

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. október 24.

**ELEKTRONIKAI
ALAPISMERETEK**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM**

Teszt jellegű kérdések**Maximális pontszám: 40**

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

I (mA)	5	10	20	40	80
P (mW)	25	100	400	1600	6400

4 pont

- 2.) Határozza meg egy $l = 20$ m hosszúságú, $d = 0,5$ mm átmérőjű, $\rho = 1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ fajlagos ellenállású huzalból készült tekercs egyenáramú ellenállását!

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = \rho \cdot \frac{4 \cdot l}{d^2 \cdot \pi} = 1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{4 \cdot 20 \text{ m}}{(0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 \cdot \pi} = \underline{\underline{1,78 \Omega}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 3.) Határozza meg az $l = 20$ cm hosszúságú vezetőben indukálódó feszültséget, ha a vezető $B = 0,8$ T indukciójú homogén mágneses térben $v = 2$ m/s sebességgel halad, és a mágneses erővonalakkal $\alpha = 60^\circ$ szöget zár be!

$$U_i = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha = 0,8 \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \cdot 0,5 \text{ m} \cdot \sin 60^\circ = \underline{\underline{0,346 \text{ V}}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 4.) A táblázatnak a kondenzátor áramának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A feszültség effektív értéke nem változik, a kondenzátor ideálisnak tekinthető. Egészítse ki a táblázatot!

f (Hz)	100	200	400	800	1600
I (μA)	5	10	20	40	80

4 pont

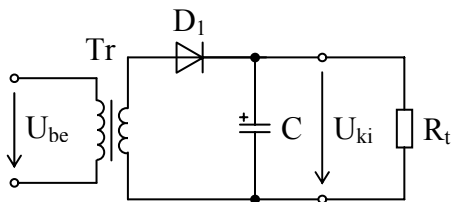
- 5.) Határozza meg egy $U_{\text{eff}} = 230$ V, $f = 50$ kHz szinuszos váltakozó feszültség pillanatnyi értékét a periódus kezdetétől számított $t = 2$ ms idő múlva!

$$u = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} \cdot \sin 2 \cdot \pi \cdot f \cdot t = \sqrt{2} \cdot 230 \text{ V} \cdot \sin 360^\circ \cdot 50 \frac{1}{\text{s}} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ s} = \underline{\underline{191,2 \text{ V}}} \quad 4 \text{ pont}$$

- 6.) Határozza meg egy párhuzamos RC kapcsolás impedanciáját!
Adatok: $R = 300 \Omega$, $X_C = 400 \Omega$

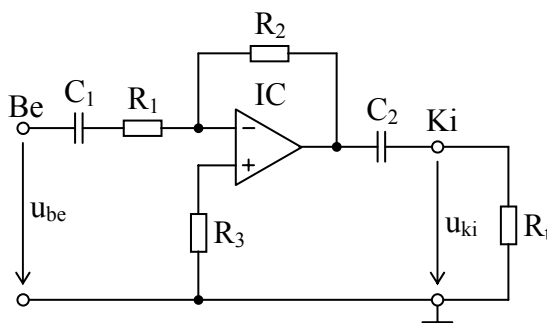
$$Z = \frac{R \cdot X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{300 \Omega \cdot 400 \Omega}{\sqrt{(300 \Omega)^2 + (400 \Omega)^2}} = \underline{\underline{240 \Omega}} \quad 4 \text{ pont}$$

- 7.) Rajzoljon egyutas egyenirányító kapcsolást! A kapcsolásnak tartalmaznia kell hálózati transzformátort, pufferkondenzátort és terhelő ellenállást is.



3 pont

- 8.) Rajzoljon kisfrekvenciás jelek erősítésére alkalmas műveleti erősítő invertáló alapkapsolást! Az erősítőnek 1 db műveleti erősítőt, 3 db ellenállást és 2 db csatoló kondenzátort kell tartalmaznia.



3 pont

- 9.) Számítsa ki az $A_u = -100$ feszültségerősítésű, $R_{be} = 4 \text{ k}\Omega$ bemeneti ellenállású, $R_t = 2 \text{ k}\Omega$ ellenállással terhelt erősítő teljesítményerősítését!

$$A_p = A_u^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = (-100)^2 \cdot \frac{4 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2 \cdot 10^4}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 10.) Határozza meg a negatívan visszacsatolt erősítő feszültségerősítését, ha a nyílthurkú erősítés $A_u = -100$, a visszacsatoló tag átviteli tényezője pedig $\beta = -0,1$!

