

Versenyzői kód:

	/	13	/	
--	---	-----------	---	--

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2)
5 0714 04 03 Elektronikai technikus

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

Szakma Kiváló Tanulója Verseny

Területi előválogató

KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR MEGOLDÁSA

Szakképesítés:

5 0714 04 03 Elektronikai technikus

KKK rendelet száma:

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2) bekezdése szerint

Komplex írásbeli feladat:

Számolási / áramköri / tervezési feladatok megoldása elektrotechnika, elektronika, digitális technika, irányítástechnika tananyagból.

Elérhető pontszám: 200 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 180 perc

2023.

Javító neve	
Aláírása	

Elért pontszám	
----------------	--

Fontos tudnivalók

Kedves Versenyző!

Javasoljuk, hogy először olvassa végig a feladatokat, a megoldást az Ön számára egyszerűbb kérdések megválaszolásával kezdje.

A feladatok megoldásánál ügyeljen a következők betartására:

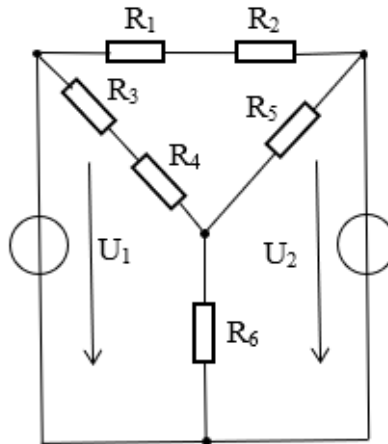
1. A feladatok megoldásához az íróeszközön és nem programozható számológépen kívül semmilyen más segédeszközt (pl. tankönyv, feladatgyűjtemény stb.) nem használhat!
2. A számítások elvégzése:
 - a) Számológépet használhat, de minden mellékszámításnál ki kell jelölnie a következőket:
 - a számított adatra vonatkozó összefüggést,
 - az adatok behelyettesítését,
 - a kapott eredményt mértékegységével együtt.
 - b) Amennyiben ezeket a kijelöléseket nem végzi el, a feladat még akkor sem fogadható el teljes mértékben, ha a megoldás egyébként helyes!
 - c) Kerekítési pontosság: az adott feladatoknál található, ahol ez szükséges.
3. Ceruzával írt dolgozat nem fogadható el (kivétel a szerkesztett rajzos feladatrész).
4. A számításos feladatoknál végzett javítás esetén pontosan jelenjen meg, hogy melyik megoldást hagyta meg. Ellenkező esetben a feladat nem ér pontot!
5. Meg nem engedett segédeszköz használata a versenyből való kizárást vonja maga után!

Ügyeljen arra, hogy áttekinthetően és szép külalakkal dolgozzon!

Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!

1. Feladat

Határozza meg az alábbi kapcsolás R_2 , R_3 és R_6 ellenállásainak feszültségeit és teljesítményeit!



Adatok: $U_1 = 30 \text{ V}$; $U_2 = 54 \text{ V}$ $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = 2 \text{ k}\Omega$; $R_5 = 3 \text{ k}\Omega$; $R_6 = 6 \text{ k}\Omega$

Feladatok:

- a) Határozza meg az R_2 , R_3 és R_6 ellenállásokon fellépő, az U_1 generátor hatására létrejövő feszültségeket (U_{R21} ; U_{R31} ; U_{R61})!

6 pont

$$U_{R21} = U_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 30 \cdot \frac{2\text{k}}{3\text{k} + 2\text{k}} = 12$$

$$\underline{U_{R21} = 12 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

$$U_{R31} = U_1 \cdot \frac{R_3}{(R_5 \times R_6) + R_3 + R_4} = 30 \cdot \frac{2\text{k}}{(3\text{k} \times 6\text{k}) + 2\text{k} + 2\text{k}} = 10$$

$$\underline{U_{R31} = 10 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

$$U_{R61} = U_1 \cdot \frac{R_5 \times R_6}{(R_5 \times R_6) + R_3 + R_4} = 30 \cdot \frac{3\text{k} \times 6\text{k}}{(3\text{k} \times 6\text{k}) + 2\text{k} + 2\text{k}} = 10$$

$$\underline{U_{R61} = 10 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

- b) Határozza meg az R_2 , R_3 és R_6 ellenállásokon fellépő, az U_2 generátor hatására létrejövő feszültségeket (U_{R22} ; U_{R32} ; U_{R62})!

6 pont

$$U_{R22} = U_2 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 54 \cdot \frac{2\text{k}}{3\text{k} + 2\text{k}} = 21,6$$

$$\underline{U_{R22} = 21,6 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

$$U_{R62} = U_2 \cdot \frac{R_6 \times (R_3 + R_4)}{R_6 \times (R_3 + R_4) + R_5} = 54 \cdot \frac{6\text{k} \times (2\text{k} + 2\text{k})}{6\text{k} \times (2\text{k} + 2\text{k}) + 3\text{k}} = 24$$

$$\underline{U_{R62} = 24 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

$$U_{R32} = U_{R62} \cdot \frac{R_3}{R_3 + R_4} = 24 \cdot \frac{2\text{k}}{2\text{k} + 2\text{k}} = 12$$

$$\underline{U_{R32} = 12 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

- c) Határozza meg az R_2 , R_3 és R_6 ellenállásokon fellépő tényleges feszültségek abszolút értékét (U_{R2t} ; U_{R3t} ; U_{R6t})! **6 pont**

$$U_{R2t} = U_{R22} - U_{R21} = 21,6 - 12 = 9,6$$

$$\underline{U_{R2t} = 9,6 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

$$U_{R3t} = U_{R32} - U_{R31} = 12 - 10 = 2$$

$$\underline{U_{R3t} = 2 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

$$U_{R6t} = U_{R61} + U_{R62} = 10 + 24 = 34$$

$$\underline{U_{R6t} = 34 \text{ V}} \text{ (2 pont)}$$

- d) Számítsa ki az R_2 , R_3 és R_6 ellenállások teljesítményeit (P_{R2} ; P_{R3} ; P_{R6})! **6 pont**

