

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

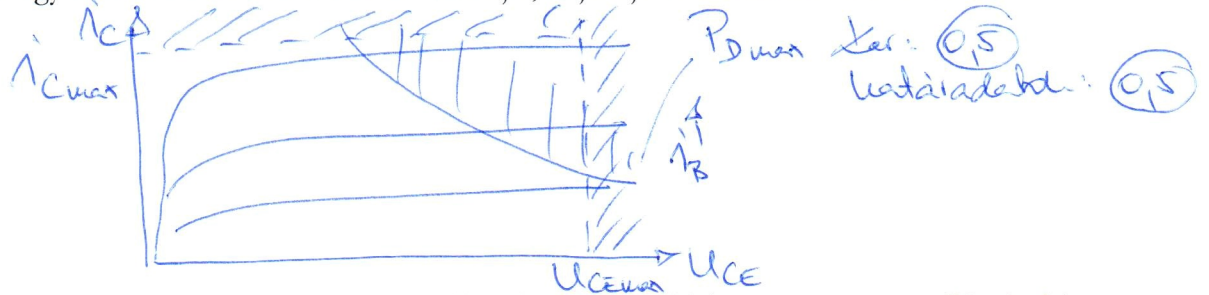
Elméleti kérdések:

1. Adja meg, hogy egy földelt emitteres tranzisztoros erősítőkapcsolásban mi határozza meg a munkaegyenest és adja meg a munkaegyenes egyenletét is! ①

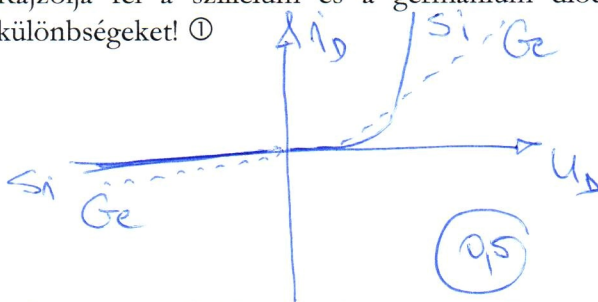
A munkaegyenest a tápfeszültség és a munkaellenállás (R_c) határozza meg (0,5)

$$U_t = U_{CE} + I_c R_c \Rightarrow I_c = -\frac{1}{R_c} U_{CE} + \frac{U_t}{R_c} \quad (0,5)$$

2. Rajzolja fel egy tranzisztor kimeneti karakterisztikáját, és jelölje be a határadatokat is! ①



3. Rajzolja fel a szilícium és a germánium dióda karakterisztikáját, mutassa meg (írja is le) a különbségeket! ①



Különbségek:
 1. Ge alacsonyabb fémfeszültségű (+0,2-0,3V); Si: (+0,6-0,8V)
 2. Si has nagyobb után meredekebb
 3. Társításban Ge dióda mellett Si-t nem (0,5)

4. Adja meg a hibrid paraméteres négyfólyus egyenletrendszerét! Adja meg az egyes paraméterek jelentését és dimenzióját is. ①

$$U_1 = k_{11} I_1 + k_{12} U_2$$

$$I_2 = k_{21} I_1 + k_{22} U_2$$

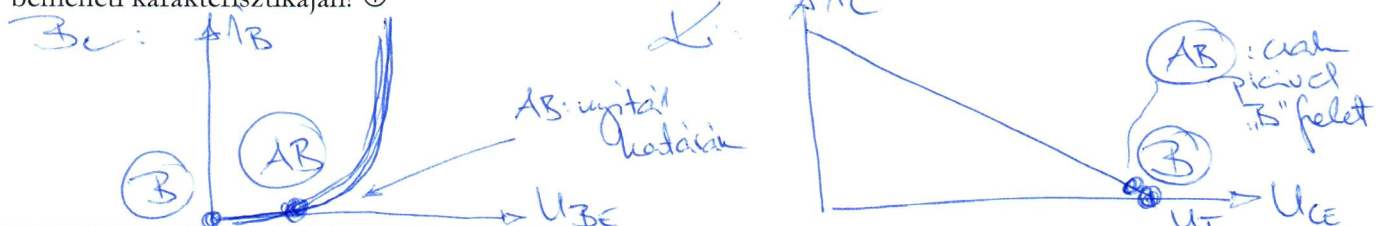
k_{11} : bemeneti ellenállás [Ω]
 k_{12} : fémfeszültség yimhatás [-]
 k_{21} : áramerősség [-]
 k_{22} : kimeneti vezeték [S] (0,5)

