

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. május 22.

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS MINISZTERIUM

Egyszerű, rövid feladatok**Maximális pontszám: 40**

- 1.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak egy ohmos ellenálláson fellépő teljesítmény áramtól való függését kell kifejeznie. Az ellenállás értéke nem változik.

I (A)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
P (W)	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5

4 pont

- 2.) Határozza meg az $R = 100 \Omega$ értékű, $P = 1 \text{ W}$ terhelhetőségű ellenállásra kapcsolható legnagyobb feszültséget!

$$U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{1 \text{ W} \cdot 100 \Omega} = \underline{\underline{10 \text{ V}}}$$

3 pont

- 3.) Határozza meg a kondenzátorban tárolt energiát $C = 100 \mu\text{F}$ és $U = 100 \text{ V}$ esetén!

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-4} \text{ F} \cdot (10^2 \text{ V})^2 = \underline{\underline{0,5 \text{ J}}}$$

3 pont

- 4.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak egy induktivitás áramának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A feszültség effektív értéke állandó.

f (Hz)	20	40	80	160	320
I (mA)	400	200	100	50	25

4 pont

- 5.) Határozza meg egy $U_{\text{eff}} = 12 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$ szinuszos váltakozó feszültség pillanatnyi értékét a periódus kezdetétől számított $t = 2 \text{ ms}$ idő múlva!

$$u = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} \cdot \sin 2 \cdot \pi \cdot f \cdot t = \sqrt{2} \cdot 12 \text{ V} \cdot \sin 360^\circ \cdot 50 \frac{1}{\text{s}} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ s} = \underline{\underline{9,98 \text{ V}}}$$

4 pont

- 6.) Határozza meg egy soros RL kapcsolás impedanciáját!

Adatok: $R = 200 \Omega$, $X_L = 150 \Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(200 \Omega)^2 + (150 \Omega)^2} = \underline{\underline{250 \Omega}}$$

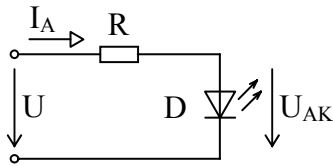
3 pont

- 7.) Határozza meg egy Zener-dióda differenciális ellenállását a karakterisztika egyenesnek tekinthető üzemi tartományában! Adatok: $I_{z\text{min}} = 5 \text{ mA}$, $I_{z\text{max}} = 48 \text{ mA}$, $U_{z\text{min}} = 5,85 \text{ V}$, $U_{z\text{max}} = 6,15 \text{ V}$.

$$r_z = \frac{\Delta U_z}{\Delta I_z} = \frac{6,15 \text{ V} - 5,85 \text{ V}}{48 \text{ mA} - 5 \text{ mA}} = \underline{\underline{6,98 \Omega}}$$

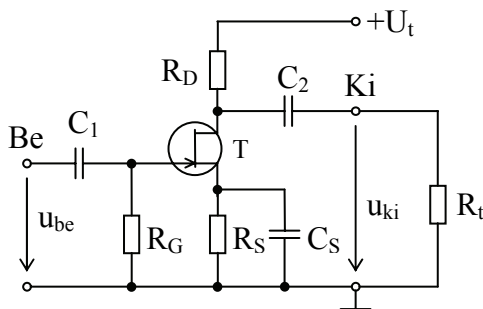
3 pont

- 8.) Határozza meg az alábbi kapcsolásra adható U feszültség maximális értékét!
Adatok: $U_{AKmax} = 1,6 \text{ V}$, $I_{Amax} = 20 \text{ mA}$, $R = 300 \Omega$.



$$U_{\max} = U_{AK\max} + I_{A\max} \cdot R = 1,6 \text{ V} + 20 \text{ mA} \cdot 300 \Omega = \underline{\underline{7,6 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 9.) Rajzoljon közös source-ú erősítő alkapcsolást! A kapcsolásnak 1 db N-csatornás záróréteges FET-et, 3 db ellenállást és 3 db kondenzátort kell tartalmaznia.



