

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. október 20.

**ELEKTRONIKAI
ALAPISMERETEK**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
MINISZTERIUM**

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

- 1) Határozza meg a $T_1 = 20\text{ °C}$ hőmérsékleten $R_1 = 100\ \Omega$ ellenállású tekercs ellenállását $T_2 = -20\text{ °C}$ hőmérsékleten! A hőfoktényező: $\alpha = 0,004\text{ °C}^{-1}$.

$$R_2 = R_1 \cdot [1 + \alpha \cdot (T_2 - T_1)] = 100\ \Omega \cdot \left[1 + 0,004 \frac{1}{\text{°C}} \cdot (-20\text{ °C} - 20\text{ °C})\right] = \underline{\underline{84\ \Omega}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

- 2) Határozza meg az eredő vezetőképességet három párhuzamosan kapcsolt ellenállás esetén! Az eredményt mS-ben adja meg! Adatok: $R_1 = 2\text{ k}\Omega$, $R_2 = 3\text{ k}\Omega$, $R_3 = 6\text{ k}\Omega$.

$$G = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2\text{ k}\Omega} + \frac{1}{3\text{ k}\Omega} + \frac{1}{6\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1\text{ mS}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

- 3) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak egy síkkondenzátor lemezei közötti távolságnak és a kondenzátor kapacitásának a kapcsolatát kell kifejeznie.

d (mm)	0,25	0,5	1	2	4
C (pF)	160	80	40	20	10

4 pont

- 4) Határozza meg az indukált feszültséget, ha egy $N = 100$ menetszámú tekercs belsejében a fluxus $\Delta t = 0,2\text{ s}$ idő alatt egyenletes sebességgel $\Phi_1 = 0,8\text{ Vs}$ értékről $\Phi_2 = 0,2\text{ Vs}$ értékűre csökken!

$$U_i = N \cdot \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = 100 \cdot \frac{0,2\text{ Vs} - 0,8\text{ Vs}}{0,2\text{ s}} = \underline{\underline{-300\text{ V}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

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

f (Hz)	50	100	200	400	800
I (mA)	160	80	40	20	10

4 pont

- 6) Határozza meg az egyfázisú fogyasztón fellépő meddő teljesítményt a tápfeszültség, a tápáram és a fázisszög ismeretében! Adatok: $U = 230\text{ V}$, $I = 6\text{ A}$, $\varphi = 36\text{ °}$.

$$P_m = U \cdot I \cdot \sin \varphi = 230\text{ V} \cdot 6\text{ A} \cdot \sin 36\text{ °} = 811\text{ var} \quad \mathbf{3\ pont}$$

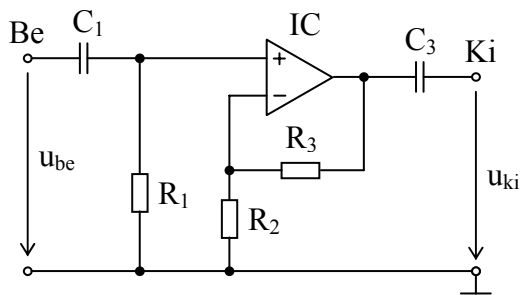
- 7) Határozza meg egy bipoláris tranzisztor meredekségét! A tranzisztor ismert paraméterei:
 $h_{11E} = 4 \text{ k}\Omega$, $h_{21E} = 200$, $h_{22E} = 25 \text{ }\mu\text{S}$.

$$S = \frac{h_{21E}}{h_{11E}} = \frac{200}{4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{50 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

- 8) Számítsa ki az $A_u = 80$ feszültségerősítésű, $R_{be} = 10 \text{ k}\Omega$ bemeneti ellenállású, $R_t = 4 \text{ k}\Omega$ ellenállással terhelt erősítő teljesítményerősítését!

$$A_p = A_u^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = 80^2 \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega}{4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,6 \cdot 10^4}} \quad \text{3 pont}$$

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



4 pont

- 10) Határozza meg egy erősítő bemeneti csatoló kondenzátora és bemeneti ellenállása által alkotott négypólus határfrekvenciáját! Adatok: $C = 4,7 \text{ }\mu\text{F}$, $R_{be} = 4 \text{ k}\Omega$.