$$P_{R2} = \frac{(U_{R2t})^2}{R_2} = \frac{9,6^2}{2\text{k}} = 46,08\text{m}$$

$$\underline{P_{R2} = 46,08 \text{ mW}} \text{ (2 pont)}$$

$$P_{R3} = \frac{(U_{R3t})^2}{R_3} = \frac{2^2}{2\text{k}} = 2\text{m}$$

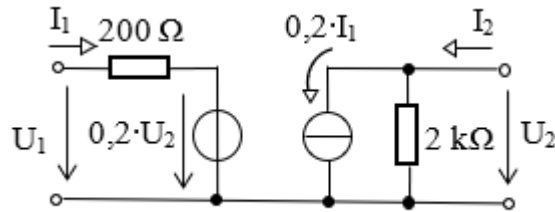
$$\underline{P_{R3} = 2 \text{ mW}} \text{ (2 pont)}$$

$$P_{R6} = \frac{(U_{R6t})^2}{R_6} = \frac{34^2}{6\text{k}} = 192,67\text{m}$$

$$\underline{P_{R6} = 192,67 \text{ mW}} \text{ (2 pont)}$$

2. Feladat

Végezze el az alábbi négy pólus lineáris paramétereinek számításait a feladatok előírásai szerint!



Feladatok:

a) Írja fel a Z, az Y és a H paraméteres egyenletrendszereket!

6 pont

$$\underline{\underline{U_1 = Z_{11} \cdot I_1 + Z_{12} \cdot I_2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{U_2 = Z_{21} \cdot I_1 + Z_{22} \cdot I_2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{I_1 = Y_{11} \cdot U_1 + Y_{12} \cdot U_2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{I_2 = Y_{21} \cdot U_1 + Y_{22} \cdot U_2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{U_1 = H_{11} \cdot I_1 + H_{12} \cdot U_2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{I_2 = H_{21} \cdot I_1 + H_{22} \cdot U_2}} \quad (1 \text{ pont})$$

b) Az ábra alapján írja fel a H paraméterek értékét és mértékegységét!

4 pont

$$\underline{\underline{H_{11} = 200 \Omega}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{H_{12} = 0,2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{H_{21} = 0,2}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{H_{22} = \frac{1}{2 \text{ k}\Omega} = 0,5 \text{ mS}}} \quad (1 \text{ pont})$$

c) Határozza meg az Y_{11} és a Z_{22} paraméter értékét és mértékegységét!**6 pont**

$$\underline{\underline{Y_{11}}} = \left. \frac{I_1}{U_1} \right|_{U_2=0} \quad \underline{\underline{H_{11}}} = \left. \frac{U_1}{I_1} \right|_{U_2=0} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Y_{11}}} = \left. \frac{1}{H_{11}} \right|_{U_2=0} = \frac{1}{0,2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5 \text{ mS}}} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Z_{22}}} = \left. \frac{U_2}{I_2} \right|_{I_1=0} \quad \underline{\underline{H_{22}}} = \left. \frac{I_2}{U_2} \right|_{I_1=0} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Z_{22}}} = \left. \frac{1}{H_{22}} \right|_{I_1=0} = \frac{1}{0,5 \text{ mS}} = \underline{\underline{2 \text{ k}\Omega}} \quad (1 \text{ pont})$$

d) Határozza meg az Y_{21} és az Z_{12} paraméter értékét és mértékegységét!**8 pont**

$$\underline{\underline{Z_{12}}} = \left. \frac{U_1}{I_2} \right|_{I_1=0} \quad \underline{\underline{H_{12}}} = \left. \frac{U_1}{U_2} \right|_{I_1=0} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Z_{12}}} = \left. \frac{U_1/I_2}{U_1/U_2} \right|_{I_1=0} = \left. \frac{U_2}{I_2} \right|_{I_1=0} = \underline{\underline{Z_{22}}} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Z_{12}}} = \underline{\underline{H_{12}}} \cdot \underline{\underline{Z_{22}}} = 0,2 \cdot 2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{400 \Omega}} \quad (1 \text{ pont})$$

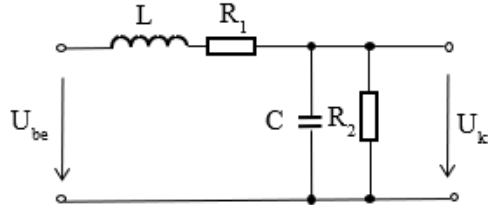
$$\underline{\underline{Y_{21}}} = \left. \frac{I_2}{U_1} \right|_{U_2=0} \quad \underline{\underline{H_{21}}} = \left. \frac{I_2}{I_1} \right|_{U_2=0} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Y_{21}}} = \left. \frac{I_2/U_1}{I_2/I_1} \right|_{U_2=0} = \left. \frac{I_1}{U_1} \right|_{U_2=0} = \underline{\underline{Y_{11}}} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\underline{\underline{Y_{21}}} = \underline{\underline{H_{21}}} \cdot \underline{\underline{Y_{11}}} = 0,2 \cdot 5 \text{ mS} = \underline{\underline{1 \text{ mS}}} \quad (1 \text{ pont})$$

3. Feladat

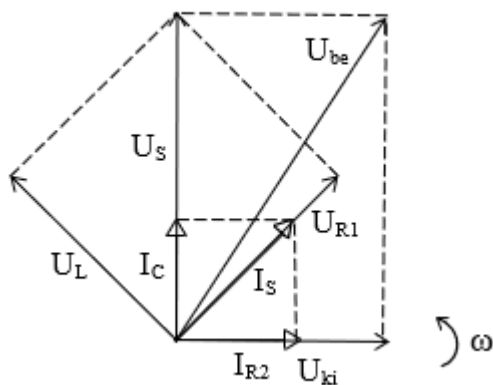
Vizsgálja meg az alábbi váltakozó áramú hálózat működését és válaszoljon a feladatokban meghatározott kérdésekre! A meghajtó generátor frekvenciája a soros R-L kör és a párhuzamos R-C kör közös határfrekvenciájával megegyező értékű. Az illeszkedő nagyságrendben egy tizedes pontosságra kerekítse az eredményeket!