4 pont

- 10.) Számítsa ki az $R_{ki} = 1 \text{ k}\Omega$ kimeneti ellenállású, $U_{ki0} = 750 \text{ mV}$ üresjárású kimeneti feszültségű erősítő kimeneti feszültségét $R_t = 4 \text{ k}\Omega$ terhelő ellenállás esetén!

$$U_{ki} = U_{ki0} \cdot \frac{R_t}{R_{ki} + R_t} = 750 \text{ mV} \cdot \frac{4 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{600 \text{ mV}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 11.) Alakítsa át az alábbi bináris számot hexadecimális számmá!

$$0010 \ 1011 \ 0101 \ 1010_2 = 2B5A_{16} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény algebrai alakját! A legnagyobb helyiértékű változót „A”-val jelölje!

$$F^4 = \Pi^4(1, 7, 10, 14)$$

$$F^4 = (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + D) \cdot (\bar{A} + B + C + D) \cdot (A + \bar{B} + C + \bar{D}) \cdot (A + B + C + \bar{D}) \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

Összetett feladatok**Maximális pontszám: 60****1. feladat****Maximális pontszám: 15**

$$Z_{11} = \frac{U_1}{I_1} \Big|_{I_2 = 0}$$

$$Z_{11} = R_1 + [R_2 \times (R_3 + R_4)] = 1 \text{ k}\Omega + [2 \text{ k}\Omega \times (3 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega)] = \underline{\underline{2,56 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

$$Z_{12} = \frac{U_1}{I_2} \Big|_{I_1 = 0}$$

$$Z_{12} = \frac{I_2 \cdot \frac{R_4}{R_2 + R_3 + R_4} \cdot R_2}{I_2} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{2 \text{ k}\Omega \cdot 4 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{889 \Omega}}$$

4 pont

$$Z_{21} = \frac{U_2}{I_1} \Big|_{I_2 = 0}$$

$$Z_{21} = \frac{I_1 \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3 + R_4} \cdot R_4}{I_1} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{2 \text{ k}\Omega \cdot 4 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{889 \Omega}}$$

4 pont

$$Z_{22} = \frac{U_2}{I_2} \Big|_{I_1 = 0}$$

$$Z_{22} = R_4 \times (R_2 + R_3) = 4 \text{ k}\Omega \times (2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{2,22 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$
- $L = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_o^2 \cdot C} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (10^5 \text{ Hz})^2 \cdot 10^{-9} \text{ F}} = \underline{\underline{2,53 \text{ mH}}}$ **2 pont**
- b) $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f_o \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 10^5 \text{ Hz} \cdot 2,53 \cdot 10^{-3} \text{ H} = 1,59 \text{ k}\Omega$ **2 pont**
- $Q = \frac{R}{X_L} = \frac{100 \text{ k}\Omega}{1,59 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{62,9}}$ $B = \frac{f_o}{Q} = \frac{100 \text{ kHz}}{62,9} = \underline{\underline{1,59 \text{ kHz}}}$ **2 pont**
- c) $I_R = \frac{U}{R} = \frac{1 \text{ V}}{100 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{10 \mu\text{A}}}$ $I = I_R = \underline{\underline{10 \mu\text{A}}}$ **2 pont**
- $I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{1 \text{ V}}{1,59 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{629 \mu\text{A}}}$ $|I_C| = |I_L| = \underline{\underline{629 \mu\text{A}}}$ **2 pont**
- d) $Q_t = \frac{f_o}{B_t} = \frac{100 \text{ kHz}}{2 \text{ kHz}} = 50$ $R_e = Q_t \cdot X_L = 50 \cdot 1,59 \text{ k}\Omega = 79,5 \text{ k}\Omega$ **2 pont**
- $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_t} \Rightarrow R_t = \frac{R \cdot R_e}{R - R_e} = \frac{100 \text{ k}\Omega \cdot 79,5 \text{ k}\Omega}{100 \text{ k}\Omega - 79,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{387,8 \text{ k}\Omega}}$ **3 pont**

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

$$\mathbf{a)} \quad A_{ut} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$R_2 = -A_{ut} \cdot R_1 = -(-20) \cdot 10 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{200 \text{ k}\Omega}}$$

$$R_3 = R_2 = \underline{\underline{200 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$\mathbf{b)} \quad \hat{U}_{be} = \frac{\hat{U}_{ki}}{|A_{ut}|} = \frac{13 \text{ V}}{20} = 0,65 \text{ V} \quad \mathbf{u_{beff max}} = \frac{\hat{U}_{be}}{\sqrt{2}} = \frac{0,65 \text{ V}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{0,46 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$\mathbf{c)} \quad f_{a1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_1 \cdot C_1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10 \text{ k}\Omega \cdot 1 \mu\text{F}} = \underline{\underline{15,9 \text{ Hz}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$f_{a2} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_1 \cdot C_2} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \text{ k}\Omega \cdot 10 \mu\text{F}} = \underline{\underline{7,96 \text{ Hz}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$\mathbf{d)} \quad A_{uo} \cdot f_o \cong A_{ut} \cdot f_f \quad \Rightarrow \quad f_f \cong f_o \cdot \frac{A_{uo}}{A_{ut}} \cong 10 \text{ Hz} \cdot \frac{2 \cdot 10^5}{20} \cong \underline{\underline{100 \text{ kHz}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