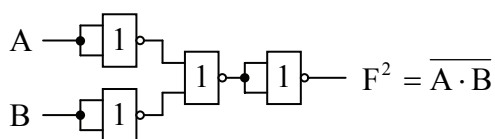
$$f_h = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_{be} \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 4 \cdot 10^3 \Omega \cdot 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = \underline{\underline{8,47 \text{ Hz}}} \quad \text{3 pont}$$

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

$$F^4 = \Sigma^4(0, 5, 9, 15)$$

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

- 12) Rajzoljon logikai hálózatot, mely a kétváltozós NAND függvényt két bemenetű NOR kapuk segítségével valósítja meg!



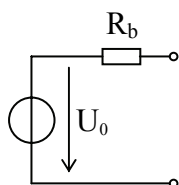
3 pont

Összetett feladatok**Maximális pontszám: 60****1. feladat****Maximális pontszám: 15**a) R_2 , R_3 és R_4 eredője az AB pontok között:

$$R_{AB} = R_2 \times (R_3 + R_4) = \frac{R_2 \cdot (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{3 \text{ k}\Omega \cdot (1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega)}{3 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = 1,5 \text{ k}\Omega \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

$$U_{AB} = U \cdot \frac{R_{AB}}{R_{AB} + R_1} = 12 \text{ V} \cdot \frac{1,5 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega + 1,5 \text{ k}\Omega} = 6 \text{ V} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

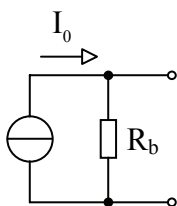
b) A Thevenin helyettesítő kép:

**1 pont**

$$R_b = [(R_1 \times R_2) + R_3] \times R_4 = [(1,5 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega) + 1 \text{ k}\Omega] \times 2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

$$U_0 = U_{CB} = U_{AB} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} = 6 \text{ V} \cdot \frac{2 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4 \text{ V}}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

c) A Norton helyettesítő kép:

**1 pont**

$$I_0 = \frac{U_0}{R_b} = \frac{4 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4 \text{ mA}}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^2 \text{ Hz} \cdot 0,2 \text{ H} = 1,01 \text{ k}\Omega$

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 8 \cdot 10^2 \text{ Hz} \cdot 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ F}} = 1,66 \text{ k}\Omega$$

$$Z = \sqrt{(X_C - X_L)^2 + R^2} = \sqrt{(1,66 \text{ k}\Omega - 1,01 \text{ k}\Omega)^2 + (0,5 \text{ k}\Omega)^2} = 0,82 \text{ k}\Omega \quad \mathbf{6 \text{ pont}}$$

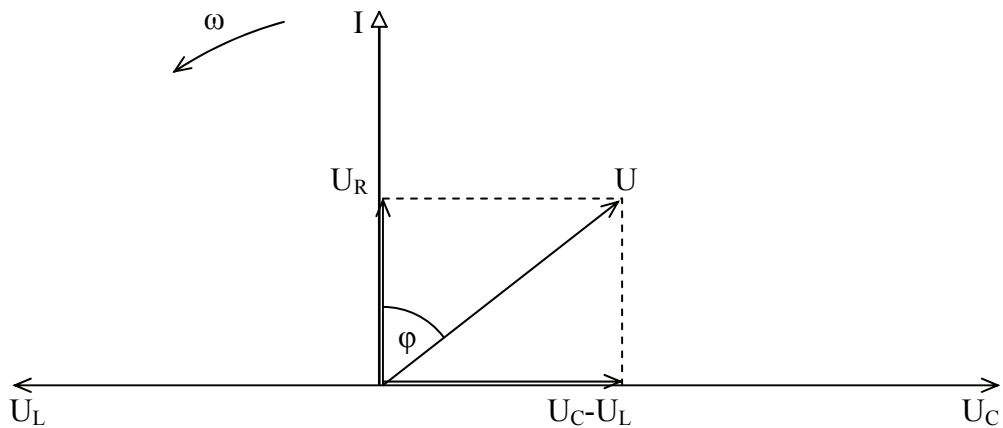
$$I = \frac{U}{Z} = \frac{4 \text{ V}}{0,82 \text{ k}\Omega} = 4,88 \text{ mA} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

b) $U_L = I \cdot X_L = 4,88 \text{ mA} \cdot 1,01 \text{ k}\Omega = 4,93 \text{ V}$

$$U_C = I \cdot X_C = 4,88 \text{ mA} \cdot 1,66 \text{ k}\Omega = 8,1 \text{ V}$$

$$U_R = I \cdot R = 4,88 \text{ mA} \cdot 0,5 \text{ k}\Omega = 2,44 \text{ V} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

c)

