

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

# **ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK**

## **EMELT SZINTŰ 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 az  $R = 1,2 \text{ k}\Omega$  értékű,  $P = 0,25 \text{ W}$  terhelhetőségű ellenállásra kapcsolható legnagyobb feszültséget!

$$U_{\max} = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,25 \text{ W} \cdot 1,2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{17,3 \text{ V}}} \quad \text{3 pont}$$

- 2.) Határozza meg egy sőtellenállás értékét! A rendelkezésre álló műszer méréshatára  $I_0 = 10 \text{ mA}$ , belső ellenállása  $R_0 = 100 \Omega$ . A kiterjesztett méréshatár  $I = 100 \text{ mA}$ .

$$R_s = \frac{U_s}{I_s} = \frac{I_0 \cdot R_0}{I - I_0} = \frac{10 \text{ mA} \cdot 100 \Omega}{100 \text{ mA} - 10 \text{ mA}} = \underline{\underline{11,11 \Omega}} \quad \text{3 pont}$$

- 3.) Töltse ki a táblázatot az első oszlopban található minta alapján!

20 mV	10 G $\Omega$	100 nH	30 pF	50 $\mu$ A	400 MW	4 pont
$2 \cdot 10^{-2} \text{ V}$	$10^{10} \Omega$	$10^{-7} \text{ H}$	$3 \cdot 10^{-11} \text{ F}$	$5 \cdot 10^{-5} \text{ A}$	$4 \cdot 10^8 \text{ W}$	

- 4.) Határozza meg az  $U = 60 \text{ V}$  feszültségre feltöltött,  $C = 4700 \mu\text{F}$  kapacitású kondenzátorban tárolt energiát!

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot (60 \text{ V})^2 = \underline{\underline{8,46 \text{ J}}} \quad \text{3 pont}$$

- 5.) A táblázatnak egy ideális kondenzátor áramának frekvenciafüggését kell kifejeznie. A tápfeszültség effektív értéke állandó. Egészítse ki a táblázatot!

f (kHz)	1	2	4	8	16	4 pont
I ( $\mu$ A)	20	40	80	160	320	

- 6.) Határozza meg az egyfázisú fogyasztó hatásos teljesítményét a tápfeszültség, a tápáram és a fázisszög ismeretében! Adatok:  $U = 230 \text{ V}$ ,  $I = 6 \text{ A}$ ,  $\varphi = 35^\circ$ .

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \text{ V} \cdot 6 \text{ A} \cdot \cos 35^\circ = \underline{\underline{1,13 \text{ kW}}} \quad \text{3 pont}$$

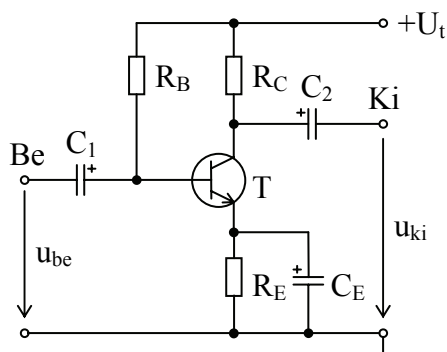
- 7.) Határozza meg egy FET meredekségét az alábbi mért értékek alapján:  
 $U_{GS1} = -1,2 \text{ V}$  esetén  $I_{D1} = 4,5 \text{ mA}$ ;  $U_{GS2} = -1,4 \text{ V}$  esetén  $I_{D2} = 3,6 \text{ mA}$ !  
 Mérés közben  $U_{DS}$  értéke állandó.

$$S = \frac{I_{D2} - I_{D1}}{U_{GS2} - U_{GS1}} = \frac{3,6 \text{ mA} - 4,5 \text{ mA}}{-1,4 \text{ V} - (-1,2 \text{ V})} = \underline{\underline{4,5 \text{ mS}}} \quad \text{3 pont}$$

