

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. május 18.

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK

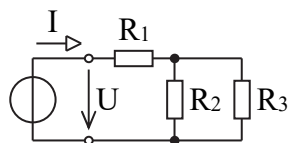
KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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

- 1.) Határozza meg az alábbi kapcsolás I áramának értékét!



Adatok:

$U = 6 \text{ V} \quad R_1 = 200 \, \Omega$

$R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 3 \text{ k}\Omega$

$$I = \frac{U}{R_1 + (R_2 \times R_3)} = \frac{6 \text{ V}}{0,2 \text{ k}\Omega + (1,5 \text{ k}\Omega \times 3 \text{ k}\Omega)} = \underline{\underline{5 \text{ mA}}}$$

3 pont

- 2.) Határozza meg az
- $R = 300 \, \Omega$
- ellenállású,
- $P = 0,5 \text{ W}$
- megengedett teljesítményű ellenállásra kapcsolható legnagyobb egyenfeszültséget!

$$U_{\max} = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{0,5 \text{ W} \cdot 300 \, \Omega} = \underline{\underline{12,2 \text{ V}}}$$

3 pont

- 3.) Határozza meg a
- $C = 2200 \, \mu\text{F}$
- kondenzátorban tárolt energiát
- $U = 60 \text{ V}$
- esetén!

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot (60 \text{ V})^2 = \underline{\underline{3,96 \text{ J}}}$$

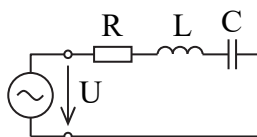
3 pont

- 4.) Írja be a táblázatba az
- $U = 230 \text{ V}$
- effektív értékű,
- $f = 50 \text{ Hz}$
- frekvenciájú hálózati feszültség hiányzó pillanatnyi értékeit a pozitív félperiódus kezdetétől számított időpontokban!

t (ms)	0	5	10	15	20
u (V)	0	+325	0	-325	0

3 pont

- 5.) Határozza meg a generátorra csatlakozó hálózat impedanciáját!



Adatok:

$R = 1,2 \text{ k}\Omega \quad X_L = 2,2 \text{ k}\Omega$

$X_C = 3,8 \text{ k}\Omega$

$$Z = \sqrt{(X_C - X_L)^2 + R^2} = \sqrt{(3,8 \text{ k}\Omega - 2,2 \text{ k}\Omega)^2 + (1,2 \text{ k}\Omega)^2} = \underline{\underline{2 \text{ k}\Omega}}$$

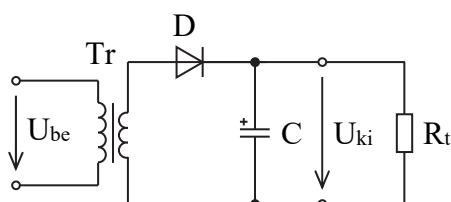
4 pont

- 6.) Határozza meg egy tekercs jósági tényezőjét! Adatok:
- $L = 2 \text{ mH}$
- ,
- $f = 50 \text{ kHz}$
- . A tekercs párhuzamos veszteségi ellenállása:
- $R = 30 \text{ k}\Omega$
- .

$$Q = \frac{R}{X_L} = \frac{R}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L} = \frac{3 \cdot 10^4 \, \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^4 \text{ Hz} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ H}} = \underline{\underline{47,7}}$$

4 pont

- 7.) Rajzoljon egyutas egyenirányító kapcsolást! A kapcsolásnak tartalmaznia kell hálózati transzformátort, puffer elektrolit kondenzátort és terhelő ellenállást is. Igényes szabadkézi vázlat is megfelel.

**4 pont**

- 8.) Határozza meg egy erősítő teljesítményerősítését!

Adatok: $U_{be} = 10 \text{ mV}$, $I_{be} = 5 \mu\text{A}$, $U_{ki} = 600 \text{ mV}$, $I_{ki} = 120 \mu\text{A}$.

$$A_p = \frac{P_{ki}}{P_{be}} = \frac{U_{ki} \cdot I_{ki}}{U_{be} \cdot I_{be}} = \frac{0,6 \text{ V} \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ A}}{10^{-2} \text{ V} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \text{ A}} = \underline{\underline{1,44 \cdot 10^3}}$$

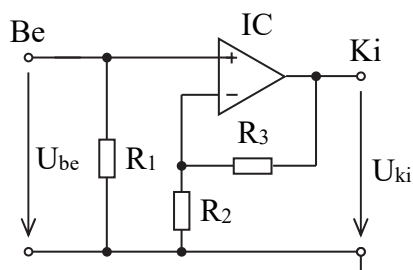
3 pont

- 9.) Egy teljesítményerősítő kimenetére $R_t = 15 \Omega$ terhelés csatlakozik. Határozza meg a kimeneti csatoló kondenzátor kapacitását úgy, hogy a csatolótag határfrekvenciája $f_h = 20 \text{ Hz}$ legyen! Az erősítő kimeneti ellenállása elhanyagolható.

