

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. február 20.

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

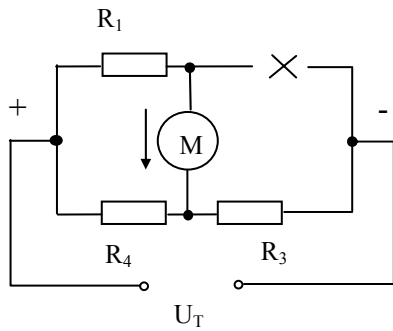
JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI MINISZTERIUM

Teszt jellegű kérdéssor megoldása

Maximális pontszám: 40

1.



Az áramosztás törv. alapján :

$$I_m = \frac{U_T}{[(R_1 + R_{bm}) \times R_4] + R_3} \cdot \frac{R_4}{(R_1 + R_{bm}) + R_4} =$$

$$= \frac{24 \text{ V}}{[(100 \Omega + 100 \Omega) \times 200 \Omega] + 500 \Omega} \cdot \frac{200 \Omega}{(100 \Omega + 100 \Omega) + 200 \Omega} = \frac{24 \text{ V}}{600 \Omega} \cdot \frac{1}{2} = 0,02 \text{ A} = \underline{\underline{20 \text{ mA}}}$$

4 pont

2.

Hőfokfüggő ellenállások esetén			
Ha	az α hőmérsékleti tényező	és a hőmérséklet	akkor az ellenállás értéke
a)	pozitív	nő	nő
b)	negatív	csökken	nő
c)	pozitív	csökken	csökken
d)	negatív	nő	csökken

4 pont

3.

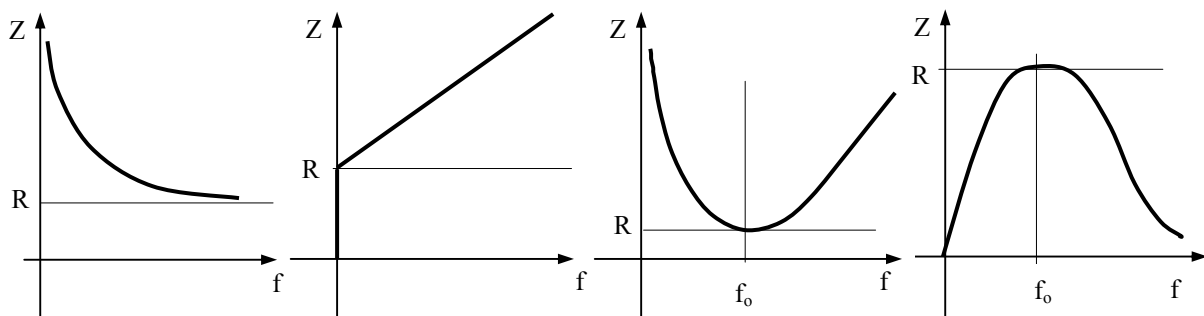
$$P_{\text{tényleges}} = \frac{(0,95 \cdot U_N)^2}{R} = 0,9025 \frac{U_N^2}{R}$$

Tehát a csökkenés: $(1 - 0,9025) P_N = 0,0975 P_N$,

vagyis 9,75%-kal (~10%-kal) csökken az izzó teljesítménye

4 pont

4.