- 8.) Számítsa ki az  $A_u = -50$  feszültségerősítésű,  $R_{be} = 10 \text{ k}\Omega$  bemeneti ellenállású,  $R_t = 1 \text{ k}\Omega$  ellenállással terhelt erősítő teljesítményerősítését!

$$A_p = A_u^2 \cdot \frac{R_{be}}{R_t} = (-50)^2 \cdot \frac{10 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2,5 \cdot 10^4}} \quad \text{4 pont}$$

- 9.) Rajzoljon közös emitteres erősítő alapkapcsolást 1 db NPN tranzisztor, 3 db ellenállás ( $R_B, R_C, R_E$ ) és 3 db elektrolit-kondenzátor felhasználásával!



4 pont

- 10.) Határozza meg egy  $P_{ki} = 150 \text{ W}$  szinuszos kimeneti teljesítményű erősítő kimeneti áramát! Az erősítő kimenetére  $R_t = 4 \Omega$  terhelő ellenállás csatlakozik.

$$I_{ki} = \sqrt{\frac{P_{ki}}{R_t}} = \sqrt{\frac{150 \text{ W}}{4 \Omega}} = \underline{\underline{6,12 \text{ A}}} \quad \text{3 pont}$$

- 11.) Írja fel a kétváltozós ekvivalencia függvény algebrai alakját, és töltsse ki az igazságtáblázatát!

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

A	B	$F^2$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3 pont

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

$$F^4 = \Pi^4(2, 4, 9, 14)$$

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

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

$$\text{a) } Y_{11} = \frac{I_1}{U_1} \Big|_{U_2=0}$$

$$Y_{11} = \frac{I_1}{I_1 \cdot [R_1 + (R_2 \times R_3)]} = \frac{1}{R_1 + (R_2 \times R_3)} = \frac{1}{0,3 \text{ k}\Omega + (1,5 \text{ k}\Omega \times 1,2 \text{ k}\Omega)} = \underline{\underline{1,03 \text{ mS}}}$$

**3 pont**

$$Y_{21} = -\frac{I_2}{U_1} \Big|_{U_2=0}$$

$$Y_{21} = -\frac{\frac{U_1}{R_1 + (R_2 \times R_3)} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3}}{U_1} = -\frac{1}{R_1 + (R_2 \times R_3)} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_3}$$

$$Y_{21} = -\frac{1}{0,3 \text{ k}\Omega + (1,5 \text{ k}\Omega \times 1,2 \text{ k}\Omega)} \cdot \frac{1,5 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega + 1,2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-575 \mu\text{S}}}$$

**4 pont**

$$Y_{22} = \frac{I_2}{U_2} \Big|_{U_1=0}$$

$$Y_{22} = \frac{I_2}{I_2 \cdot \{R_4 \times [R_3 + (R_1 \times R_2)]\}} = \frac{1}{R_4 \times [R_3 + (R_1 \times R_2)]}$$

$$Y_{22} = \frac{1}{R_4 \times [R_3 + (R_1 \times R_2)]} = \frac{1}{1,8 \text{ k}\Omega \times [1,2 \text{ k}\Omega + (0,3 \text{ k}\Omega \times 1,5 \text{ k}\Omega)]} = \underline{\underline{1,25 \text{ mS}}}$$

**4 pont**

$$\text{b) } U_2 = U_1 \cdot \frac{R_2 \times (R_3 + R_4)}{R_1 + [R_2 \times (R_3 + R_4)]} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

$$U_2 = 2,4 \text{ V} \cdot \frac{1,5 \text{ k}\Omega \times (1,2 \text{ k}\Omega + 1,8 \text{ k}\Omega)}{0,3 \text{ k}\Omega + [1,5 \text{ k}\Omega \times (1,2 \text{ k}\Omega + 1,8 \text{ k}\Omega)]} \cdot \frac{1,8 \text{ k}\Omega}{1,2 \text{ k}\Omega + 1,8 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,11 \text{ V}}}$$

