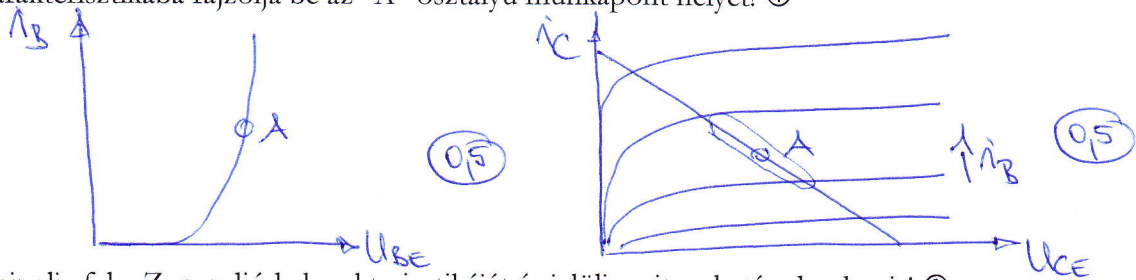


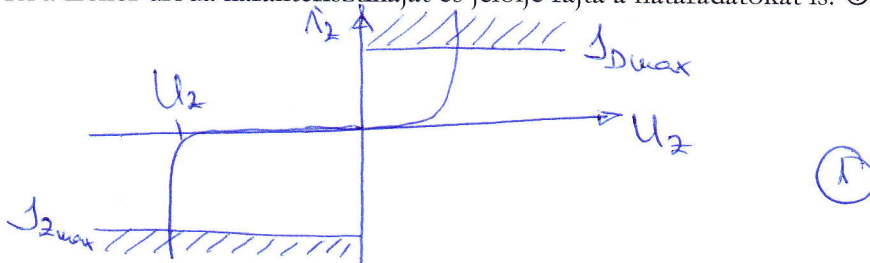
# ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

## Elméleti kérdések:

1. Rajzolja fel egy tranzisztor bemeneti és kimeneti karakterisztikáját, és mind a be- mind a kimeneti karakterisztikába rajzolja be az "A" osztályú munkapont helyét! ①



2. Rajzolja fel a Zener dióda karakterisztikáját és jelölje rajta a határadatokat is! ①



3. Adja meg az impedancia paraméteres négyfókus egyenletrendszerét. ①

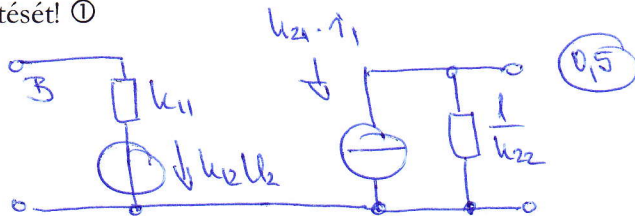
$$\begin{aligned} U_1 &= Z_{11} I_1 + Z_{12} I_2 \\ U_2 &= Z_{21} I_1 + Z_{22} I_2 \end{aligned}$$

4. Mutassa meg (vezesse le), hogyan befolyásolja a negatív visszacsatolás az erősítés értékét! ①

$$A_v = \frac{U_{ui}^{(v)}}{U_{be}^{(v)}} = \frac{U_{ui}}{U_{be} + U_v} = \frac{U_{ui}}{U_{be} + \beta U_{ui}} = \frac{\frac{U_{ui}}{U_{be}}}{1 + \beta \frac{U_{ui}}{U_{be}}} = \frac{A}{1 + \beta A}$$

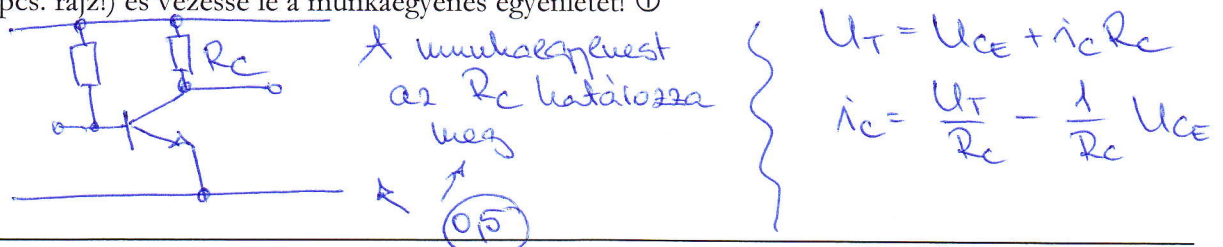
teljes visszacsatolás: ①  
csak végcsatlakozás: 0,5

