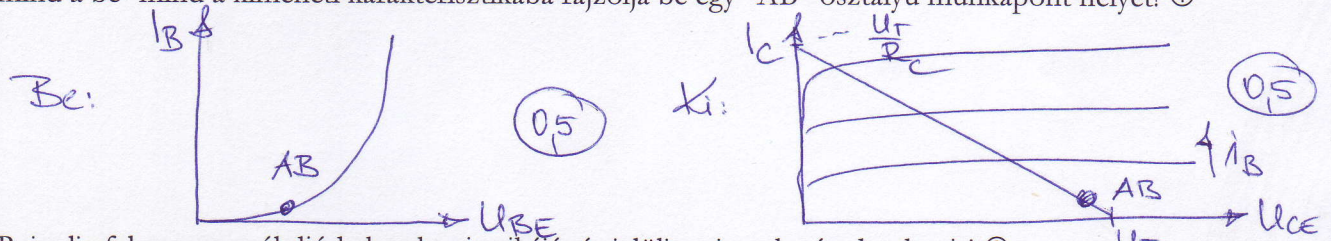


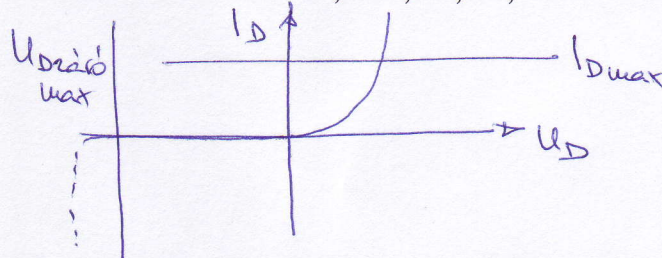
# ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

## Elméleti kérdések:

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



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



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

$$U_1 = H_{11} \cdot I_1 + H_{12} U_2$$

$$I_2 = H_{21} \cdot I_1 + H_{22} U_2$$

0,5

- $H_{11}$ : bemeneti ellenállás,  $\Omega$
- $H_{12}$ : feszültségvisszacsatolás,  $-$
- $H_{21}$ : áramerősítés,  $-$
- $H_{22}$ : kimeneti vezettség,  $S$  vagy  $\frac{1}{\Omega}$

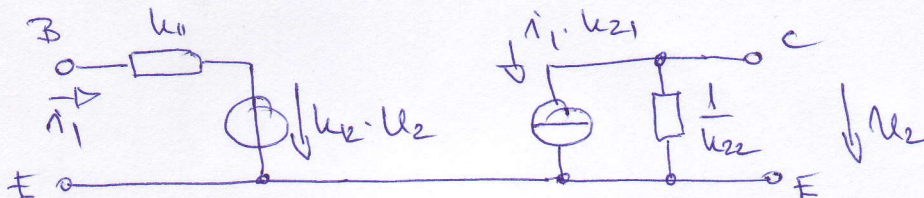
4. Mutassa meg (vezesse le), hogyan befolyásolja a negatív visszacsatolás az erősítés értékét! ①

Negatív v.c.s:  $U_{bc}^{(v)} = U_{bc} + U_{br}$

$$A_v = \frac{U_{ki}^{(v)}}{U_{be}^{(v)}} = \frac{U_{ki}}{U_{bc} + U_{br}} = \frac{U_{ki}}{U_{bc} + \beta I_{ki}} = \frac{\frac{U_{ki}}{U_{bc}}}{1 + \beta \frac{U_{ki}}{U_{bc}}} = \frac{A}{1 + \beta A}$$

teljes levezetés: ① csak végeredmény: 0,5

5. Rajzolja fel a tranzisztor hibrid paraméteres helyettesítő képét (ne hanyagoljon el semmit)! ①



6. Erősítő üzemben működő tranzisztor esetén milyen a bázis-emitter, illetve bázis-kollektor diódák előfeszítése (nyitottak vagy zártak-e)? ①