Adatok: $R_1 = 400 \Omega$; $R_2 = 200 \Omega$; $U_{ki} = 5 \text{ V}$; $f_h = 2 \text{ kHz}$

Feladatok:

- a) Rajzoljon irányhelyes feszültség-áram vektorábrát a kapcsolás áramairól és feszültségeiről!
(Igényes szabadkézi vázlat!) **8 pont**



- b) Számítsa ki L és C értékét! **6 pont**

$$L = \frac{R_1}{2 \cdot \pi \cdot f_h} = \frac{400}{6,28 \cdot 2\text{k}} \cong 31,8 \text{ m}$$

$L = 31,8 \text{ mH}$ (3 pont)

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_2 \cdot f_h} = \frac{1}{6,28 \cdot 200 \cdot 2\text{k}} \cong 398,1 \text{ n}$$

$C = 398 \text{ nF}$ (3 pont)

- c) Számítsa ki a kapcsolás áramait: a párhuzamos alkatrészek és a soros ág áramának nagyságát (I_C ; I_{R2} ; I_S)! **6 pont**

$$|I_{R2}| = |I_C| = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5}{200} = 0,025$$

$$\underline{|I_{R2}| = |I_C| = 25 \text{ mA}} \quad (3 \text{ pont})$$

$$I_S = \sqrt{2} \cdot I_{R2} = \left(\text{vagy } \sqrt{I_{R2}^2 + I_C^2} \right) = \sqrt{2} \cdot 25 \text{ m} \cong 35,4 \text{ m}$$

$$\underline{I_S = 35,4 \text{ mA}} \quad (3 \text{ pont})$$

- d) Határozza meg a sorosan kapcsolódó alkatrészek egyenkénti és közös feszültségét (U_L ; U_{R1} ; U_S)! **5 pont**

$$|U_{R1}| = |U_L| = I_S \cdot R_1 = 35,4 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ k} \cong 14,2$$

$$\underline{|U_{R1}| = |U_L| = 14,2 \text{ V}} \quad (2 \text{ pont})$$

$$U_S = \sqrt{2} \cdot U_{R1} = \left(\text{vagy } \sqrt{U_{R1}^2 + U_{L1}^2} \right) = \sqrt{2} \cdot 14,2 \cong 20,1$$

$$\underline{U_S = 20,1 \text{ V}} \quad (3 \text{ pont})$$

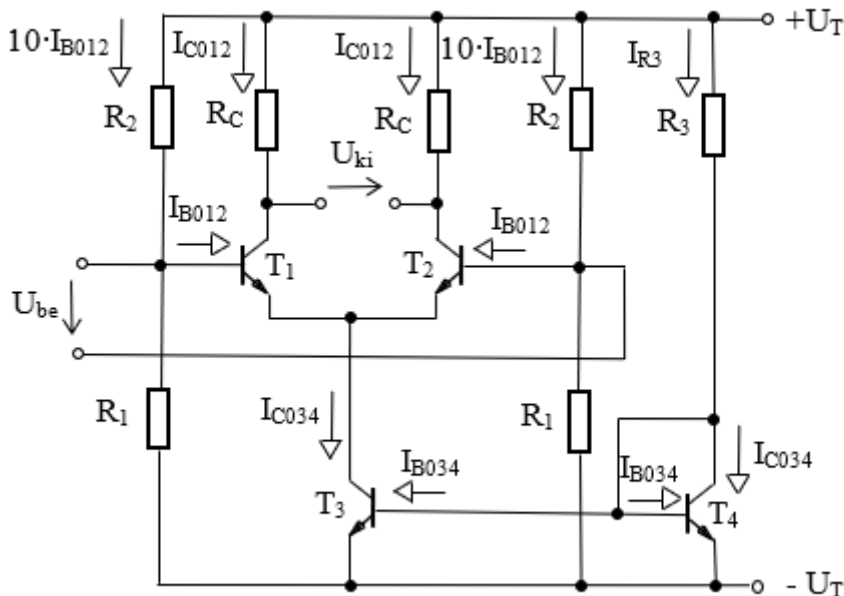
- e) Számítsa ki a meghajtó generátor feszültségét (U_{be})! **5 pont**

$$U_{be} = \sqrt{U_S^2 + U_{ki}^2} = \sqrt{20,1^2 + 5^2} = 20,7$$

$$\underline{U_{be} = 20,7 \text{ V}}$$

4. Feladat

Számítsa ki a hiányzó munkaponti adatokat és az ellenállások értékeit az alábbi áramtükrös differenciálerősítő kapcsolásban!