5. Vezesse le és adja meg, hogyan befolyásolja a negatív visszacsatolás az erősítés értékét! ①

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

Levezetés: ①; csak végeredmény: 0,5

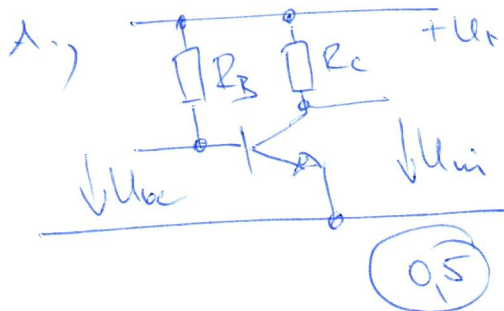
6. Adja meg, hol helyezkednek el a "B" és az "AB" osztályú munkapontok a tranzisztor kimeneti bemeneti karakterisztikáján! ①



ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

Gyakorlati kérdések:

7. Adott egy földelt emitteres erősítőkapcsolás (a kapcsolásban: tranzisztor, R_c , R_b). Mekkora a kimeneti feszültség értéke, ha $R_b=50\text{k}\Omega$? Hogyan változik a kimeneti feszültség, ha az R_b -vel sorba kapcsolunk egy nyitóirányban bekötött diódát? Mindkét esetben rajzoljon kapcsolási rajzot is. Mekkora kell választani a diódával sorbakapcsolt R_b -t, ha azt akarjuk, hogy a tranzisztor teljes nyitásban (a teljes nyitás határán) legyen? A kapcsolás adatai: $U_t=20\text{V}$; $U_{B\text{Nyitó}}=0,8\text{V}$; $U_{D\text{Nyitó}}=0,8\text{V}$; $U_{B\text{Záró}}=0,6\text{V}$; $U_{C\text{ESAT}}=0,2\text{V}$; $B=100$; $R_c=200\ \Omega$. ④

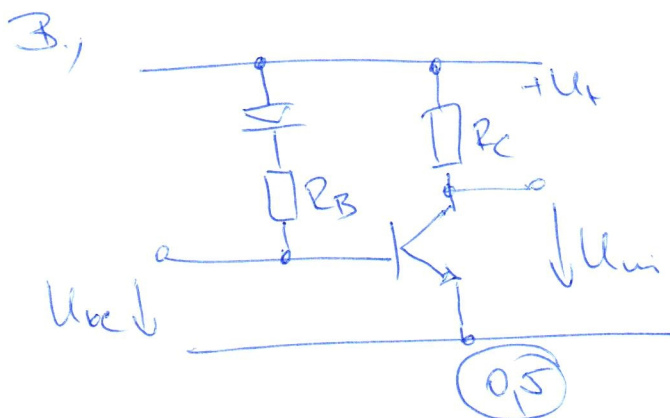


$$\hat{I}_B = \frac{U_t - U_{B\text{Nyitó}}}{R_B} = \frac{20 - 0,8}{50\text{k}} = 384\ \mu\text{A}$$

$$\hat{I}_C = B \cdot \hat{I}_B = 100 \cdot 384\ \mu\text{A} = 38,4\ \text{mA}$$

$$U_{R_C} = \hat{I}_C \cdot R_C = 38,4\ \text{mA} \cdot 200\ \Omega = 7,68\ \text{V}$$

$$U_{ki} = U_t - U_{R_C} = 20 - 7,68 = 12,32\ \text{V} \quad (1)$$



$$\hat{I}_B = \frac{U_t - U_{B\text{Nyitó}} - U_{D\text{Nyitó}}}{R_B} = 368\ \mu\text{A}$$

