

# ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (aiv)

## Elméleti kérdések:

(Az elméleti kérdésekből maximum 6 pont szerezhető. E 6 pontból minimum 3 pont megszerzése a legalább elégséges eredmény feltétele. 3-nál kevesebb pont megszerzése esetén - függetlenül a teljes zárthelyi dolgozat összpontszámától - a dolgozat minősítése elégtelen.)

1. Hogyan határozható meg egy induktivitás és egy kondenzátor impedanciája a frekvencia függvényében? Adja meg a képleteket! ①

$$Z_L = j\omega L \quad Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

2. Mit nevezünk rezonanciafrekvenciának egy váltakozó feszültségről táplált hálózat esetén? ①

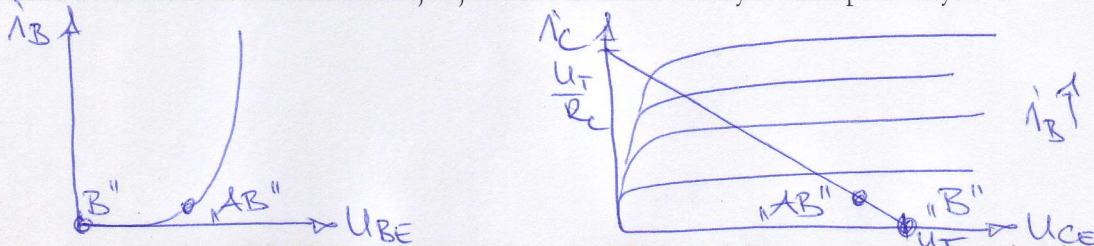
Rezonancia-frekvencia az a frekvencia, ahol a hálózat eredő impedanciájának képzetes része nulla. (A feszültség fázisban van az árammal.)

3. Írja fel az RC kör tranziensére vonatkozó differenciál egyenletet! ①

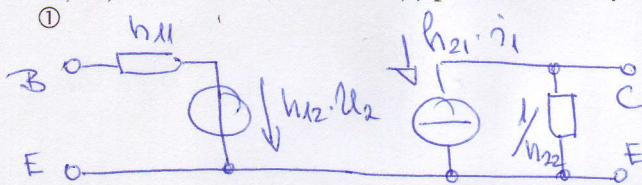
$$U_{be} = U_R + U_C = RC \frac{dU_C}{dt} + U_C$$

$$\frac{dU_C}{dt} = -\frac{1}{RC} U_C + \frac{1}{RC} U_{be}$$

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

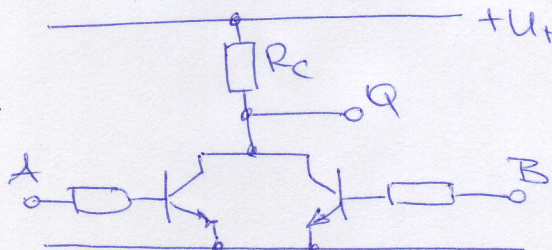


5. Rajzolja fel a tranzisztor hibrid (h) paraméteres helyettesítő képét! Adja meg az egyes paraméterek jelentését! ①



$h_{11}$ : bemeneti ellenállás  
 $h_{12}$ : feszültség visszahatás  
 $h_{21}$ : áramerősítési tényező  
 $h_{22}$ : kimeneti vezeték

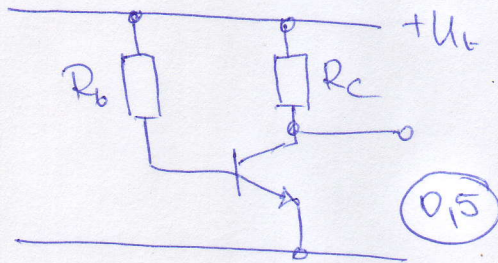
6. Rajzolja fel az RTL (ellenállás-tranzisztor logika) NOR kapcsolást! ①



## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (aiv)

## Gyakorlati kérdések:

7. Adott egy földelt emitteres erősítőkapcsolás (a kapcsolásban: tranzisztor,  $R_c$ ,  $R_b$ ). Mekkora a kimeneti feszültség értéke? Mekkora lesz a kimeneti feszültség értéke, ha az  $R_b$  ellenállással sorba kapcsolunk két diódát (nyitóirányban) a báziskörben? Rajzoljon kapcsolási rajzot is! A kapcsolás adatai:  $U_T=12V$ ;  $U_{BEnyitó}=0,8V$ ;  $U_{BEzáró}=0,6V$ ;  $U_{CEsat}=0,2V$ ;  $U_{Dnyitó}=0,8V$ ;  $U_{Dzáró}=0,6V$ ;  $B=10$ ;  $U_z=5V$ ;  $R_c=100\ \Omega$ ,  $R_b=5k\Omega$ . ③



