

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. május 20.**

# **ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK**

## **EMELT SZINTŰ ÉRETTSÉGI VIZSGA**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI MINISZTERIUM**

**Teszt jellegű kérdéssor megoldása**

**Maximális pontszám: 40**

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

50 mV	100 pF	100 kHz	10 GΩ	10 ns	25 μS
$5 \cdot 10^{-2} \text{ V}$	$10^{-10} \text{ F}$	$10^5 \text{ Hz}$	$10^{10} \Omega$	$10^{-8} \text{ s}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \text{ S}$

**4 pont**

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

$\frac{\text{V}}{\text{A}}$	$\frac{\text{A}}{\text{V}}$	A s	Ω s	Ω <sup>-1</sup> s	$\frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$
Ω	S	C	H	F	T

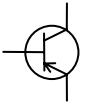
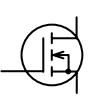


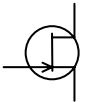
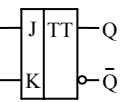
**4 pont**

3.) Egészítse ki a táblázatot!

A <sub>u</sub>	10	10 <sup>2</sup>	√2	1	0,891
a <sub>u</sub> (dB)	20	40	3	0	-1

**4 pont**

4.) Rajzolja le a hiányzó szimbolikus rajzjeleket!

PNP tranzisztor		N-csatornás növekményes MOS-FET	
Műveleti erősítő		2 bemenetű NOR kapu	
N-csatornás záróréteges FET		JK-tároló	

**4 pont**

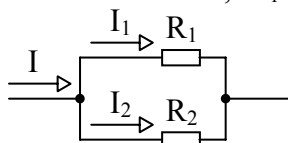
5.) Számítsa ki az R = 1 kΩ értékű, P = 0,5 W terhelhetőségű ellenállásra kapcsolható legnagyobb feszültséget! (3 pont)

$$U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,5 \text{ W} \cdot 1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{22,36 \text{ V}}}$$

**3 pont**

6.) Határozza meg az áramosztó R<sub>2</sub> ellenállásán folyó I<sub>2</sub> áramot!

Adatok: I = 15 mA, R<sub>1</sub> = 1 kΩ, R<sub>2</sub> = 2 kΩ. (3 pont)



$$I_2 = I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} = 15 \text{ mA} \cdot \frac{1 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5 \text{ mA}}}$$

**3 pont**

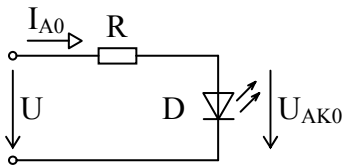
- 7.) Határozza meg az  $U = 50 \text{ V}$  feszültségre feltöltött  $C = 1000 \text{ }\mu\text{F}$  kapacitású kondenzátorban tárolt energiát!

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot (50 \text{ V})^2 = \underline{\underline{1,25 \text{ J}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 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:  $U = 9 \text{ V}$ ,  $U_{\text{AK0}} = 1,8 \text{ V}$ ,  $I_{\text{A0}} = 20 \text{ mA}$ .



$$R = \frac{U - U_{\text{AK0}}}{I_{\text{A0}}} = \frac{9 \text{ V} - 1,8 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = \underline{\underline{360 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 10.) Számítsa ki az  $R_{\text{be}} = 2 \text{ k}\Omega$  bemeneti ellenállású erősítő bemeneti feszültségét ( $U_{\text{be}}$ ), ha a vezérlő jelforrás üresjárású kapocsfeszültsége  $U_{\text{g}} = 10 \text{ mV}$ , belső ellenállása pedig  $R_{\text{g}} = 500 \Omega$ ! (3 pont)

$$U_{\text{be}} = U_{\text{g}} \cdot \frac{R_{\text{be}}}{R_{\text{g}} + R_{\text{be}}} = 10 \text{ mV} \cdot \frac{2 \text{ k}\Omega}{0,5 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{8 \text{ mV}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 11.) Írja fel a kétváltozós KIZÁRÓ VAGY függvény algebrai alakját, és töltsse ki az igazságtáblázatát! (4 pont)

$$F^2 = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$$

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

**3 pont**

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény sorszámos alakját! A legnagyobb helyiértékű változót „A”-val jelöltük. (3 pont)

