

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. május 20.**

**ELEKTRONIKAI  
ALAPISMERETEK**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

---

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

- 1.) Határozza meg egy  $l = 10 \text{ m}$  hosszúságú,  $A = 7,07 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$  keresztmetszetű,

$$\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \text{ fajlagos ellenállású huzal egyenáramú ellenállását!}$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{10 \text{ m}}{7,07 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2} = \underline{\underline{2,48 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 2.) Határozza meg egy tekercs egyenáramú ellenállásának megváltozását, ha a hőmérséklete  $T_1 = 20^\circ\text{C}$ -ról  $T_2 = 80^\circ\text{C}$  értékre növekszik! A tekercs egyenáramú ellenállása  $20^\circ\text{C}$  hőmérsékleten  $R_1 = 15 \Omega$ , a hőfoktényező:  $\alpha = 0,0039 \text{ } 1/^\circ\text{C}$ .

$$\Delta R = \alpha \cdot R_1 \cdot (T_2 - T_1) = 0,0039 \frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot 15 \Omega \cdot (80^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = \underline{\underline{3,51 \Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 3.) Határozza meg három sorosan kapcsolt kondenzátor eredő kapacitását!  
Adatok:  $C_1 = 120 \text{ nF}$ ,  $C_2 = 200 \text{ nF}$ ,  $C_3 = 300 \text{ nF}$ .

$$C = C_1 \times C_2 \times C_3 = 120 \text{ nF} \times 200 \text{ nF} \times 300 \text{ nF} = \underline{\underline{60 \text{ nF}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 4.) Határozza meg a szinuszos váltakozó feszültség effektív értékét, ha a csúcstól csúcsig mért értéke  $U_{\text{cs-cs}} = 15 \text{ V}$ !

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{cs-cs}}}{2 \cdot \sqrt{2}} = \frac{15 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{2}} = \underline{\underline{5,3 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

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

f (kHz)	1	1,5	2	2,5
$X_L$ (k $\Omega$ )	2	3	4	5

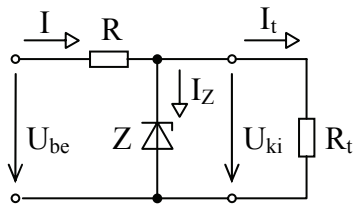
**3 pont**

- 6.) Határozza meg egy szinuszos váltakozó feszültségre kapcsolt párhuzamos RC kapcsolás impedanciáját! Megadott effektív értékek:  $U = 10 \text{ V}$ ,  $I_R = 10 \text{ mA}$ ,  $I_C = 7,5 \text{ mA}$ .

$$Z = \frac{U}{\sqrt{I_R^2 + I_C^2}} = \frac{10 \text{ V}}{\sqrt{(10 \text{ mA})^2 + (7,5 \text{ mA})^2}} = \underline{\underline{800 \Omega}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 7.) Határozza meg az alábbi feszültség-stabilizátor R ellenállásának értékét!

Adatok:  $U_{be} = 12 \text{ V}$ ,  $U_{ki} = 7,5 \text{ V}$ ,  $I_Z = 5 \text{ mA}$ ,  $I_t = 10 \text{ mA}$ .



$$R = \frac{U_{be} - U_{ki}}{I_Z + I_t} = \frac{12 \text{ V} - 7,5 \text{ V}}{5 \text{ mA} + 10 \text{ mA}} = \underline{\underline{300 \Omega}}$$

**4 pont**

- 8.) Határozza meg egy bipoláris tranzisztor  $h_{11E}$  paraméterét! Mért értékek:  $I_{B1} = 15 \mu\text{A}$  esetén  $U_{BE1} = 0,64 \text{ V}$ ;  $I_{B2} = 25 \mu\text{A}$  esetén  $U_{BE2} = 0,68 \text{ V}$ .  $U_{CE} = \text{állandó}$ .

