

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. október 15.

**ELEKTRONIKAI
ALAPISMERETEK**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

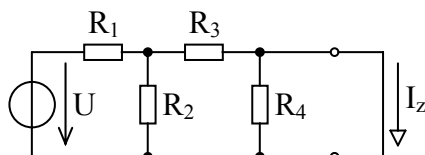
**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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

- 1.) Egy fém ellenálláshőmérő $T_0 = 0\text{ °C}$ hőmérsékleten $R_0 = 1\text{ k}\Omega$ ellenállású. Határozza meg az ellenállását $T = -50\text{ °C}$ hőmérsékleten! A hőfoktényező: $\alpha = 3,94 \cdot 10^{-3}\text{ °C}^{-1}$.

$$R = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (T - T_0)] = 1\text{ k}\Omega \cdot \left[1 + 3,94 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{°C}} \cdot (-50\text{ °C})\right] = \underline{\underline{803\Omega}} \quad \mathbf{3\text{ pont}}$$

- 2.) Határozza meg az alábbi kétpólus rövidzárási áramát!



Adatok:

$$U = 6\text{ V} \quad R_1 = 1\text{ k}\Omega \quad R_2 = 3\text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 1,5\text{ k}\Omega \quad R_4 = 2\text{ k}\Omega$$

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

4 pont

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

15 mV	47 nF	10 GHz	1 TΩ	50 pA
$1,5 \cdot 10^{-2}\text{ V}$	$4,7 \cdot 10^{-8}\text{ F}$	10^{10} Hz	$10^{12}\text{ }\Omega$	$5 \cdot 10^{-11}\text{ A}$

3 pont

- 4.) Határozza meg egy RLC rezgőkör kapacitásának értékét!

Adatok: $L = 800\text{ }\mu\text{H}$ $f_0 = 120\text{ kHz}$ (rezonancia frekvencia).

$$C = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L} = \frac{1}{4 \cdot \pi^2 \cdot (1,2 \cdot 10^5\text{ Hz})^2 \cdot 8 \cdot 10^{-4}\text{ H}} = \underline{\underline{2,2\text{ nF}}} \quad \mathbf{4\text{ pont}}$$

- 5.) Számítsa ki az $L = 1\text{ mH}$ induktivitású, $r = 20\text{ }\Omega$ soros veszteségi ellenállású tekercs jósági tényezőjét $f = 100\text{ kHz}$ frekvencián!

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L}{r} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 10^5\text{ Hz} \cdot 10^{-3}\text{ H}}{20\text{ }\Omega} = \underline{\underline{31,4}} \quad \mathbf{3\text{ pont}}$$

- 6.) Egy egyfázisú fogyasztó $U = 230\text{ V}$ feszültségről $I = 5\text{ A}$ áramot vesz fel. A hatásos teljesítmény $P = 1\text{ kW}$. Határozza meg a meddő teljesítmény értékét!

$$Q = \sqrt{(U \cdot I)^2 - P^2} = \sqrt{(230\text{ V} \cdot 5\text{ A})^2 - (1000\text{ W})^2} = \underline{\underline{568\text{ var}}} \quad \mathbf{3\text{ pont}}$$

- 7.) Írja át szabályos alakba az alábbi logikai függvényt!

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

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

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

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

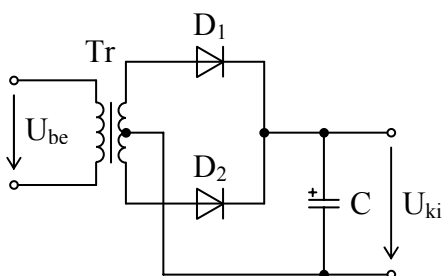
3 pont

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

$$F^4 = \Pi^4(3, 5, 8, 14)$$

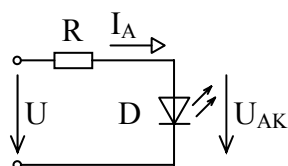
$$F^4 = (\bar{A} + \bar{B} + C + D) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C} + D) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (A + B + C + \bar{D}) \quad \mathbf{3 \text{ pont}}$$

9.) Rajzoljon kétütemű egyenirányító kapcsolást! Felhasználható alkatrészek: 1 db hálózati transzformátor középmegecsapolású szekundertekercsel, 2 db dióda, 1 db pufferkondenzátor megjelölt polaritással. Igényes szabadkézi vázlat is megfelel.



4 pont

10.) Határozza meg az alábbi kapcsolásra adható feszültség maximális értékét!



