

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. október 18.

**ELEKTRONIKAI
ALAPISMERETEK**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM**

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

- 1.) Határozza meg egy $l = 50$ m hosszúságú, $d = 0,4$ mm átmérőjű, $\rho = 1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ fajlagos ellenállású huzalból készült tekercs egyenáramú ellenállását!

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = \rho \cdot \frac{4 \cdot l}{d^2 \cdot \pi} = 1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{4 \cdot 50 \text{ m}}{(0,4 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 \cdot \pi} = \underline{\underline{6,96 \Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 2.) Határozza meg az eredő kapacitást három sorosan kapcsolt kondenzátor esetén!
Adatok: $C_1 = 120$ nF, $C_2 = 200$ nF, $C_3 = 300$ nF.

$$C = C_1 \times C_2 \times C_3 = 120 \text{ nF} \times 200 \text{ nF} \times 300 \text{ nF} = \underline{\underline{60 \text{ nF}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 3.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatban az önindukciós tekercs menetszáma és induktivitása közötti kapcsolatot kell kifejeznie. A tekercs egyéb paraméterei állandónak tekinthetők.

N	50	100	200	400	800
L (mH)	1	4	16	64	256

4 pont

- 4.) Határozza meg egy $U_{\text{eff}} = 2$ V, $f = 1$ kHz szinuszos váltakozó feszültség pillanatnyi értékét a pozitív félperiódus kezdetétől számított $t = 100$ μs időpontban!

$$u = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} \cdot \sin 2 \cdot \pi \cdot f \cdot t = \sqrt{2} \cdot 2 \text{ V} \cdot \sin 360^\circ \cdot 10^3 \frac{1}{\text{s}} \cdot 10^{-4} \text{ s} = \underline{\underline{1,66 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 5.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatban egy kapacitás áramának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A feszültség effektív értéke nem változik.

f (Hz)	50	100	200	400	800
I (mA)	2	4	8	16	32

4 pont

- 6.) Határozza meg az egyfázisú fogyasztón fellépő hatásos teljesítményt a tápfeszültség, a tápáram és a fázisszög ismeretében! Adatok: $U = 230$ V, $I = 4$ A, $\varphi = 35^\circ$.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \text{ V} \cdot 4 \text{ A} \cdot \cos 35^\circ = \underline{\underline{753,6 \text{ W}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

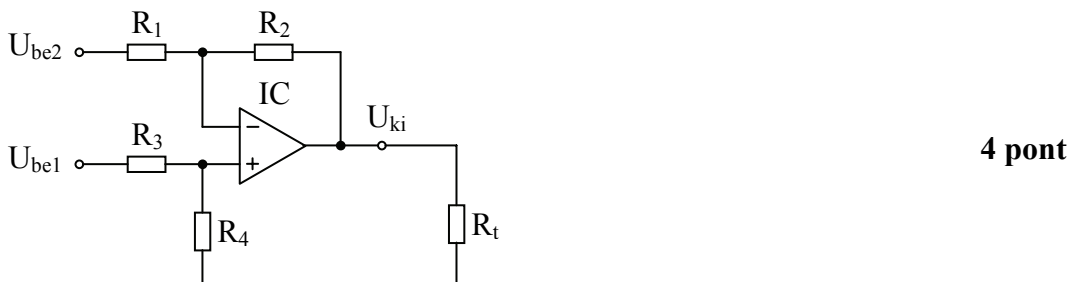
- 7.) Határozza meg egy bipoláris tranzisztor h_{22E} paraméterét a következő mért értékek alapján: $U_{CE1} = 5 \text{ V}$ esetén $I_{C1} = 3 \text{ mA}$; $U_{CE2} = 10 \text{ V}$ esetén $I_{C2} = 3,2 \text{ mA}$! Mérés közben a bázisáram állandó.

$$h_{22E} = \frac{I_{C2} - I_{C1}}{U_{CE2} - U_{CE1}} = \frac{3,2 \text{ mA} - 3 \text{ mA}}{10 \text{ V} - 5 \text{ V}} = \underline{\underline{40 \mu\text{S}}} \quad \text{3 pont}$$

- 8.) Számítsa ki az $A_u = -100$ feszültségerősítésű, $R_{be} = 3 \text{ k}\Omega$ bemeneti ellenállású, $R_t = 2 \text{ k}\Omega$ ellenállással terhelt erősítő áramerősítését!

$$A_i = A_u \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = -100 \cdot \frac{3 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-150}} \quad \text{3 pont}$$

- 9.) Rajzoljon kivonó áramkört 1 db műveleti erősítő és 4 db ellenállást felhasználásával! Az áramkör kimenetére rajzoljon terhelő ellenállást!