$$h_{11E} = \frac{U_{BE2} - U_{BE1}}{I_{B2} - I_{B1}} = \frac{0,68 \text{ V} - 0,64 \text{ V}}{25 \mu\text{A} - 15 \mu\text{A}} = \underline{\underline{4 \text{ k}\Omega}}$$

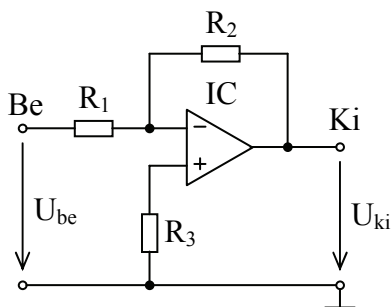
**3 pont**

- 9.) Határozza meg egy erősítő áramerősítését! Az erősítő feszültségerősítése  $A_u = 80$ , bemeneti ellenállása  $R_{be} = 3 \text{ k}\Omega$ , terhelő ellenállása  $R_t = 1,5 \text{ k}\Omega$ .

$$A_i = A_u \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = 80 \cdot \frac{3 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{160}}$$

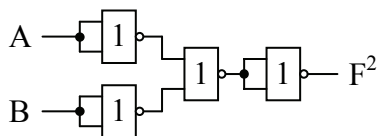
**3 pont**

- 10.) Rajzoljon műveleti erősítő invertáló erősítő alapkapsolást! Jelölje az áramkör bemenetét és kimenetét! Alkatrészek: 1 db műveleti erősítő, 3 db ellenállás.



**4 pont**

- 11.) Rajzoljon az  $F^2 = \overline{A \cdot B}$  logikai függvényt megvalósító hálózatot 2 bemenetű NOR kapuk felhasználásával! Törekedjen a legegyszerűbb megoldásra!



**3 pont**

- 12.) Írja fel az alábbi logikai függvény algebrai alakját! A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelölje!

$$F^4 = \Pi^4(2, 9, 11, 15)$$

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

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

- a)  $R = R_1 \times [R_2 + (R_3 \times R_4)]$   
 $R = 10 \text{ k}\Omega \times [2 \text{ k}\Omega + (12 \text{ k}\Omega \times 24 \text{ k}\Omega)] = \underline{\underline{5 \text{ k}\Omega}}$  **4 pont**
- $I = \frac{U}{R} = \frac{20 \text{ V}}{5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{4 \text{ mA}}}$  **2 pont**
- b)  $I_2 = I - I_1 = I - \frac{U}{R_1} = 4 \text{ mA} - \frac{20 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2 \text{ mA}}}$  **3 pont**
- $U_2 = I_2 \cdot R_2 = 2 \text{ mA} \cdot 2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4 \text{ V}}}$  **2 pont**
- c)  $U_3 = U_4 = U - U_2 = 20 \text{ V} - 4 \text{ V} = \underline{\underline{16 \text{ V}}}$  **1 pont**
- $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{16 \text{ V}}{12 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,33 \text{ mA}}}$  **2 pont**
- $I_4 = I_2 - I_3 = 2 \text{ mA} - 1,33 \text{ mA} = \underline{\underline{0,67 \text{ mA}}}$  **1 pont**

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

- a)  $f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{1 \text{ mH} \cdot 1 \text{ nF}}} = \underline{\underline{159,2 \text{ kHz}}}$  **3 pont**
- b)  $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 159,2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1} \cdot 10^{-3} \text{ H} = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}}$  **2 pont**
- $X_C = X_L = \underline{\underline{1 \text{ k}\Omega}}$  **1 pont**
- c)  $Q = \frac{R}{X_L} = \frac{30 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{30}}$  **1 pont**
- $B = \frac{f_0}{Q} = \frac{159,2 \text{ kHz}}{30} = \underline{\underline{5,31 \text{ kHz}}}$  **2 pont**
- d)  $I_R = \frac{U}{R} = \frac{1,2 \text{ V}}{30 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{40 \mu\text{A}}}$   $I = I_R = \underline{\underline{40 \mu\text{A}}}$  **3 pont**
- $I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{1,2 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,2 \text{ mA}}}$   $I_C = I_L = \underline{\underline{1,2 \text{ mA}}}$  **3 pont**