B-E dióda: nyitott

0,5

B-C dióda: zárt

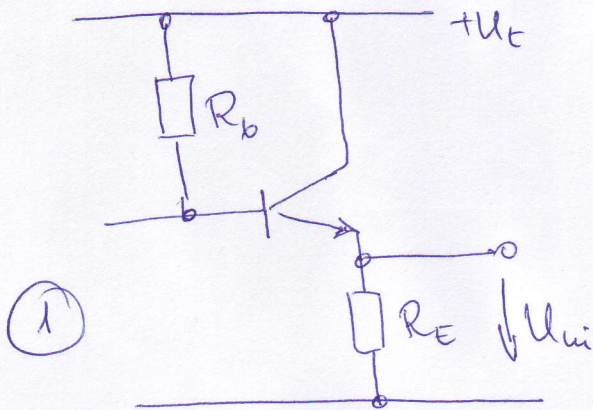
0,5



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

## Gyakorlati kérdések:

7. Egy földelt kollektoros tranzisztoros kapcsolás (a kapcsolásban: tranzisztor,  $R_e$ ,  $R_b$ ) kimeneti feszültsége 6V. Mekkora  $R_b$  szükséges ehhez ( $R_b$  a tápfeszültségre csatlakozik)? Hogyan változik a kimeneti feszültség, ha az  $R_b$  ellenállással (tranzisztor báziskör) sorba kötünk egy nyitóirányú diódát? Hogyan változik a kimeneti feszültség, ha az előző kérdésben szereplő diódát fordítva, záróirányban kötjük be? Rajzoljon kapcsolási rajzot is! A kapcsolás adatai:  $U_t = 12V$ ;  $U_{BE\text{nyitó}} = 0,8V$ ;  $U_{BE\text{záró}} = 0,6V$ ;  $U_{CE\text{sat}} = 0,2V$ ;  $B = 100$ ;  $U_z = 5V$ ;  $U_{D\text{nyitó}} = 0,8V$ ;  $U_{D\text{záró}} = 0,6V$ ;  $R_c = 100 \text{ ohm}$ . ④



$$U_{ki} = 6V = U_{RE}$$

$$I_{RE} = I_E = \frac{6V}{100\Omega} = 60\mu A$$

$$I_B = \frac{I_E}{B+1} \approx \frac{I_E}{100} = 0,6\mu A$$

$$U_{R_b} = U_t - U_{BE\text{nyitó}} - U_{RE} = 5,2V$$

$$R_b = \frac{U_{R_b}}{I_B} = \frac{5,2V}{0,6\mu A} = 8,67k\Omega$$

①

nyitóirányú dióda:

$$U_{R_b} \Rightarrow U_t = I_B^* \cdot R_b + U_{D\text{nyitó}} + U_{BE\text{nyitó}} + I_B^* \cdot (B+1) \cdot R_e$$

$$I_B^* = \frac{U_t - U_{D\text{nyitó}} - U_{BE\text{nyitó}}}{R_b + (B+1)R_e} \approx \frac{10,4}{18,67k} = 0,557\mu A$$

$$U_{ki} = U_{RE} = I_B^* \cdot (B+1) \cdot R_e \approx 5,57V$$

①

záróirányú dióda:

a záróirányú dióda miatt  $I_B^{**} = 0$ 

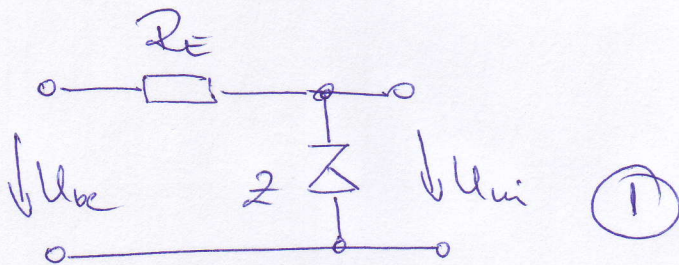
$$\Rightarrow U_{ki} = U_{RE} = I_B^{**} \cdot (B+1) R_e = 0V$$

