

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. május 20.

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK

KÖZÉPSZINTŰ ÉRETTSÉGI VIZSGA

Az írásbeli vizsga időtartama: 180 perc

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI MINISZTERIUM

Teszt jellegű kérdéssor megoldása**Maximális pontszám: 40**

1.) Töltse ki a táblázatot az első oszlopban található minta alapján!

20 mV	100 nF	500 kHz	40 kΩ	10 ms	20 μS
$2 \cdot 10^{-2} \text{ V}$	10^{-7} F	$5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$	$4 \cdot 10^4 \text{ } \Omega$	10^{-2} s	$2 \cdot 10^{-5} \text{ S}$

4 pont

2.) Töltse ki a táblázatot az első oszlopban található minta alapján!

$\frac{\text{V}}{\text{A}}$	$\frac{\text{A}}{\text{V}}$	As	$\frac{\text{C}}{\text{V}}$	Ωs	$\frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$
Ω	S	C	F	H	T

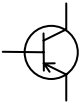
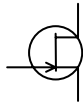

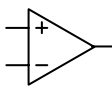


4 pont

3.) Egészítse ki a táblázatot!

A_u	10	10^2	10^3	1	0,1
$a_u \text{ (dB)}$	20	40	60	0	-20

4 pont

4.) Rajzolja le a hiányzó szimbolikus rajzjeleket!

PNP tranzisztor		N-csatornás záróréteges FET	
Egyenirányító dióda		Műveleti erősítő	
Forgókondenzátor		2 bemenetű NOR kapu	

4 pont5.) Számítsa ki az $R = 1 \text{ k}\Omega$ ellenálláson $U = 20 \text{ V}$ feszültség hatására létrejövő teljesítményt!

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{(20 \text{ V})^2}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{0,4 \text{ W}}}$$

3 pont6.) Határozza meg az $U_0 = 4,5 \text{ V}$ terheletlen kapocsfeszültségű, $R_b = 1 \text{ } \Omega$ belső ellenállású telep kapocsfeszültségét $I_t = 200 \text{ mA}$ terhelő áram esetén! (3 pont)

$$U_k = U_0 - I_t \cdot R_b = 4,5 \text{ V} - 0,2 \text{ A} \cdot 1 \Omega = \underline{\underline{4,3 \text{ V}}}$$

3 pont

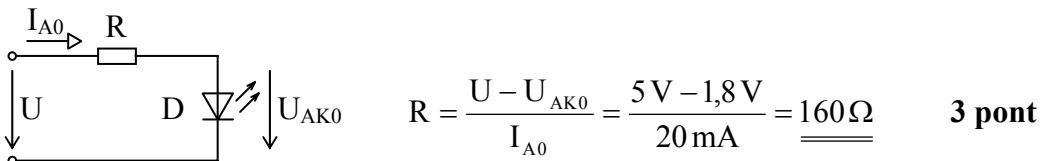
- 7.) Határozza meg az $U = 10 \text{ V}$ feszültségre feltöltött $C = 1000 \text{ }\mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorban tárolt töltést!

$$Q = C \cdot U = 10^{-3} \text{ F} \cdot 10 \text{ V} = \underline{\underline{10 \text{ mC}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 8.) Határozza meg annak a rezgőkörnek a rezonancia-frekvenciáját, amelyben $L = 1 \text{ mH}$
 $C = 1 \text{ nF}$!

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{10^{-3} \text{ H} \cdot 10^{-9} \text{ F}}} = \underline{\underline{159 \text{ kHz}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 9.) Számítsa ki az R ellenállás értékét! Adatok: $U = 5 \text{ V}$, $U_{\text{AK0}} = 1,8 \text{ V}$, $I_{\text{A0}} = 20 \text{ mA}$.



- 10.) Számítsa ki az $R_{\text{ki}} = 1 \text{ k}\Omega$ kimeneti ellenállású $U_{\text{ki0}} = 1 \text{ V}$ terheletlen kimeneti feszültségű erősítő kimeneti feszültségét $R_{\text{t}} = 4 \text{ k}\Omega$ terhelés esetén!

$$U_{\text{ki}} = U_{\text{ki0}} \cdot \frac{R_{\text{t}}}{R_{\text{ki}} + R_{\text{t}}} = 1 \text{ V} \cdot \frac{4 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{0,8 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 11.) Írja fel a kétváltozós NOR függvény algebrai alakját, és töltsse ki az igazságtáblázatát!

$$F^2 = \overline{A + B}$$

A	B	F^2
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

3 pont

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

$$F^3 = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$$

$$F^3 = \Sigma^3(1, 3, 4, 7) \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

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

a) $R_e = R_1 + (R_2 \times R_3 \times R_4) = 0,2 \text{ k}\Omega + (1,2 \text{ k}\Omega \times 2 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{800 \Omega}}$ 3 pont

b) $I = \frac{U}{R_e} = \frac{12 \text{ V}}{800 \Omega} = \underline{\underline{15 \text{ mA}}}$ 2 pont

$U_1 = I \cdot R_1 = 15 \text{ mA} \cdot 200 \Omega = \underline{\underline{3 \text{ V}}}$ 2 pont

c) $U_2 = 12 \text{ V} - 3 \text{ V} = \underline{\underline{9 \text{ V}}}$ 2 pont

d) $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{9 \text{ V}}{1,2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{7,5 \text{ mA}}}$ 2 pont

$I_3 = \frac{U_2}{R_3} = \frac{9 \text{ V}}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4,5 \text{ mA}}}$ 2 pont