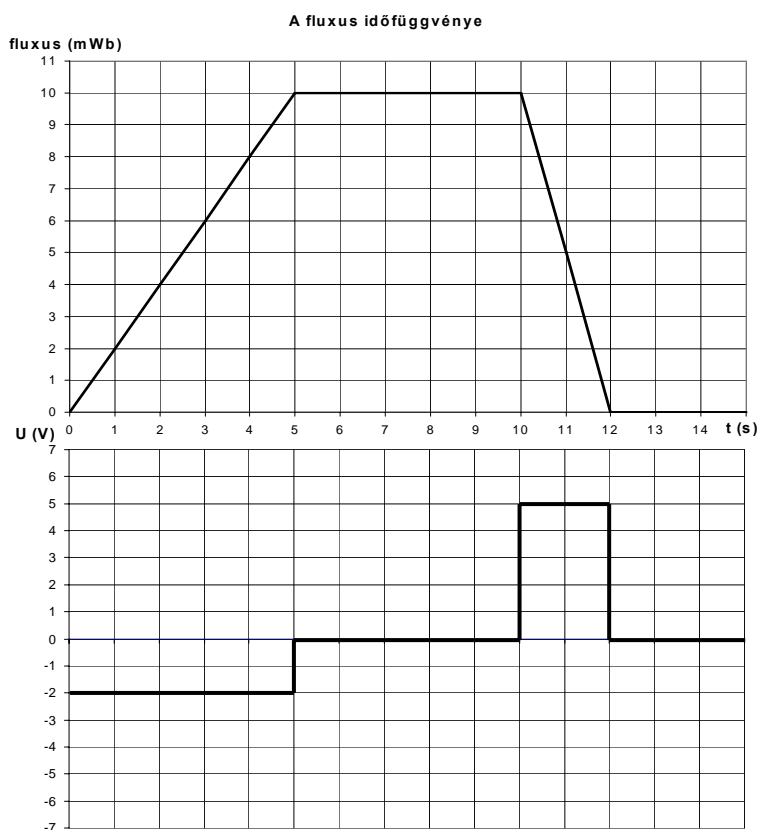
4 pont

5.

$$\frac{C^*}{C} = \frac{\epsilon \cdot \frac{A^*}{d^*}}{\epsilon \cdot \frac{A}{d}} = \frac{\epsilon \cdot \frac{2a \cdot 2b}{d}}{\epsilon \cdot \frac{a \cdot b}{d}} = \frac{8C}{C} = 8 \quad \text{3 pont}$$

6. $f_{fv} = f_f (1 + |A| \cdot |\beta|) = 10 \text{ kHz} (1 + 100 \cdot 0,01) = \underline{\underline{20 \text{ kHz}}}$ 3 pont

7. Az egyes szakaszok feszültségének számítása a Faraday-törvény alapján: $U_i = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$



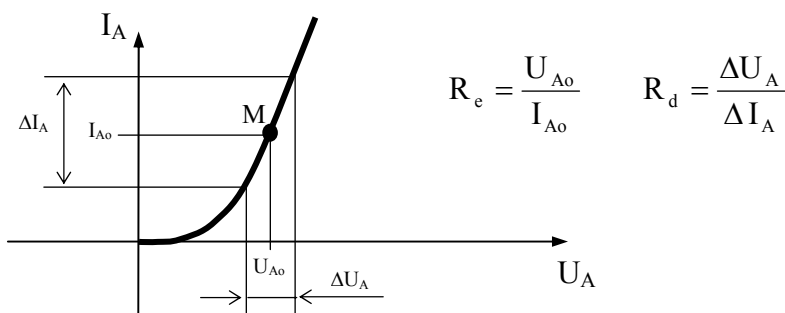
Az első szakaszra:
 $\Delta \Phi = 10 \text{ Wb} - 0 \text{ Wb} = 10 \text{ Wb}$
 $\Delta t = 5 \text{ s}$
 $U_{i1} = - 10 \text{ Wb} / 5 \text{ s} = \underline{\underline{-2 \text{ V}}}$

A második szakaszra:
 $\Delta \Phi = 10 \text{ Wb} - 10 \text{ Wb} = 0$
 $\Delta t = 5 \text{ s}$
 $U_{i2} = - 0 / 5 \text{ s} = \underline{\underline{0 \text{ V}}}$

A harmadik szakaszra:
 $\Delta \Phi = 0 \text{ Wb} - 10 \text{ Wb} = -10 \text{ Wb}$
 $\Delta t = 2 \text{ s}$
 $U_{i3} = - (-10 \text{ Wb}) / 2 \text{ s} = \underline{\underline{5 \text{ V}}}$

4 pont

8.



4 pont

9. A „P” válasz a helyes. Ugyanis a felső határfrekvencián a soros rezgőkör induktív jellegű ($X_L > X_C$) és R csak pozitív lehet.

2 pont

10. A berezés feltételei:
- a) Amplitúdófeltétel $|K| = |A \cdot \beta| \geq 1$
(vagyis a körerősítés nagysága legalább egy, vagy annál nagyobb legyen)
 - b) Fázisfeltétel $\varphi_A + \varphi_\beta = 0 + k \cdot 2\pi$ (ahol k egész szám)
(vagyis a visszacsatolás pozitív legyen)

2 pont

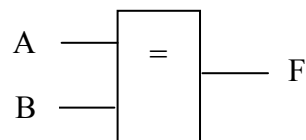
11.