①



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

8. Egy Zener diódás stabilizátor adatai:  $U_{bemax} = 40V$ ;  $U_{bemin} = 20V$ ;  $P_{tmax} = 10W$ ;  $P_{tmin} = 5W$ ;  $U_{ki} = 10V$ .  
Tervezze meg a szükséges kapcsolást, adja meg a kapcsolási rajzot, a kapcsolásban szereplő elemek értékeit és maximális teljesítményét! ④



$$U_z = U_{ui} = 10V$$

$$U_{bemin} = U_z + I_{tmax} \cdot R_E$$

$$20 = 10 + 1 \cdot R_E$$

$$\underline{R_E = 10 \Omega} \quad \text{①}$$

$$I_{tmax} = \frac{P_{tmax}}{U_t} = 1A$$

$$U_{bemax} = U_z + (I_{tmin} + I_{zmax}) R_E$$

$$40 = 10 + (0,5 + I_{zmax}) \cdot 10$$

$$\underline{I_{zmax} = 2,5A} \quad \text{①}$$

$$I_{tmin} = \frac{P_{tmin}}{U_t} = 0,5A$$

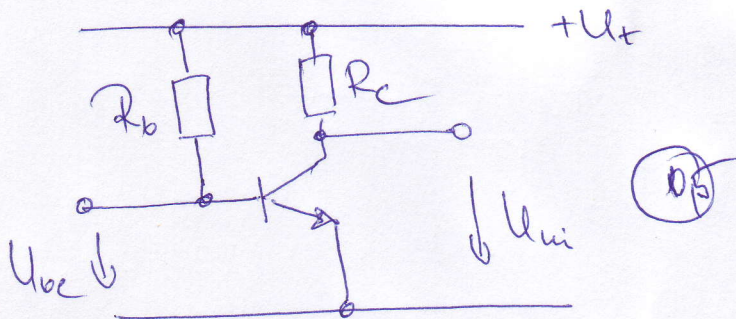
$$\underline{P_{zmax} = U_z \cdot I_{zmax} = 10 \cdot 2,5 = 25W} \quad \text{①,5}$$

$$\underline{P_{REmax} = U_{RE} \cdot I_{REmax} = (U_{bemax} - U_z) \cdot (I_{tmin} + I_{zmax}) = 30 \cdot 3 = 90W} \quad \text{①,5}$$



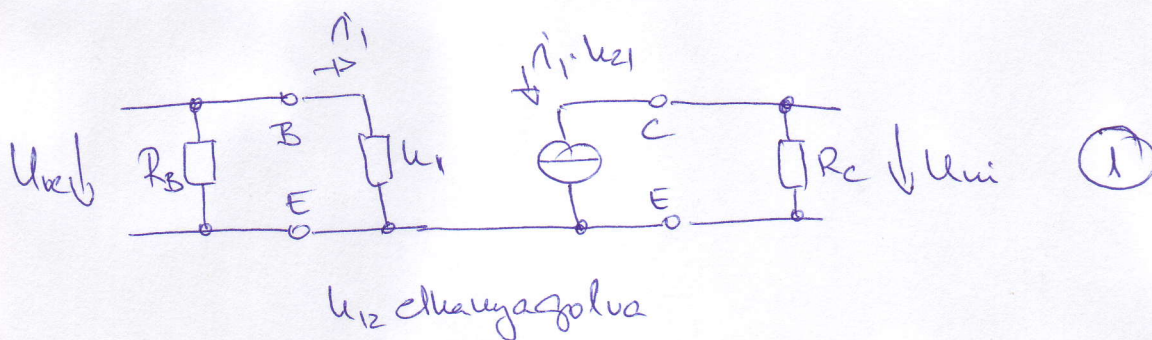
## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

9. Adott egy földelt emitteres, A osztályú munkaponttal működő erősítőkapcsolás (a kapcsolásban: tranzisztor,  $R_E$ ,  $R_B$ ). Rajzolja fel a kapcsolási rajzot! Az elvárt erősítés  $-100$ . Mekkora  $R_C$  és  $R_B$  szükséges ehhez? Mekkora a kapcsolás váltakozó feszültségű, kisjelű bemeneti ellenállása? Rajzolja fel a teljes kapcsolás helyettesítő képét is! A kapcsolás adatai:  $U_T=12V$ ;  $U_{BE\text{nyitó}}=0,8V$ ;  $U_{Dnyitó}=0,8V$ ;  $U_{BE\text{záró}}=0,6V$ ;  $U_{CE\text{sat}}=0,2V$ ;  $B=h_{21}=100$ ;  $h_{11}=1k\Omega$ ;  $h_{22}$ : elhanyagolható. ④



$$A_u = -\frac{h_{21}}{h_{11}} \cdot R_C \Rightarrow \underline{R_C} = \frac{100 \cdot 1000}{100} = \underline{1000 \Omega}$$

