

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 26.**

# **ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

#### **OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS MINISZTERIUM**

---

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

- 1.) Határozza meg az eredő ellenállást három párhuzamosan kapcsolt ellenállás esetén!  
Adatok:  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 15 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 30 \text{ k}\Omega$ . (3 pont)

$$R = R_1 \times R_2 \times R_3 = 10 \text{ k}\Omega \times 15 \text{ k}\Omega \times 30 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{5 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 2.) Határozza meg az  $R = 2 \text{ k}\Omega$  értékű,  $P = 0,5 \text{ W}$  terhelhetőségű ellenállásra kapcsolható legnagyobb feszültséget! (3 pont)

$$U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,5 \text{ W} \cdot 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{31,6 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 3.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatban egy kondenzátor energiájának feszültségtől való függését kell kifejeznie. (4 pont)

U (V)	5	10	20	40	80
W (mJ)	12,5	50	200	800	3200

**4 pont**

- 4.) Határozza meg annak a rezgőkörnek a rezonancia-frekvenciáját, amelyben  $L = 2 \text{ mH}$ ,  $C = 2 \text{ nF}$ ! (3 pont)

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot 2 \cdot 10^{-9} \text{ F}}} = \underline{\underline{79,58 \text{ kHz}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 5.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatban egy induktivitás áramának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A feszültség effektív értéke állandó. (4 pont)

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

**4 pont**

- 6.) Határozza meg egy párhuzamos RC kapcsolás impedanciáját!  
Adatok:  $R = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $X_C = 4 \text{ k}\Omega$ . (4 pont)

$$Z = \frac{R \cdot X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{3 \text{ k}\Omega \cdot 4 \text{ k}\Omega}{\sqrt{(3 \text{ k}\Omega)^2 + (4 \text{ k}\Omega)^2}} = \underline{\underline{2,4 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

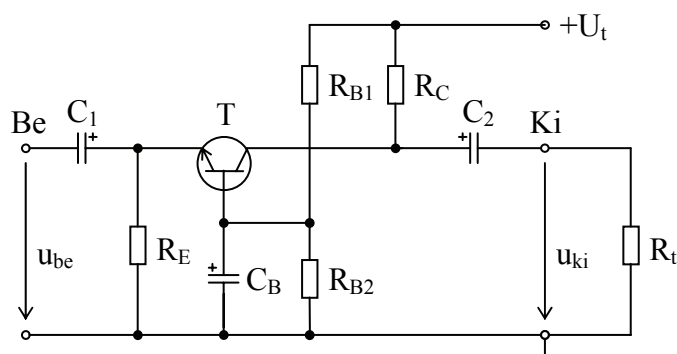
- 7.) Határozza meg egy Zener-dióda differenciális ellenállását a karakterisztika egyenesnek tekinthető üzemi tartományában! Adatok:  $I_{zmin} = 5 \text{ mA}$ ,  $I_{zmax} = 41 \text{ mA}$ ,  $U_{zmin} = 11,8 \text{ V}$ ,  $U_{zmax} = 12,2 \text{ V}$ . (3 pont)

$$r_z = \frac{\Delta U_z}{\Delta I_z} = \frac{12,2 \text{ V} - 11,8 \text{ V}}{41 \text{ mA} - 5 \text{ mA}} = \underline{\underline{11,1 \Omega}} \quad \text{3 pont}$$

- 8.) Határozza meg egy bipoláris tranzisztor  $h_{21E}$  paraméterét! A mérési eredmények szerint  $I_{B1} = 20 \mu\text{A}$  esetén  $I_{C1} = 3 \text{ mA}$ ,  $I_{B2} = 30 \mu\text{A}$  esetén pedig  $I_{C2} = 4,5 \text{ mA}$ . A mérés közben  $U_{CE}$  értéke állandó. (3 pont)

$$h_{21E} = \frac{I_{C2} - I_{C1}}{I_{B2} - I_{B1}} = \frac{4,5 \text{ mA} - 3 \text{ mA}}{30 \mu\text{A} - 20 \mu\text{A}} = \underline{\underline{150}} \quad \text{3 pont}$$

