD为硅管,问(1)电流I为多少mA? (2)温度升高时,I和 U_D 是增大、减小还是不变?

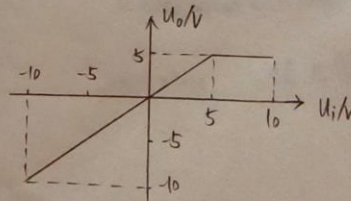
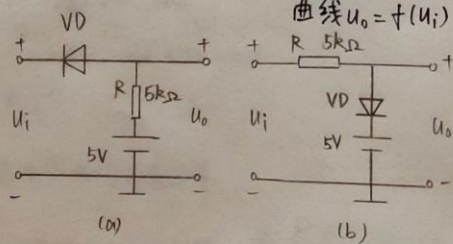
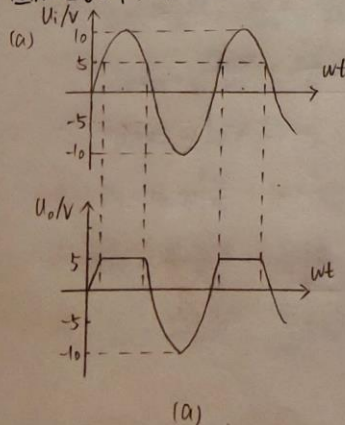
(1) 硅管正向电压为0.7V, $I = \frac{10-0.7}{5.1k} \approx 1.82 \text{ mA}$

(2) $T \uparrow$ 时,产生更多电子空穴对,更易发生扩散运动。

$I \uparrow$, 电阻分压 \uparrow $U_D \downarrow$



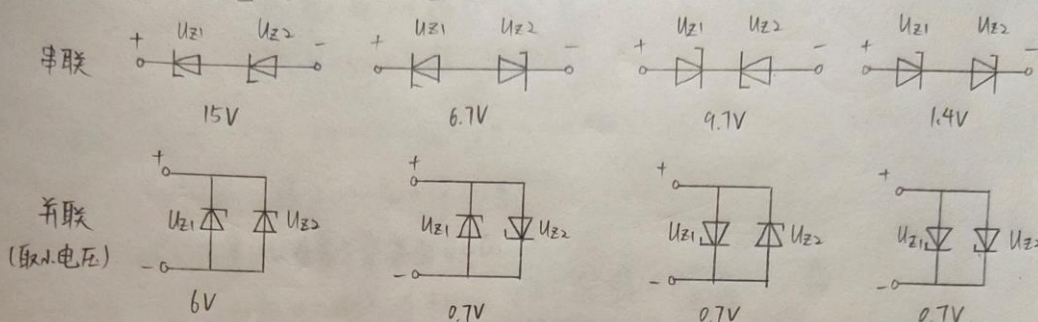
1.8 图示电路中, $u_i = 10 \sin 100\pi t \text{ V}$, 二极管为理想的, 分别画出它们的输出波形和传输特性



联系方式: _____

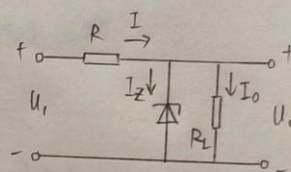
1.9 两个硅稳压管的稳压值分别为 $U_{Z1}=6V$, $U_{Z2}=9V$. 把它们串联相接时可以得到几种稳压值? 各是多少? 把它们并联相接呢?

硅管正向电压为 $0.7V$. 反向电压即稳压管的稳压值.



1.10. 稳压管稳压电路如图所示. 已知稳压管的稳压值为 $6V$. 稳定电流为 $10mA$. 额定功耗为 $200mW$. 限流电阻 $=500\Omega$. 问

1. 当 $U_1=20V$, $R_L=1k\Omega$ 时, $U_o=?$
2. 当 $U_1=20V$, $R_L=100\Omega$ 时, $U_o=?$
3. 当 $U_1=20V$, R_L 开路时, 电路的稳压性能如何?
4. 当 $U_1=7V$, R_L 变化时, 电路的稳压性能如何?



1. 设 $U_o = U_Z = 6V$. 则 $I_o = \frac{U_o}{R_L} = \frac{6}{1000} = 6mA$.

$I = \frac{U_1 - U_o}{R} = \frac{20 - 6}{500} = 28mA$ $I_Z = I - I_o = 28 - 6 = 22mA$.

$I_{Zmax} = \frac{P_{Zmax}}{U_Z} = \frac{0.2}{6} \approx 33.3mA$. $10mA < 22mA < 33.3mA$.

$I_{Zmin} < I_Z < I_{Zmax}$, 稳压管可以正常工作

2. $U_o = U_1 \frac{R_L}{R + R_L} = 20 \times \frac{100}{500 + 100} \approx 3.3V$. 稳压管无法正常工作

3. $I_Z = \frac{U_1 - U_Z}{R} = \frac{20 - 6}{500} = 28mA$ $10mA < 28mA < 33.3mA$. 稳压管可正常工作

4. $I_Z = \frac{U_1 - U_Z}{R} = \frac{7 - 6}{500} = 1mA$. $10mA > 1mA$ 稳压管无法正常工作