4. feladat

Maximális pontszám: 15

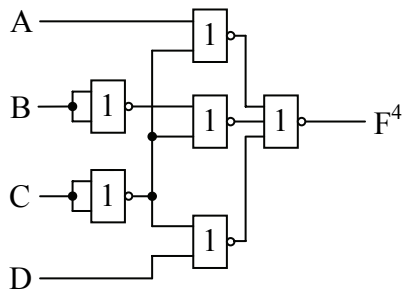
a)

	C				
A	15	14	1 ₁₂	1 ₁₃	B
	11	10	1 ₈	1 ₉	
	3	2	1 ₀	1 ₁	
	7	6	4	1 ₅	
	D		D		

$$F^4 = (A + \bar{C}) \cdot (\bar{B} + \bar{C}) \cdot (\bar{C} + D)$$

4 pont

b) $F^4 = (A + \bar{C}) \cdot (\bar{B} + \bar{C}) \cdot (\bar{C} + D) = \overline{\overline{(A + \bar{C}) \cdot (\bar{B} + \bar{C}) \cdot (\bar{C} + D)}} = \overline{A + \bar{C} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{C} + D}$



4 pont

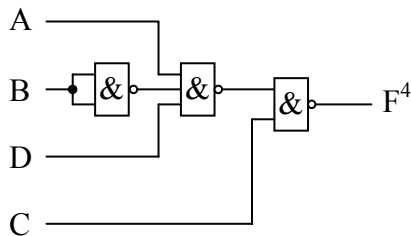
c)

	C				
A	1 ₀	1 ₁	3	2	B
	1 ₄	1 ₅	7	6	
	1 ₁₂	1 ₁₃	15	14	
	1 ₈	1 ₉	1 ₁₁	10	
	D		D		

$$F^4 = \Sigma^4(0, 1, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13) \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$F^4 = \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot D \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

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



3 pont

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

Az egyszerű, rövid feladatok és az összetett feladatok megoldásának értékelésénél kötelező a központilag összeállított javítási útmutatónak való megfelelés.

A tényleges pontszámokat - a számolást (méretezést) 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.

Egyszerű, rövid feladatok pontozása

1. feladat (4 pont)

A pontszám: azonos a helyes válaszok számával.

2. feladat (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

3. feladat (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

4. feladat (4 pont)

A pontszám: azonos a helyes válaszok számával.

5. feladat (4 pont)

Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

6. feladat (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

7. feladat (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

8. feladat (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

9. feladat (4 pont)

Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 2 pont, szabványos rajzjelek 2 pont.

10. feladat (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

11. feladat (3 pont)

Helyes átalakítás 2 pont, számrendszer jelölése az indexben 1 pont.

12. feladat (3 pont)

Hibátlan algebrai alak 3 pont. Egy term hibája esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.

Az összetett 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 pontszámot csak akkor kaphatja meg a tanuló, ha a képletbe az adatokat szakszerűen behelyettesíti, és így számítja ki a végeredményt.

Az adatok normál alakban való használatát indokolt esetben kell megkövetelni.

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 kifogástalan megoldásokra a feltüntetett pontokat kell adni.

Mindazonáltal értelemszerűen pontlevonást eredményez, ha:

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

Összetett feladatok pontozása**1. feladat Maximális pontszám: 15**

A Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} paraméterek mindegyikére vonatkozóan: képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. A Z_{22} paraméter esetében képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

2. feladat Maximális pontszám: 15

- Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- X_L meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 Q meghatározása 1 pont, B meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**
- I_R meghatározása 1 pont, I meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
 I_L meghatározása 1 pont, I_C meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
- Q_t meghatározása 1 pont, R_e meghatározása 1 pont, összesen **2 pont**.
 R_t számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.

3. feladat Maximális pontszám: 15

- R_2 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
 R_3 meghatározása **1 pont**.
- A csúcserték meghatározása 1 pont, az effektív érték 2 pont, összesen **3 pont**.
- f_{a1} és f_{a2} meghatározásánál egyaránt képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **6 pont**.
- f_f meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.

4. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Veitch-tábla 2 pont, egyszerűsített függvény 2 pont. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 2 pont levonás.
- b) A megoldásra maximum **4 pont** adható. A függvény átírásának elmulasztása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes. Logikailag helyes, de a szükségesnél több kaput tartalmazó megoldásra maximálisan 3 pont adható.
- c) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Diszjunktív sorszámos alak meghatározása 2 pont, függvény egyszerűsítése 2 pont.
- d) A megoldásra maximum **3 pont** adható. A függvény átírásának elmulasztása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes. A logikailag helyes, de a szükségesnél több NAND kaput tartalmazó megoldásra maximálisan 2 pont adható.

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.