Adatok:

Tápfeszültségek: $U_T = \pm 6 \text{ V}$

Minden tranzisztor bázis-emitter feszültsége: $U_{BE0} = 0,6 \text{ V}$

T₁ és T₂ tranzisztor:

Kollektor-emitter feszültségek $U_{CE012} = 8 \text{ V}$; Kollektor áramok $I_{C012} = 1 \text{ mA}$

Egyenáramú áramerősítési tényezők $B_{12} = 100$; $I_{E012} \cong I_{C012}$

Az R₂ ellenállások áramai $I_{R2} = 10 \cdot I_{B012}$

T₃ és T₄ tranzisztor:

Egyenáramú áramerősítési tényezők $B_{34} = 80$

Feladatok:

- a) Határozza meg a T₃ és T₄ tranzisztorok kollektor-emitter feszültségét, kollektoráramát és bázisáramát (U_{CE034} ; I_{C034} ; I_{B034})! **6 pont**

$$U_{CE034} = U_{BE0} = 0,6$$

$$U_{CE034} = 0,6 \text{ V} \quad (2 \text{ pont})$$

$$I_{C034} = 2 \cdot I_{C012} = 2 \cdot 1 \text{ m} = 2 \text{ m}$$

$$I_{C034} = 2 \text{ mA} \quad (2 \text{ pont})$$

$$I_{B034} = \frac{I_{C034}}{B_{34}} = \frac{2 \text{ m}}{80} = 0,025 \text{ m}$$

$$I_{B034} = 25 \text{ } \mu\text{A} \quad (2 \text{ pont})$$

b) Számítsa ki az R_C és az R_3 ellenállások értékeit!**8 pont**

$$R_C = \frac{2 \cdot |U_T| - U_{CE012} - U_{CE034}}{I_{C012}} = \frac{12 - 8 - 0,6}{1\text{m}} = 3,4\text{k}$$

$$\underline{R_C} = \underline{3,4\text{ k}\Omega} \quad (4\text{ pont})$$

$$R_3 = \frac{2 \cdot |U_T| - U_{CE034}}{I_{C034} + 2 \cdot I_{B034}} = \frac{12 - 0,6}{2\text{m} + 2 \cdot 0,025\text{m}} = 5,56\text{k}$$

$$\underline{R_3} = \underline{5,56\text{ k}\Omega} \quad (4\text{ pont})$$

c) Határozza meg az R_2 ellenállások értékét!**4 pont**

$$I_{B012} = \frac{I_{C012}}{\beta_{12}} = \frac{1\text{m}}{100} = 0,010\text{m}$$

$$\underline{I_{B034}} = \underline{10\ \mu\text{A}} \quad (2\text{ pont})$$

$$R_2 = \frac{2 \cdot |U_T| - U_{BE0} - U_{CE034}}{10 \cdot I_{B012}} = \frac{12 - 0,6 - 0,6}{10 \cdot 10\mu} = 108\text{k}$$

$$\underline{R_2} = \underline{108\text{ k}\Omega} \quad (2\text{ pont})$$

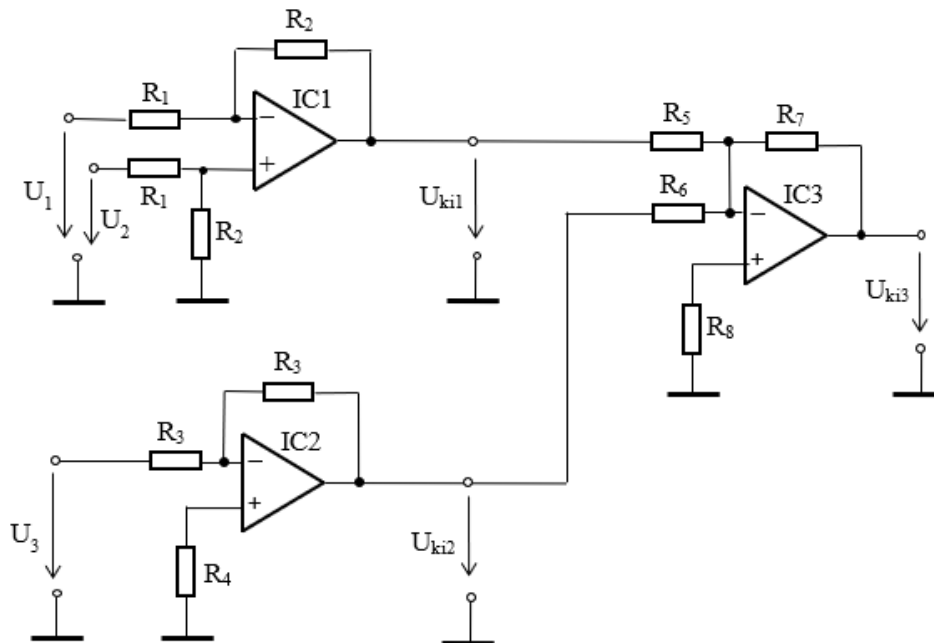
d) Számítsa ki az R_1 ellenállások értékét!**4 pont**

$$R_1 = \frac{U_{BE0} + U_{CE034}}{9 \cdot I_{B012}} = \frac{0,6 + 0,6}{9 \cdot 10\mu} = 13,3\text{k}$$

$$\underline{R_1} = \underline{13,3\text{ k}\Omega}$$

5. Feladat

Vizsgálja meg az alábbi erősítőlánc működését a feladatok előírásai szerint!