**4 pont**

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

a)  $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 6,4 \text{ kHz} \cdot 25 \text{ mH} = 1,005 \text{ k}\Omega$  **2 pont**

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 6,4 \text{ kHz} \cdot 15 \text{ nF}} = 1,658 \text{ k}\Omega$$
 **2 pont**

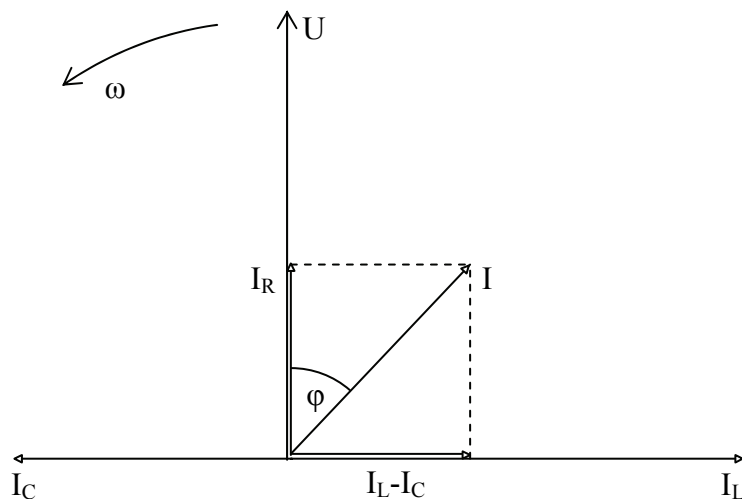
b)  $I_R = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ V}}{2,4 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{2,5 \text{ mA}}}$  **1 pont**

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{6 \text{ V}}{1,005 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{5,97 \text{ mA}}}$$
 **1 pont**

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{6 \text{ V}}{1,658 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{3,62 \text{ mA}}}$$
 **1 pont**

$$I = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} = \sqrt{(2,5 \text{ mA})^2 + (5,97 \text{ mA} - 3,62 \text{ mA})^2} = \underline{\underline{3,43 \text{ mA}}}$$
 **3 pont**

c)

**3 pont**

d)  $\varphi = \arctg \frac{I_L - I_C}{I_R} = \arctg \frac{5,97 \text{ mA} - 3,62 \text{ mA}}{2,5 \text{ mA}} = \underline{\underline{43,2^\circ}}$  **2 pont**

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

a)  $R_3 = R_2 = \underline{\underline{750\text{ k}\Omega}}$  **1 pont**

$R_6 = R_4 \times R_5 = 10\text{ k}\Omega \times 100\text{ k}\Omega = \underline{\underline{9,09\text{ k}\Omega}}$  **2 pont**

b)  $A_u = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \left(-\frac{R_5}{R_4}\right) = -\frac{750\text{ k}\Omega}{30\text{ k}\Omega} \cdot \left(-\frac{100\text{ k}\Omega}{10\text{ k}\Omega}\right) = \underline{\underline{250}}$  **2 pont**

$a_u = 20 \cdot \lg A_u = 20 \cdot \lg 250 = \underline{\underline{47,96\text{ dB}}}$  **2 pont**

c)  $p_{ki} = \frac{(A_u \cdot u_{be})^2}{R_t} = \frac{(250 \cdot 0,015\text{ V})^2}{2 \cdot 10^3\ \Omega} = \underline{\underline{7,03\text{ mW}}}$  **3 pont**

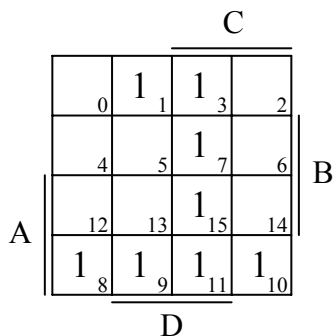
d)  $C_1 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_{a1} \cdot (R_g + R_1)} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5\text{ Hz} \cdot (5 \cdot 10^3\ \Omega + 30 \cdot 10^3\ \Omega)} = \underline{\underline{909\text{ nF}}}$  **3 pont**

e)  $C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_{a2} \cdot R_t} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10\text{ Hz} \cdot 2 \cdot 10^3\ \Omega} = \underline{\underline{7,96\ \mu\text{F}}}$  **2 pont**