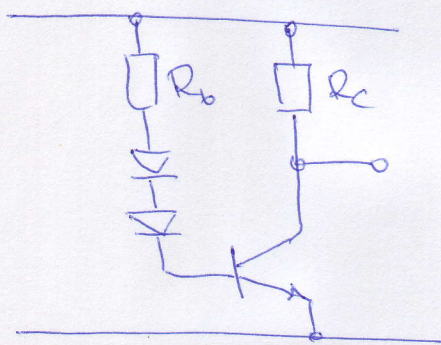
A.)

$$\hat{I}_B = \frac{U_T - U_{BEny\ddot{u}}}{R_b} = \frac{12 - 0,8}{5k} = \frac{11,2}{5k} = 2,24\ \mu A$$

$$\hat{I}_C = B \cdot \hat{I}_B = 10 \cdot 2,24\ \mu A = 89,6\ \mu A \quad \text{①,5}$$

$$U_{ki} = U_{CE} = U_T - \hat{I}_C R_c = 12 - 100 \cdot 89,6\ \mu A = 12 - 8,96 = 3,04\ V \quad \text{①,5}$$

B.)



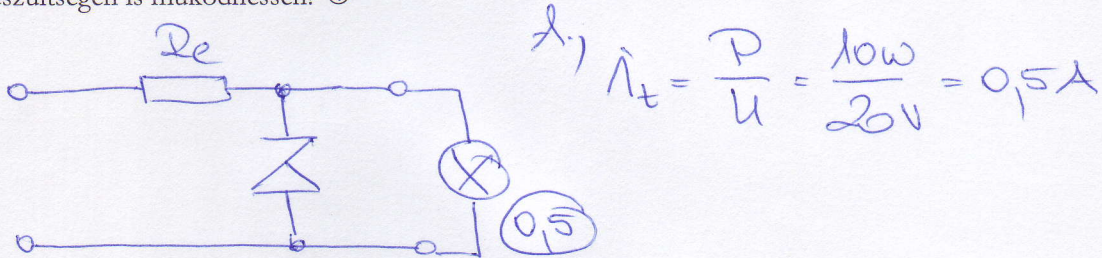
$$\hat{I}_B = \frac{U_T - U_{BEny\ddot{u}} - 2 \cdot U_{Dny\ddot{u}}}{R_b} = \frac{12 - 2,4}{5k} = \frac{9,6}{5k} = 1,92\ \mu A \quad \text{①,5}$$

$$\hat{I}_C = B \cdot \hat{I}_B = 10 \cdot 1,92\ \mu A = 76,8\ \mu A \quad \text{①,5}$$

$$U_{ki} = U_{CE} = U_T - \hat{I}_C R_c = 12 - 100 \cdot 76,8\ \mu A = 12 - 7,68 = 4,32\ V \quad \text{①,5}$$

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (aiv)

8. Egy Zener diódás stabilizátor adatai:  $U_z=20V$ ,  $I_{zmax}=2A$ ,  $R_E=10\text{ ohm}$ ; a kapcsolást egy  $20V$ ,  $10W$  adatokkal rendelkező izzóval terheljük. Rajzolja fel a stabilizátor kapcsolását, határozza meg, milyen bemeneti feszültségtartományban stabilizál. Mekkora az előtétellenállás maximális teljesítménye? Mit kell változtatni és hogyan ahhoz, hogy a kapcsolás a kiszámolt maximális bemeneti feszültségnél  $10V$ -al nagyobb feszültségen is működhessen? ④



$$I_t = \frac{P}{U} = \frac{10W}{20V} = 0,5A$$

$$U_{be min} = U_z + R_E \cdot I_t = 20 + 10 \cdot 0,5 = \underline{25V} \quad (0,5)$$

$$U_{be max} = U_z + R_E (I_t + I_{zmax}) = 20 + 10(0,5 + 2) = \underline{45V} \quad (0,5)$$

$$P_{RE max} = \frac{U_{RE}^2}{R_E} = \frac{(U_{be max} - U_z)^2}{R_E} = \frac{(45 - 20)^2}{10} = \frac{25^2}{10} = \underline{62,5W} \quad (0,5)$$