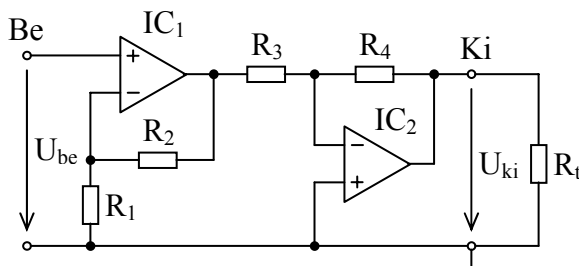
Adatok:

$$U_{AK} = 1,6 \text{ V} \quad I_{Amax} = 20 \text{ mA} \quad R = 470 \Omega$$

$$U_{max} = U_{AK} + I_{Amax} \cdot R = 1,6 \text{ V} + 20 \text{ mA} \cdot 470 \Omega = \underline{\underline{11 \text{ V}}}$$

3 pont

11.) Határozza meg az alábbi kapcsolás feszültségerősítését!



Adatok:

$$R_1 = 20 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 180 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 15 \text{ k}\Omega \quad R_4 = 75 \text{ k}\Omega$$

A műveleti erősítők ideálisnak tekinthetők.

$$A_u = -\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot \frac{R_4}{R_3} = -\left(1 + \frac{180 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega}\right) \cdot \frac{75 \text{ k}\Omega}{15 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{-50}}$$

4 pont

12.) Egy teljesítményerősítő legnagyobb szinuszos kimeneti feszültségének effektív értéke $U_{ki\max} = 20 \text{ V}$. Mekkora ellenállással kell terhelni $P_{ki\max} = 50 \text{ W}$ kimeneti teljesítmény eléréséhez?

$$R_t = \frac{U_{ki\max}^2}{P_{ki\max}} = \frac{(20 \text{ V})^2}{50 \text{ W}} = \underline{\underline{8 \Omega}}$$

3 pont

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

$$\mathbf{a)} \quad Z_{11} = \frac{U_1}{I_1} \Big|_{I_2 = 0}$$

$$Z_{11} = R_1 \times (R_2 + R_3) = 1\text{k}\Omega \times (1,5\text{k}\Omega + 3\text{k}\Omega) = \underline{\underline{818\Omega}} \quad \mathbf{2\ pont}$$

$$Z_{12} = \frac{U_1}{I_2} \Big|_{I_1 = 0}$$

$$Z_{12} = \frac{I_2 \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot R_1}{I_2} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{1\text{k}\Omega \cdot 3\text{k}\Omega}{1\text{k}\Omega + 1,5\text{k}\Omega + 3\text{k}\Omega} = \underline{\underline{545\Omega}}$$

4 pont

$$Z_{21} = \frac{U_2}{I_1} \Big|_{I_2 = 0}$$

$$Z_{21} = \frac{I_1 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot R_3}{I_1} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{1\text{k}\Omega \cdot 3\text{k}\Omega}{1\text{k}\Omega + 1,5\text{k}\Omega + 3\text{k}\Omega} = \underline{\underline{545\Omega}}$$

4 pont

$$Z_{22} = \frac{U_2}{I_2} \Big|_{I_1 = 0}$$

$$Z_{22} = R_4 + [R_3 \times (R_1 + R_2)] = 2\text{k}\Omega + [3\text{k}\Omega \times (1\text{k}\Omega + 1,5\text{k}\Omega)] = \underline{\underline{3,36\text{k}\Omega}} \quad \mathbf{3\ pont}$$

$$\mathbf{b)} \quad U_2 = U_1 \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 3\text{V} \cdot \frac{3\text{k}\Omega}{1,5\text{k}\Omega + 3\text{k}\Omega} = \underline{\underline{2\text{V}}}$$

2 pont

2. feladat**Maximális pontszám: 15**

a) $X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 500 \text{ Hz} \cdot 0,33 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = \underline{\underline{965 \Omega}}$ **2 pont**

$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 500 \text{ Hz} \cdot 0,2 \text{ H} = 628 \Omega$ **2 pont**

$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{12 \text{ V}}{965 \Omega} = \underline{\underline{12,4 \text{ mA}}}$ **1 pont**