**3. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

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

$R_D = \frac{U_t - U_{DS0} - U_S}{I_{D0}} = \frac{18V - 8V - 2V}{1mA} = \underline{\underline{8\text{ k}\Omega}}$  **3 pont**

b)  $R_{ki} = R_D \times \frac{1}{y_{22S}} = 8\text{ k}\Omega \times \frac{1}{25\mu\text{S}} = \underline{\underline{6,67\text{ k}\Omega}}$  **3 pont**

c)  $A_{ut} = -y_{21S} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -4\text{ mS} \cdot (6,67\text{ k}\Omega \times 15\text{ k}\Omega) = \underline{\underline{-18,5}}$  **3 pont**

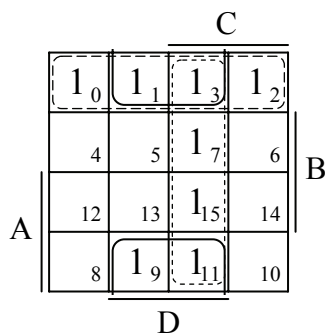
d)  $C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_h \cdot (R_{ki} + R_t)} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5\text{ Hz} \cdot (6,67 \cdot 10^3 \Omega + 15 \cdot 10^3 \Omega)} = \underline{\underline{1,47\ \mu\text{F}}}$  **4 pont**

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a)  $F^4 = \Sigma^4(0, 1, 2, 3, 7, 9, 11, 15)$  **4 pont**

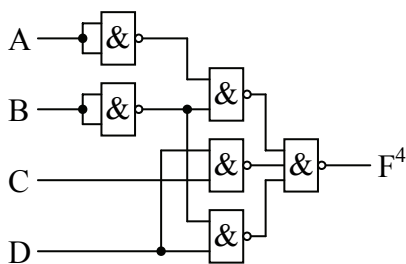
b)



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

**6 pont**

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



**5 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>pontoság</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 (3 pont)

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

#### 5. kérdés (3 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

#### 6. kérdés (4 pont)

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

#### 7. kérdés (4 pont)

Képlet 2 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 (4 pont)**

Hibátlan kapcsolás 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

**11. kérdés (3 pont)**

Hibátlan megvalósítás 3 pont. Logikai szempontból helyes, de a megadottnál bonyolultabb megoldásra maximum 2 pont adható. Logikai szempontból hibás megoldásra pont nem adható.

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan felírás 3 pont. Egy term hibája esetén maximum 2 pont, több hiba esetén 0 pont adható.

**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) R meghatározásánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

I meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 6 pont.**

b)  $I_2$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

$U_2$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

**Maximum 5 pont.**

c)  $U_3$  és  $U_4$  meghatározása 1 pont.

$I_3$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

$I_4$  meghatározása 1 pont.

**Maximum 4 pont.**

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

- a)  $f_0$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- b)  $X_L$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
 $X_C$  meghatározása 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- c)  $Q$  meghatározása 1 pont.  $B$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- d)  $I_R$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont,  $I$  meghatározása 1 pont.  
 $I_L$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont,  $I_C$  meghatározása 1 pont.  
**Maximum 6 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 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 5 pont.**
- b)  $R_{ki}$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Max. 3 pont.**
- c)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 3 pont.**
- d)  $C_2$  számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 pont.**

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

- a) Hibátlan sorszámos alak 4 pont. Egy hiba esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.  
**Maximum 4 pont.**
- b) Kifogástalan egyszerűsítés 6 pont. Logikailag helyes, de kevésbé egyszerű alakra maximum 3 pont adható.  
**Maximum 6 pont.**
- c) Kifogástalan megvalósítás 5 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható. A függvény átírásának elhagyása 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.**