

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. május 13.**

# **ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

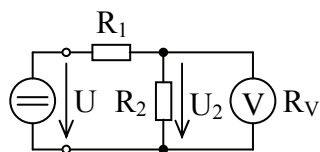
**NEMZETI ERŐFORRÁS  
MINISZTERIUM**

---

**Egyszerű, rövid feladatok**

**Maximális pontszám: 40**

1.) Határozza meg a műszerre jutó feszültséget!



Adatok:  
 $U = 12 \text{ V}$        $R_1 = 300 \text{ k}\Omega$   
 $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$      $R_V = 1 \text{ M}\Omega$

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2 \times R_V}{R_1 + (R_2 \times R_V)} = 12 \text{ V} \cdot \frac{200 \text{ k}\Omega \times 1000 \text{ k}\Omega}{300 \text{ k}\Omega + (200 \text{ k}\Omega \times 1000 \text{ k}\Omega)} = \underline{\underline{4,29 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

2.) Határozza meg a  $T_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékleten  $R_1 = 20 \text{ }\Omega$  ellenállású tekercs egyenáramú ellenállását  $T_2 = -30 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékleten! A hőfoktényező:  $\alpha = 0,004 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

$$R_2 = R_1 \cdot [1 + \alpha \cdot (T_2 - T_1)] = 20 \Omega \cdot \left[ 1 + 0,004 \frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot (-30^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) \right] = \underline{\underline{16 \Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

3.) Határozza meg egy síkkondenzátor kapacitását!

Adatok:  $A = 100 \text{ cm}^2$ ,  $d = 1 \text{ mm}$ ,  $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{V} \cdot \text{m}}$ ,  $\epsilon_r = 4$ .

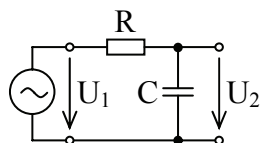
$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d} = 8,86 \cdot 10^{-12} \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{V} \cdot \text{m}} \cdot 4 \cdot \frac{10^{-2} \text{ m}^2}{10^{-3} \text{ m}} = \underline{\underline{354,4 \text{ pF}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

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

f (kHz)	1	2	4	8	16
$B_L$ (mS)	32	16	8	4	2

**4 pont**

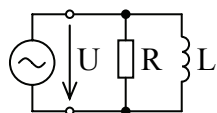
5.) Határozza meg a négy pólus C kapacitásának értékét, ha  $R = 10 \text{ k}\Omega$ , a határfrekvencia pedig  $f_a = 20 \text{ kHz}$ !



$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot f_a} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \Omega \cdot 2 \cdot 10^4 \text{ Hz}} = \underline{\underline{796 \text{ pF}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

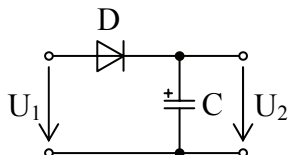
6.) Határozza meg a generátorra kapcsolt R-L áramkör impedanciáját!

Adatok:  $R = 200 \text{ }\Omega$ ,  $X_L = 150 \text{ }\Omega$ .



$$Z = \frac{R \cdot X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{200 \Omega \cdot 150 \Omega}{\sqrt{(200 \Omega)^2 + (150 \Omega)^2}} = \underline{\underline{120 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 7.) Határozza meg az alábbi kapcsolás kondenzátorán fellépő legnagyobb feszültség ( $U_{Cmax}$ ), valamint a diódán fellépő legnagyobb zárófeszültség értékét ( $U_{Rmax}$ ) terheletlen kimenet esetén! A diódán a nyitóirányú feszültségesés elhanyagolható.  
 $U_1 = 42 \text{ V}$  (effektív érték),  $f = 50 \text{ Hz}$ .



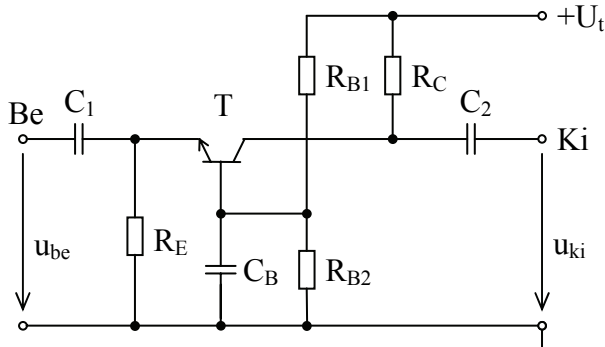
$$U_{Cmax} = \sqrt{2} \cdot U_1 = \sqrt{2} \cdot 42 \text{ V} = \underline{\underline{59,4 \text{ V}}}$$

$$U_{Rmax} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot U_1 = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 42 \text{ V} = \underline{\underline{118,8 \text{ V}}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 8.) Számítsa ki az  $A_u = -150$  feszültségerősítésű,  $R_{be} = 4 \text{ k}\Omega$  bemeneti ellenállású,  $R_t = 10 \text{ k}\Omega$  ellenállással terhelt erősítő áramerősítését!

$$A_i = A_u \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = -150 \cdot \frac{4 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-60}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 9.) Rajzoljon közös bázisú erősítő alkapcsolást 1 db NPN tranzisztor, 4 db ellenállás és 3 db kondenzátor felhasználásával! Igényes szabadkézi vázlat is megfelel.