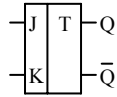
$$A_{uv} = \frac{A_u}{1 + \beta \cdot A_u} = \frac{-100}{1 + (-0,1) \cdot (-100)} = \underline{\underline{-9,09}} \quad 3 \text{ pont}$$

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

$$F^4 = \Sigma^4(0, 4, 5, 8, 12)$$

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

12.) Rajzolja le a J-K tároló szimbolikus rajzjelét, és töltsse ki az igazságtáblázatát!



J	K	Q^{n+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q^n}$

3 pont

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

$$\text{a) } H_{11} = \frac{U_1}{I_1} \Big|_{U_2 = 0}$$

$$H_{11} = R_1 + (R_2 \times R_3) = 75 \Omega + (75 \Omega \times 150 \Omega) = \underline{\underline{125 \Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$H_{12} = \frac{U_1}{U_2} \Big|_{I_1 = 0}$$

$$H_{12} = \frac{U_2 \frac{R_2}{R_2 + R_3}}{U_2} = \frac{R_2}{R_2 + R_3} = \frac{75 \Omega}{75 \Omega + 150 \Omega} = \underline{\underline{0,333}} \quad \text{3 pont}$$

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

$$H_{21} = -\frac{R_2}{R_2 + R_3} = -\frac{75 \Omega}{75 \Omega + 150 \Omega} = \underline{\underline{-0,333}} \quad \text{3 pont}$$

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

$$H_{22} = \frac{1}{R_4 \times (R_2 + R_3)} = \frac{1}{150 \Omega \times (75 \Omega + 150 \Omega)} = \underline{\underline{11,1 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{b) } R_{ki} = \{[(R_g + R_1) \times R_2] + R_3\} \times R_4$$

$$R_{ki} = \{[(50 \Omega + 75 \Omega) \times 75 \Omega] + 150 \Omega\} \times 150 \Omega = \underline{\underline{85,1 \Omega}}$$

$$\text{Illesztett terhelés esetén: } R_t = R_{ki} = 85,1 \Omega \quad \text{3 pont}$$

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $a_u = 20 \cdot \lg A_u$

$$\lg A_u = \frac{a_u}{20} = \frac{-1}{20} = 0,05$$

$$A_u = 0,891$$

2 pont

b) $A_u = \frac{R_1}{\sqrt{R^2 + X_C^2}}$

$$A_u^2 = \frac{R^2}{R^2 + X_C^2}$$

$$A_u^2 \cdot R^2 + A_u^2 \cdot X_C^2 = R^2$$

$$A_u^2 \cdot X_C^2 = R^2 - A_u^2 \cdot R^2$$

$$X_C^2 = R^2 \cdot \frac{1 - A_u^2}{A_u^2}$$

$$X_C = R \cdot \sqrt{\frac{1}{A_u^2} - 1} = 10 \text{ k}\Omega \cdot \sqrt{\frac{1}{0,891^2} - 1} = 5,095 \text{ k}\Omega$$

4 pont

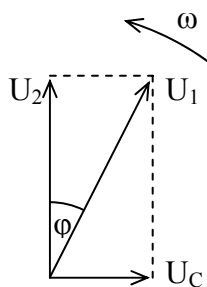
c) $C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ Hz} \cdot 5,095 \cdot 10^4 \Omega} = \underline{\underline{156 \text{ nF}}}$

2 pont

d) $U_2 = A_u \cdot U_1 = 0,891 \cdot 1 \text{ V} = 0,891 \text{ V}$

1 pont

$$U_C = \sqrt{U_1^2 - U_2^2} = \sqrt{(1 \text{ V})^2 - (0,891 \text{ V})^2} = 0,454 \text{ V}$$

2 pont**2 pont**

e) $\cos \varphi = \frac{U_2}{U_1} = A_u = 0,891 \quad \varphi = \underline{\underline{27^\circ}}$

2 pont

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } I_{B0} = \frac{I_{C0}}{\beta} = \frac{1 \text{ mA}}{100} = 10 \mu\text{A} \quad \text{1 pont}$$

$$R_E = \frac{U_t - U_{CE0}}{I_{C0} + I_{B0}} \cong \frac{U_t - U_{CE0}}{I_{C0}} = \frac{6\text{V} - 5\text{V}}{1 \text{ mA}} = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$R_{B1} = \frac{U_t - U_{BE0} - U_E}{11 \cdot I_{B0}} = \frac{6\text{V} - 0,6\text{V} - 1\text{V}}{11 \cdot 10 \mu\text{A}} = \underline{\underline{40 \text{ k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$R_{B2} = \frac{U_E + U_{BE0}}{10 \cdot I_{B0}} = \frac{1\text{V} + 0,6\text{V}}{10 \cdot 10 \mu\text{A}} = \underline{\underline{16 \text{ k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{b) } C = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (10^5 \text{ Hz})^2 \cdot 10^{-3} \text{ H}} = \underline{\underline{2,53 \text{ nF}}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{c) } A_{u0} = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot \left(\frac{1}{h_{22E}} \times R \times R_t \right)$$