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

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

**3 pont**

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

$$\text{a) } U_{ki0} = U \cdot \frac{R_2 \times (R_3 + R_4)}{R_1 + [R_2 \times (R_3 + R_4)]} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

$$U_{ki0} = 9 \text{ V} \cdot \frac{3 \text{ k}\Omega \times (1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega)}{1,5 \text{ k}\Omega + [3 \text{ k}\Omega \times (1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega)]} \cdot \frac{2 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3 \text{ V}}} \quad 5 \text{ pont}$$

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

$$\text{c) } I_z = \frac{U_{ki0}}{R_{ki}} = \frac{3 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3 \text{ mA}}} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\text{d) } R_t = R_{ki} = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}} \quad 1 \text{ pont}$$

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

$$P_{ki} = \frac{U_{ki}^2}{R_t} = \frac{(1,5 \text{ V})^2}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2,25 \text{ mW}}} \quad 2 \text{ pont}$$

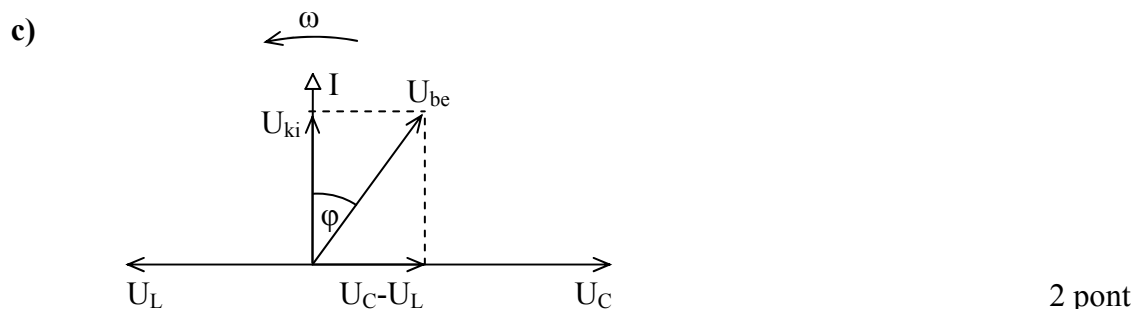
**2. feladat megoldása****15 pont**

$$\text{a) } Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} = \sqrt{(0,8 \text{ k}\Omega)^2 + (1,6 \text{ k}\Omega - 1 \text{ k}\Omega)^2} = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}} \quad 3 \text{ pont}$$

$$I = \frac{U_{be}}{Z} = \frac{5 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5 \text{ mA}}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\text{b) } U_C = I \cdot X_C = 5 \text{ mA} \cdot 1,6 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{8 \text{ V}}} \quad U_L = I \cdot X_L = 5 \text{ mA} \cdot 1 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{5 \text{ V}}}$$

$$U_R = I \cdot R = 5 \text{ mA} \cdot 0,8 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4 \text{ V}}} \quad 3 \text{ pont}$$



$$\text{d) } \cos \varphi = \frac{U_{ki}}{U_{be}} = \frac{4 \text{ V}}{5 \text{ V}} = 0,8 \Rightarrow \varphi = \underline{\underline{36,9^\circ}} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\text{e) } C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \text{ Hz} \cdot 1,6 \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{9,95 \text{ nF}}} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\text{f) } L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{10^3 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \text{ Hz}} = \underline{\underline{15,9 \text{ mH}}} \quad 2 \text{ pont}$$

**3. feladat megoldása**

**15 pont**

a)  $R_S = \frac{U_S}{I_{D0}} = \frac{-U_{GS0}}{I_{D0}} = \frac{-(-2V)}{1mA} = \underline{\underline{2\ k\Omega}}$  2 pont

$R_D = \frac{U_t - U_{DS0} - U_S}{I_{D0}} = \frac{14V - 6V - 2V}{1mA} = \underline{\underline{6\ k\Omega}}$  2 pont

b)  $R_{ki} = R_D \cdot \frac{1}{y_{22}} = 6\ k\Omega \cdot \frac{1}{25\ \mu S} = \underline{\underline{5,22\ k\Omega}}$  2 pont

c)  $A_u = -y_{21} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -4\ mS \cdot (5,22\ k\Omega \times 10\ k\Omega) = -13,7$  3 pont

