



北京理工大学

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

钟森

1120193295

06011908

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？

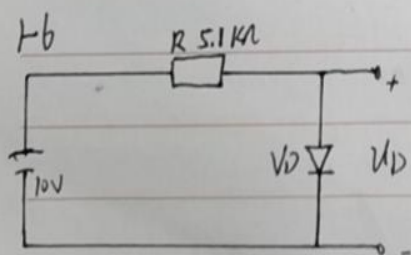
1) PN结本来就存在内电场，以阻止多子的扩散。当PN结正向偏置时，内电场被削弱，多子扩散作用被加强，导电效果显著；当PN结反向偏置时，内电场加强，势垒增强，阻碍多子扩散，而少子浓度非常低，此时PN结导电效果不明显，所以说PN结具有单向导电性。

2) ①当反向电压足够大时，PN结的反向电流显著增强，此时PN结单向导电性丧失。②当T较高时，会导致PN结结构“损坏”而丧失导电性。③当工作频率很高时，由于结电容的存在就可能破坏PN结的单向导电性。

3) 正向特性：T↑，多子的扩散运动加剧，扩散电流增大。

② 反向特性：T↑，产生更多的电子空穴对，少子浓度增加， I_s 增大。

③ 击穿特性：当PN结处于雪崩击穿时，T↑，少子运动更剧烈，此时有利于PN结导电。当PN结处于齐纳击穿时，此时掺杂浓度较高，T↑，加强多子的扩散作用加强，空间电荷区变宽，不利于齐纳的击穿，即 $|U_{BR}|$ 增大。



$$1) I \approx \frac{10V - 0.7V}{5.1 k\Omega} = 1.824 \text{ mA}$$

(将半导体二极管当作稳压源处理)

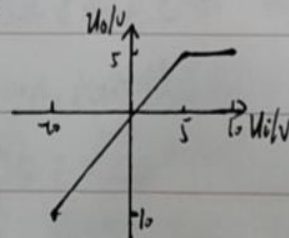
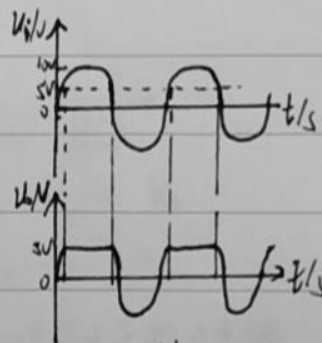
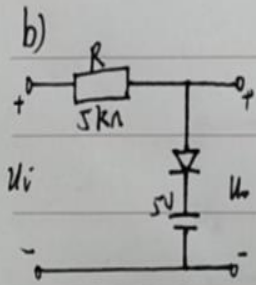
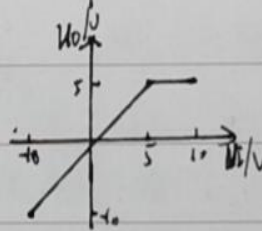
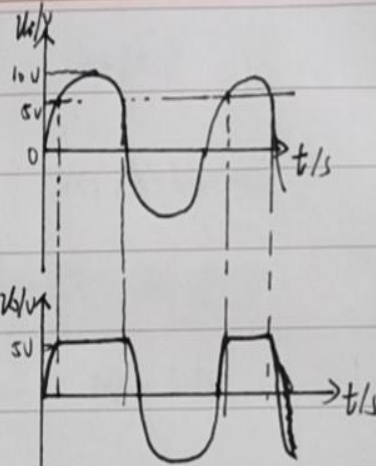
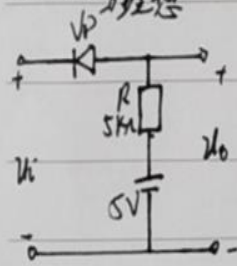
2) I 增大， U_D 减小



北京理工大学

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1-8. (a) 理想

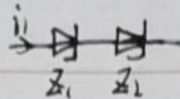




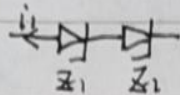
北京理工大学

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

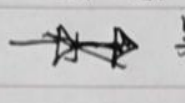
1-9 (1) 串联:



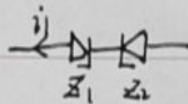
$$U_2 = 1.4V$$



$$U_2 = U_{Z1} + U_{Z2} = 15V$$

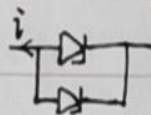


$$U_2 = 9.7V$$



$$U_2 = 6.7V$$

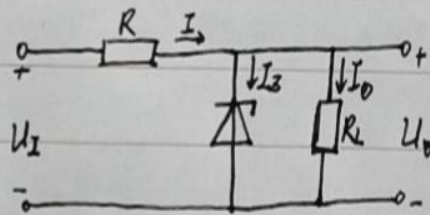
(2) 并联时:



$$U_2 = \{U_{Z1}, U_{Z2}\}_{\min} = 6V$$

其余(-正,反,两正) $U_2 = 0.7V$

1-10.



1) 已知 $R_2 \approx \frac{U_2}{I_2} = 600\Omega$, 此时稳压管能正常工作, $U_0 = U_2 = 6V$

2) 由于 $R_L = 100\Omega$, 此时 $R_L \parallel R_2 < 100\Omega$, 此时稳压管无法正常工作, 稳压管所经支路断路处理, 则 $U_0 = \frac{R_L}{R+R_L} U_1 = \frac{100}{500+100} \times 20V = 3.33V$

3) 此时若稳压管正常工作, 则 $I = \frac{U_1 - U_2}{R} = \frac{20V - 6V}{500\Omega} = 28mA$

此时稳压管的功耗 $P = U_2 \cdot I = 28mA \times 6V = 168mW < 200mA$, 稳压性能正常

4) 若稳压管正常工作, $I = \frac{U_1 - U_0}{R} = \frac{1V}{500\Omega} = 2mA < 10mA$, 无法正常工作。