$$A_{u0} = -\frac{96}{2,4 \text{ k}\Omega} \cdot \left(\frac{1}{20 \mu\text{S}} \times 50 \text{ k}\Omega \times 25 \text{ k}\Omega \right) = \underline{\underline{-500}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{d) } X_{L0} = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 10^5 \text{ Hz} \cdot 10^{-3} \text{ H} = 628 \Omega \quad \text{1 pont}$$

$$Q = \frac{\left(\frac{1}{h_{22E}} \times R \times R_t \right)}{X_{L0}} = \frac{\frac{1}{20 \mu\text{S}} \times 50 \text{ k}\Omega \times 25 \text{ k}\Omega}{0,628 \text{ k}\Omega} = 19,9 \quad \text{2 pont}$$

$$B = \frac{f_0}{Q} = \frac{100 \text{ kHz}}{19,9} = \underline{\underline{5,03 \text{ kHz}}} \quad \text{1 pont}$$

4. feladat

Maximális pontszám: 15

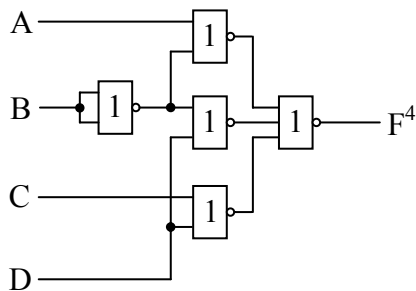
a)

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

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

3 pont

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



4 pont

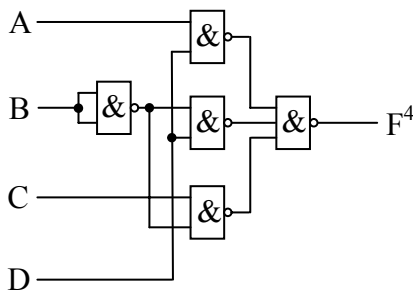
c)

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

$$F^4 = \Sigma^4(1, 2, 3, 9, 10, 11, 13, 15) \quad 2 \text{ pont}$$

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

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



4 pont

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

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

A tényleges pontszámokat – a számolást (mérétevezést) 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. kérdés (4 pont)

A pontszám a helyes válaszok számával azonos. Minimum 0 pont, maximum 4 pont.

2. kérdés (3 pont)

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

3. kérdés (3 pont)

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

4. kérdés (4 pont)

A pontszám a helyes válaszok számával azonos. Minimum 0 pont, maximum 4 pont.

5. kérdés (4 pont)

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

6. kérdés (4 pont)

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

7. kérdés (3 pont)

Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 2 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

8. kérdés (3 pont)

Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 2 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

9. kérdés (3 pont)

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

10. kérdés (3 pont)

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

11. kérdés (3 pont)

Algebrai alak 3 pont, ami hibánként egy ponttal legfeljebb nulláig csökkenthető.

12. kérdés (3 pont)

Szimbolikus rajzzal 1 pont, igazságtáblázat 2 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 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.

Feladatsor pontozása**1. feladat Maximális pontszám: 15**

- a) A megoldásra maximum **12 pont** adható. Paraméterenként 3 pont: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
- b) A megoldásra maximum **3 pont** adható. Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

2. feladat Maximális pontszám: 15

- a) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **2 pont**.
- b) Képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.
- c) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **2 pont**.
- d) U_2 meghatározása 1 pont. U_C számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Vektorábra 2 pont. Összesen **5 pont**.
- e) φ számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **2 pont**.

3. feladat Maximális pontszám: 15

- a) I_{B0} meghatározása 1 pont. R_E , R_{B1} és R_{B2} számításának mindegyikénél képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **7 pont**.
- b) C számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- c) A_u számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **2 pont**.
- d) X_{L0} meghatározása 1 pont. Q számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. B meghatározása 1 pont. Összesen **4 pont**.

4. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) A feladatra maximum **3 pont** adható. Veitch-tábla 1 pont, egyszerűsített függvény 2 pont. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- b) A feladatra maximum **4 pont** adható. A függvény átírásának elmulasztása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes, és maximum 5 db NOR kaput tartalmaz. Logikailag helyes, de ötnél több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 3 pont adható.
- c) A feladatra maximum **4 pont** adható. Diszjunktív sorszámos alak meghatározása 2 pont, függvény egyszerűsítése 2 pont. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- d) A feladatra maximum **4 pont** adható. A függvény átírásának elmulasztása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes, és maximum 5 db NAND kaput tartalmaz. Logikailag helyes, de ötnél több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 3 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.