$$F^3 = \overline{(A+B\bar{C})(A+\bar{C})} = \overline{(A+B)(A+\bar{C})(A+\bar{C})} = \overline{(A+B)(A+\bar{C})} = \overline{A+B} + \overline{A+\bar{C}} = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}C$$

3 pont

12. $F^2 = A\bar{B} + \bar{A}B$

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



3 pont

Feladatsor megoldása**Maximális pontszám: 60****1. feladat megoldása****15 pont**

a)

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

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

$$H_{11} = \left. \frac{U_1}{I_1} \right|_{U_2=0} = \frac{I_1 \cdot [R_1 + (R_2 \times R_3)]}{I_1} = 100 \Omega + 120 \Omega = \underline{\underline{220 \Omega}}$$

$$H_{21} = \left. \frac{I_2}{I_1} \right|_{U_2=0} = \frac{-I_1 \frac{R_2}{R_2 + R_3}}{I_1} = -\frac{200 \Omega}{200 \Omega + 300 \Omega} = \underline{\underline{-0,4}}$$

$$H_{12} = \left. \frac{U_1}{U_2} \right|_{I_1=0} = \frac{U_2 \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3}}{U_2} = \frac{2}{5} = \underline{\underline{0,4}}$$

$$H_{22} = \left. \frac{I_2}{U_2} \right|_{I_1=0} = \frac{\frac{U_2}{R_2 + R_3}}{U_2} = \frac{1}{500 \Omega} = \underline{\underline{2 \text{ mS}}}$$

4 pont

b)

$$R_{\text{tillesztett}} = R_{ki} = [(R_G + R_1) \times R_2] + R_3 = (100 \Omega + 100 \Omega) \times 200 \Omega + 300 \Omega = \underline{\underline{400 \Omega}}$$

3 pont

c)

$$U_{2\bar{u}} = U_G \frac{R_2}{R_G + R_1 + R_2} = 20 \text{ V} \frac{200 \Omega}{100 \Omega + 100 \Omega + 200 \Omega} = 20 \text{ V} \cdot \frac{1}{2} = \underline{\underline{10 \text{ V}}}$$

3 pont

d)

$$A = \frac{U_2}{U_1} = \frac{20 \text{ V} \frac{R_2 \cdot x (R_3 + R_t)}{R_G + R_1 + [R_2 \cdot x (R_3 + R_t)]} \cdot \frac{R_t}{R_3 + R_t}}{20 \text{ V} \frac{R_1 + [R_2 \cdot x (R_3 + R_t)]}{R_G + R_1 + [R_2 \cdot x (R_3 + R_t)]}} = \frac{R_2 \cdot x (R_3 + R_t)}{R_1 + [R_2 \cdot x (R_3 + R_t)]} \cdot \frac{R_t}{R_3 + R_t} =$$

$$= \frac{200 \Omega \cdot x (300 \Omega + 400 \Omega)}{100 \Omega + [200 \Omega \cdot x (300 \Omega + 400 \Omega)]} \cdot \frac{400 \Omega}{300 \Omega + 400 \Omega} = \frac{155,5}{100 + 155,5} \cdot 0,571 = \underline{\underline{0,348}}$$

$$A^{\text{dB}} = 20 \log A = 20 \cdot \log 0,348 = 20 \cdot (-0,458) = \underline{\underline{-9,16 \text{ dB}}}$$

5 pont

2. feladat megoldása**15 pont**

a)

$$f_o = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{40 \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot 10^{-8} \text{ F}}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-10}}} \text{ Hz} = \frac{10^5}{4\pi} = \underline{\underline{7,96 \text{ kHz}}}$$

2 pont

b)

$$I_o = \frac{U_g}{R_s + R} = \frac{18 \text{ V}}{6,8 \text{ k}\Omega + 2,2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}}$$

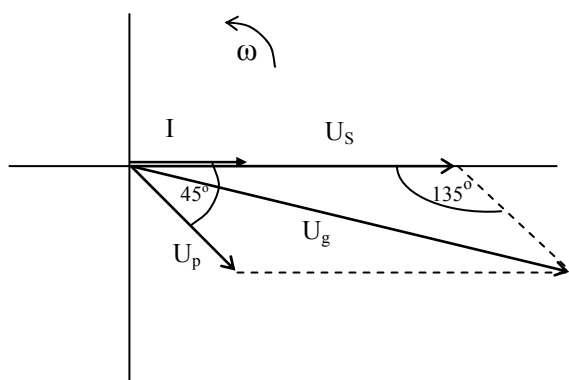
$$U_s = I_o \cdot R_s = 2 \text{ mA} \cdot 6,8 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{13,6 \text{ V}}}$$

