

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. május 14.**

**ELEKTRONIKAI  
ALAPISMERETEK**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
MINISZTERIUM**

---

## Fontos tudnivalók

**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.**

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

- 1.) Határozza meg a  $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  fajlagos ellenállású,  $l = 100 \text{ m}$  hosszúságú,  $A = 0,75 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű huzal egyenáramú ellenállását!

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{100 \text{ m}}{0,75 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{2,33 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 2.) Határozza meg három párhuzamosan kapcsolt ellenállás eredőjét!  
Adatok:  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 150 \Omega$ ,  $R_3 = 300 \Omega$ .

$$R = R_1 \times R_2 \times R_3 = 100 \Omega \times 150 \Omega \times 300 \Omega = \underline{\underline{50 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 3.) Határozza meg az  $U_0 = 200 \text{ mV}$  mérés határú műszerhez szükséges előtétellenállás értékét, hogy az új mérés határ  $U = 7,5 \text{ V}$  legyen!  $U_0 = 200 \text{ mV}$  esetén a műszer  $I_0 = 100 \mu\text{A}$  áramot vesz fel.

$$R_e = \frac{U - U_0}{I_0} = \frac{7,5 \text{ V} - 0,2 \text{ V}}{100 \mu\text{A}} = \underline{\underline{73 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 4.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak az induktív reaktancia frekvenciafüggését kell kifejeznie.

f (kHz)	1	1,5	2	2,5	3
$X_L$ ( $\Omega$ )	100	150	200	250	300

**4 pont**

- 5.) Határozza meg egy soros R-C kapcsolás impedanciáját!  
Adatok:  $R = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $X_C = 7,5 \text{ k}\Omega$ .

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{(10 \text{ k}\Omega)^2 + (7,5 \text{ k}\Omega)^2} = \underline{\underline{12,5 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 6.) Határozza meg egy egyfázisú váltakozó áramú fogyasztó hatásos teljesítményét!  
Adatok:  $U = 230 \text{ V}$ ,  $I = 8 \text{ A}$ ,  $\cos \varphi = 0,85$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \text{ V} \cdot 8 \text{ A} \cdot 0,85 = \underline{\underline{1,564 \text{ kW}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

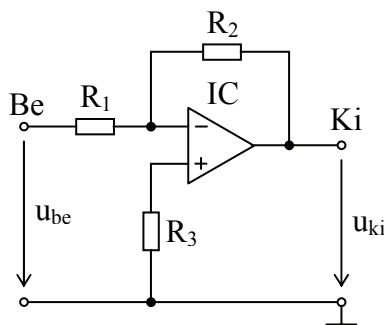
- 7.) Határozza meg a  $B = 20$  egyenáramú áramerősítési tényezőjű,  $I_B = 400 \mu\text{A}$  bázisáramú bipoláris tranzisztor emitteráramának pontos értékét!

$$I_E = (B + 1) \cdot I_B = (20 + 1) \cdot 400 \mu\text{A} = \underline{\underline{8,4 \text{ mA}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 8.) Határozza meg egy erősítő teljesítményerősítését!  
Adatok:  $u_{be} = 100 \text{ mV}$ ,  $i_{be} = 10 \mu\text{A}$ ,  $u_{ki} = 1 \text{ V}$ ,  $i_{ki} = 500 \text{ mA}$ !

$$A_p = \frac{u_{ki} \cdot i_{ki}}{u_{be} \cdot i_{be}} = \frac{1 \text{ V} \cdot 5 \cdot 10^{-1} \text{ A}}{10^{-1} \text{ V} \cdot 10^{-5} \text{ A}} = \underline{\underline{5 \cdot 10^5}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 9.) Rajzoljon invertáló erősítő alapkapsolást 1 db műveleti erősítő és 3 db ellenállás felhasználásával!