5. Rajzolja fel a tranzisztor hibrid (h) paraméteres helyettesítő képét! Adja meg az egyes paraméterek jelentését! ①



$h_{11}$ : bemeneti ellenállás  
 $h_{12}$ : feszültségvisszacsatolás  
 $h_{21}$ : áramerősítési tényező  
 $h_{22}$ : kimeneti vezettség

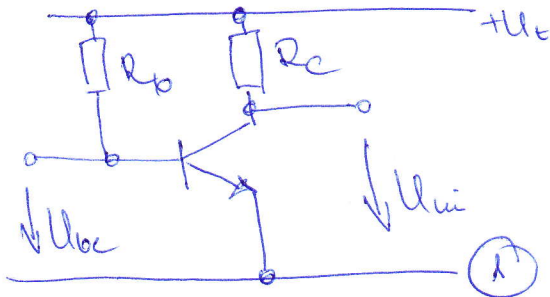
6. Mutassa meg, egy földelt emitteres erősítőkapcsolásban melyik elem befolyásolja a munkaegyenest (kapcs. rajz!) és vezesse le a munkaegyenest! ①



## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

## Gyakorlati kérdések:

7. Adott egy földelt emitteres erősítőkapcsolás (a kapcsolásban: tranzisztor,  $R_c$ ,  $R_b$ ). A kimeneti feszültség a tápfeszültség harmada. Mekkora  $R_b$  szükséges ehhez? Hogyan változik a kimeneti feszültség, ha az  $R_b$  ellenállást az eredeti negyedére csökkentjük? Hogyan változik a kimeneti feszültség, ha az eredeti  $R_b$  ellenállással sorba kötünk két nyitóirányú diódát is? Rajzoljon kapcsolási rajzot is! A kapcsolás adatai:  $U_T=12V$ ;  $U_{BEnyitó}=0,8V$ ;  $U_{Dnyitó}=0,8V$ ;  $U_{BEzáró}=0,6V$ ;  $U_{CEsat}=0,2V$ ;  $B=100$ ;  $R_c=100\text{ ohm}$ . ④



$$U_{ui} = \frac{12}{3} = 4V$$

$$U_{ec} = U_T - U_{ui} = 8V$$

$$I_{ec} = I_c = \frac{U_{ec}}{R_c} = \frac{8V}{100\Omega} = 80\mu A$$

$$I_B = \frac{I_c}{B} = \frac{80\mu A}{100} = 0,8\mu A$$

$$U_T = I_B R_B + U_{BEnyitó}$$

$$\underline{R_B} = \frac{U_T - U_{BEnyitó}}{I_B} = \frac{11,2}{0,8\mu A} = \underline{14k\Omega} \quad \text{①}$$

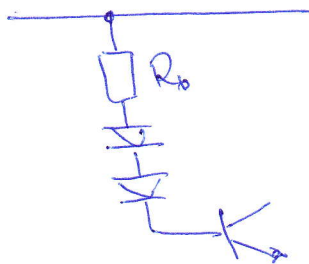
$$\underline{b} \quad R_B^* = \frac{14k\Omega}{4} = 3,5k\Omega$$

$$I_B^* = \frac{U_T - U_{BEnyitó}}{R_B^*} = \frac{11,2}{3,5k} = 3,2\mu A \quad \text{①,5}$$

$$I_c^* = B \cdot I_B^* = 320\mu A, \text{ de } I_{cmax} = \frac{U_T - U_{CEsat}}{R_c} = \frac{11,8}{100} = 118\mu A$$

$$\text{így } U_{ui} = U_{CEsat} = \underline{0,2V} \quad \text{①,5}$$

c



$$I_B^{**} = \frac{U_T - U_{BEnyitó} - 2 \cdot U_{Dnyitó}}{R_b} = \frac{9,6}{14k} = 0,68\mu A \quad \text{①,5}$$

$$I_c^{**} = B \cdot I_B^{**} = 68\mu A$$

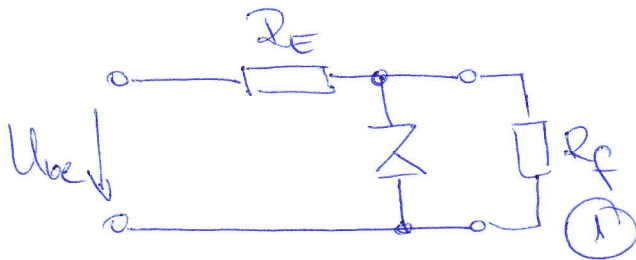
$$U_{ec} = I_c^{**} \cdot R_c = 6,8V$$

$$\underline{U_{ui}} = U_T - U_{ec} = 12 - 6,8 = \underline{5,2V} \quad \text{①,5}$$

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

8. Egy Zener diódás stabilizátor adatai:  $U_{bemax} = 30V$ ;  $U_{bemin} = 15V$ ; a kapcsolást egy  $5V$ ,  $10W$  adatokkal rendelkező fogyasztóval terheljük. Tervezze meg a szükséges kapcsolást, adja meg a kapcsolási rajzot, a kapcsolásban szereplő elemek értékeit és maximális teljesítményét! Mekkora bemeneti feszültségtartományban működik a kapcsolás, ha a fogyasztó adatait  $5V$ ,  $30W$  értékre változtatjuk?