④



$$\underline{R_{be}} = R_B \times h_{11} \approx h_{11} = \underline{1k\Omega}$$

①

Munkapont beállítás: "A" osztály, munkapont a munkaponteszköz közepén.

$$U_{CE} = \frac{U_T}{2} = 6V \Rightarrow U_{RC} = U_T - U_{CE} = 6V \quad I_{RC} = I_C = \frac{6}{1000} = 6\mu A$$

$$I_B = \frac{I_C}{B} = 60\mu A$$

①

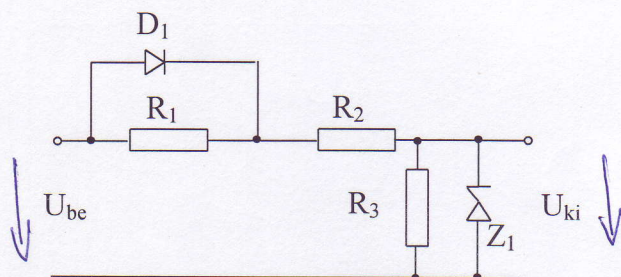
$$U_{EB} = U_T - U_{BE\text{nyitó}} = 11,2V$$

$$\underline{R_B} = \frac{U_{EB}}{I_B} = \frac{11,2V}{60\mu A} = \underline{186,67k\Omega}$$



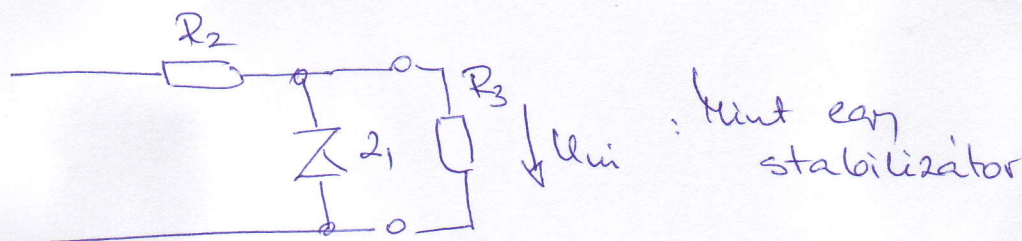
## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (2. zárthelyi)

10. Hogyan alakul az 1. ábrán szereplő hálózat kimeneti feszültsége, ha a bemeneti feszültség 0V-ról 10s alatt 50V-ra növekszik, majd újabb 10s alatt 0V-ra, illetve innen újabb 10 s alatt tovább, -50V-ra csökken? Rajzolja fel a kimeneti feszültség, az R2 ellenállás feszültsége és az R1 ellenállás feszültsége időfüggvényeit! A kapcsolásban szereplő D1 dióda ideális; R1=1kohm; R2=1kohm; R3=5kohm; Z1 adatai:  $U_z=10V$ ; a Z1 nyitóirányban ideális. ④

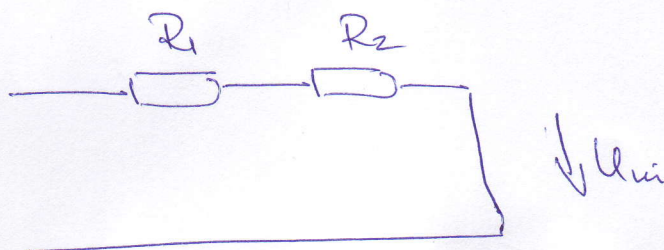


1. ábra: A 10. feladat áramköre

Ha  $U_{be}$  pozitív: az ideális D1 dióda kikapcsolja az R1 ellenállást:



Ha  $U_{be}$  negatív: Z1 nyitóirányban igénybe véve, de ott ideális:



( $R_1, R_2$ -u a fele 1:1 arányú, arányos a bemeneti feszültséggel, annak fele)

%



10) Polyt