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_h \cdot X_c} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 20 \text{ Hz} \cdot 15 \Omega} = \underline{\underline{531 \mu\text{F}}}$$

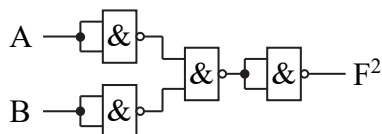
3 pont

- 10.) Rajzoljon nem invertáló erősítő alkapcsolást műveleti erősítővel! Igényes szabadkézi vázlat is megfelel. Jelölje az áramkör bemenetét és kimenetét! Alkatrészek: 1 db műveleti erősítő, 3 db ellenállás. Terhelés nem csatlakozik a kimenetre.

**4 pont**

- 11.) Valósítsa meg két-bemenetű NAND kapukkal az $F^2 = \overline{A + B}$ logikai függvényt! A változók csak ponált alakban állnak rendelkezésre.

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

**3 pont**

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

$$F^4 = \Pi^4(0, 5, 10, 15)$$

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

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

a) $A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{(0,4 \text{ mm})^2 \cdot \pi}{4} = \underline{\underline{0,126 \text{ mm}^2}}$ **2 pont**

$R_0 = \rho \cdot \frac{l}{A} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{144 \text{ m}}{0,126 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{20 \Omega}}$ **3 pont**

b) $I = J \cdot A = 2,5 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \cdot 0,126 \text{ mm}^2 = \underline{\underline{315 \text{ mA}}}$ **2 pont**

$U = I \cdot R = 0,315 \text{ A} \cdot 20 \Omega = \underline{\underline{6,3 \text{ V}}}$ **2 pont**

$P = U \cdot I = 6,3 \text{ V} \cdot 0,315 \text{ A} = \underline{\underline{1,98 \text{ W}}}$ **2 pont**

c) $R = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (T_2 - T_1)]$

$R = 20 \Omega \cdot \left[1 + 0,0039 \frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot (60 ^\circ\text{C} - 20 ^\circ\text{C}) \right] = \underline{\underline{23,1 \Omega}}$ **4 pont**

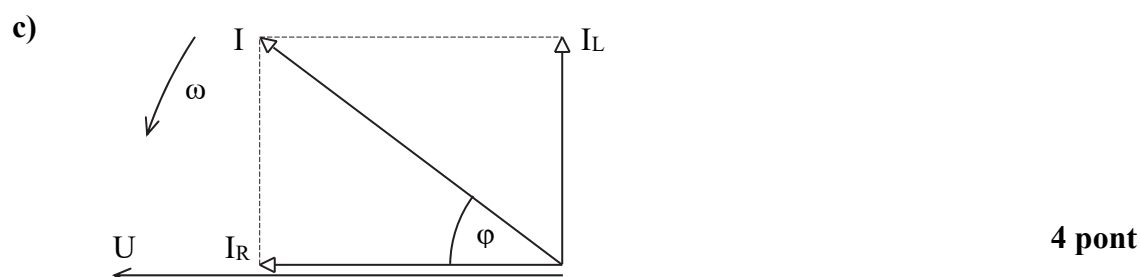
2. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{40 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz}} = 127 \text{ mH}$ **3 pont**

b) $I_R = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ V}}{30 \Omega} = \underline{\underline{200 \text{ mA}}}$ **1 pont**

$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{6 \text{ V}}{40 \Omega} = \underline{\underline{150 \text{ mA}}}$ **1 pont**

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



d) $Z = \frac{U}{I} = \frac{6 \text{ V}}{250 \text{ mA}} = \underline{\underline{24 \Omega}}$ **1 pont**

$|\varphi| = \arctg \frac{I_L}{I_R} = \arctg \frac{150 \text{ mA}}{200 \text{ mA}} = \underline{\underline{36,9^\circ}}$ **2 pont**