④



$$U_z = 5V \quad (\text{* fogyasztó miatt})$$

$$i_f = 2A \quad \left(\frac{10W}{5V}\right)$$

$$U_{bemin} = i_f \cdot R_E + U_z \Rightarrow R_E = \frac{U_{bemin} - U_z}{i_f} = \frac{10}{2} = \underline{5\Omega} \quad (0,5)$$

$$U_{bemax} = (i_f + i_{zmax}) R_E + U_z \Rightarrow i_{zmax} = \frac{U_{bemax} - U_z - i_f R_E}{R_E} = \frac{30 - 5 - 10}{5} = \frac{15}{5} = \underline{3A} \quad (0,5)$$

$$P_{zmax} = U_z \cdot i_{zmax} = 5V \cdot 3A = \underline{15W} \quad (0,5)$$

$$P_{REmax} = U_{REmax} \cdot i_{REmax} = (i_f + i_{zmax})^2 \cdot R_E = 5^2 \cdot 5 = \underline{125W} \quad (0,5)$$

b.

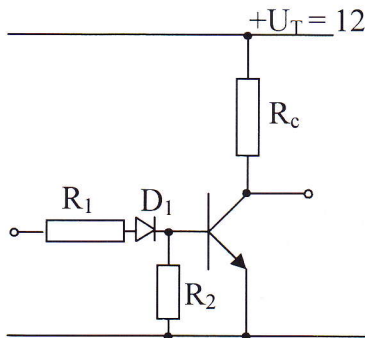
$$i_f^* = 6A \quad \left(\frac{30W}{5V}\right)$$

$$U_{bemin}^* = i_f^* \cdot R_E + U_z = 6A \cdot 5\Omega + 5V = \underline{35V} \quad (0,5)$$

$$U_{bemax}^* = (i_f^* + i_{zmax}) \cdot R_E + U_z = \underline{50V} \quad (0,5)$$

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

9. Számítsa ki az 1. ábrán látható kapcsolás magas és alacsony szintű zavartávolságát! A kapcsolás adatai:  $U_T=12V$ ;  $R_c=100\text{ ohm}$ ;  $U_{CEsat}=0,2V$ ;  $U_{BEnyitó}=0,8V$ ;  $U_{BEzáró}=0,6V$ ;  $U_{Dnyitó}=0,8V$ ;  $U_{Dzáró}=0,6V$ ;  $B=100$ ;  $FO=10$ ;  $R_1=2k\text{ohm}$ ;  $R_2=1k\text{ohm}$ . ④



1. ábra: A 9. feladat áramköre

$$U_{Qlmax} = U_{CEsat} = 0,2V \quad (0,5)$$

$$U_{Ilmax} = U_{BEzáró} + U_{Dnyitó} + R_1 \cdot \frac{U_{BEzáró}}{R_2} = 0,6 + 0,8 + \frac{0,6}{1k} \cdot 2k = 2,6V \quad (0,5)$$

$$\underline{\underline{2T_L}} = U_{Ilmax} - U_{Qlmax} = \underline{\underline{2,4V}} \quad (0,5)$$

b

$$U_{IHmin} = I_{Cmax} = \frac{U_T - U_{CEsat}}{R_c} = \frac{11,8}{100} = 118\mu A$$

$$I_B / I_{Cmax} = \frac{I_{Cmax}}{B} = \frac{118\mu A}{100} = 1,18\mu A$$

$$\underline{\underline{U_{IHmin}}} = U_{Dnyitó} + U_{BEnyitó} + R_1 \cdot \left( I_B / I_{Cmax} + \frac{U_{BEnyitó}}{R_2} \right) =$$

$$= 0,8 + 0,8 + 2k \cdot \left( 1,18\mu A + \frac{0,8}{1k} \right) = 1,6 + 2k \cdot 1,98\mu A =$$

$$= \underline{\underline{4,776V}} \quad (1)$$

$$U_{QHmin} = I_C \Rightarrow U_T = I_C \cdot R_c + \frac{I_C}{FO} \cdot R_1 + U_{Dnyitó} + U_{BEnyitó}$$

