

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. október 13.

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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

1.) Egészítse ki a táblázatot a megadott minta alapján!

Mérték-egység	Megnevezés	Jelölés
$\frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}$	mágneses indukció	B
$\frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{V} \cdot \text{m}}$	dielektromos állandó	ϵ
$\Omega^{-1} \cdot \text{s}$	kapacitás	C
$\frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A}}$	induktivitás	L

3 pont2.) Határozza meg egy transzformátor tekercsében fellépő áramsűrűség értékét!
A tekercsben $I = 1,5 \text{ A}$ áram folyik, huzalának átmérője $d = 0,8 \text{ mm}$.

$$J = \frac{I}{A} = \frac{I}{\frac{d^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{4 \cdot I}{d^2 \cdot \pi} = \frac{4 \cdot 1,5 \text{ A}}{(0,8 \text{ mm})^2 \cdot \pi} = \underline{\underline{2,98 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}}}$$

3 pont3.) Határozza meg az $U = 80 \text{ V}$ feszültségre feltöltött $C = 2200 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorban tárolt energiát!

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot (80 \text{ V})^2 = \underline{\underline{7,04 \text{ J}}}$$

3 pont

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

f (kHz)	5	10	20	40
B_C (mS)	1	2	4	8

3 pont5.) Számítsa ki az $L = 500 \mu\text{H}$ induktivitású, $r = 15 \Omega$ soros veszteségi ellenállású tekercs jósági tényezőjét $f = 200 \text{ kHz}$ frekvencián!

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L}{r} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^5 \text{ Hz} \cdot 5 \cdot 10^{-4} \text{ H}}{15 \Omega} = \underline{\underline{41,9}}$$

3 pont

6.) Számítsa ki egy rezgőkör tekercsének induktivitását!

Adatok: $C = 200 \text{ pF}$, $f_0 = 1 \text{ MHz}$.

$$L = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (10^6 \text{ Hz})^2 \cdot 2 \cdot 10^{-10} \text{ F}} = \underline{\underline{127 \mu\text{H}}}$$

4 pont

7.) Egészítse ki az alábbi táblázatot!

(A_p = teljesítményerősítés viszonyyszámként, a_p = teljesítményerősítés decibelben)

A_p	0,5	1	2	5
a_p (dB)	- 3,01	0	3,01	6,99

4 pont

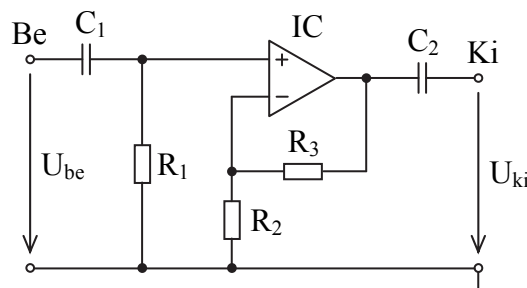
8.) Határozza meg egy R-C szűrő kondenzátorának kapacitását! A bűgőfeszültség frekvenciája $f_b = 50$ Hz, a szűrés jósága $Q_{sz} = 40$, az alkalmazott ellenállás $R = 1$ k Ω .

$$C \cong \frac{Q_{sz}}{2 \cdot \pi \cdot f_b \cdot R} = \frac{40}{2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{127 \mu\text{F}}} \quad \text{3 pont}$$

9.) Határozza meg egy közös source-ú erősítő alapkapsolás feszültségerősítését terhelt kimenet esetén! Adatok: $y_{21S} = 5$ mS, $y_{22S} = 25$ μ S, $R_D = 10$ k Ω , $R_i = 8$ k Ω .

$$A_{ut} = -y_{21S} \cdot \left(\frac{1}{y_{22S}} \times R_D \times R_i \right) = -5 \text{ mS} \cdot \left(\frac{1}{25 \mu\text{S}} \times 10 \text{ k}\Omega \times 8 \text{ k}\Omega \right) = \underline{\underline{-20}} \quad \text{4 pont}$$

10.) Rajzoljon fázist nem fordító erősítő kapcsolást! Alkatrészek: 1 db műveleti erősítő, 3 db ellenállás, 2 db csatoló kondenzátor. Igényes szabadkézi vázlat is megfelel.



4 pont

11.) Hozza létre az alábbi logikai függvény diszjunktív sorszámos alakját! A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelöltük.

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

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

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

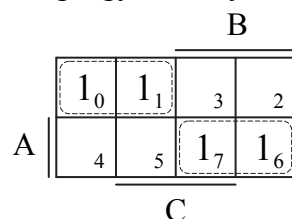
$$F^3 = \Sigma^3(3, 4, 5, 7)$$

3 pont

12.) Egyszerűsítse Veitch-tábla segítségével az alábbi logikai függvényt!