- 9.) Rajzoljon közös bázisú erősítő alkapcsolást! Az erősítőnek 1 db NPN tranziszort, 4 db ellenállást és 3 db kondenzátort kell tartalmaznia. Az erősítő kimenetére rajzoljon terhelő ellenállást! Igényes szabadkézi vázlat megfelel. (4 pont)



4 pont

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

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

- 11.) Alakítsa át az alábbi hexadecimális számot bináris számmá! (3 pont)

$$CB5A_{16} = 1100 1011 0101 1010_2 \quad \text{3 pont}$$

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény szabályos (kanonikus) algebrai alakját! A legnagyobb helyiértékű változót „A”-val jelölje! A függvényt nem kell egyszerűsíteni. (3 pont)

$$F^4 = \Pi^4(2, 8, 10, 13)$$

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

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

$$\text{a) } y_{11} = \left. \frac{i_1}{u_1} \right|_{u_2 = 0}$$

$$y_{11} = \frac{i_1}{i_1(R_1 \times R_2)} = \frac{1}{R_1 \times R_2} = \frac{1}{1 \text{ k}\Omega \times 1,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,667 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

$$y_{12} = \left. -\frac{i_1}{u_2} \right|_{u_1 = 0}$$

$$y_{12} = -\frac{\frac{u_2}{R_2}}{u_2} = -\frac{1}{R_2} = -\frac{1}{1,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-0,667 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

$$y_{21} = \left. -\frac{i_2}{u_1} \right|_{u_2 = 0}$$

$$y_{21} = -\frac{\frac{u_1}{R_2}}{u_1} = -\frac{1}{R_2} = -\frac{1}{1,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-0,667 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

$$y_{22} = \left. \frac{i_2}{u_2} \right|_{u_1 = 0}$$

$$y_{22} = \frac{i_2}{i_2 \cdot (R_2 \times R_3)} = \frac{1}{R_2 \times R_3} = \frac{1}{1,5 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{b) } u_2 = u_1 \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 300 \text{ mV} \cdot \frac{3 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{200 \text{ mV}}} \quad \text{3 pont}$$

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

a)  $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 3,2 \text{ kHz} \cdot 50 \text{ mH} = 1,005 \text{ k}\Omega$  **2 pont**

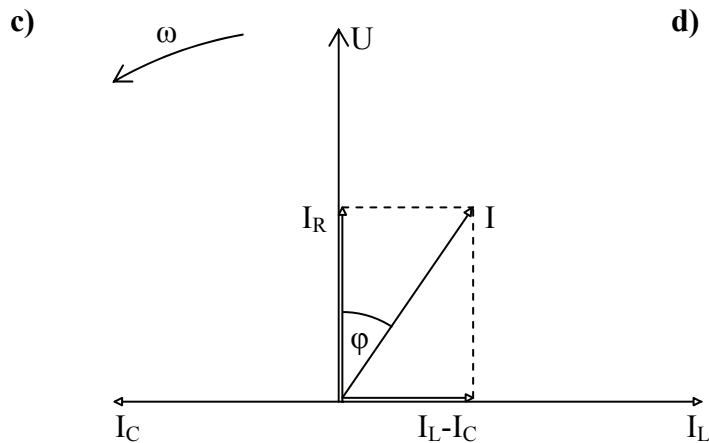
$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 3,2 \text{ kHz} \cdot 30 \text{ nF}} = 1,658 \text{ k}\Omega$$
 **2 pont**

b)  $I_R = \frac{U}{R} = \frac{5 \text{ V}}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2,5 \text{ mA}}}$  **1 pont**

$$I = \frac{U}{X_L} = \frac{5 \text{ V}}{1,005 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4,98 \text{ mA}}}$$
 **1 pont**

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{5 \text{ V}}{1,658 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3,02 \text{ mA}}}$$
 **1 pont**

$$I = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} = \sqrt{(2,5 \text{ mA})^2 + (4,98 \text{ mA} - 3,02 \text{ mA})^2} = \underline{\underline{3,18 \text{ mA}}}$$
 **3 pont**



d)  $\varphi = \arccos \frac{I_R}{I}$   
 $\varphi = \arccos \frac{2,5 \text{ mA}}{3,18 \text{ mA}}$   
 $\varphi = \underline{\underline{38,2^\circ}}$  **2 pont**