$a_u = 20 \cdot \lg|A_u| = 20 \cdot \lg 13,7 = \underline{\underline{22,7\ dB}}$  2 pont

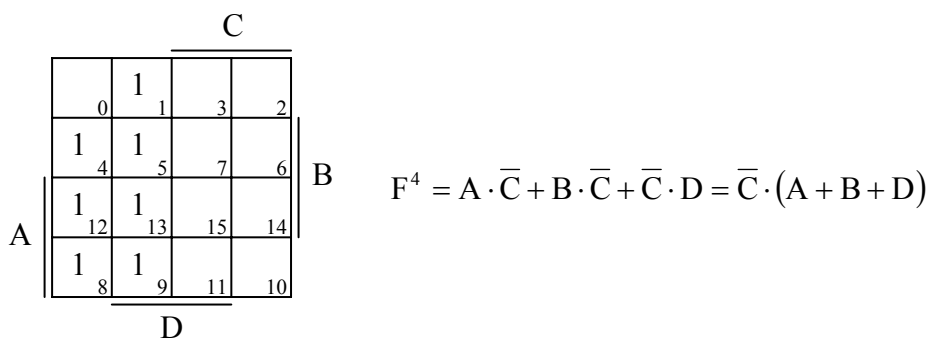
d)  $A_i = A_u \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = -13,7 \cdot \frac{100\ k\Omega}{10\ k\Omega} = -137$  2 pont

$a_i = 20 \cdot \lg|A_i| = 20 \cdot \lg 137 = \underline{\underline{42,7\ dB}}$  2 pont

**4. feladat megoldása**

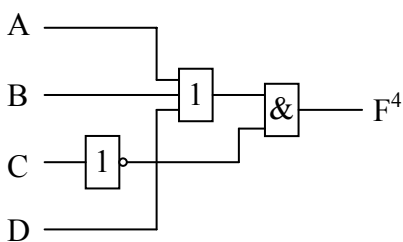
**15 pont**

a)



5 pont

b)

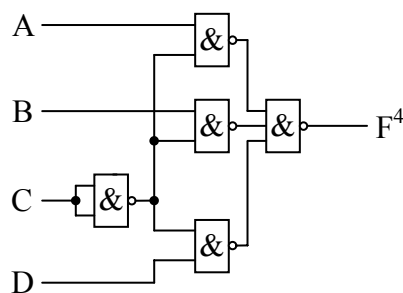


4 pont

c)

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

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"> <li>a megoldottság szintje</li> </ul>	70%	<ul style="list-style-type: none"> <li>a megoldás logikája</li> <li>kreativitás</li> <li>pontosság</li> <li>a mértékegységek használata</li> </ul>	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>rendezettség</li> <li>áttekinthetőség</li> <li>szabványos jelölések alkalmazása</li> <li>műszaki, formai és esztétikai elvárásoknak megfelelés</li> </ul>	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 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 2 pont, összesen **5 pont**.
- b) Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont, összesen **3 pont**.
- c) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- d)  $R_t$  meghatározása 1 pont.  $U_{ki}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  $P_{ki}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **5 pont**.

**2. feladat Maximális pontszám: 15**

- a)  $Z$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  $I$  számítása 1 pont. Összesen **4 pont**.
- b) Feszültségenként 1 pont, összesen **3 pont**.
- c) Vektorábra **2 pont**.
- d) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- e)  $C$  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)  $R_S$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  $R_D$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.
- b) Képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont, összesen **2 pont**.
- c)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  $a_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **5 pont**.
- d)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  $a_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. Összesen **4 pont**.

**4. feladat**                      **Maximális pontszám: 15**

- a) Veitch-tábla 2 pont, egyszerűsített függvény 3 pont, összesen **5 pont**. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- b) A feladatra összesen **4 pont** adható. Logikailag helyes, de háromnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 3 pont adható.
- c) 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 maximálisan 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.