3.) Változtatni kell:  $I_{zmax}$  és  $P_{RE max}$  ①

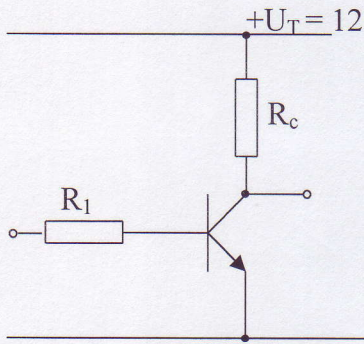
$$55V = U_z + R_E (I_t + I_{zmax}') = 20 + (0,5 + I_{zmax}') \cdot 10$$

$$I_{zmax}' = \frac{55 - 20}{10} - 0,5 = \underline{3A} \quad (0,5)$$

$$P_{RE max} = \frac{U_{RE}^2}{R_E} = \frac{(55 - 20)^2}{10} = \frac{35^2}{10} = \underline{122,5W} \quad (0,5)$$

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (aiv)

9. Számítsa ki az 1. ábrán látható kapcsolás alacsony szintű zavartávolságát! A kapcsolás adatai:  $U_T=12V$ ;  $R_c=100\ \Omega$ ;  $U_{CEsat}=0,2V$ ;  $U_{BEnyitó}=0,8V$ ;  $U_{BEzáró}=0,6V$ ;  $B=100$ ;  $FO=10$ ;  $R_1=13,56\text{k}\Omega$ ; ①



1. ábra: A 9. feladat áramköre

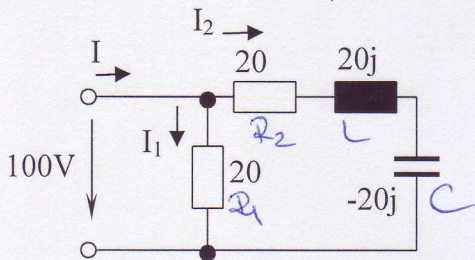
$$\begin{aligned}
 U_{OLmax} &= U_{CESAT} = 0,2V \\
 U_{ILmax} &= U_{BEzáró} = 0,6V
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} U_{OLmax} \\ U_{ILmax} \end{aligned}} \right\} \textcircled{0,5}$$

( $R_1$ -en nem eshet felültréig mert nem folyhat áram.)

$$2T_L = U_{ILmax} - U_{OLmax} = \underline{\underline{0,4V}} \quad \textcircled{0,5}$$

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (aiv)

10. Számítsa ki a 2. ábrán látható hálózat eredő impedanciáját! Számítsa ki az  $I$ ,  $I_1$  és  $I_2$  áramok komplex értékét, valamint mind a négy elem feszültségét! Rajzoljon vektorábrát, amely tartalmazza a feszültségeket és az áramokat is! Számítsa ki a hálózat eredő impedanciáját akkor, ha a bemenő feszültség frekvenciáját a korábbi kétszeresére változtatjuk. ④



2. ábra: A 10. feladat áramköre

$$A.) \quad Z_c = 20 \times (20 + 20j - 20j) = 20 \times 20 = 10 \Omega \quad (0,5)$$

$$I = \frac{100}{10} = 10 \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

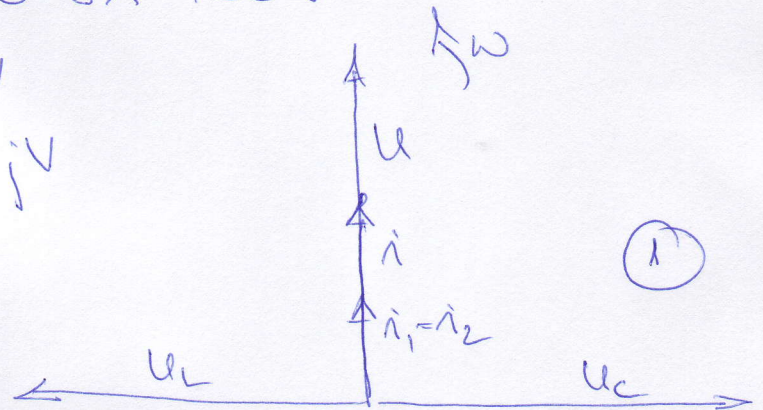
$$I_2 = I - I_1 = 5 \text{ A} \quad (0,5)$$

$$U_{R1} = 100 \text{ V} \quad U_{R2} = 20 \cdot 5 \text{ A} = 100 \text{ V}$$

$$U_L = 5 \text{ A} \cdot 20j = 100j \text{ V}$$

$$U_C = 5 \text{ A} \cdot (-20j) = -100j \text{ V}$$

feszültségek. ①



B.)

