

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 14.

**ELEKTRONIKAI
ALAPISMERETEK**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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

- 1.) Határozza meg az $U_0 = 200 \text{ mV}$ feszültség-méréshatárú, $I_0 = 200 \text{ }\mu\text{A}$ áram-méréshatárú műszerhez szükséges előtét ellenállás értékét úgy, hogy az új méréshatár $U = 6 \text{ V}$ legyen!

$$R_e = \frac{U - U_0}{I_0} = \frac{6 \text{ V} - 0,2 \text{ V}}{200 \mu\text{A}} = \underline{\underline{29 \text{ k}\Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 2.) Határozza meg az $R = 1 \text{ k}\Omega$ ellenállású, $P = 0,25 \text{ W}$ megengedett teljesítményű ellenállásra kapcsolható legnagyobb egyenfeszültséget!

$$U_{\max} = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,25 \text{ W} \cdot 1000 \Omega} = \underline{\underline{15,8 \text{ V}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 3.) Határozza meg a kondenzátorban tárolt energiát $C = 1000 \text{ }\mu\text{F}$ és $U = 40 \text{ V}$ esetén!

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot (40 \text{ V})^2 = \underline{\underline{0,8 \text{ J}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 4.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak a kapacitív reaktancia frekvenciafüggését kell kifejeznie.

f (kHz)	1	2	3	4	5
X_C (k Ω)	60	30	20	15	12

4 pont

- 5.) Határozza meg egy párhuzamos R-L kapcsolás eredő áramfelvételét az ágáramok ismeretében! Adatok: $I_R = 150 \text{ mA}$, $I_L = 200 \text{ mA}$.

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = \sqrt{(150 \text{ mA})^2 + (200 \text{ mA})^2} = \underline{\underline{250 \text{ mA}}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

- 6.) Határozza meg annak a rezgőkörnek a rezonanciafrekvenciáját, amelyben $L = 200 \text{ }\mu\text{H}$, $C = 200 \text{ pF}$!

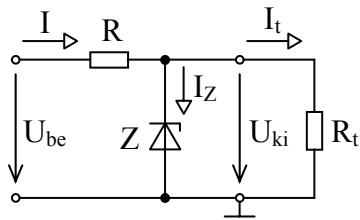
$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-4} \text{ H} \cdot 2 \cdot 10^{-10} \text{ F}}} = \underline{\underline{796 \text{ kHz}}} \quad \mathbf{4 \text{ pont}}$$

- 7.) Határozza meg egy dióda nyitóirányú anód-katód differenciális ellenállását! Adatok: $I_{A1} = 10 \text{ mA}$ esetén $U_{AK1} = 0,63 \text{ V}$; $I_{A2} = 20 \text{ mA}$ esetén $U_{AK2} = 0,68 \text{ V}$.

$$r_{AK} = \frac{U_{AK2} - U_{AK1}}{I_{A2} - I_{A1}} = \frac{0,68 \text{ V} - 0,63 \text{ V}}{20 \text{ mA} - 10 \text{ mA}} = \underline{\underline{5 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

8.) Határozza meg az alábbi kapcsolás R ellenállásának értékét!

Adatok: $U_{be} = 18 \text{ V}$, $U_{ki} = 12 \text{ V}$, $I_Z = 4 \text{ mA}$, $I_t = 16 \text{ mA}$.



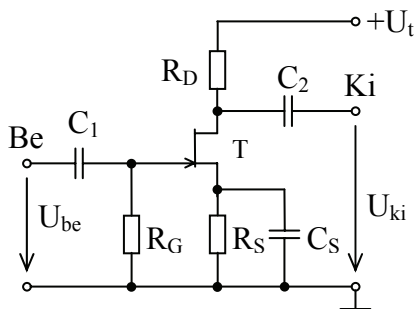
$$R = \frac{U_{be} - U_{ki}}{I_Z + I_t} = \frac{18 \text{ V} - 12 \text{ V}}{4 \text{ mA} + 16 \text{ mA}} = \underline{\underline{300 \Omega}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

9.) Határozza meg egy erősítő teljesítményerősítését!