3

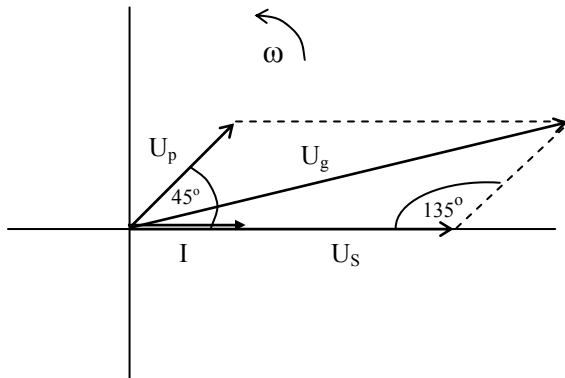
$$U_p = I_o \cdot R = 2 \text{ mA} \cdot 2,2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4,4 \text{ V}}}$$

pont

c) A felső határfrekvencián:

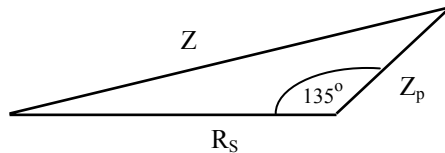


Az alsó határfrekvencián:



4 pont

- d) Mivel a két vektorra a valós tengelyre vonatkoztatva szimmetrikus, az egyes impedanciák mindkét határfrekvencián azonos nagyságúak.



Sávszéleken az RLC rezgőkör jellemzői: $Z_p = \frac{R}{\sqrt{2}} = \frac{2,2\text{k}\Omega}{\sqrt{2}} = \underline{1,56\text{k}\Omega}$ és a $\varphi = 45^\circ$

$$Z = \sqrt{R_s^2 + Z_p^2 - 2 \cdot R_s \cdot Z_p \cdot \cos \varphi} = \sqrt{6,8^2 + 1,56^2 - 2 \cdot 6,8 \cdot 1,56 \cdot \cos 135^\circ} =$$

$$= \sqrt{43 + 2,43 + 14,9} = \sqrt{60,3} = \underline{7,76\text{k}\Omega}$$

4 pont

e)

$$I_a = I_f = I = \frac{U_g}{Z} = \frac{18\text{V}}{7,76\text{k}\Omega} = \underline{2,31\text{mA}}$$

$$U_s = I \cdot R_s = \underline{15,7\text{V}}$$

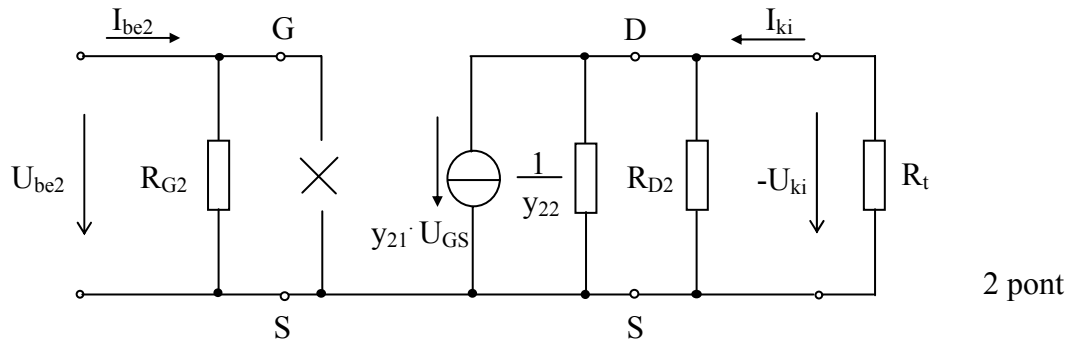
$$U_p = I \cdot Z_p = \underline{3,6\text{V}}$$

2 pont

3. feladat megoldása

14 pont

a)



2 pont

b)

$$R_{ki2} = \frac{1}{y_{22}} \times R_{D2} = \frac{1}{50 \mu S} \times 3,3 \text{ k}\Omega = 20 \text{ k}\Omega \times 3,3 \text{ k}\Omega = \underline{2,83 \text{ k}\Omega}$$

$$A_{u2} = \frac{-y_{21} \cdot U_{be2} (R_{ki2} \times R_t)}{U_{be2}} = -6 \text{ mS} (2,83 \text{ k}\Omega \times 5 \text{ k}\Omega) = -6 \text{ mS} \cdot 1,8 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{-10,8}}$$

4 pont

c)

$$A_u = A_{u1} \cdot A_{u2} = -5,62 \cdot (-10,8) = \underline{60,7}$$

4 pont

$$A_u^{dB} = 20 \cdot \log A_u = 20 \cdot \log 60,7 = \underline{\underline{35,6 \text{ dB}}}$$

d) Negatív soros áram-visszacsatolás jönne létre, ami csökkentené a második fokozat erősítését.