Adatok: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$;
 $R_5 = 8 \text{ k}\Omega$; $R_6 = 16 \text{ k}\Omega$; $R_7 = 64 \text{ k}\Omega$;
 $U_1 = 300 \text{ mV}$; $U_2 = 100 \text{ mV}$; $U_{ki3\max} = \pm 15 \text{ V}$

Feladatok:

a) Nevezze meg a három alapkapcsolást! 6 pont

IC1-es fokozat: Kivonó áramkör (2 pont)

IC2-es fokozat: Invertáló követő erősítő (2 pont)

IC3-es fokozat: Összeadó áramkör (2 pont)

b) Határozza meg az R_4 és az R_8 kompenzáló ellenállások értékét! 6 pont

$$R_4 = R_3 \times R_3 = \frac{R_3}{2} = \frac{20\text{k}}{2} = 10\text{k}$$

$R_4 = 10 \text{ k}\Omega$ (3 pont)

$$R_8 = R_5 \times R_6 \times R_7 = 8\text{k} \times 16\text{k} \times 64\text{k} = 4,92\text{k}$$

$R_8 = 4,92 \text{ k}\Omega$ (3 pont)

- c) Számítsa ki az U_1 és U_2 feszültségekből IC1 kimenetén keletkező feszültség összetevőket és határozza meg az U_{ki1} feszültség értékét (U_{ki11} ; U_{ki12} ; U_{ki1})! **8 pont**

$$U_{ki11} = U_1 \cdot \left(-\frac{R_2}{R_1}\right) = -300\text{m} \cdot \frac{60\text{k}}{10\text{k}} = -1800\text{m}$$

$$\underline{U_{ki11} = -1800\text{ mV}} \quad (2\text{ pont})$$

$$U_{ki12} = U_2 \cdot \left(\frac{R_2}{R_2 + R_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) = U_2 \cdot \frac{R_2}{R_1} = 100\text{m} \cdot \frac{60\text{k}}{10\text{k}} = 600\text{m}$$

$$\underline{U_{ki12} = 600\text{ mV}} \quad (3\text{ pont})$$

$$U_{ki1} = U_{ki11} + U_{ki12} = -1,8 + 0,6 = -1,2$$

$$\underline{U_{ki1} = -1,2\text{ V}} \quad (3\text{ pont})$$

- d) Határozza meg IC3 kimenetén megjelenő feszültség összetevőt, mely U_{ki1} hatására jön létre (U_{ki31})! **4 pont**

$$U_{ki31} = U_{ki1} \cdot \left(-\frac{R_7}{R_5}\right) = -1,2 \cdot \left(-\frac{64\text{k}}{8\text{k}}\right) = 9,6$$

$$\underline{U_{ki31} = 9,6\text{ V}}$$

- e) Számítsa ki U_3 feszültség maximális értékét, hogy az IC3 - as fokozat ne legyen túlvezérelve ($U_{3\max}$)! **6 pont**

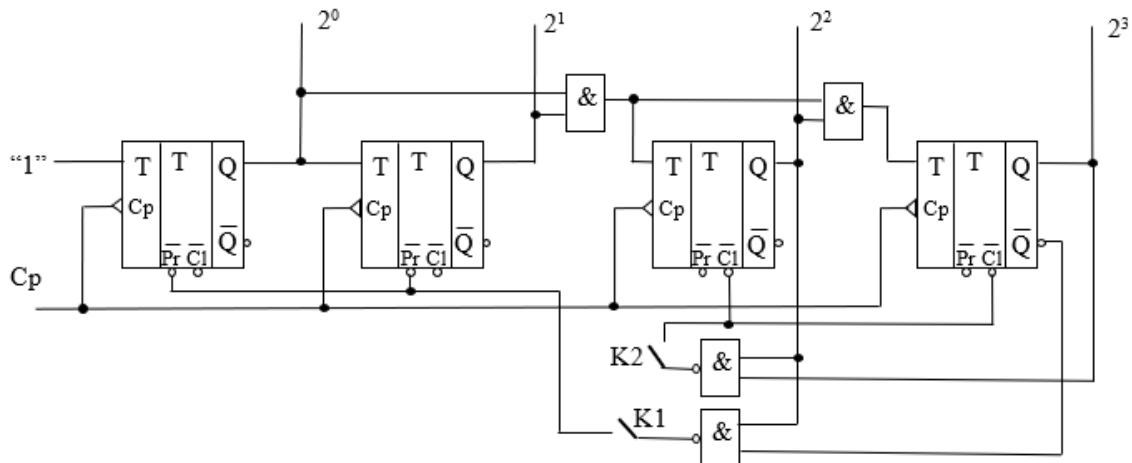
$$U_{ki2\max} = \frac{U_{ki3\max} - U_{ki31}}{-\frac{R_7}{R_6}} = \frac{15 - 9,6}{-\frac{64\text{k}}{16\text{k}}} = -1,35$$

$$\underline{U_{ki2\max} = -1,35\text{ V}} \quad (3\text{ pont})$$

$$\underline{U_{3\max} = 1,35\text{ V}} \quad (3\text{ pont})$$

6. Feladat

Az alábbi szinkron hálózatban, a tárolók **aszinkron** működésű Pr(Preset) és Cl(Clear) bemeneteinek segítségével módosítjuk a működési ciklust. Vizsgálja meg a működést a kapcsolók állása alapján! A kérdésekben szereplő állapotokat csak decimálisan kell megadnia. Minden feladatnál feltételezze a „0” állapotból indulást!



Feladatok:

- a) Mindkét kapcsoló nyitott állásánál írja fel a teljes állapot diagramot és nevezze meg a kapcsolást! **4 pont**

0 → 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 → 14 → 15 → 0 (2 pont)

Bináris előre számláló (2 pont)

- b) Állapítsa meg, hogy a K1 kapcsoló zárásával melyik állapotban történik meg a beavatkozás, melyik az eredeti ciklus utolsó állapota és mi lesz az újonnan létrehozott állapot! **6 pont**

K1 zárás: $\overline{\text{Pr}}(2^0) = \overline{\text{Pr}}(2^1) = \overline{2^3 \cdot 2^2}$ (2 pont)

A 4 állapotnál történik meg a beavatkozás, tehát az utolsó állapot 3. (2 pont)

A két Preset miatt a 7 az új állapot. (2 pont)

