

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. október 15.**

**ELEKTRONIKAI  
ALAPISMERETEK**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

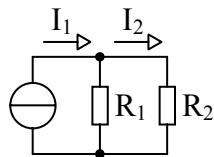
---

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

1. Határozza meg egy tekercs egyenáramú ellenállását! A tekercs  $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  fajlagos ellenállású,  $l = 40 \text{ m}$  hosszúságú és  $A = 0,5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű huzal felhasználásával készült.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{40 \text{ m}}{0,5 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{1,4 \Omega}} \quad \text{3 pont}$$

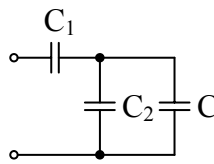
2. Határozza meg az  $R_2$  ellenállás áramát! Adatok:  $I_1 = 6 \text{ mA}$ ,  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ .



$$I_2 = \frac{I_1 \cdot (R_1 \times R_2)}{R_2} = \frac{6 \text{ mA} \cdot (1 \text{ k}\Omega \times 2 \text{ k}\Omega)}{2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}} \quad \text{3 pont}$$

3. Határozza meg az alábbi kapcsolás eredő kapacitását!

Adatok:  $C_1 = 20 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 10 \text{ nF}$ ,  $C_3 = 30 \text{ nF}$ .



$$C = C_1 \times (C_2 + C_3) = 20 \text{ nF} \times (10 \text{ nF} + 30 \text{ nF}) = \underline{\underline{13,3 \text{ nF}}} \quad \text{3 pont}$$

4. Határozza meg az  $L = 10 \text{ mH}$  induktivitású,  $R = 20 \text{ k}\Omega$  párhuzamos veszteségi ellenállású tekercs jósági tényezőjét  $f = 10 \text{ kHz}$  frekvencián!

$$Q = \frac{R}{X_L} = \frac{R}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L} = \frac{2 \cdot 10^4 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 10^4 \text{ Hz} \cdot 10^{-2} \text{ H}} = \underline{\underline{31,8}} \quad \text{3 pont}$$

5. Határozza meg egy párhuzamos RC kapcsolás impedanciáját!

Adatok:  $U = 6 \text{ V}$ ,  $I_R = 20 \text{ mA}$ ,  $I_C = 15 \text{ mA}$

$$Z = \frac{U}{\sqrt{I_R^2 + I_C^2}} = \frac{6 \text{ V}}{\sqrt{(20 \text{ mA})^2 + (15 \text{ mA})^2}} = \underline{\underline{240 \Omega}} \quad \text{4 pont}$$

6. Határozza meg egy rezgőkör rezonanciafrekvenciáját!

Adatok:  $L = 2 \text{ mH}$ ,  $C = 1 \text{ nF}$

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-3} \text{ H} \cdot 10^{-9} \text{ F}}} = \underline{\underline{112,5 \text{ kHz}}} \quad \text{4 pont}$$

7. Határozza meg egy LED előtét ellenállását! A tápfeszültség  $U_t = 5 \text{ V}$ , a LED munkaponti anód-katód feszültsége  $U_{AK0} = 1,7 \text{ V}$ , a munkaponti anódárama  $I_{A0} = 10 \text{ mA}$ .

$$R_e = \frac{U_t - U_{AK0}}{I_{A0}} = \frac{5 \text{ V} - 1,7 \text{ V}}{10 \text{ mA}} = \underline{\underline{330 \Omega}} \quad \text{3 pont}$$

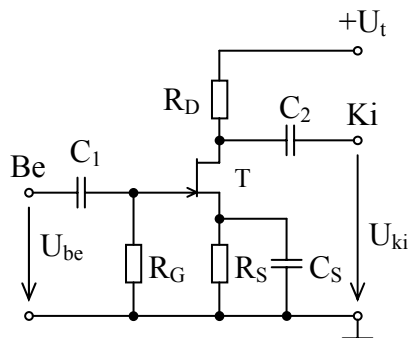
8. Határozza meg egy bipoláris tranzisztor  $h_{21E}$  paraméterét! A mérési eredmények alapján  $I_{B1} = 10 \mu A$  esetén  $I_{C1} = 2 \text{ mA}$ ,  $I_{B2} = 20 \mu A$  esetén pedig  $I_{C2} = 4 \text{ mA}$ .  $U_{CE}$  értéke állandó.