2 pont

e) $R_{be} = R_{G1} = \underline{\underline{1 \text{ M}\Omega}}$

2 pont

4. feladat megoldása

16 pont

a)

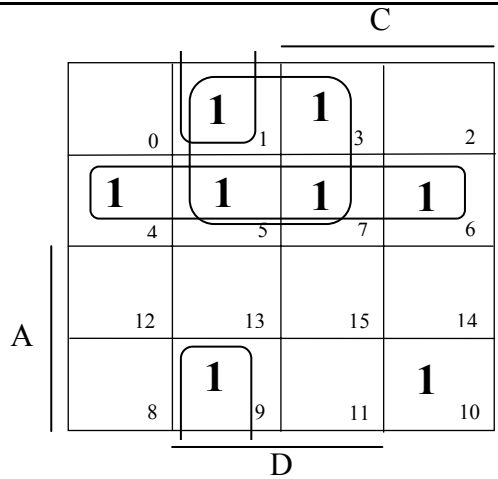
$$\begin{aligned} F^4 &= \overline{A} \overline{B} D + \overline{A} B \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B \overline{C} D + \overline{A} B C + A \overline{B} \overline{C} D + A \overline{B} C \overline{D} = \\ &= \overline{A} \overline{B} \overline{C} D + \overline{A} \overline{B} C D + \overline{A} B \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B \overline{C} D + \overline{A} B C \overline{D} + \overline{A} B C D + A \overline{B} \overline{C} D + A \overline{B} C \overline{D} \end{aligned}$$

2 pont

b) $F^4 = \sum^4 (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10)$

2 pont

c)



B

Az egyszerűsített függvény:

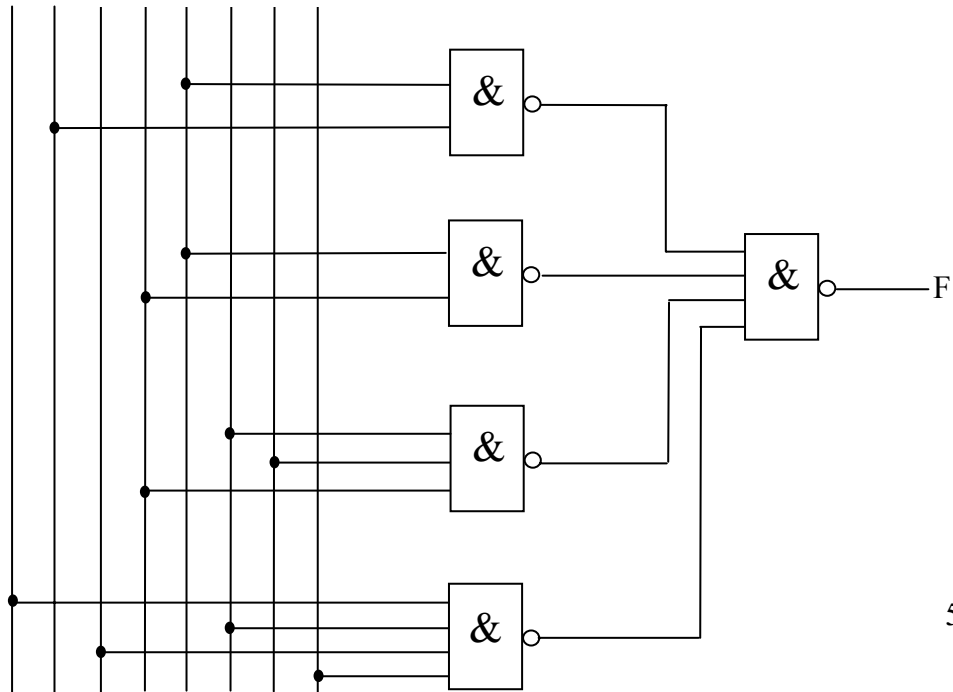
$$F^4 = \overline{A}B + \overline{A}D + \overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$$