- 10.) Határozza meg egy $P_{ki} = 80 \text{ W}$ kimeneti teljesítményű erősítő kimeneti áramát! Az erősítő kimenetére $R_t = 4 \Omega$ terhelés csatlakozik.

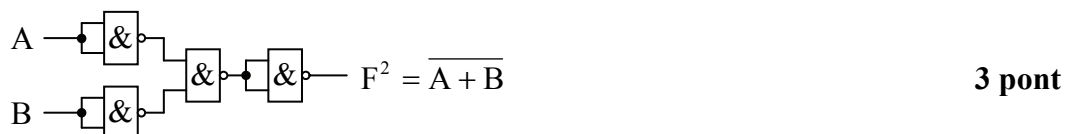
$$I_{ki} = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{80 \text{ W}}{4 \Omega}} = \underline{\underline{4,47 \text{ A}}} \quad \text{3 pont}$$

- 11.) Írja fel az alábbi logikai függvény szabályos (kanonikus) algebrai alakját! A legnagyobb helyiértékű változót „A”-val jelölje! A függvényt nem kell egyszerűsíteni.

$$F^4 = \Sigma^4(1, 4, 5, 12)$$

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

- 12.) Rajzoljon a kétváltozós NOR függvényt két bemenetű NAND kapukkal megvalósító hálózatot! A változók csak ponált alakban állnak rendelkezésre.



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

$$\text{a) } I_{1\max} = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R_1}} = \sqrt{\frac{2\text{ W}}{50\ \Omega}} = \underline{\underline{0,2\text{ A}}} \quad \text{2 pont}$$

$$U_{1\max} = I_{1\max} \cdot R_1 = 0,2\text{ A} \cdot 50\ \Omega = 10\text{ V} \quad \text{2 pont}$$

$$I_{2\max} = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R_2}} = \sqrt{\frac{2\text{ W}}{200\ \Omega}} = \underline{\underline{0,1\text{ A}}} \quad \text{2 pont}$$

$$U_{2\max} = I_{2\max} \cdot R_2 = 0,1\text{ A} \cdot 200\ \Omega = 20\text{ V} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{b) } U_{S\max} = I_{2\max} \cdot (R_1 + R_2) = 0,1\text{ A} \cdot (50\ \Omega + 200\ \Omega) = \underline{\underline{25\text{ V}}} \quad \text{2 pont}$$

$$P_{S\max} = I_{2\max}^2 \cdot (R_1 + R_2) = (0,1\text{ A})^2 \cdot (50\ \Omega + 200\ \Omega) = \underline{\underline{2,5\text{ W}}} \quad \text{2 pont}$$

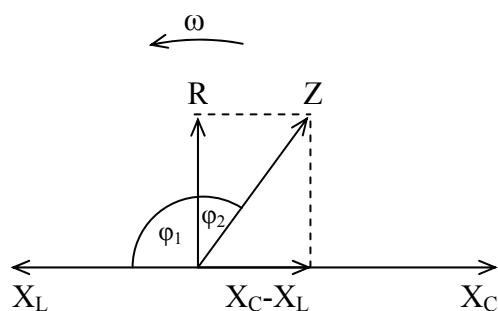
$$\text{c) } U_{P\max} = U_{1\max} = \underline{\underline{10\text{ V}}} \quad \text{1 pont}$$

$$P_{P\max} = \frac{U_{1\max}^2}{R_1} + \frac{U_{1\max}^2}{R_2} = \frac{(10\text{ V})^2}{50\ \Omega} + \frac{(10\text{ V})^2}{200\ \Omega} = \underline{\underline{2,5\text{ W}}} \quad \text{2 pont}$$

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} = \sqrt{(2,4\text{ k}\Omega)^2 + (4,8\text{ k}\Omega - 3\text{ k}\Omega)^2} = \underline{\underline{3\text{ k}\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$I = \frac{U_{be}}{Z} = \frac{3\text{ V}}{3\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1\text{ mA}}} \quad \text{1 pont}$$

b)**3 pont**

$$\text{c) } U_{ki} = I \cdot X_L = 1\text{ mA} \cdot 3\text{ k}\Omega = \underline{\underline{3\text{ V}}} \quad \text{1 pont}$$

$$\text{d) } \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ + \arccos \frac{R}{Z} = 90^\circ + \arccos \frac{2,4\text{ k}\Omega}{3\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{126,9^\circ}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{e) } C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3\text{ Hz} \cdot 4,8 \cdot 10^3\ \Omega} = \underline{\underline{33,2\text{ nF}}} \quad \text{2 pont}$$

$$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{3 \cdot 10^3\ \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 10^3\text{ Hz}} = \underline{\underline{477\text{ mH}}} \quad \text{2 pont}$$