$$h_{21E} = \frac{I_{C2} - I_{C1}}{I_{B2} - I_{B1}} = \frac{4 \text{ mA} - 2 \text{ mA}}{20 \mu A - 10 \mu A} = \underline{\underline{200}} \quad \text{3 pont}$$

9. Határozza meg egy terhelte kimenetű közös emitteres erősítő alapkapsolás feszültségerősítését! Adatok:  $h_{11E} = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{21E} = 120$ ,  $h_{22E} = 25 \mu S$ ,  $R_C = 5,1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_t = 7,5 \text{ k}\Omega$ .

$$A_{ut} = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot \left( \frac{1}{h_{22E}} \times R_C \times R_t \right) = -\frac{120}{3 \text{ k}\Omega} \cdot \left( \frac{1}{25 \mu S} \times 5,1 \text{ k}\Omega \times 7,5 \text{ k}\Omega \right) \cong \underline{\underline{-113}} \quad \text{4 pont}$$

10. Rajzoljon közös source-ú erősítő alapkapsolást! Alkatrészek: 1 db N csatornás záróréteges FET, 3 db ellenállás ( $R_G$ ,  $R_D$ ,  $R_S$ ) és 3 db kondenzátor ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_S$ ).



4 pont

11. Töltse ki a kétváltozós ekvivalencia függvény igazságtáblázatát, és írja fel a függvény algebrai alakját!

A	B	F <sup>2</sup>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

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

3 pont

12. Írja fel az alábbi logikai függvény diszjunktív sorszamos alakját! A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelöltük.

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

$$F^4 = \Sigma^4(1, 5, 7, 11)$$

3 pont

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

a) 
$$U_{ki\ min} = U_{be} \cdot \frac{R_2}{R_1 + P + R_2} = 12\text{ V} \cdot \frac{1\text{ k}\Omega}{2\text{ k}\Omega + 3\text{ k}\Omega + 1\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2\text{ V}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

$$U_{ki\ max} = U_{be} \cdot \frac{R_2 + P}{R_1 + P + R_2} = 12\text{ V} \cdot \frac{1\text{ k}\Omega + 3\text{ k}\Omega}{2\text{ k}\Omega + 3\text{ k}\Omega + 1\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{8\text{ V}}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

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

$$U_{ki\ min} = 12\text{ V} \cdot \frac{1\text{ k}\Omega \times 10\text{ k}\Omega}{(1\text{ k}\Omega \times 10\text{ k}\Omega) + 2\text{ k}\Omega + 3\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,85\text{ V}}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

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

$$U_{ki\ max} = 12\text{ V} \cdot \frac{(1\text{ k}\Omega + 3\text{ k}\Omega) \times 10\text{ k}\Omega}{[(1\text{ k}\Omega + 3\text{ k}\Omega) \times 10\text{ k}\Omega] + 2\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{7,06\text{ V}}} \quad \mathbf{5\ pont}$$

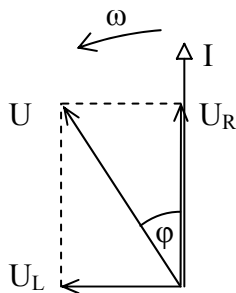
**2. feladat****Maximális pontszám: 15**

a) 
$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{12\text{ V}}{\sqrt{(750\Omega)^2 + (500\Omega)^2}} = \underline{\underline{13,3\text{ mA}}} \quad \mathbf{4\ pont}$$

b) 
$$U_R = I \cdot R = 13,3\text{ mA} \cdot 750\Omega = \underline{\underline{9,98\text{ V}}} \quad \mathbf{2\ pont}$$

$$U_L = I \cdot X_L = 13,3\text{ mA} \cdot 500\Omega = \underline{\underline{6,66\text{ V}}} \quad \mathbf{2\ pont}$$

c)