5 pont

d)

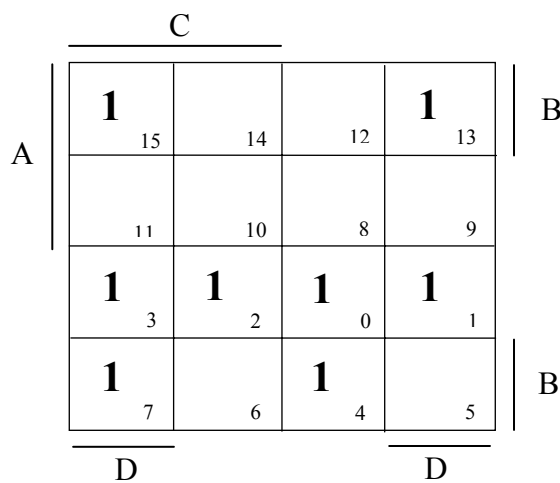
$$F^4 = \overline{\overline{A}B + \overline{A}D + \overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}} = \overline{\overline{A}B} \cdot \overline{\overline{A}D} \cdot \overline{\overline{B}C\overline{D}} \cdot \overline{A\overline{B}C\overline{D}} = \overline{\overline{A}B} \cdot \overline{\overline{A}D} \cdot \overline{\overline{B}C\overline{D}} \cdot \overline{A\overline{B}C\overline{D}}$$

A B C D \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}



5 pont

e)



B

$$F^4 = \prod^4 (0,1,2,3,4,7,13,15)$$

2 pont

B

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

A teszt jellegű kérdéssor és a feladatsor megoldásának értékelésénél kötelező a központilag összeállított javítási útmutatónak való megfelelés.

Az egyes kérdésekre és feladatokra adható maximális pontszámot A szakmai előkészítő érettségi írásbeli vizsgatétel megoldása című anyag tartalmazza. A tényleges pontszámokat – a számolást (mértevezést) is igénylő megoldások értékelésénél – az alábbi táblázat alapján kell kialakítani:

Mennyiségi szempontok		Minőségi szempontok		A feladat megoldásának dokumentálása	
Elemi	Aránya	Elemi	Aránya	Elemi	Aránya
<ul style="list-style-type: none"> a megoldottság szintje 	70%	<ul style="list-style-type: none"> a megoldás logikája kreativitás pontosság a mértékegységek használata 	20%	<ul style="list-style-type: none"> rendezettség áttekinthetőség szabványos jelölések alkalmazása műszaki, formai és esztétikai elvárásoknak megfelelés 	10%

A maximális pontszám tehát csak akkor adható meg, ha a megoldás a mennyiségi szempontok mellett a minőségi szempontokat és a feladat megoldásának dokumentálására vonatkozó elvárásokat maradéktalanul kielégíti.

Teszt jellegű kérdéssor pontozása

1 és 3. kérdés (4-4 pont)

Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, végeredmény 1 pont

2. kérdés (4 pont)

Válaszonként 1-1 pont

4. kérdés (4 pont)

Ábránként 1-1 pont. Két-két jelölés (R vagy f_0) hiánya esetén 1-1 pont (max. 3 pont) levonás

5. kérdés (3 pont)

A kapacitás képlete 1 pont, a megváltozott kapacitás képlete 1 pont, a két kapacitás arányának megadása 1 pont

6. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, végeredmény 1 pont

7. kérdés (4 pont)

Karakterisztika szakaszonként 1-1 pont

8. kérdés (4 pont)

Az egyenáramú ellenállás szerkesztésének bejelölése a koordinátarendszerbe 1 pont, képlet 1 pont, a dinamikus ellenállás szerkesztésének bejelölése a koordinátarendszerbe 1 pont, képlet 1 pont

9. kérdés (2 pont)

Egy helyes válasz kiválasztása – indoklás nélkül is – 2 pont, egyébként 0 pont

10. kérdés (2 pont)

A feltételek egyértelmű megfogalmazása 1-1 pont

11. kérdés (3 pont)

Jó megoldás 3 pont, egyébként 0 pont

12. kérdés (3 pont)

A függvény felírása 1 pont, igazságtáblázat 1 pont, rajzzel 1 pont

A feladatok mennyiségi értékelésének általános szabályai

A megoldási útmutatótól eltérő, de szakmailag jó megoldásokat is el kell fogadni a feltüntetett pontszámokkal.