$$Z_c' = 20 \times (20 + 40j - 10j) = 20 \times (20 + 30j) =$$

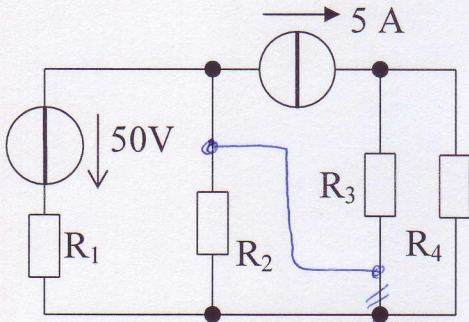
$$= \frac{20 \cdot (20 + 30j)}{20 + (20 + 30j)} = \frac{400 + 600j}{40 + 30j} = \frac{400 + 600j}{40 + 30j} \cdot \frac{40 - 30j}{40 - 30j} =$$

$$= \frac{34000 + 12000j}{40^2 + 30^2} = \frac{34000 + 12000j}{2500} = 13,6 + 4,8j$$

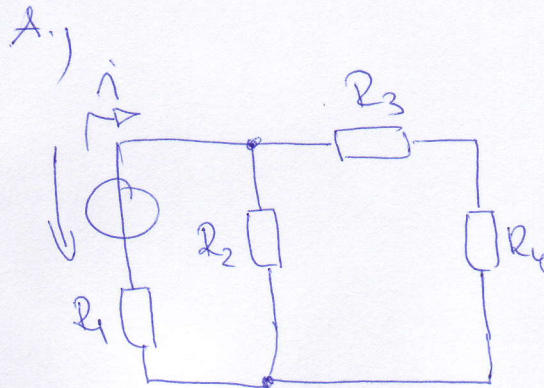
①

## ELEKTROTECHNIKA - ELEKTRONIKA I. (aiv)

11. Mekkora a 3. ábrán szereplő hálózatban található R2 és az R4 ellenállás feszültsége és teljesítménye? A feladatot szuperpozícióval oldja meg! Adatok: R1=10ohm, R2=20 ohm, R3=R4=60 ohm. ④



3. ábra: A 11. feladat áramköre



$$R_e = R_1 + R_2 \times (R_3 + R_4) = 10 + 20 \times (120) = 27,14 \Omega$$

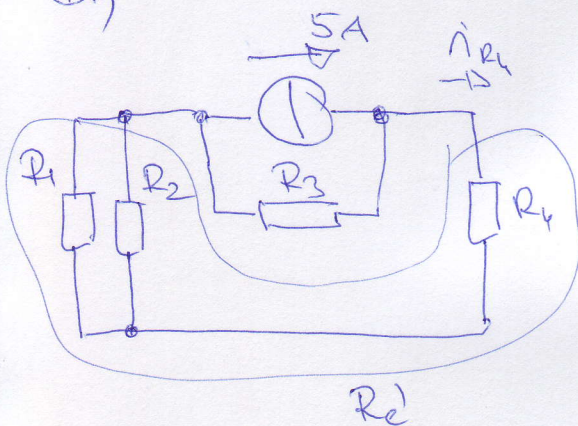
$$\hat{I} = \frac{U}{R_e} = \frac{50}{27,14} = 1,84 \text{ A}$$

$$\hat{I}_{R_2} = \hat{I} \cdot \frac{120}{20 + 120} = 1,84 \cdot \frac{120}{140} = 1,577 \text{ A} \downarrow$$

(1,5)

$$\hat{I}_{R_4} = \hat{I}_{R_3} = \hat{I} - \hat{I}_{R_2} = 1,84 - 1,577 = 0,263 \text{ A} \downarrow$$

B.)



$$\hat{I}_{R_4} = 5 \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_e'} = \frac{60}{60 + 66,6} \cdot 5 = 2,36 \text{ A} \downarrow$$

$$R_e' = R_4 + (R_1 + R_2) = 66,6 \Omega$$

$$\hat{I}_{R_2} = \hat{I}_{R_4} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} = 2,36 \cdot \frac{10}{10 + 20} = 0,78 \text{ A} \uparrow$$

(1,5)

Superpozíció:  $\Sigma \hat{I}_{R_4} = 0,263 + 2,36 = 2,623$ ;  $U_{R_4} = R_4 \cdot \hat{I}_{R_4} = 157,38 \text{ V}$

$$P_{R_4} = \hat{I}_{R_4} \cdot U_{R_4} = 412,8 \text{ W}$$

$$\Sigma \hat{I}_{R_2} = 1,577 - 0,78 = 0,797 \text{ A}; U_{R_2} = R_2 \cdot \hat{I}_2 = 15,94 \text{ V}$$

(1)

$$P_{R_2} = \hat{I}_{R_2} \cdot U_{R_2} = 12,7 \text{ W}$$