**4 pont**

d) 
$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{9,98\text{ V}}{12\text{ V}} = 0,832 \Rightarrow |\varphi| = 33,7^\circ \quad \mathbf{3\ pont}$$

**3. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

- a)  $R_{be} = R_1 = \underline{\underline{180\text{ k}\Omega}}$  **1 pont**
- b)  $A_u = 1 + \frac{R_3}{R_2} = 1 + \frac{180\text{ k}\Omega}{7,5\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{25}}$  **3 pont**  
 $a_u = 20 \cdot \lg A_u = 20 \cdot \lg 25 \cong \underline{\underline{28\text{ dB}}}$  **2 pont**
- c)  $U_{be} = U_g \cdot \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = 150\text{ mV} \cdot \frac{180\text{ k}\Omega}{20\text{ k}\Omega + 180\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{135\text{ mV}}}$  **3 pont**  
 $U_{ki} = A_u \cdot U_{be} = 25 \cdot 135\text{ mV} = \underline{\underline{3,375\text{ V}}}$  **2 pont**
- d)  $f_h = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot (R_g + R_1) \cdot C_1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot (20\text{ k}\Omega + 180\text{ k}\Omega) \cdot 100\text{ nF}} = \underline{\underline{7,96\text{ Hz}}}$  **4 pont**

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

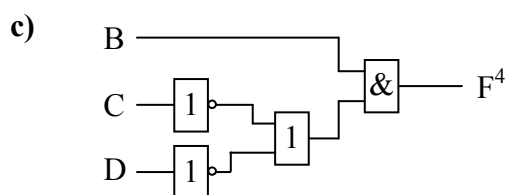
- a)  $F^4 = \Pi^4(0, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15)$  **3 pont**

b)

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

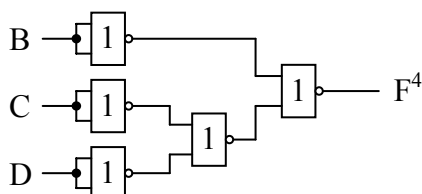
$F^4 = B \cdot (\overline{C} + \overline{D})$

**4 pont**



**4 pont**

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



**4 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 (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 (3 pont)

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

#### 5. kérdés (4 pont)

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

#### 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)

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

**10. kérdés (4 pont)**

Hibátlan kapcsolás 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

**11. kérdés (3 pont)**

Hibátlan igazságtáblázat 2 pont, hiba esetén 0 pont.

Hibátlan algebrai alak 1 pont, hiba esetén 0 pont.

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan felírás 3 pont. Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetén nulla 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)  $U_{\text{kimin}}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$U_{\text{kimax}}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 6 pont.**

b)  $U_{\text{kimin}}$  számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$U_{\text{kimax}}$  számításánál képlet 3 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

**Maximum 9 pont.**

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

- a) I meghatározásánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**
- b)  $U_R$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $U_L$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**
- c) Hibátlan vektorábra 4 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.  
**Maximum 4 pont.**
- d)  $\varphi$  abszolút értékének meghatározásánál képlet 2 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**

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

- a)  $R_{be}$  meghatározása 1 pont.  
**Maximum 1 pont.**
- b)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
 $a_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 5 pont.**
- c)  $U_{be}$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
 $U_{ki}$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 5 pont.**
- d)  $f_h$  meghatározásánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**

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

- a) Hibátlan konjunktív sorszámos alak 3 pont. Egy hiba esetén 2 pont, két hiba esetén 1 pont, kettőnél több hiba esetén 0 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- b) Kifogástalan egyszerűsítés 4 pont. Logikailag helyes, de kevésbé egyszerű alakra maximum 2 pont adható.  
**Maximum 4 pont.**
- c) Kifogástalan megvalósítás 4 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.  
**Maximum 4 pont.**
- d) Kifogástalan megvalósítás 4 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.  
Az algebrai alak átírásának hiánya nem jár pontlevonással.  
**Maximum 4 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.**