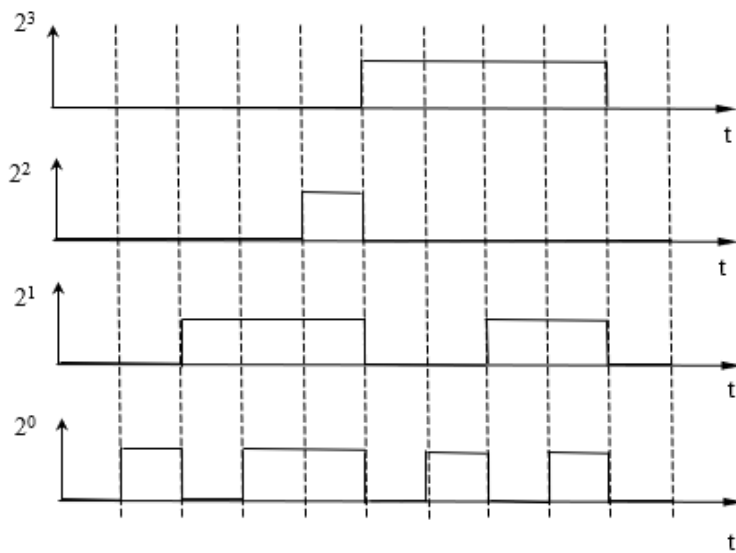
- c) Állapítsa meg, hogy a K2 kapcsoló zárásával melyik állapotban történik meg a beavatkozás, melyik az eredeti ciklus utolsó állapota és mi lesz az újonnan létrehozott állapot! **6 pont**

K2 zárás: $\overline{C1} (2^2) = \overline{C1} (2^3) = \overline{2^2 \cdot 2^3}$ (2 pont)

A 12 állapotnál történik meg a beavatkozás, tehát az utolsó állapot 11. (2 pont)

A két Clear miatt a 0 az új állapot. (2 pont)

- d) Rajzolja fel a mindkét kapcsoló zárt állapota esetén kialakuló impulzusok idődiagramjait a négy kimeneten! **4 pont**



(1-1-1-1 pont)

- e) Számítsa ki a kimeneti jelek frekvenciáját, ha az órajel frekvenciája $f_{cp} = 1,8 \text{ kHz}$ és határozza meg a 2^2 helyiértékű kimeneten megjelenő impulzussorozat kitöltési tényezőjét!

4 pont

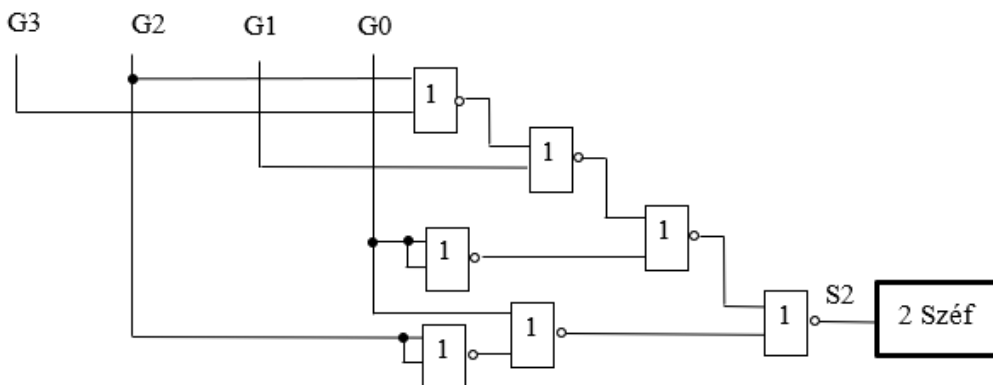
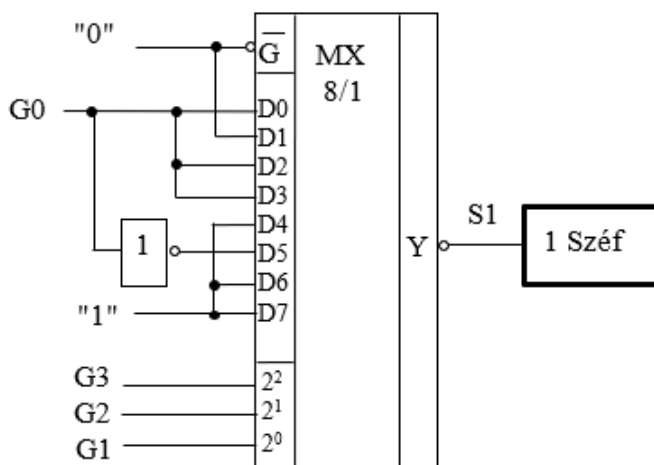
$$f = \frac{f_{cp}}{9} = \frac{1,8k}{9} = 0,2k$$

$f = 200 \text{ Hz}$ (2 pont)

$k_{2^2} = 1/9$ (2 pont)

7. Feladat

Egy vállalkozásnál két széfben tartják a fontos iratokat. Mindkét széf, adott 4 bites kód esetén nyitható, logikai „1” értékű kimenet esetén. A négybites kódokat négy kapcsoló (G3 – 2³, G2 – 2²; G1 – 2¹; G0 – 2⁰) lehet beállítani. A széfeket működtető logikák az alábbi ábrán láthatóak. Ezentúl egy nagyméretű széfben lesz az összes irat. Az új széfnek nyitnia kell a két eredeti széfet működtető bármelyik kódnál. Valósítsa meg az új széfet működtető logikát 2 bemenetű NAND kapukkal! Törekedjen a minimális kapuszámra!
A kapcsolók jelzései csak ponált formában állnak rendelkezésére.