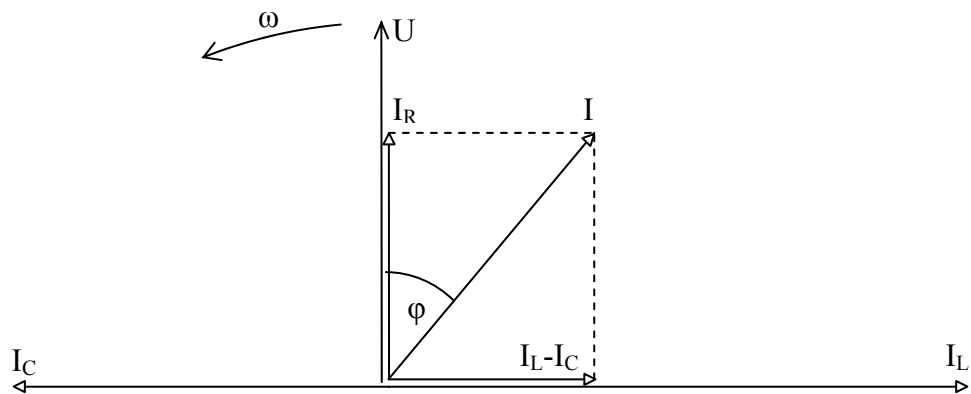
$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{12 \text{ V}}{628 \Omega} = \underline{\underline{19,1 \text{ mA}}}$ **1 pont**

$I_R = \frac{U}{R} = \frac{12 \text{ V}}{1,5 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{8 \text{ mA}}}$ **1 pont**

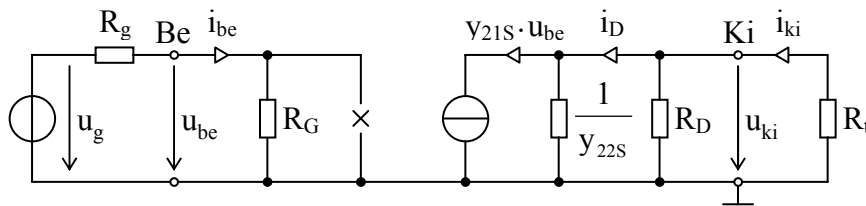
b) $I = \sqrt{(I_L - I_C)^2 + I_R^2} = \sqrt{(19,1 \text{ mA} - 12,4 \text{ mA})^2 + (8 \text{ mA})^2} = \underline{\underline{10,4 \text{ mA}}}$ **3 pont**

$Z = \frac{U}{I} = \frac{12 \text{ V}}{10,4 \text{ mA}} = \underline{\underline{1,15 \text{ k}\Omega}}$ **1 pont**

c)

**3 pont**

d) $\cos \varphi = \frac{I_R}{I} = \frac{8 \text{ mA}}{10,4 \text{ mA}} = 0,769 \Rightarrow |\varphi| = \underline{\underline{39,7^\circ}}$ **1 pont**

3. feladat**Maximális pontszám: 15****a)****3 pont**

b) $R_{be} = R_G = \underline{\underline{100\text{ k}\Omega}}$

1 pont

$$R_{ki} = \frac{1}{y_{22S}} \times R_D = \frac{1}{30\ \mu\text{S}} \times 7,5\text{ k}\Omega = \underline{\underline{6,12\text{ k}\Omega}}$$

2 pont

c) $A_u = -y_{21S} \cdot (R_{ki} \times R_t) = -4,5\text{ mS} \cdot (6,12\text{ k}\Omega \times 12\text{ k}\Omega) = \underline{\underline{-18,2}}$

2 pont

$$a_u = 20 \cdot \lg|A_u| = 20 \cdot \lg|-18,2| = \underline{\underline{25,2\text{ dB}}}$$

1 pont

d) $u_{be} = u_g \cdot \frac{R_{be}}{R_g + R_{be}} = 50\text{ mV} \cdot \frac{100\text{ k}\Omega}{20\text{ k}\Omega + 100\text{ k}\Omega} = \underline{\underline{41,7\text{ mV}}}$

2 pont

$$u_{ki} = A_u \cdot u_{be} = -18,2 \cdot 41,7\text{ mV} = \underline{\underline{-759\text{ mV}}}$$

1 pont

e) $C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_h \cdot (R_{ki} + R_t)}$

$$C_2 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 5\text{ Hz} \cdot (6,12 \cdot 10^3\ \Omega + 12 \cdot 10^3\ \Omega)} = \underline{\underline{1,76\ \mu\text{F}}}$$

3 pont

4. feladat

Maximális pontszám: 15

a)