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $R_G = R_{be} = \underline{\underline{100\text{ k}\Omega}}$ **1 pont**

$$R_D = \frac{U_t - U_{D0}}{I_{D0}} = \frac{20\text{ V} - 10\text{ V}}{1\text{ mA}} = \underline{\underline{10\text{ k}\Omega}}$$
 3 pont

$$R_S = \frac{U_{S0}}{I_{S0}} = \frac{U_{S0}}{I_{D0}} = \frac{2\text{ V}}{1\text{ mA}} = \underline{\underline{2\text{ k}\Omega}}$$
 2 pont

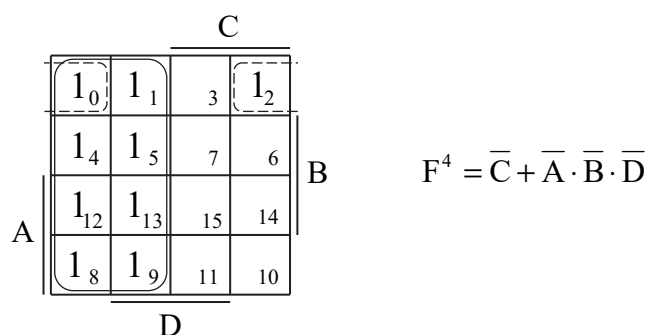
b) $A_{ut} = -y_{21S} \left(\frac{1}{y_{22S}} \times R_D \times R_t \right) = -4\text{ mS} \left(\frac{1}{20\mu\text{S}} \times 10\text{ k}\Omega \times 12\text{ k}\Omega \right) = \underline{\underline{-19,7}}$ **4 pont**

$$a_{ut} = 20 \cdot \lg |A_{ut}| = 20 \cdot \lg |-19,7| = \underline{\underline{25,9\text{ dB}}}$$
 2 pont

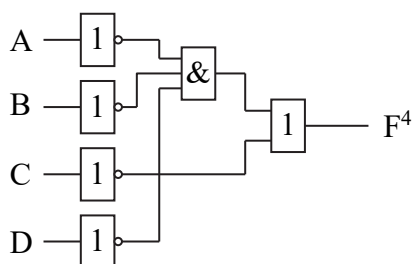
c) $U_{kit} = A_{ut} \cdot U_{be} \cdot \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = -19,7 \cdot 60\text{ mV} \cdot \frac{100\text{ k}\Omega}{20\text{ k}\Omega + 100\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-985\text{ mV}}}$ **3 pont**

4. feladat**Maximális pontszám: 15**

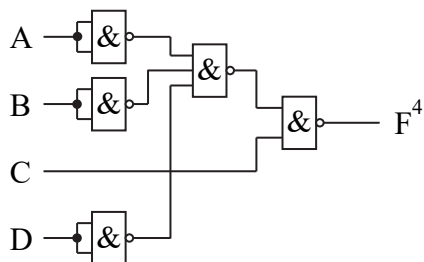
a)

**5 pont**

b)

**5 pont**

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

**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 (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
a megoldottság szintje	70%	- a megoldás logikája - kreativitás - pontosság - a mértékegységek használata	20%	- 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 (3 pont)

A pontszám azonos a helyes válaszok számával.

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 (4 pont)

Szakmai szempontból hibátlan kapcsolás 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

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)

Szakmai szempontból helyes kapcsolás 3 pont. Szabványos rajzjelek 1 pont.

Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

11. kérdés (3 pont)

Hibátlan megvalósítás 2 pont. Szabványos rajzjelek 1 pont.
Az algebrai alak átírásának elhagyása nem jár pontlevonással.

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.

Az összetett feladatok pontozása**1. feladat Maximális pontszám: 15**

a) A keresztmetszet számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

R_0 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 5 pont.

b) I számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

U számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

P számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

Maximum 6 pont.

c) R számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 4 pont.

2. feladat Maximális pontszám: 15

a) L számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 3 pont.

b) I_R meghatározása 1 pont.

I_L meghatározása 1 pont.

I számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 5 pont.

c) Hibátlan vektorábra 4 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

Maximum 4 pont.

- d) Z meghatározása 1 pont.
 φ abszolút értékének meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 3 pont.

3. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) R_G meghatározása 1 pont.
 R_D számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 R_s számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 6 pont.
- b) A_{ut} meghatározásánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 a_{ut} meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 6 pont.
- c) U_{kit} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 3 pont.

4. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) Kitöltött grafikus tábla 2 pont, egyszerűsítés 3 pont.
Maximum 5 pont.
- b) Hibátlan megvalósítás 5 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 3 pont adható.
Maximum 5 pont.
- c) Hibátlan 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.