3. feladat

Maximális pontszám: 15

- a) $R_{ki} = R_D \times \frac{1}{y_{22}} = 10 \text{ k}\Omega \times \frac{1}{25 \mu\text{S}} = \underline{\underline{8 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**
- b) $A_u = -y_{21} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -5 \text{ mS} \cdot (8 \text{ k}\Omega \times 20 \text{ k}\Omega) = -28,6$ **3 pont**
 $a_u = 20 \cdot \lg|A_u| = 20 \cdot \lg 28,6 = \underline{\underline{29,1 \text{ dB}}}$ **2 pont**
- c) $A_p = A_u^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = (-28,6)^2 \cdot \frac{100 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4090}}$ **3 pont**
 $a_p = 10 \cdot \lg A_p = 10 \cdot \lg 4090 = \underline{\underline{36,1 \text{ dB}}}$ **2 pont**
- d) $C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot (R_{ki} + R_t)} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10 \text{ Hz} \cdot (2,8 \cdot 10^4 \Omega)} = \underline{\underline{568 \text{ nF}}}$ **3 pont**

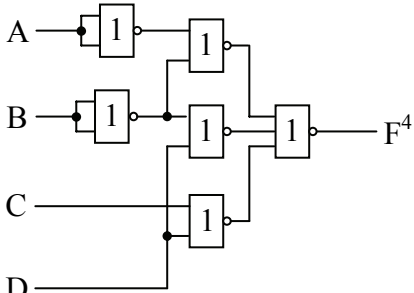
4. feladat

Maximális pontszám: 15

- a)

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

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

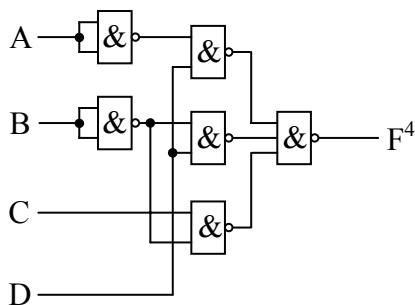
- b) $F^4 = (\overline{A + B}) \cdot (\overline{B + D}) \cdot (C + D) = \overline{\overline{A + B}} \cdot \overline{\overline{B + D}} \cdot \overline{\overline{C + D}} = \overline{\overline{A + B + B + D + C + D}}$ **4 pont**
- 
- 4 pont**

- c)

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

 $F^4 = \Sigma^4(1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11)$ **2 pont**
 $F^4 = \overline{A} \cdot D + \overline{B} \cdot C + \overline{B} \cdot D$ **2 pont**

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



3 pont

A fentieknél nem bonyolultabb – szakmai szempontból helyes – logikai hálózatokat teljes pontszámmal kell elfogadni.

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.

Az egyszerű, rövid feladatok pontozása

1. kérdés (4 pont)

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

2. kérdés (3 pont)

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

3. kérdés (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

4. kérdés (3 pont)

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

5. kérdés (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

6. kérdés (3 pont)

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

7. kérdés (3 pont)

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

8. kérdés (3 pont)

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

9. kérdés (4 pont)

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

10. kérdés (3 pont)

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

11. kérdés (3 pont)

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

12. kérdés (3 pont)

Hibátlan logikai hálózat 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

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 vizsgázó, 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.

Az összetett feladatok pontozása**1. feladat****Maximális pontszám: 15**

a) $I_{1\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$U_{1\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$I_{2\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$U_{2\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

Maximum 8 pont.

b) $U_{S\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$P_{S\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

Maximum 4 pont.

c) $U_{P\max}$ meghatározása 1 pont. $P_{P\max}$ meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 3 pont.**

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) Z meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
I meghatározása 1 pont. **Maximum 4 pont.**
- b) Hibátlan vektorábra 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.
Maximum 3 pont.
- c) U_{ki} meghatározása 1 pont. **Maximum 1 pont.**
- d) A fázisszög meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 3 pont.
- e) C meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 2 pont.
- f) L meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 2 pont.

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) R_{ki} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 2 pont.**
- b) A_u számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 a_u számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 5 pont.**
- c) A_p számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. a_p számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 5 pont.**
- d) C_2 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Maximum 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 1 pont levonás.
- b) A megoldásra **maximum 4 pont** adható. A függvény átírásának elhagyása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes. Logikailag helyes, de a szükségesnél több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 2 pont adható.
- c) A megoldásra **maximum 4 pont** adható. Konjunktív sorszámos alak meghatározása 2 pont, függvény egyszerűsítése 2 pont.
- d) A megoldásra **maximum 3 pont** adható. A függvény átírásának elhagyása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes. A logikailag helyes, de a szükségesnél több 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.

A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatók.

A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van. Az így kialakult pontszámok csak egész pontok lehetnek.