Adatok: $u_{be} = 100 \text{ mV}$, $i_{be} = 10 \mu\text{A}$, $u_{ki} = 1 \text{ V}$, $i_{ki} = 1 \text{ mA}$.

$$A_p = \frac{p_{ki}}{p_{be}} = \frac{u_{ki} \cdot i_{ki}}{u_{be} \cdot i_{be}} = \frac{1000 \text{ mV} \cdot 1000 \mu\text{A}}{100 \text{ mV} \cdot 10 \mu\text{A}} = \underline{\underline{1000}} \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

10.) Rajzoljon közös source-ú erősítő alapkapsolást! Alkatrészek: 1 db N-csatornás záróréteges FET, 3 db ellenállás, 3 db kondenzátor.



4 pont

11.) Egészítse ki a táblázatot! A táblázatnak az ideális négyszögjel kitöltési tényezője (k) és szünetideje (t_{sz}) közötti kapcsolatot kell kifejeznie. A periódusidő állandó.

k (%)	10	30	50	70	90
t_{sz} (ms)	9	7	5	3	1

4 pont

12.) Egyszerűsítse algebrai úton az alábbi logikai függvényt!

$$F^3 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$$

$$F^3 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot (C + \bar{C}) + A \cdot \bar{B} \cdot (C + \bar{C}) = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{B} = \bar{B} \cdot (A + \bar{A})$$

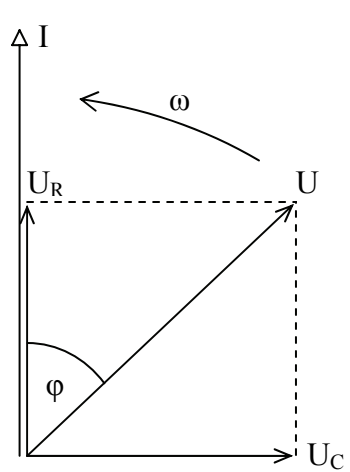
$$F^3 = \bar{B}$$

3 pont

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

- a) $R = R_1 \times [(R_2 \times R_3) + (R_4 \times R_5)]$
 $R = 1,8 \text{ k}\Omega \times [(1 \text{ k}\Omega \times 1,5 \text{ k}\Omega) + (2 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega)] = \underline{\underline{900 \Omega}}$ **5 pont**
- b) $I = \frac{U}{R} = \frac{18 \text{ V}}{900 \Omega} = \underline{\underline{20 \text{ mA}}}$ **1 pont**
 $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{18 \text{ V}}{1,8 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{10 \text{ mA}}}$ **1 pont**
- c) $U_2 = U_3 = (I - I_1) \cdot (R_2 \times R_3) = (20 \text{ mA} - 10 \text{ mA}) \cdot (1 \text{ k}\Omega \times 1,5 \text{ k}\Omega) = \underline{\underline{6 \text{ V}}}$ **4 pont**
 $U_4 = U_5 = U - U_2 = 18 \text{ V} - 6 \text{ V} = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$ **2 pont**
- d) $P = U \cdot I = 18 \text{ V} \cdot 20 \text{ mA} = \underline{\underline{360 \text{ mW}}}$ **2 pont**

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 10^{-7} \text{ F}} = \underline{\underline{1,59 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**
 $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{5 \text{ V}}{\sqrt{(1,5 \text{ k}\Omega)^2 + (1,59 \text{ k}\Omega)^2}} = \underline{\underline{2,28 \text{ mA}}}$ **3 pont**
- b) $U_C = I \cdot X_C = 2,28 \text{ mA} \cdot 1,59 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,63 \text{ V}}}$ **2 pont**
 $U_R = I \cdot R = 2,28 \text{ mA} \cdot 1,5 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,42 \text{ V}}}$ **2 pont**
- c)  **4 pont**
- d) $|\cos \varphi| = \frac{U_R}{U} = \frac{3,42 \text{ V}}{5 \text{ V}} = 0,684 \Rightarrow |\varphi| = \underline{\underline{46,8^\circ}}$ **2 pont**

