

BTS AE 2. Devoir n°4 : Composants en électronique et AO. Correction

Ex1 ① Lorsque la diode zener est passante $V_Z = 12V$

On $V_S = V_Z - V_{BE}$ donc $V_S = 12 - 0,7 = 11,3V$ V_S indépendante de R_2 .

②.1 loi des mailles : $V_E - R_1 I - V_Z = 0 \Rightarrow I = \frac{V_E - V_Z}{R_1} = \frac{15 - 12}{200} = \boxed{15 \text{ mA}}$

②.2 Loi des nœuds : $I = I_B + I_Z \Rightarrow I_B = I - I_Z$

La diode zener reste passante si $I_Z \geq 5 \text{ mA}$ donc si $I_B \leq I - 5$

$I_B \leq \boxed{10 \text{ mA} = I_{B \text{ max}}}$

②.3 On a donc $I_{S \text{ max}} = (\beta + 1) I_{B \text{ max}} \leq \beta I_{B \text{ max}} = 100 \times 10 \times 10^{-3} = \boxed{1 \text{ A}}$

②.4 $P_D = V_{CE} I_C = (V_E - V_S) I_C = (15 - 11,3) I_C = 3,7 I_C = \boxed{3,7 \text{ W}}$

③ Pour maintenir V_S constante, il faut $I_Z \geq 5 \text{ mA}$ donc $I \geq I_B + I_Z$

On $I_B = \frac{I_S}{\beta} = \frac{300}{100} = 3 \text{ mA}$ donc $I \geq 3 + 5$ soit $I \geq 8 \text{ mA}$

d'où $V_{\text{emin}} = V_Z + R_1 I_{\text{min}} = 12 + 200 \times 8 \times 10^{-3} = \boxed{13,6 \text{ V}}$

Ex2 1. L'AO fonctionne en régime non linéaire car il n'y a pas de liaison entre E- et S.

2. $\boxed{U_d = U_c - U_o}$

3. L'AO étant supposé parfait, $i^- = 0 \Rightarrow R$ et R_0 en série \Rightarrow diviseur de tension :

$\boxed{U_o = E \frac{R_0}{R + R_0}}$

4. $U_o \times (R + R_0) = E R_0 \Rightarrow R_0 = \frac{R U_o}{E - U_o} = \frac{1000 \times 7,8}{12 - 7,8} = \boxed{1860 \Omega}$

5.1. U_S bascule quand U_S passe par zéro donc quand $\boxed{U_c = U_o = 7,8 \text{ V}}$

5.2. D'après la caractéristique $U_c = f(F)$, $U_o = 7,8 \text{ V} = 0,65 \times 12 = 0,65 E$

donc $\boxed{F_{\text{lim}} = 750 \text{ kHz}}$

6.1. $U_S = R_p i_r + U_{del} \Rightarrow i_r = \frac{U_S - U_{del}}{R_p} = \frac{V_E - U_{del}}{R_p} = \frac{12 - 2,1}{560} = \boxed{17,7 \text{ mA}}$

6.2. $U' = E - U_S = E - E = 0 \text{ V} \Rightarrow \boxed{i_v = 0 \text{ A}}$

7. Quand $U_S = E$, $i_b = 0 \Rightarrow$ le transistor est bloqué.

8. Transistor bloqué \Rightarrow $i_{\text{relais}} = 0$ \Rightarrow relais en position 2 \Rightarrow un signal sonore est émis.

U _s	i _r (mA)	i _v (mA)	Etat			Position	Marche ou arrêt	Domaine de valeurs de la charge F
			DEL rouge	DEL verte	Transistor	Relais	Signal sonore	
E	18	0	allumée	éteinte	bloqué	(2)	marche	> 750 daN
0V	0	18	éteinte	allumée	saturé	(1)	arrêt	< 750 daN

2/2