Feladatok:

- a) Írja fel az S1 kimenet igazságtáblázatát és adja meg decimálisan, hogy milyen kódokkal nyitható a széf! **6 pont**

G3	G2	G1	G0	S1
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

(4 pont)

A nyitásra szolgáló kódok: **0,2,3,4,6,11** (2 pont)

- b) Olvassa ki az S2 kimenet logikai függvényét algebrai alakban és ábrázolja grafikus formában! **6 pont**

$$S2 = [\overline{G0} + \overline{G1} \cdot (G3 + G2)] \cdot (\overline{G2} + G0)$$

$$S2 = (\overline{G1} + \overline{G0}) \cdot (\overline{G2} + G0) \cdot (G3 + G2 + \overline{G0}) \quad (4 \text{ pont})$$

		S2				G1			
		G3		1	0	0	1		
0	1			0	0			G2	
0	1			0	0			G2	
1	1			0	1			G2	
		G0		G0					

(2 pont)

c) Írja fel S2 igazságtáblázatát, adja meg decimálisan, hogy milyen kódokkal nyitható a széf és hozza létre az új széfet működtető logika igazságtáblázatát (S3)! **6 pont**

G3	G2	G1	G0	S2
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

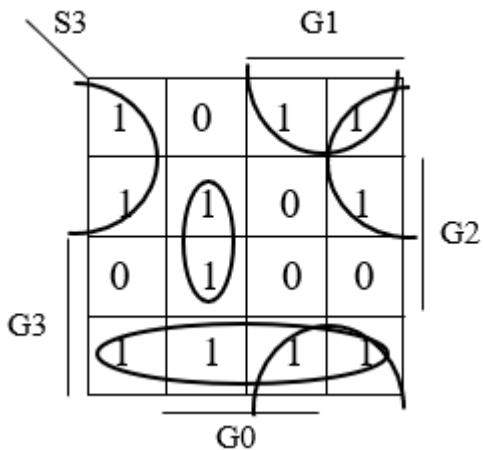
(2 pont)

Nyitásra szolgáló kódok: **0,2,5,8,9,10,13** (1 pont)

G3	G2	G1	G0	S1	S2	S3
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0

(3 pont)

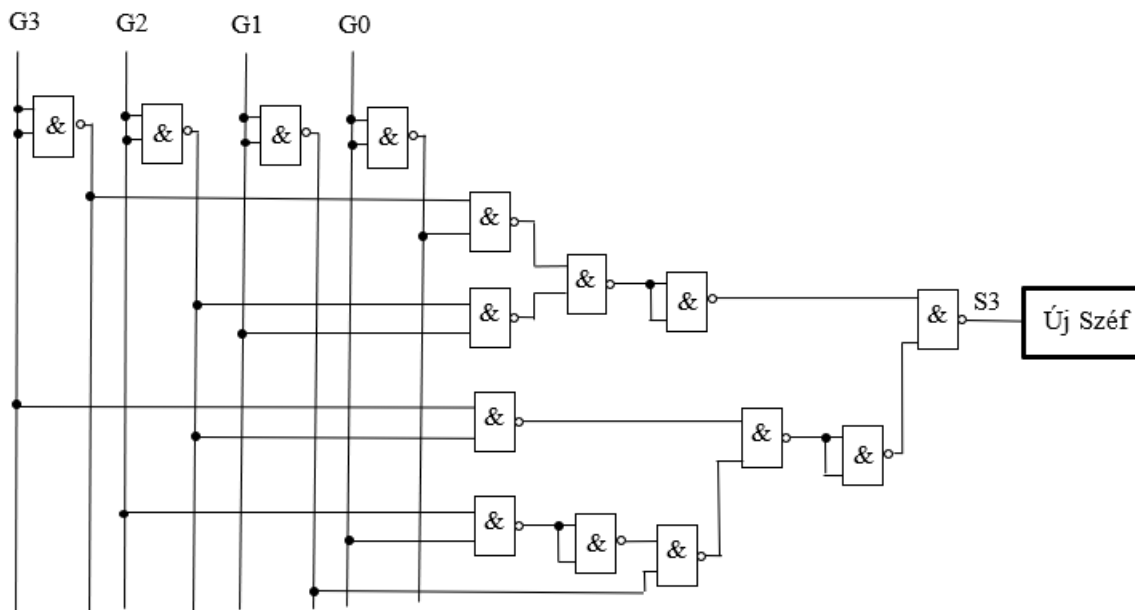
d) Ábrázolja S3-at grafikusan, olvassa ki a legegyszerűbb diszjunktív alakot és valósítsa meg 2 bemenetű NAND kapukkal! **8 pont**



(2 pont)

$$S3 = \overline{G3} \cdot \overline{G0} + G3 \cdot \overline{G2} + \overline{G2} \cdot G1 + G2 \cdot \overline{G1} \cdot G0 \quad (4 \text{ pont})$$