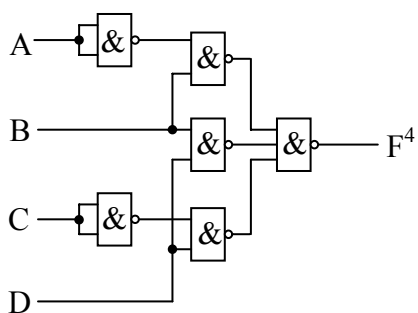
	C			
	0	1	3	2
1	4	5	7	6
12	13	15	14	
8	9	11	10	
A	D			
	1			
				B

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

3 pont

b)

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



4 pont

c)

	C			
1	15	14	12	13
11	10	8	9	
1	3	2	0	1
1	7	6	4	5
A	D			
				B
				B

$$F^4 = \Pi^4(1, 3, 4, 5, 7, 12, 13, 15)$$

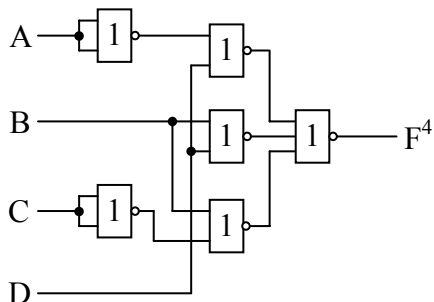
2 pont

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

2 pont

d)

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



4 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 (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"> 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 (4 pont)

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

3. kérdés (3 pont)

Hibátlan kitöltés 3 pont. Egy hiba esetén 2 pont, két hiba esetén 1 pont, kettőnél több hiba esetén 0 pont. A kitöltetlen cellákat is hibának kell tekinteni.

4. kérdés (4 pont)

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

5. kérdés (3 pont)

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

6. kérdés (3 pont)

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

7. kérdés (3 pont)

Hibátlan szabályos alak 3 pont. Egy term hibája esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.

8. kérdés (3 pont)

Hibátlan algebrai alak 3 pont. Egy term hibája esetén 2 pont, több hiba esetén 0 pont.

9. kérdés (4 pont)

Hibátlan kapcsolás 3 pont, szabványos rajzjelek 1 pont.

Működéstelenséget eredményező kapcsolásra pont nem adható.

10. kérdés (3 pont)

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

11. kérdés (4 pont)

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

12. kérdés (3 pont)

Képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 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) történő 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) Z_{11} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
 Z_{12} számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 Z_{21} számításánál képlet 2 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 Z_{22} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 13 pont.

- b) U_2 számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

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

- a) X_C és X_L számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.
 I_C számítása 1 pont, I_L számítása 1 pont, I_R számítása 1 pont.
Maximum 7 pont.
- b) I meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.
 Z meghatározása 1 pont.
Maximum 4 pont.
- c) Hibátlan vektorábra 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.
Maximum 3 pont.
- d) φ abszolút értékének meghatározása 1 pont.
Maximum 1 pont.

3. feladat**Maximális pontszám: 15**

- a) Hibátlan helyettesítő kép 3 pont. Hibánként 1 pont levonással a pontszám nulláig csökkenthető.

Maximum 3 pont.

- b) R_{be} meghatározása 1 pont.

 R_{ki} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.**Maximum 3 pont.**

- c) A_u számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

 a_u meghatározása 1 pont.**Maximum 3 pont.**

- d) u_{be} számításánál képlet 1 pont, behelyettesítés és eredmény 1 pont.

 u_{ki} meghatározása 1 pont.**Maximum 3 pont.**

- e) C_2 meghatározásánál képlet 1 pont, behelyettesítés 1 pont, eredmény 1 pont.

Maximum 3 pont.**4. feladat****Maximális pontszám: 15**

- a) Hibátlan egyszerűsítés 3 pont. A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alak esetén maximum 2 pont adható.

Maximum 3 pont.

- b) Kifogástalan megvalósítás 4 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.

Az algebrai alak átírásának hiánya nem jár pontlevonással.

Maximum 4 pont.

- c) Hibátlan konjunktív sorszámos alak 2 pont. Egy hiba esetén 1 pont, több hiba esetén 0 pont.

Hibátlan egyszerűsítés 2 pont. A megadottnál bonyolultabb, de logikailag helyes alak esetén maximum 1 pont adható.

Maximum 4 pont.

- d) Kifogástalan megvalósítás 4 pont. Logikailag helyes, de a megadottnál több kaput tartalmazó megoldás esetén maximum 2 pont adható.

Az algebrai alak átírásának hiánya 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.