$$\hat{I}_C = B \cdot \hat{I}_B = 36,8\ \text{mA}$$

$$U_{R_C} = \hat{I}_C \cdot R_C = 7,36\ \text{V}$$

$$U_{ki} = U_t - U_{R_C} = 12,64\ \text{V} \quad (0,5)$$

C.) $U_{ki} = U_{C\text{ESAT}} = 0,2\ \text{V}$ (tranzistor teljes nyitási határán) ④

$$U_{R_C} = U_t - U_{C\text{ESAT}} = 19,8\ \text{V}$$

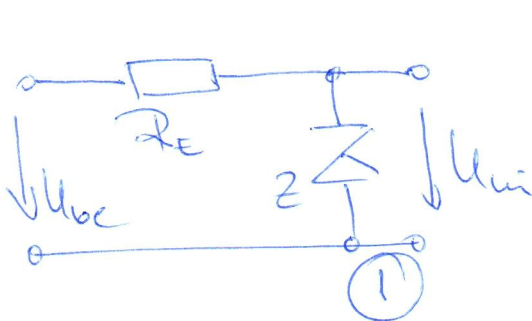
$$\hat{I}_{R_C} = \hat{I}_C = \frac{U_{R_C}}{R_C} = \frac{19,8}{200} = 99\ \text{mA}$$

$$\hat{I}_B = \frac{\hat{I}_C}{B} = 990\ \mu\text{A} \quad (0,5)$$

$$R_b = \frac{U_t - U_{B\text{Nyitó}} - U_{D\text{Nyitó}}}{\hat{I}_B} = \frac{18,4}{990\ \mu\text{A}} = 18,58\ \text{k}\Omega \quad (0,5)$$

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

8. Egy Zener diódás stabilizátor adatai: $U_Z = 10\text{V}$; $I_{Z\text{max}} = 5\text{A}$; A terhelés $P = 10\text{W}$ és $P = 30\text{W}$ között változhat. A minimális működő feszültség 50V . Tervezze meg a kapcsolást, adja meg (rajzolja le) a kapcsolási rajzot, adja meg a kapcsolás elemeinek jellemző adatait és maximális teljesítményét. Mekkora lesz a megengedett maximális működő feszültség? ④



$$U_{ui} = U_Z = 10\text{V}$$

$$I_{t\text{min}} = \frac{P_{\text{min}}}{U_{ui}} = 1\text{A}$$

$$I_{t\text{max}} = \frac{P_{\text{max}}}{U_{ui}} = 3\text{A}$$

$$U_{b\text{min}} = U_Z + I_{t\text{max}} R_E \Rightarrow R_E = \frac{U_{b\text{min}} - U_Z}{I_{t\text{max}}} = \frac{40}{3} = \underline{\underline{13,33\Omega}} \quad \text{①}$$

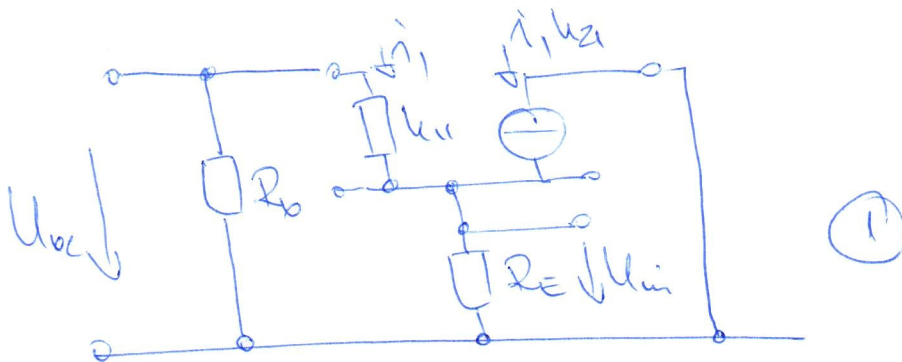
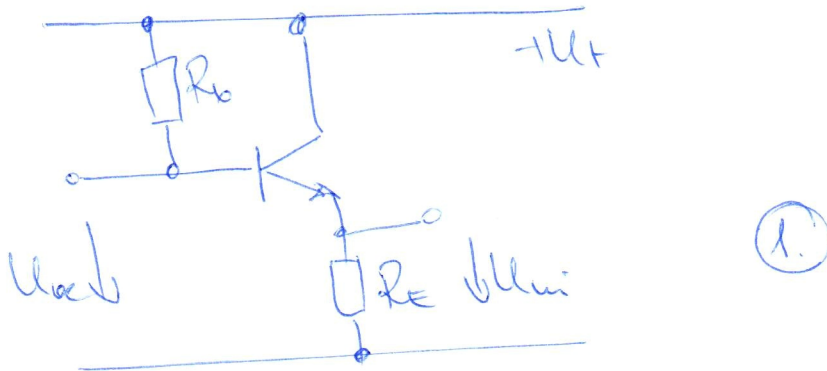
$$U_{b\text{max}} = U_Z + (I_{t\text{min}} + I_{t\text{max}}) R_E \Rightarrow U_{b\text{max}} = 10 + (1 + 3) \cdot 13,33 = \underline{\underline{90\text{V}}} \quad \text{①}$$