**4. feladat**

**Maximális pontszám: 15**

a)

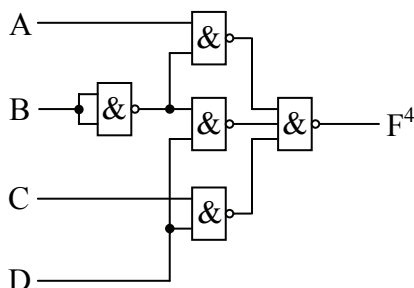


$$F^4 = A \cdot \bar{B} + \bar{B} \cdot D + C \cdot D$$

**4 pont**

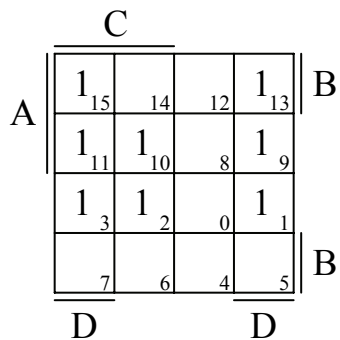
b)

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



**4 pont**

c)

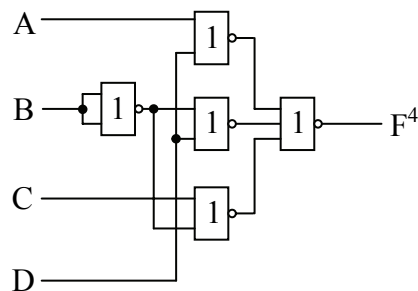


$$F^4 = \Pi^4(1, 2, 3, 9, 10, 11, 13, 15) \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

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

d)

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



**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 eggyel kevesebb a helyes válaszok számánál.

0-1 helyes válasz: 0 pont,    2 helyes válasz: 1 pont    3 helyes válasz: 2 pont  
4 helyes válasz: 3 pont    5 helyes válasz: 4 pont

#### 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 (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 (4 pont)

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

#### 9. kérdés (4 pont)

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

**10. kérdés (3 pont)**

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

**11. kérdés (3 pont)**

Algebrai alak 1 pont, igazságtáblázat 2 pont.

**12. kérdés (3 pont)**

Hibátlan algebrai 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 vizsgázó, 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.

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

- a) Az  $Y_{11}$  paraméter számításánál: képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
Az  $Y_{21}$  és  $Y_{22}$  paraméter számításánál: képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont. **Maximum 11 pont**
- b)  $U_2$  meghatározásánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.  
**Maximum 4 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. Hibáért 1 pont levonás, de a pontszám csak 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)  $R_3$  meghatározása 1 pont.  $R_6$  meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 3 pont**
- b)  $A_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont;  $a_u$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 4 pont**
- 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**
- e)  $C_2$  számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont. **Maximum 2 pont**

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

- a) Kitöltött grafikus tábla 2 pont, egyszerűsített függvény 2 pont, összesen **4 pont**. Logikailag helyes, de nem a legegyszerűbb alak megadása esetén 1 pont levonás.
- b) A feladatra összesen **4 pont** adható. Logikailag helyes, de ötnél több NAND kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 3 pont adható.
- c) A megoldásra maximum **4 pont** adható. Konjunktív sorszámos alak meghatározása 2 pont, függvény egyszerűsítése 2 pont.
- d) A függvény átírásának elhagyása nem jár pontvesztéssel, ha a megvalósítás helyes. A feladatra összesen **3 pont** adható. Logikailag helyes, de ötnél több NOR kaput tartalmazó megoldás esetén 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.