

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 25.

**ELEKTRONIKAI
ALAPISMERETEK**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM**

Teszt jellegű kérdéssor**Maximális pontszám: 40**

- 1.) A táblázatnak egy kondenzátor feszültségének és a benne tárolt energiának a kapcsolatát kell kifejeznie. Egészítse ki a táblázatot!

U (V)	5	10	20	40	80
E (J)	0,01	0,04	0,16	0,64	2,56

4 pont

- 2.) Határozza meg az $R = 1,5 \text{ k}\Omega$ értékű, $P = 0,5 \text{ W}$ terhelhetőségű ellenállásra kapcsolható legnagyobb feszültséget!

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,5 \text{ W} \cdot 1,5 \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{27,4 \text{ V}}}$$

3 pont

- 3.) Határozza meg az önindukciós feszültséget, ha az $L = 0,5 \text{ H}$ induktivitású tekercs $I = 2 \text{ A}$ áramát $t = 1 \text{ ms}$ idő alatt egyenletes sebességgel nullára csökkentjük!

$$U_L = L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0,5 \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}} \cdot \frac{-2 \text{ A}}{10^{-3} \text{ s}} = \underline{\underline{-1000 \text{ V}}}$$

3 pont

- 4.) A táblázatnak kondenzátor kapacitív reaktanciájának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A kondenzátor ideálisnak tekinthető. Egészítse ki a táblázatot!

f (kHz)	0,5	1	2	4	8
X_C (k Ω)	16	8	4	2	1

4 pont

- 5.) Határozza meg egy soros R-L-C kapcsolás impedanciáját!

Adatok: $R = 30 \Omega$, $X_L = 100 \Omega$, $X_C = 60 \Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(30 \Omega)^2 + (100 \Omega - 60 \Omega)^2} = \underline{\underline{50 \Omega}}$$

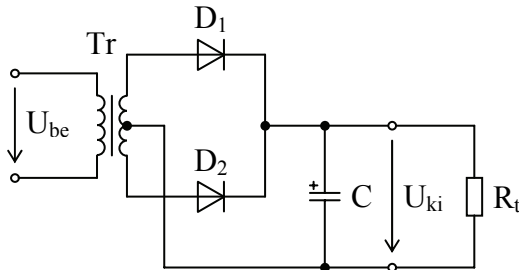
4 pont

- 6.) Határozza meg egy egyfázisú fogyasztó hatásos teljesítményét a tápfeszültség, a tápáram és a fázisszög ismeretében! Adatok: $U = 230 \text{ V}$, $I = 4,3 \text{ A}$, $\varphi = 37^\circ$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \text{ V} \cdot 4,3 \text{ A} \cdot \cos 37^\circ = \underline{\underline{789,9 \text{ W}}}$$

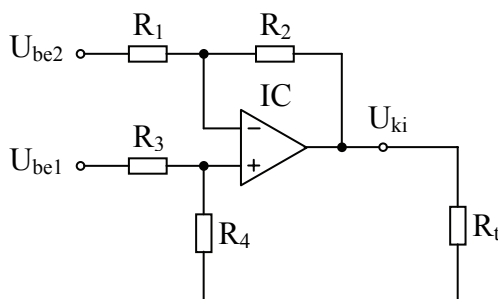
3 pont

- 7.) Rajzoljon kétütemű, egyenirányító kapcsolást 2 db dióda felhasználásával! A hálózati transzformátor szekunder tekerce középmegcsapolású. A kapcsolásnak tartalmaznia kell pufferkondenzátort és terhelő ellenállást is.



3 pont

- 8.) Rajzoljon műveleti erősítő különbségképző áramkört! A különbségképzőnek 1 db műveleti erősítőt és 4 db ellenállást kell tartalmaznia.