**3 pont**

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

a)  $A_u = -\frac{R_2}{R_1} = -\frac{1000\text{k}\Omega}{100\text{k}\Omega} = \underline{\underline{-10}}$  **2 pont**

$a_u = 20 \cdot \lg|A_u| = 20 \cdot \lg 10 = \underline{\underline{20\text{ dB}}}$  **2 pont**

b)  $A_p = A_u^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = A_u^2 \cdot \frac{R_1}{R_t} = (-10)^2 \cdot \frac{100\text{ k}\Omega}{2\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5000}}$  **3 pont**

$a_p = 10 \cdot \lg A_p = 10 \cdot \lg 5000 = \underline{\underline{37\text{ dB}}}$  **2 pont**

c)  $p_{ki} = \frac{(A_u \cdot u_{be})^2}{R_t} = \frac{(-10 \cdot 0,9\text{ V})^2}{2 \cdot 10^3\ \Omega} = \underline{\underline{40,5\text{ mW}}}$  **3 pont**

d)  $C_1 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_{a1} \cdot (R_g + R_1)} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5\text{ Hz} \cdot (5 \cdot 10^4\ \Omega + 10 \cdot 10^4\ \Omega)} = \underline{\underline{212\text{ nF}}}$  **3 pont**

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a)

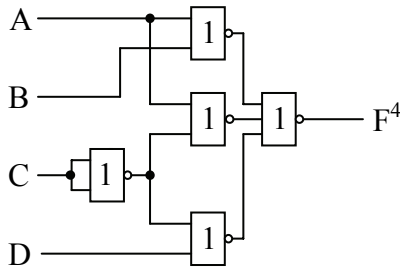
	<u>C</u>				
A	1	1	1	1	B
	15	14	12	13	
	11	10	8	9	
	3	2	0	1	
	7	6	4	5	B
	<u>D</u>	<u>D</u>			

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

**4 pont**

b)

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



**4 pont**

c)

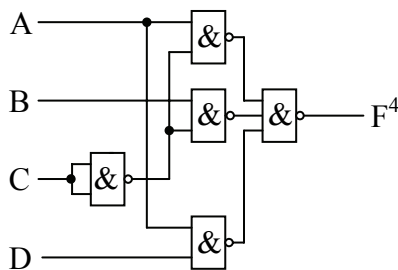
	<u>C</u>				
A	1	1	1	1	B
	4	5	7	6	
	12	13	15	14	
	1	8	9	11	
	10	11	10		B
	<u>D</u>	<u>D</u>			

$$F^4 = \Sigma^4(4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 15) \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$F^4 = A \cdot \bar{C} + B \cdot \bar{C} + A \cdot D \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

d)

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



**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 (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.

### 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 (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

#### 4. kérdés (3 pont)

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

#### 5. kérdés (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

#### 6. kérdés (4 pont)

Képlet 2 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)

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

#### 10. kérdés (3 pont)

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



**11. kérdés (3 pont)**

Helyes átalakítás 2 pont, számrendszer jelölése az indexben 1 pont.

**12. kérdés (3 pont)**

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

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

- a) Az „y” paraméterek mindegyikére vonatkozóan: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Maximum 12 pont.**
- b)  $U_2$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Maximum 3 pont.**

**2. feladat Maximális pontszám: 15**

- a)  $X_L$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $X_C$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 4 pont.**
- b)  $I_R$  számítása 1 pont,  $I_L$  számítása 1 pont,  $I_C$  számítása 1 pont. I számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Maximum 6 pont.**
- c) Hibátlan vektorábra 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető. **Maximum 3 pont.**
- d) A fázisszög meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 2 pont.**

**3. feladat Maximális pontszám: 15**

- a)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  $a_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 4 pont.**
- b)  $A_p$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
 $a_p$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 5 pont.**
- c)  $p_{ki}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Maximum 3 pont.**
- d)  $C_1$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 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. Diszjunktív 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.

**Az írásbeli vizsgafeladatok pontszámainak összege csak egész szám lehet. Ha az írásbeli vizsga(rész) pontszáma nem egész szám, akkor a matematikai kerekítés szabályai szerint kell eljárni (az öttizedre vagy az a felett végződő pontszámokat felfelé, az öttized alatti pedig lefelé kerekítjük).**