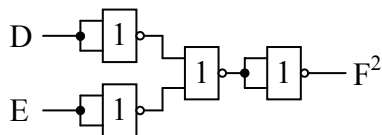


**4 pont**

- 10.) Számítsa ki az  $R_{be} = 100 \text{ k}\Omega$  bemeneti ellenállású erősítő bemeneti feszültségét, ha a vezérlő jelforrás üresjárású kapocsfeszültsége  $U_g = 60 \text{ mV}$ , belső ellenállása pedig  $R_g = 20 \text{ k}\Omega$ !

$$U_{be} = U_g \cdot \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = 60 \text{ mV} \cdot \frac{100 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega + 100 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{50 \text{ mV}}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 11.) Írja fel és egyszerűsítse az alábbi logikai hálózat által megvalósított függvényt!



$$F^2 = \overline{\overline{D} + \overline{E}} = \overline{\overline{D}} + \overline{\overline{E}} = \underline{\underline{D \cdot E}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény szabályos (kanonikus) algebrai alakját! A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelölje! A függvényt nem kell egyszerűsítene.

$$F^3 = \Pi^3(2, 4, 6)$$

$$F^3 = (\overline{A} + B + \overline{C}) \cdot (A + \overline{B} + \overline{C}) \cdot (A + B + \overline{C}) \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

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

$$\text{a) } U_{ki \min} = U_{be} \cdot \frac{R_2}{R_1 + P + R_2} = 6 \text{ V} \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega + 30 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} = 1 \text{ V} \quad \text{3 pont}$$

$$U_{ki \max} = U_{be} \cdot \frac{R_2 + P}{R_1 + P + R_2} = 6 \text{ V} \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega + 30 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega + 30 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} = 4 \text{ V} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{b) } U_{ki \min} = U_{be} \cdot \frac{R_2 \times R_t}{(R_2 \times R_t) + R_1 + P}$$

$$U_{ki \min} = 6 \text{ V} \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega \times 40 \text{ k}\Omega}{(10 \text{ k}\Omega \times 40 \text{ k}\Omega) + 20 \text{ k}\Omega + 30 \text{ k}\Omega} = 0,828 \text{ V} \quad \text{4 pont}$$

$$U_{ki \max} = U_{be} \cdot \frac{(R_2 + P) \times R_t}{[(R_2 + P) \times R_t] + R_1}$$

$$U_{ki \max} = 6 \text{ V} \cdot \frac{(10 \text{ k}\Omega + 30 \text{ k}\Omega) \times 40 \text{ k}\Omega}{[(10 \text{ k}\Omega + 30 \text{ k}\Omega) \times 40 \text{ k}\Omega] + 20 \text{ k}\Omega} = 3 \text{ V} \quad \text{5 pont}$$

**2. feladat****Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 10^{-8} \text{ F}} = 15,9 \text{ k}\Omega \quad \text{3 pont}$$

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{2 \text{ V}}{15,9 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{126 \mu\text{A}}} \quad \text{2 pont}$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{2 \text{ V}}{15 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{133 \mu\text{A}}} \quad \text{2 pont}$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_C^2} = \sqrt{(133 \mu\text{A})^2 + (126 \mu\text{A})^2} = \underline{\underline{183 \mu\text{A}}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{b) } Z = \frac{U}{I} = \frac{2 \text{ V}}{183 \mu\text{A}} = \underline{\underline{10,9 \text{ k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$\text{c) } \text{tg } \varphi = \frac{I_C}{I_R} = \frac{126 \mu\text{A}}{133 \mu\text{A}} = 0,947 \Rightarrow \varphi = \underline{\underline{43,4^\circ}} \quad \text{3 pont}$$

**3. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a) 
$$i_{be} = \frac{u_1 - u_2}{R_S} = \frac{20\text{mV} - 15\text{mV}}{2,5\text{k}\Omega} = 2\mu\text{A} \quad R_{be} = \frac{u_2}{i_{be}} = \frac{15\text{mV}}{2\mu\text{A}} = \underline{\underline{7,5\text{k}\Omega}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

b) 
$$\frac{R_{ki}}{R_t} = \frac{u_{3ü} - u_{3t}}{u_{3t}}$$

$$R_{ki} = R_t \cdot \frac{u_{3ü} - u_{3t}}{u_{3t}} = 1,5\text{k}\Omega \cdot \frac{0,9\text{V} - 0,75\text{V}}{0,75\text{V}} = \underline{\underline{300\Omega}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

c) 
$$A_{uü} = \frac{u_{3ü}}{u_2} = \frac{900\text{mV}}{15\text{mV}} = \underline{\underline{60}} \quad A_{ut} = \frac{u_{3t}}{u_2} = \frac{750\text{mV}}{15\text{mV}} = \underline{\underline{50}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

d) 
$$A_i = A_{ut} \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = 50 \cdot \frac{7,5\text{k}\Omega}{1,5\text{k}\Omega} = \underline{\underline{250}} \quad \mathbf{2\ pont}$$

$$A_p = A_{ut} \cdot A_i = 50 \cdot 250 = \underline{\underline{12\ 500}} \quad \mathbf{2\ pont}$$