4 pont

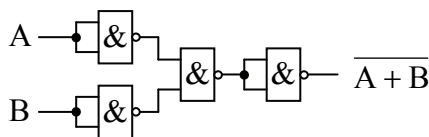
- 9.) Számítsa ki az $U_{ki0} = 1,2 \text{ V}$ terheletlen kimeneti feszültségű, $R_{ki} = 3 \text{ k}\Omega$ kimeneti ellenállású erősítő kimeneti feszültségét $R_t = 5 \text{ k}\Omega$ terhelő ellenállás esetén!

$$U_{ki} = U_{ki0} \cdot \frac{R_t}{R_{ki} + R_t} = 1,2 \text{ V} \cdot \frac{5 \text{ k}\Omega}{3 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{0,75 \text{ V}}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 10.) Határozza meg egy erősítő bemeneti csatoló kondenzátora és bemeneti ellenállása által alkotott négy-pólus határfrekvenciáját! Adatok: $C = 1 \mu\text{F}$, $R_{be} = 10 \text{ k}\Omega$

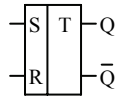
$$f_h = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_{be} \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \Omega \cdot 10^{-6} \text{ F}} = \underline{\underline{15,9 \text{ Hz}}} \quad 3 \text{ pont}$$

- 11.) Rajzolja le a kétváltozós NOR függvényt két bemenetű NAND kapuk felhasználásával megvalósító logikai hálózatot!



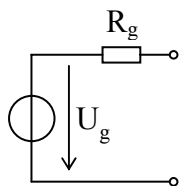
3 pont

12.) Rajzolja le az S-R tároló szimbolikus rajzjelét, és töltsse ki az igazságtáblázatát!



S	R	Q^{n+1}
0	0	Q^n
0	1	0
1	0	1
1	1	X

3 pont

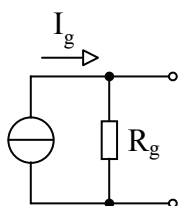
Feladatsor**Maximális pontszám: 60****1. feladat****Maximális pontszám: 15****a)****1 pont**

$$R_g = [(R_b \times R_1) + R_2] \times R_3 = [(0,2 \text{ k}\Omega \times 1 \text{ k}\Omega) + 2 \text{ k}\Omega] \times 3 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{1,26 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$R_{AB} = R_1 \times (R_2 + R_3) = \frac{R_1 \cdot (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{1 \text{ k}\Omega \cdot (2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega)}{1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega} = 0,833 \text{ k}\Omega \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$U_{AB} = U_0 \cdot \frac{R_{AB}}{R_{AB} + R_b} = 12 \text{ V} \cdot \frac{0,833 \text{ k}\Omega}{0,833 \text{ k}\Omega + 0,2 \text{ k}\Omega} = 9,68 \text{ V} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$U_g = U_{CB} = U_{AB} \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 9,68 \text{ V} \cdot \frac{3 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5,81 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

b)

$$I_g = \frac{U_g}{R_g} = \frac{5,81 \text{ V}}{1,26 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4,61 \text{ mA}}}$$

3 pont

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

$$\mathbf{a)} \quad f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

$$L = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (10^6 \text{ Hz})^2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-10} \text{ F}} = \underline{\underline{169 \mu\text{H}}}$$

3 pont

$$\mathbf{b)} \quad X_L = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 10^6 \text{ Hz} \cdot 1,69 \cdot 10^{-4} \text{ H} = \underline{\underline{1,062 \text{ k}\Omega}}$$

$$Q_0 = \frac{X_L}{r} = \frac{1062 \Omega}{15 \Omega} = \underline{\underline{70,8}}$$

$$B = \frac{f_0}{Q_0} = \frac{1000 \text{ kHz}}{70,8} = \underline{\underline{14,1 \text{ kHz}}}$$

6 pont

$$\mathbf{c)} \quad U_C = U_L = Q_0 \cdot U = 70,8 \cdot 0,5 \text{ V} = \underline{\underline{35,4 \text{ V}}}$$

2 pont

$$\mathbf{d)} \quad Q_t = \frac{f_0}{B_t} = \frac{1000 \text{ kHz}}{20 \text{ kHz}} = 50$$

$$Q_t = \frac{X_L}{R + r} \Rightarrow R = \frac{X_L}{Q_t} - r = \frac{1062 \Omega}{50} - 15 \Omega = \underline{\underline{6,24 \Omega}}$$