$I_4 = \frac{U_2}{R_4} = \frac{9 \text{ V}}{3 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3 \text{ mA}}}$ 2 pont

2. feladat megoldása**15 pont**

a) $U_R = I \cdot R = 20 \text{ mA} \cdot 400 \Omega = \underline{\underline{8 \text{ V}}}$ 2 pont

$U_C = I \cdot X_C = 20 \text{ mA} \cdot 600 \Omega = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$ 2 pont

$U_L = I \cdot X_L = 20 \text{ mA} \cdot 900 \Omega = \underline{\underline{18 \text{ V}}}$ 2 pont

b) $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{(8 \text{ V})^2 + (18 \text{ V} - 12 \text{ V})^2} = \underline{\underline{10 \text{ V}}}$ 3 pont

$Z = \frac{U}{I} = \frac{10 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = \underline{\underline{500 \Omega}}$ 2 pont

c) $C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 6 \cdot 10^2 \Omega} = \underline{\underline{265 \text{ nF}}}$ 2 pont

$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{0,9 \cdot 10^3 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \text{ Hz}} = \underline{\underline{143 \text{ mH}}}$ 2 pont

3. feladat megoldása

15 pont

a) $R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 39 \text{ k}\Omega \times 15 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega \cong \underline{\underline{2,35 \text{ k}\Omega}}$

2 pont

$$R_{ki} = \frac{1}{h_{22E}} \times R_C = \frac{1}{20 \mu\text{S}} \times 1,5 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{1,46 \text{ k}\Omega}}$$

2 pont

b) $A_u = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \left(\frac{1}{h_{22E}} \times R_C \times R_t \right) = -\frac{180}{3 \text{ k}\Omega} \left(\frac{1}{20 \mu\text{S}} \times 1,5 \text{ k}\Omega \times 2 \text{ k}\Omega \right) \cong \underline{\underline{-50,6}}$

4 pont

$$a_u = 20 \cdot \lg|A_u| = 20 \cdot \lg 50,6 = \underline{\underline{34,1 \text{ dB}}}$$

2 pont

c) $A_i = A_u \frac{R_{be}}{R_t} = -50,6 \cdot \frac{2,35 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-59,5}}$

3 pont

$$a_i = 20 \cdot \lg|A_i| = 20 \cdot \lg 59,5 = \underline{\underline{35,5 \text{ dB}}}$$

2 pont

4. feladat megoldása

15 pont

a) $F^3 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot C$

2 pont

b)

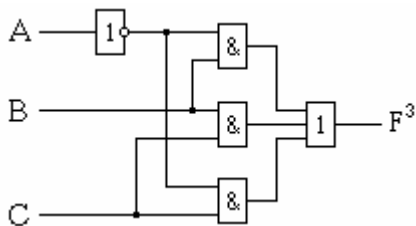
	B			
	0	1	1	1
A	4	5	1	7
				6
	C			

$$F^3 = \bar{A} \cdot B + \bar{A} \cdot C + B \cdot C$$

Az algebrai úton történő egyszerűsítést is el kell fogadni.

3 pont

c) Megvalósítás NOT-AND-OR kapukkal:

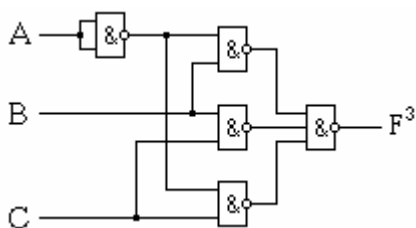


4 pont

d) Megvalósítás NAND kapukkal:

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

2 pont



4 pont

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

A tesztjellegű 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 (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.

Tesztjellegű kérdéssor pontozása**1. kérdés (4 pont)**

Helyes válaszok száma mínusz 1 pont: minimum 0 pont, maximum 4 pont.

2. kérdés (4 pont)

Helyes válaszok száma mínusz 1 pont: minimum 0 pont, maximum 4 pont.

3. kérdés (4 pont)

Helyes válaszok száma mínusz 1 pont: minimum 0 pont, maximum 4 pont.

4. kérdés (4 pont)

Helyes válaszok száma mínusz 1 pont: minimum 0 pont, maximum 4 pont.

5. kérdés (3 pont)

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

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 (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 1 pont, igazságtáblázat 2 pont.

12. kérdés (3 pont)

Formailag helyes konjunktív sorszámos alak 1 pont, sorszámok 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 normálalakban 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) Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.
- b) I számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. U_1 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.
- c) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- d) I_2 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. I_3 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. I_4 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **6 pont**.

2. feladat Maximális pontszám: 15

- a) U_R számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. U_C számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. U_L számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **6 pont**.
- b) U számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. Z számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **5 pont**.
- c) C számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. L számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.

3. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) R_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. R_{ki} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.
- b) A_u számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. A dB-es érték számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **6 pont**.
- c) A_i számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. Az a_i számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **5 pont**.

4. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) Algebrai alak 2 pont.
- b) A logikai függvény egyszerűsítésére összesen **5 pont** adható. Bármilyen (grafikus vagy algebrai) egyszerűsítés esetén meg kell adni az 5 pontot, ha az hibátlan. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- c) A feladatra összesen **4 pont** adható. Logikailag helyes, de ötnél több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 3 pont adható.
- d) A függvény átírásának elmulasztása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes, és maximum 5 db NAND kaput tartalmaz. A feladatra összesen **6 pont** adható. Logikailag helyes, de ötnél több NAND kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 4 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.