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

A legnagyobb helyi értékű változót A-val jelöltük.



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

3 pont

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

$$\text{a) } R_A = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{200\Omega \cdot 300\Omega}{200\Omega + 240\Omega + 300\Omega} = \underline{\underline{81,1\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$R_B = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{200\Omega \cdot 240\Omega}{200\Omega + 240\Omega + 300\Omega} = \underline{\underline{64,9\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$R_C = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{240\Omega \cdot 300\Omega}{200\Omega + 240\Omega + 300\Omega} = \underline{\underline{97,3\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$\text{b) } R = R_A + [(R_B + R_2) \times (R_C + R_5)]$$

$$R = 81,1\Omega + [(64,9\Omega + 150\Omega) \times (97,3\Omega + 360\Omega)] = \underline{\underline{227,3\Omega}} \quad \text{3 pont}$$

$$I = \frac{U_t}{R} = \frac{10\text{V}}{227,3\Omega} \cong \underline{\underline{44\text{mA}}} \quad \text{1 pont}$$

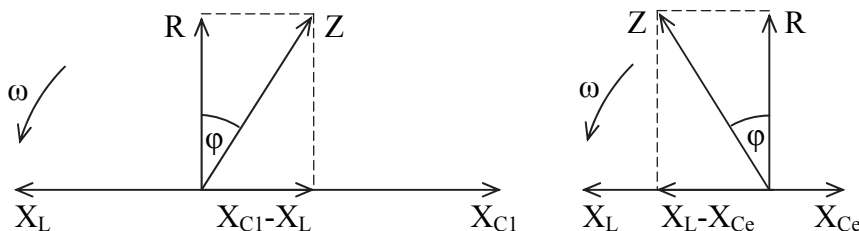
$$\text{c) } I_5 = \frac{U_t - I \cdot R_A}{R_C + R_5} = \frac{10\text{V} - 44\text{mA} \cdot 81,1\Omega}{97,3\Omega + 360\Omega} = \underline{\underline{14,1\text{mA}}} \quad \text{2 pont}$$

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

$$\text{a) } X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 2 \cdot 10^{-1} \text{ H} = \underline{\underline{2,51\text{k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$X_{C1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_1} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 2 \cdot 10^{-8} \text{ F}} = \underline{\underline{3,98\text{k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_{C1} - X_L)^2} = \sqrt{(2,4\text{k}\Omega)^2 + (3,98\text{k}\Omega - 2,51\text{k}\Omega)^2} = \underline{\underline{2,81\text{k}\Omega}} \quad \text{2 pont}$$

b) Nyitott kapcsoló esetén**Zárt kapcsoló esetén****4 pont**

$$\text{c) } |X_{C1} - X_L| = |X_L - X_{Ce}|$$

$$X_{Ce} = 2 \cdot X_L - X_{C1} = 2 \cdot 2,51\text{k}\Omega - 3,98\text{k}\Omega = 1,04\text{k}\Omega$$

$$C_e = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_{Ce}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 10^3 \text{ Hz} \cdot 1,04 \cdot 10^3 \Omega} = 76,5\text{nF}$$

$$C_2 = C_e - C_1 = 76,5\text{nF} - 20\text{nF} = \underline{\underline{56,5\text{nF}}} \quad \text{5 pont}$$

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $R_{be} = R_{B1} \times R_{B2} \times h_{11E} = 100 \text{ k}\Omega \times 39 \text{ k}\Omega \times 4 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{3,5 \text{ k}\Omega}}$ **2 pont**

$$R_{ki} = \frac{1}{h_{22E}} \times R_C = \frac{1}{25 \mu\text{S}} \times 4,7 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{4,21 \text{ k}\Omega}}$$
 2 pont

b) $A_{u0} = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot R_{ki} = -\frac{160}{4 \text{ k}\Omega} \cdot 4,21 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{-168}}$ **2 pont**

c) $A_{ut} = -\frac{h_{21E}}{h_{11E}} \cdot (R_{ki} \times R_t)$

$$R_{ki} \times R_t = -\frac{h_{11E}}{h_{21E}} \cdot A_{ut} = -\frac{4 \text{ k}\Omega}{160} \cdot (-100) = 2,5 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{1}{R_{ki}} + \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{ki} \times R_t}$$

$$R_t = \frac{R_{ki} \cdot (R_{ki} \times R_t)}{R_{ki} - (R_{ki} \times R_t)} = \frac{4,21 \text{ k}\Omega \cdot 2,5 \text{ k}\Omega}{4,21 \text{ k}\Omega - 2,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{6,15 \text{ k}\Omega}}$$
 4 pont

d) $u_{ki} = A_{ut} \cdot u_g \cdot \frac{R_{be}}{R_{be} + R_g} = -100 \cdot 10 \text{ mV} \cdot \frac{3,5 \text{ k}\Omega}{3,5 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-778 \text{ mV}}}$ **2 pont**

e) $C_1 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_h \cdot (R_g + R_{be})} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5 \text{ Hz} \cdot (10^3 \Omega + 3,5 \cdot 10^3 \Omega)} = \underline{\underline{7,07 \mu\text{F}}}$ **3 pont**