**4 pont**

- 10.) Egy  $R_{ki} = 400 \Omega$  kimeneti ellenállású erősítőhöz transzformátoros illesztéssel  $R_t = 4 \Omega$  terhelő ellenállás csatlakozik. A szekundertekeres menetszáma  $n_2 = 50$ . Határozza meg a primertekeres menetszámát! A veszteségek elhanyagolhatók.

$$n_1 = n_2 \cdot a = n_2 \cdot \sqrt{\frac{R_{ki}}{R_t}} = 50 \cdot \sqrt{\frac{400 \Omega}{4 \Omega}} = \underline{\underline{500}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 11.) Határozza meg egy periodikus négyszögjel sorozat ismétlődési frekvenciáját! Az impulzusszélesség  $t_i = 5 \mu\text{s}$ , a kitöltési tényező  $k = 0,25$ .

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{t_i}{k}} = \frac{k}{t_i} = \frac{0,25}{5 \cdot 10^{-6} \text{ s}} = \underline{\underline{50 \text{ kHz}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény sorszámos alakját! A legnagyobb helyi értékű változót „A”-val jelöltük.

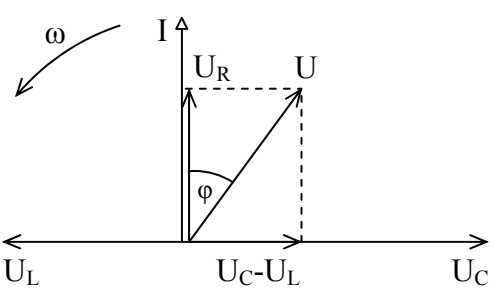
$$F^4 = (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + C + D) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C} + D) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (A + B + C + \bar{D})$$

$$F^4 = \Pi^4(0, 3, 5, 8, 14) \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

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

- a) 
$$U_g = U \cdot \frac{R_2 \times (R_3 + R_4)}{R_1 + [R_2 \times (R_3 + R_4)]} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$
- $$U_g = 9 \text{ V} \cdot \frac{3 \text{ k}\Omega \times (1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega)}{1,5 \text{ k}\Omega + [3 \text{ k}\Omega \times (1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega)]} \cdot \frac{2 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3 \text{ V}}} \quad \text{5 pont}$$
- b) 
$$R_g = [(R_1 \times R_2) + R_3] \times R_4 = [(1,5 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega) + 1 \text{ k}\Omega] \times 2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}} \quad \text{3 pont}$$
- c) 
$$I_z = \frac{U_g}{R_g} = \frac{3 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3 \text{ mA}}} \quad \text{2 pont}$$
- d) 
$$R_t = R_{ki} = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}} \quad \text{1 pont}$$
- $$U_{ki} = U_g \cdot \frac{R_t}{R_{ki} + R_t} = 3 \text{ V} \cdot \frac{1 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,5 \text{ V}}} \quad \text{2 pont}$$
- $$P_{ki} = \frac{U_{ki}^2}{R_t} = \frac{(1,5 \text{ V})^2}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2,25 \text{ mW}}} \quad \text{2 pont}$$

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

- a) 
$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_C - U_L)^2} = \sqrt{(1,2 \text{ V})^2 + (2,4 \text{ V} - 1,5 \text{ V})^2} = \underline{\underline{1,5 \text{ V}}} \quad \text{2 pont}$$
- $$Z = \frac{U}{I} = \frac{1,5 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = \underline{\underline{750 \Omega}} \quad \text{1 pont}$$
- b) 
$$R = \frac{U_R}{I} = \frac{1,2 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = \underline{\underline{600 \Omega}} \quad X_L = \frac{U_L}{I} = \frac{1,5 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = \underline{\underline{750 \Omega}}$$
- $$X_C = \frac{U_C}{I} = \frac{2,4 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = \underline{\underline{1,2 \text{ k}\Omega}} \quad \text{3 pont}$$
- c)  
$$\text{3 pont}$$
- d) 
$$|\varphi| = \arccos \frac{U_R}{U} = \arccos \frac{1,2 \text{ V}}{1,5 \text{ V}} = \underline{\underline{36,9^\circ}} \quad \text{2 pont}$$
- e) 
$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \text{ Hz} \cdot 1,2 \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{13,3 \text{ nF}}} \quad \text{2 pont}$$
- $$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{750 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \text{ Hz}} = \underline{\underline{11,9 \text{ mH}}} \quad \text{2 pont}$$