A feladatra (részfeladatra) adható maximális pontot csak akkor kaphatja meg a tanuló, ha a képletbe az adatokat behelyettesíti, és így számítja ki a végeredményt.

Az adatok normál alakban való használatát értelemszerűen indokolt esetben kell megkövetelni.

Feleletválasztós kérdéseknél, ha a kérdés szövegében nincs előírva indoklás igénye, a választ indoklás nélkül is maximális pontszámmal kell értékelni.

A végeredmény csak akkor fogadható el teljes pontszámmal, ha az eredmény számértéke és mértékegysége is kifogástalan.

A részkérdésekre adható legkisebb pontszám 1 pont, tört pontszám nem adható.

Összefüggő részkérdések esetén, ha hibás valamelyik részfeladat eredménye, akkor a hibás eredmény következő részfeladatban (részfeladatokban) való felhasználása esetén a korrekt megoldásokra a feltüntetett pontokat kell adni.

Mindazonáltal értelemszerűen pontlevonást eredményez, ha:

- a továbbvitt részeredmény szakmailag egyértelműen lehetetlen, illetve extrém;
- a felhasznált részeredmény csökkenti a következő részfeladat(ok) megoldásának bonyolultságát.

Feladatsor pontozása**1. Feladat****Maximális pontszám: 15 pont**

a) feladat (4 pont): hibrid paraméterenként 1-1 pont

b) feladat (3 pont): képlet 2 pont, behelyettesítés és végeredmény 1 pont

c) feladat (3 pont): képlet 2 pont, behelyettesítés és végeredmény 1 pont

d) feladat (5 pont): U_2 képlete 1 pont, U_1 képlete 1 pont, behelyettesítés 1 pont, viszonyszám végeredmény 1 pont, a dB érték kiszámítása 1 pont

2. Feladat**Maximális pontszám: 15 pont**

- a) feladat (2 pont): képlet és behelyettesítés normál alakban 1 pont, végeredmény 1 pont
- b) feladat (3 pont): I_o kiszámítása 1 pont, U_S kiszámítása 1 pont, U_P kiszámítása 1 pont
- c) feladat (4 pont): vektorábránként 2-2 pont.
- d) feladat (4 pont): impedancia-háromszög 1 pont, Z_P kiszámítása 1 pont, φ megadása 1 pont, a Z kiszámítása 1 pont
- e) feladat (2 pont): az áram kiszámítása 1 pont, a feszültségek kiszámítása 1 pont

3. Feladat**Maximális pontszám: 14 pont**

- a) feladat (2 pont): rajz 1 pont, jelölések 1 pont
- b) feladat (4 pont): a feszültség erősítés képlete (a kimeneti ellenállással együtt) 2 pont, behelyettesítés 1 pont, végeredmény 1 pont
- c) feladat (4 pont): a feszültség erősítés képlete 1 pont, végeredmény 1 pont, a dB kiszámításának képlete 1 pont, végeredmény 1 pont
- d) feladat (2 pont): a visszacsatolás megnevezése 1 pont, következtetés az erősítés-csökkenésre 1 pont
- e) feladat (2 pont): a bemeneti ellenállás megadása 2 pont

4. Feladat**Maximális pontszám: 16 pont**

- a) feladat (2 pont): minden hibás vagy hiányzó term 1-1 pont (max. 2 pont) levonás
- b) feladat (2 pont): formailag helyes felírás (a „⁴” index hiányát nem kell figyelembe venni) 1 pont, hibátlan sorszámok 1 pont
- c) feladat (5 pont): minden többlet vagy hiányzó változó illetve hibás műveleti jel 1 – 1 pont (max. 5 pont) levonás
- d) feladat (5 pont): minden egyes hiba (pl. negálás hiánya, helytelen csatlakozás, nem megfelelő rajzjel, stb.) 1-1 pont (max. 5 pont) levonás
- e) feladat (2 pont): formailag helyes felírás (a „⁴” index hiányát nem kell figyelembe venni) 1 pont, hibátlan sorszámok 1 pont

A fenti pontszámok a mennyiségi szempontokat veszik figyelembe. Az így kapott pontszámok a táblázat által megadott mértékben csökkenthetők, ha a minőségi szempontok nem érvényesülnek, vagy a feladat megoldásának dokumentálása kifogásolható.