**3 pont**

d) $\text{tg } \varphi = \frac{U_C - U_L}{U_R} = \frac{8,1 \text{ V} - 4,93 \text{ V}}{2,44 \text{ V}} = 1,3 \quad \varphi = \underline{\underline{52,4^\circ}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 36 \text{ k}\Omega \times 15 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega \cong \underline{\underline{2,34 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**

$$R_{ki} = \frac{1}{h_{22E}} \times R_C = \frac{1}{20 \mu\text{S}} \times 1,5 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{1,46 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

b) $A_u = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -\frac{180}{3 \text{ k}\Omega} (1,46 \text{ k}\Omega \times 2 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{-50,6}}$

$$a_u = 20 \cdot \lg |A_u| = 20 \cdot \lg 50,6 = 34,1 \text{ dB} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

$$A_i = A_u \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = -50,6 \cdot \frac{2,34 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega} = -59,2$$

$$a_i = 20 \cdot \lg |A_i| = 20 \cdot \lg 59,2 = 35,4 \text{ dB} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

c) $u_{be} = u_g \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = 5 \text{ mV} \frac{2,34 \text{ k}\Omega}{0,2 \text{ k}\Omega + 2,34 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4,6 \text{ mV}}}$

$$u_{ki} = A_u \cdot u_{be} = -50,6 \cdot 4,6 \text{ mV} = \underline{\underline{-233 \text{ mV}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

4. feladat

Maximális pontszám: 15

a)

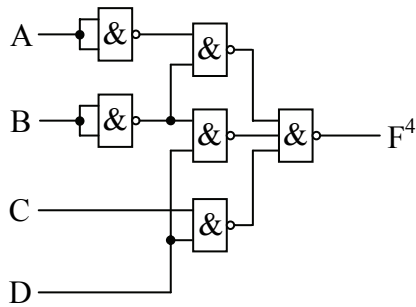
	C				
	1 ₀	1 ₁	1 ₃	1 ₂	
	4	5	1 ₇	6	B
A	12	13	1 ₁₅	14	
	8	1 ₉	1 ₁₁	10	
	D				

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

4 pont

b)

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



4 pont

c)

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

$$F^4 = \Pi^4(1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11)$$

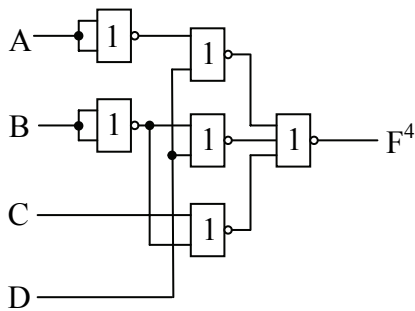
2 pont

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

2 pont

d)

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



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 (mérétezt) 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)

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

2. feladat (3 pont)

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

3. feladat (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával..

4. feladat (3 pont)

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

5. feladat (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

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)

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

12. feladat (3 pont)

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

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**

- R_{AB} meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. U_{AB} meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Maximum **5 pont**.
- Hibátlan helyettesítő kép 1 pont. R_b számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. U_0 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Maximum **7 pont**.
- Hibátlan helyettesítő kép 1 pont. I_0 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Maximum **3 pont**.

2. feladat Maximális pontszám: 15

- X_L meghatározása 1 pont.
 X_C meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
 Z meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 I meghatározása 1 pont. Maximum **7 pont**.
- U_L , U_C és U_R meghatározására 1-1 pont adható. Maximum **3 pont**.
- Hibátlan vektorábra 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető. Maximum **3 pont**.
- A fázisszög meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Maximum **2 pont**.

3. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) R_{be} és R_{ki} számításánál egyaránt képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum **4 pont**.
- b) A_u és a_u számításánál egyaránt képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
 A_i és a_i számításánál egyaránt képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum **8 pont**.
- c) u_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. u_{ki} meghatározása
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.