3. feladat

Maximális pontszám: 15

a) $R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 47 \text{ k}\Omega \times 18 \text{ k}\Omega \times 4 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,06 \text{ k}\Omega}}$ **3 pont**

$$R_{ki} = \frac{1}{h_{22E}} \times R_C = \frac{1}{25 \mu\text{S}} \times 3,3 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,05 \text{ k}\Omega}}$$
 3 pont

b) $A_{ut} = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -\frac{200}{4 \text{ k}\Omega} \cdot (3,05 \text{ k}\Omega \times 5 \text{ k}\Omega) \cong \underline{\underline{-94,7}}$ **4 pont**

c) $U_{be} = U_g \cdot \frac{R_{be}}{R_{be} + R_g} = 15 \text{ mV} \cdot \frac{3,06 \text{ k}\Omega}{3,06 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{9,07 \text{ mV}}}$ **3 pont**

$$U_{ki} = A_{ut} \cdot U_{be} = -94,7 \cdot 9,07 \text{ mV} = \underline{\underline{-859 \text{ mV}}}$$
 2 pont

4. feladat

Maximális pontszám: 15

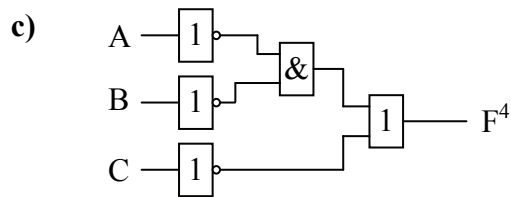
a) $F^4 = \Sigma^4 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 13)$ **2 pont**

b)

		C				
		1	1	1	1	
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
A	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
		D				

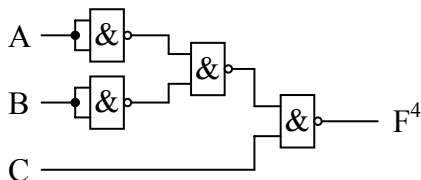
$F^4 = \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B}$

4 pont



4 pont

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



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 (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"> a megoldottság szintje 	70%	<ul style="list-style-type: none"> a megoldás logikája kreativitás pontosság a mértékegységek használata 	20%	<ul style="list-style-type: none"> rendezettség áttekinthetőség szabványos jelölések alkalmazása műszaki, formai és esztétikai elvárásoknak megfelelés 	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 (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

5. kérdés (3 pont)

Képlet 1 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 (3 pont)

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

10. kérdés (4 pont)

Hibátlan kapcsolat 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

11. kérdés (4 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

12. kérdés (3 pont)

Legegyszerűbb alak 3 pont. Részleges egyszerűsítésre maximum 1 pont adható. Logikai szempontból hibás eredményre pont nem 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 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) 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 számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 2 pont.

Maximum 5 pont.

b) I meghatározása 1 pont. I_1 meghatározása 1 pont.

Maximum 2 pont.

c) U_2 meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

U_3 meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

U_4 meghatározása 1 pont. U_5 meghatározása 1 pont.

Maximum 6 pont.

d) P meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

Maximum 2 pont.

2. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) X_C meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
I számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 5 pont.
- b) U_C meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
 U_R 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) φ abszolút értékének meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 2 pont.

3. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) R_{be} meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 R_{ki} meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 6 pont.
- b) A_{ut} számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 4 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.

4. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) Hibátlan diszjunktív sorszámos alak 2 pont. Egy hiba esetén 1 pont, több hiba esetén 0 pont.
Maximum 2 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 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.