$$P_{Z\text{max}} = U_Z \cdot I_{Z\text{max}} = 10\text{V} \cdot 5\text{A} = \underline{\underline{50\text{W}}} \quad \text{①,5}$$

$$P_{R\text{max}} = \frac{U_{R\text{max}}^2}{R_E} = \frac{(U_{b\text{max}} - U_Z)^2}{R_E} = \underline{\underline{480\text{W}}} \quad \text{①,5}$$

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

9. Adott egy földelt kollektoros erősítőkapcsolás (a kapcsolásban a tranzisztoron kívül R_b és R_e); Adja meg a kapcsolási rajzot, a váltakozó feszültségű kisjelű helyettesítő kapcsolást és számolja ki a kapcsolás feszültségerősítést! A kapcsolás adatai: $U_t=15V$; $U_{BE0}=0,8V$; $U_{CEsat}=0,2V$; $h_{11}=1k\Omega$, $B=h_{21}=100$; $R_e=200\ \Omega$; h_{22} elhanyagolható. ④



$$\underline{\underline{A_u}} = \frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{(h_{21}+1) i_1 \cdot R_e}{(h_{21}+1) i_1 \cdot R_e + i_1 h_{11}} =$$

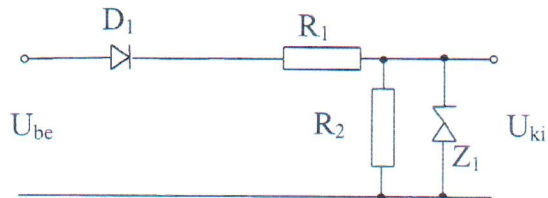
$$= \frac{(h_{21}+1) R_e}{(h_{21}+1) R_e + h_{11}} = \frac{101 \cdot 200}{101 \cdot 200 + 1000} = \underline{\underline{0,9528}} \quad \text{①}$$

Terheléssel:

$$\underline{\underline{A_u}} = \frac{(h_{21}+1)(R_e \times R_L)}{(h_{21}+1)(R_e \times R_L) + h_{11}} = \frac{101 \cdot 100}{101 \cdot 100 + 1000} = \underline{\underline{0,9099}} \quad \text{①}$$

ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

10. Hogyan alakul a 2. ábrán szereplő hálózat kimeneti feszültsége, ha a bemeneti feszültség 0V-ról 10s alatt 50V-ra növekszik, majd újabb 20s alatt -50V-ra csökken, majd újabb 10s alatt nullára tér vissza? Rajzolja fel a bemeneti feszültség időfüggvényét! Rajzolja fel a kimeneti feszültség, az R1 ellenállás feszültsége, valamint a D1 dióda feszültsége időfüggvényeit! A kapcsolásban szereplő D1 dióda teljesen ideális; $R_1=5\text{k}\Omega$; $R_2=5\text{k}\Omega$; $U_z(\text{záróirány})=20\text{V}$; $U_z(\text{nyitóirány})=1\text{V}$ ④



2. ábra: A 10. feladat áramköre