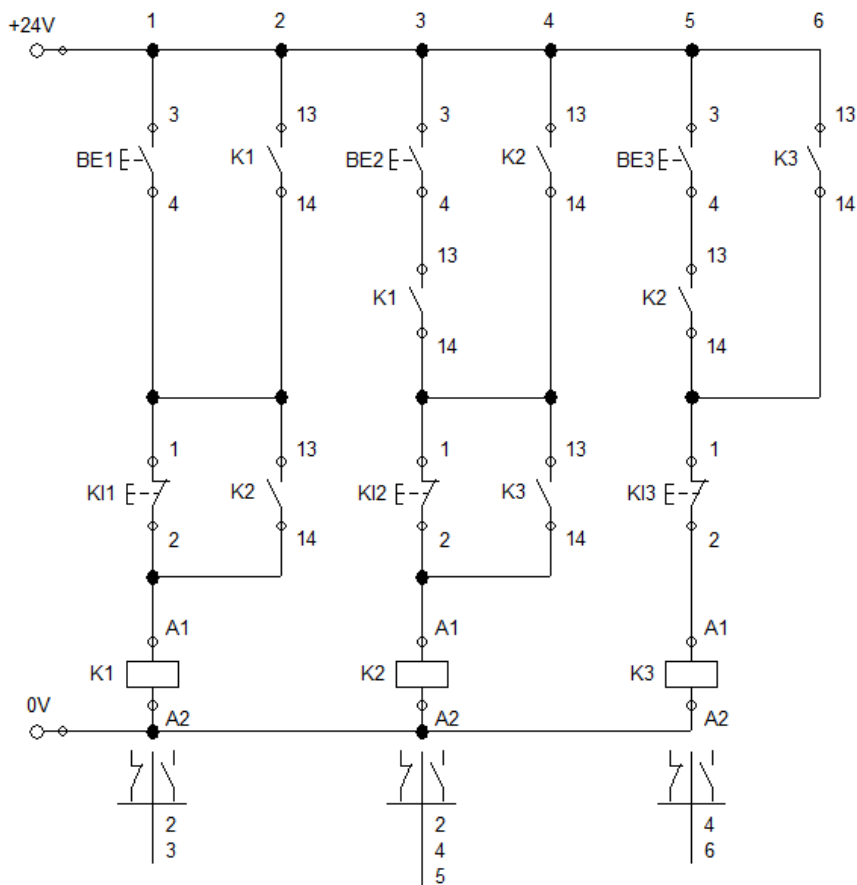
(egy lehetséges kapcsolás)



(4 pont)

8. feladat

Végezze el az alábbi áramutas vezérlés átalakításait a feladatok előírásai szerint!



Feladatok:

a) Olvassa ki a K1, K2 és K3 reléket működtető logikai függvényeket!

7 pont

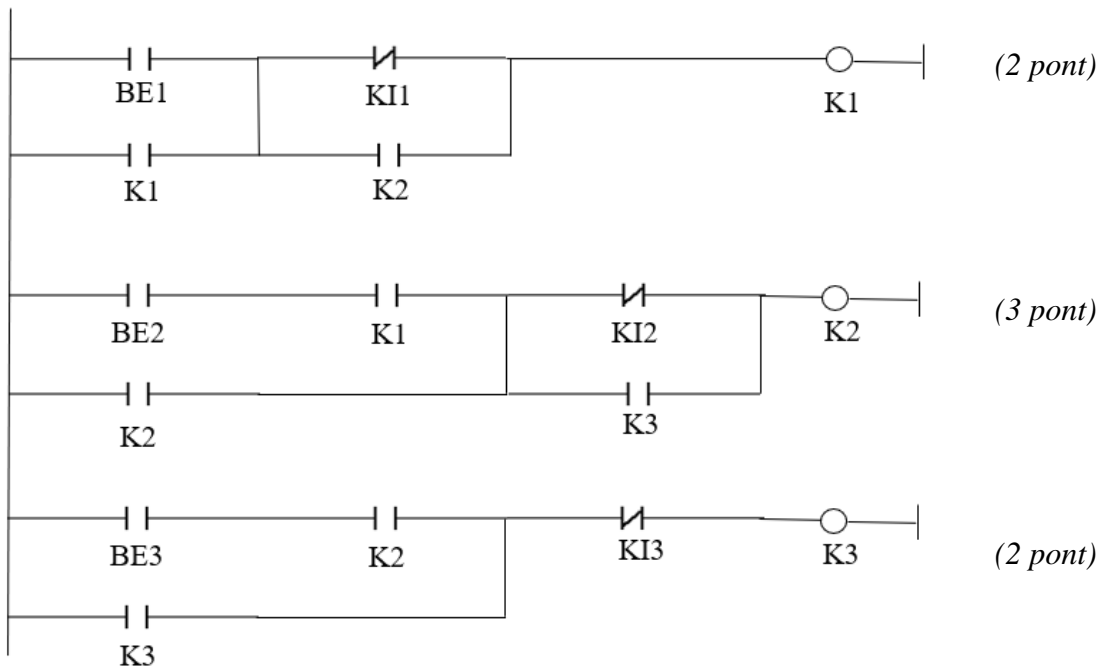
$$K1 = (BE1 + K1) \cdot (\overline{KI1} + K2) \quad (2 \text{ pont})$$

$$K2 = (BE2 \cdot K1 + K2) \cdot (\overline{KI2} + K3) \quad (3 \text{ pont})$$

$$K3 = (BE3 \cdot K2 + K3) \cdot \overline{KI3} \quad (2 \text{ pont})$$

b) Alakítsa át a három függvényt létradiagramos formára!

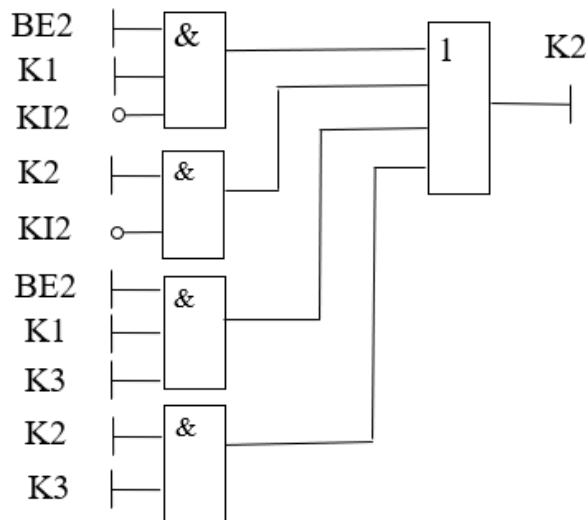
7 pont



c) Alakítsa a K2 függvényt diszjunktív alakúra és valósítsa meg funkcióblokk diagrammal!

6 pont

$$K2 = BE2 \cdot K1 \cdot \overline{KI2} + K2 \cdot \overline{KI2} + BE2 \cdot K1 \cdot K3 + K2 \cdot K3 \quad (3 \text{ pont})$$



(3 pont)