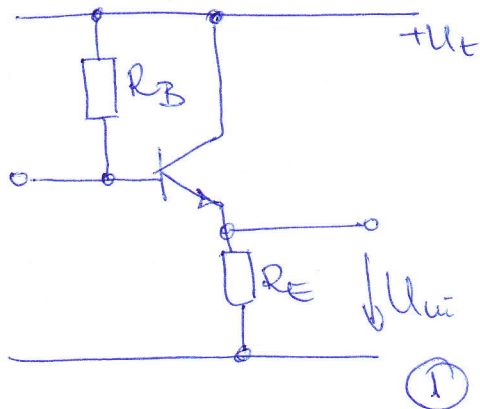
$$I_C = \frac{U_T - U_{Dnyitó} - U_{BEnyitó}}{R_c + \frac{R_1}{FO}} = \frac{10,4}{100 + 100} = 52\mu A$$

$$\underline{\underline{U_{QHmin}}} = U_T - I_C R_c = 12 - 52\mu A \cdot 100 = \underline{\underline{6,8V}} \quad (1)$$

$$\underline{\underline{2T_H}} = U_{QHmin} - U_{IHmin} = 6,8 - 4,776 = \underline{\underline{2,024V}} \quad (0,5)$$

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

10. Adott egy földelt kollektoros erősítőkapcsolás (a kapcsolásban: tranzisztor,  $R_e$ ,  $R_b$ ). Rajzolja fel a kapcsolási rajzot! A kimeneti feszültség a tápfeszültség fele. Mekkora  $R_b$  szükséges ehhez? Mekkora a kapcsolás váltakozó feszültségű, kisjelű bemeneti ellenállása? Rajzolja fel a teljes kapcsolás helyettesítő képét is! A kapcsolás adatai:  $U_T=12V$ ;  $U_{BEnyit\acute{o}}=0,8V$ ;  $U_{Dnyit\acute{o}}=0,8V$ ;  $U_{BEz\acute{a}r\acute{o}}=0,6V$ ;  $U_{CEsat}=0,2V$ ;  $B=h_{21}=100$ ;  $h_{11}=1k\Omega$ ;  $h_{22}$ : elhanyagolható;  $R_e=100\ \Omega$ . ④



$$U_{ki} = 6V \Rightarrow U_{RE} = U_T \Rightarrow U_{ki} = 6V$$

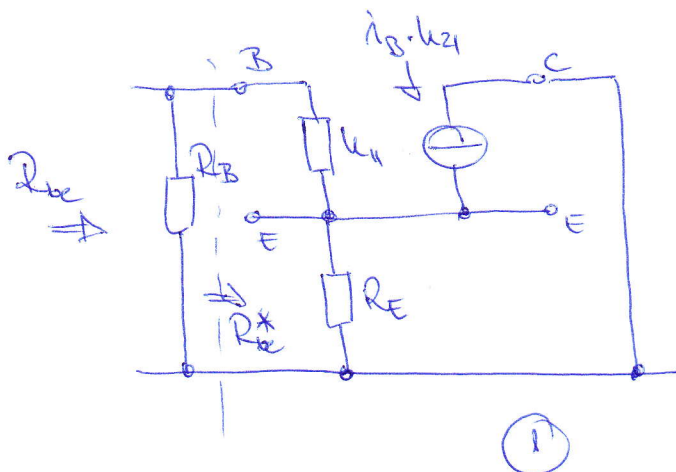
$$I_{RE} = I_E \approx I_C = \frac{U_{RE}}{R_E} = \frac{6}{100} = 60\mu A$$

$$I_B = \frac{I_C}{B} = \frac{60\mu A}{100} = 0,6\mu A$$

$$U_T = I_B \cdot R_B + U_{BEny} + U_{RE}$$

$$R_B = \frac{U_T - U_{BEny} - U_{RE}}{I_B} = \frac{5,2V}{0,6\mu A} =$$

$$= \underline{\underline{8,67k\Omega}} \quad \text{①}$$



$$R_{be} = R_{be}^* \times R_B$$

$$R_{be}^* = \frac{U_{be}}{I_B} = \frac{h_{11} \cdot I_B + (h_{21} + 1) I_B R_E}{I_B} =$$

$$= h_{11} + R_E (h_{21} + 1) \approx 11k\Omega$$

$$R_{be} = \underline{\underline{8,67k\Omega}} \times 11k\Omega = \underline{\underline{4,88k\Omega}}$$

①