**3. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a)  $U_t = U_{S0} + U_{DS0} = -U_{GS0} + U_{DS0} = -(-2V) + 10V = \underline{\underline{12V}}$  **2 pont**

$R_s = \frac{U_{S0}}{I_{D0}} = \frac{-U_{GS0}}{I_{D0}} = \frac{-(-2V)}{2mA} = \underline{\underline{1k\Omega}}$  **2 pont**

b)  $f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{10^{-4}H \cdot 10^{-10}F}} = \underline{\underline{1,59MHz}}$  **3 pont**

c)  $R_t' = \frac{1}{y_{22S}} \times R \times R_t = \frac{1}{25\mu S} \times 80k\Omega \times 100k\Omega = 21,05k\Omega$   
 $A_{u0} = -y_{21S} \cdot R_t' = -4mS \cdot 21,05k\Omega = \underline{\underline{-84,2}}$  **4 pont**

d)  $Q = \frac{R_t'}{2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L} = \frac{2,105 \cdot 10^4 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 1,59 \cdot 10^6 Hz \cdot 10^{-4} H} = 21,07$   
 $B = \frac{f_0}{Q} = \frac{1590kHz}{21,07} = \underline{\underline{75,46kHz}}$  **4 pont**

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a)  $F_1^4 = \Pi^4(0, 1, 2, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 15) + \Sigma^4(3, 10, 15)$   
 $F_1^4 = \Sigma^4(1, 2, 6, 7, 10, 12) + \Sigma^4(3, 10, 15)$   
 $F_1^4 = \Sigma^4(1, 2, 3, 6, 7, 10, 12, 15)$  **5 pont**

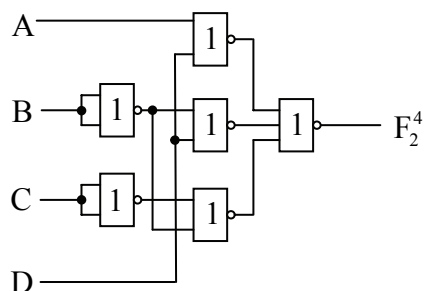
b)

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

$F_2^4 = (A + D) \cdot (\overline{B + C}) \cdot (\overline{B + D})$

**5 pont**

c)  $F_2^4 = (A + D) \cdot (\overline{B + C}) \cdot (\overline{B + D}) = \overline{\overline{(A + D) \cdot (\overline{B + C}) \cdot (\overline{B + D})}} = \overline{A + D + \overline{B + C} + \overline{B + D}}$



**5 pont**

### Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

Az egyszerű, rövid feladatok és az összetett feladatok megoldásának értékelésénél kötelező a központilag összeállított javítási útmutatónak megfelelés.

A tényleges pontszámokat – a számolást (mértevezést) 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 (4 pont)

Képlet 2 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 (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 (4 pont)

$U_{Cmax}$  és  $U_{Rmax}$  esetében egyaránt: képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

#### 8. kérdés (3 pont)

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

#### 9. kérdés (4 pont)

Hibátlan kapcsolás 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont. Működésképtelen kapcsolásra pont nem adható.

**10. kérdés (3 pont)**

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

**11. kérdés (3 pont)**

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

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan sorszámos alak 3 pont. Egy hiba 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 vizsgázó, ha a képletbe az adatokat szakszerűen behelyettesíti, és így számítja ki a végeredményt.

Az adatok normál alakban történő 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) történő 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)  $U_g$  számításánál: képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 2 pont.

**Maximum 5 pont.**

b)  $R_g$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

c)  $I_Z$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 2 pont.**

d)  $R_t$  meghatározása 1 pont.  $U_{ki}$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  $P_{ki}$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 5 pont.**

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

a)  $U$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$Z$  meghatározása 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

b)  $R$  számítása 1 pont,  $X_L$  számítása 1 pont,  $X_C$  számítása 1 pont.

**Maximum 3 pont.**

c) Hibátlan vektorábra 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

**Maximum 3 pont.**

- d)  $\varphi$  abszolút értékének meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 2 pont.**
- e) C meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. L meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**

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

- a)  $U_t$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $R_S$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**
- b)  $f_0$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- c)  $A_{u0}$  számításánál képlet(ek) 2 pont, behelyettesítés(ek) és eredmény 2 pont.  
**Maximum 4 pont.**
- d) B számításánál képlet(ek) 2 pont, behelyettesítés(ek) és eredmény 2 pont.  
**Maximum 4 pont.**

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

- a) Konjunktív-diszjunktív átalakítási részfeladat 3 pont. A teljes diszjunktív függvény megadása 2 pont.  
**Maximum 5 pont.**
- b) Kitöltött grafikus tábla 2 pont, egyszerűsítés 3 pont. A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alak esetén maximum 3 pont adható.  
**Maximum 5 pont.**
- c) Kifogástalan megvalósítás 5 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 3 pont adható.  
Az algebrai alak átírásának hiánya nem jár pontlevonással.  
**Maximum 5 pont.**

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.

**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.**