4. feladat

Maximális pontszám: 15

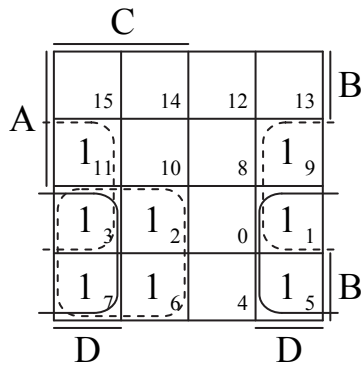
a) $F^4 = \Pi^4(1, 5, 7, 11) + \Sigma^4(0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 14, 15)$

$F^4 = \Pi^4(1, 5, 7, 11) + \Pi^4(2, 3, 6, 7, 9)$

$F^4 = \Pi^4(1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11)$

4 pont

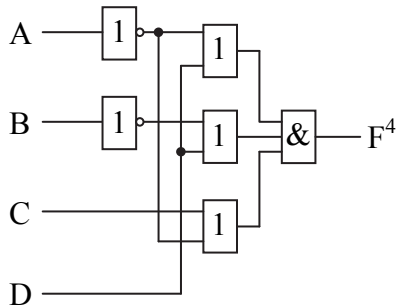
b)



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

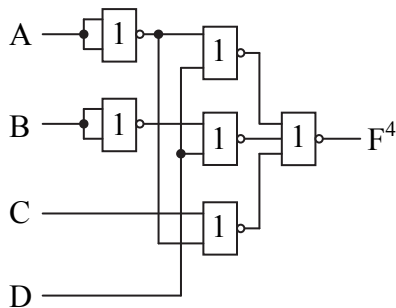
4 pont

c)



3 pont

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



4 pont

Az írásbeli vizsga értékelésének szabályai

Az egyszerű, rövid feladatok és az összetett feladatok megoldásának értékelésénél kötelező a központilag összeállított javítási útmutatónak való 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)**
A pontszám azonos a helyesen kitöltött sorok számával.
- 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 (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 (4 pont)**
A pontszám azonos a hibátlan kiegészítések számával.
- 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)**
Szakmai szempontból helyes kapcsolás 3 pont. Szabványos rajzjelek 1 pont. Működésképtelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

11. kérdés (3 pont)

Hibátlan diszjunktív sorszámos alak 3 pont. Kisebb formai hiba esetén 2 pont, elvi hiba esetén 0 pont.

12. kérdés (3 pont)

Hibátlan ábrázolás Veitch-táblában 2 pont. Egyszerűsítés 1 pont.

A 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) R_A , R_B , R_C számításánál egyaránt:

képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 9 pont.

b) R számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

I meghatározása 1 pont.

Maximum 4 pont.

c) I_5 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

Maximum 2 pont.

2. feladat Maximális pontszám: 15

a) X_L számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

X_{C1} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

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

Maximum 6 pont.

b) Hibátlan vektorábránként 2 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszámok nulláig csökkenthetők.

Maximum 4 pont.

c) C_2 számításánál képletek 2 pont, behelyettesítések 1 pont, eredmények 2 pont.

Maximum 5 pont.

3. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) R_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
 R_{ki} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 4 pont.
- b) A_{u0} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 2 pont.
- c) R_t számításánál képlet(ek) 2 pont, behelyettesítés(ek) 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 4 pont.
- d) u_{ki} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
Maximum 2 pont.
- e) C_1 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
Maximum 3 pont.

4. feladat **Maximális pontszám: 15**

- a) Diszjunktív-konjunktív átalakítási részfeladat 2 pont.
A teljes konjunktív függvény megadása 2 pont.
Maximum 4 pont
- b) Kitöltött grafikus tábla 2 pont, egyszerűsítés 2 pont.
A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alakra maximum 2 pont adható.
Maximum 4 pont.
- c) Hibátlan megvalósítás 3 pont. Logikailag helyes, de hatnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 2 pont adható.
Maximum 3 pont.
- d) Hibátlan megvalósítás 4 pont. Logikailag helyes, de hatnál több NOR kaput tartalmazó megoldás esetén maximálisan 2 pont adható. A függvény átírásának elhagyása 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.