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

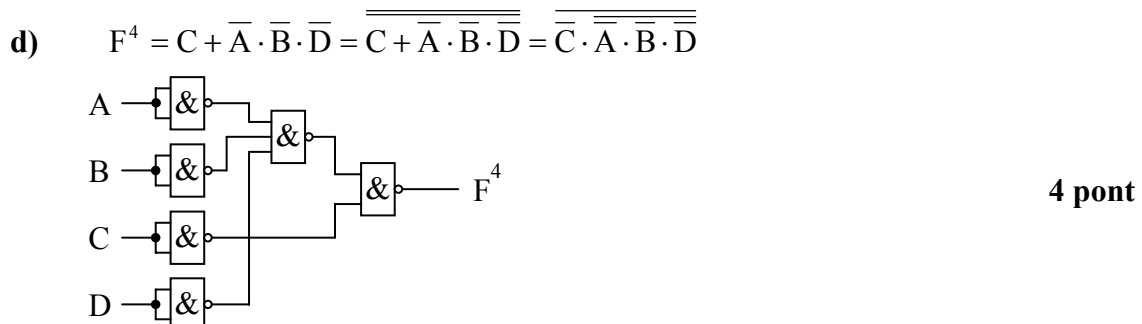
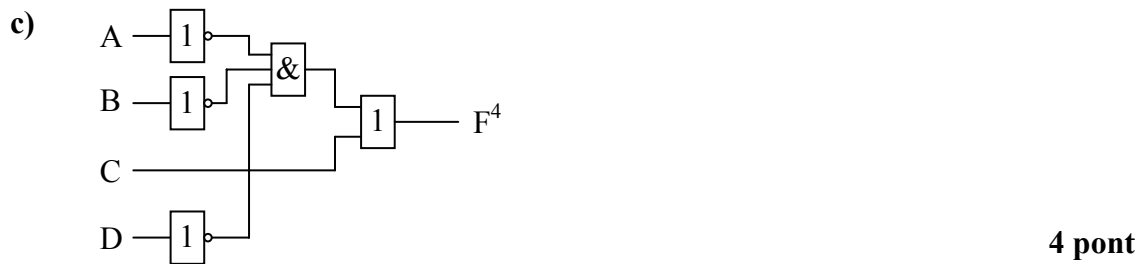
a)  $F^4 = \Sigma^4(0, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15)$  **3 pont**

b)

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

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

**4 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 (mérétevezést) 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.

### Az egyszerű, rövid feladatok pontozása

#### 1. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 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 azonos a helyes válaszok számával.

#### 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)

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)

Hibátlan kapcsolat 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.  
Működéstelen kapcsolásra pont nem adható.

#### 10. kérdés (4 pont)

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

**11. kérdés (3 pont)**

Hibátlan felírás 2 pont, egyszerűsítés 1 pont. Az  $F^2 = \overline{D} + \overline{E}$  és az  $F^2 = \overline{D \cdot E}$  egyszerűsítés egyaránt helyes. A függvény hibás felírása esetén nem adható pont.

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan szabályos alak 3 pont. Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.

**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.

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

a)  $U_{k\min}$  és  $U_{k\max}$  számításánál egyaránt: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Összesen 6 pont**

b)  $U_{k\min}$  számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
 $U_{k\max}$  számításánál képlet 3 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Összesen 9 pont**

**2. feladat****Maximális pontszám: 15**

a)  $X_C$  és  $I$  számításánál egyaránt: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  $I_C$  és  $I_R$  számításánál egyaránt: képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Összesen 10 pont**

b)  $Z$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Összesen 2 pont**

c)  $\varphi$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Összesen 3 pont**



**3. feladat****Maximális pontszám: 15**

- a)  $R_{be}$  számításánál képlet(ek) 2 pont, behelyettesítés(ek) és eredmény 2 pont.  
Összesen **4 pont**
- b)  $R_{ki}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. Összesen **3 pont**
- c)  $A_{ui}$  és  $A_{ut}$  számításánál egyaránt képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
Összesen **4 pont**
- d)  $A_i$  és  $A_p$  számításánál egyaránt képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
Összesen **4 pont**

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

- a) A megoldásra maximum **3 pont** adható. Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.
- b) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- c) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Logikailag helyes, de a szükségesnél több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 2 pont adható.
- d) A megoldásra maximum **4 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.