4 pont

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } A_u = 1 + \frac{R_3}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{R_3}{A_u - 1} = \frac{1\text{M}\Omega}{20 - 1} = \underline{\underline{52,6\text{ k}\Omega}}$$

$$R_1 = R_2 \times R_3 = 52,6\text{ k}\Omega \times 1000\text{ k}\Omega = \underline{\underline{50\text{ k}\Omega}} \quad \text{4 pont}$$

$$\text{b) } \hat{U}_{be} = \frac{\hat{U}_{ki}}{|A_u|} = \frac{13\text{V}}{20} = 650\text{ mV}$$

$$u_{be\text{ max}} = \frac{\hat{U}_{be}}{\sqrt{2}} = \frac{650\text{ mV}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{459,6\text{ mV}}} \quad \text{4 pont}$$

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

$$\text{d) } f_{a1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_1 \cdot C_1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^4 \Omega \cdot 10^{-6}\text{ F}} = \underline{\underline{3,18\text{ Hz}}}$$

$$f_{a2} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_1 \cdot C_2} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^3 \Omega \cdot 10^{-5}\text{ F}} = \underline{\underline{7,96\text{ Hz}}} \quad \text{5 pont}$$

4. feladat

Maximális pontszám: 15

a)

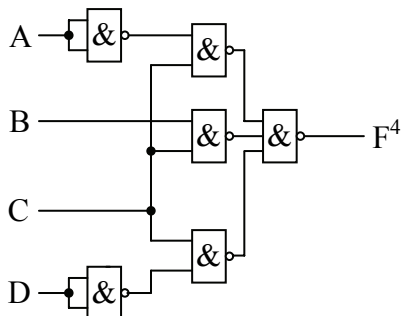
	C			
	0	1	1	1
	4	5	1	1
A	12	13	1	1
	8	9	1	1
	D			

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

3 pont

b)

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



4 pont

c)

	C			
	1	1		
	1	1		
A	1	1		
	1	1		
	1	1		
	1	1		
	1	1		
	D		D	

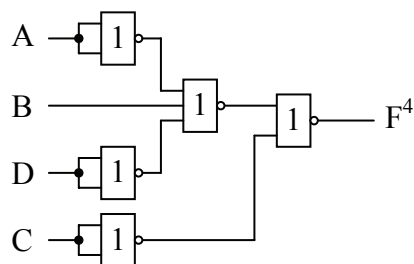
$$F^4 = \Pi^4(2,3,4,6,7,10,11,14,15)$$

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

4 pont

d)

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



4 pont

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

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

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.

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 (3 pont)

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

7. kérdés (3 pont)

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

8. kérdés (4 pont)

Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 3 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)

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

12. kérdés (3 pont)

Szimbolikus rajzzel 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) Thevenin helyettesítő kép **1 pont**.

R_g számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.

R_{AB} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.

U_{AB} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.

U_g számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**

Hibátlan számítás esetén a teljes pontszámot akkor is meg kell adni, ha a vizsgázó R_{AB} és U_{AB} értékét nem tüntette fel.

b) Norton helyettesítő kép 1 pont. I_g számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **3 pont**.

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. Összesen **3 pont**.

b) X_L számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Q_0 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. B számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **6 pont**

c) U_C meghatározása 1 pont, U_L meghatározása 1 pont. Összesen **2 pont**.

d) Q_t meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. R meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) R_2 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. R_1 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.
- b) \hat{U}_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. u_{bemax} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.
- c) f_f számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **2 pont**.
- d) Az egyik határfrekvencia kiszámításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. A másik határfrekvencia számításánál behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. Összesen **5 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 6 db NAND kaput tartalmaz. Logikailag helyes, de hatnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 3 pont adható.
- c) A feladatra maximum **4 pont** adható. Konjunktív sorszámos alak meghatározása 2 pont, függvény egyszerűsítése 2 pont.
- d) 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 NOR 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.