

Versenyzői kód:

	/	<b>50</b>	/	
--	---	-----------	---	--

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2)  
5 0714 19 12 Mechatronikai technikus

# MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

## Országos Szakmai Tanulmányi Verseny

### Területi előválogató

### KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR MEGOLDÁSA

Szakma:

5 0714 19 12 Mechatronikai technikus

KKK rendelet száma:

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2) bekezdése szerint

Komplex írásbeli feladat:

Mechatronikai feladatok

Elérhető pontszám: 100 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 180 perc

**2023.**

Javító neve	
Aláírása	

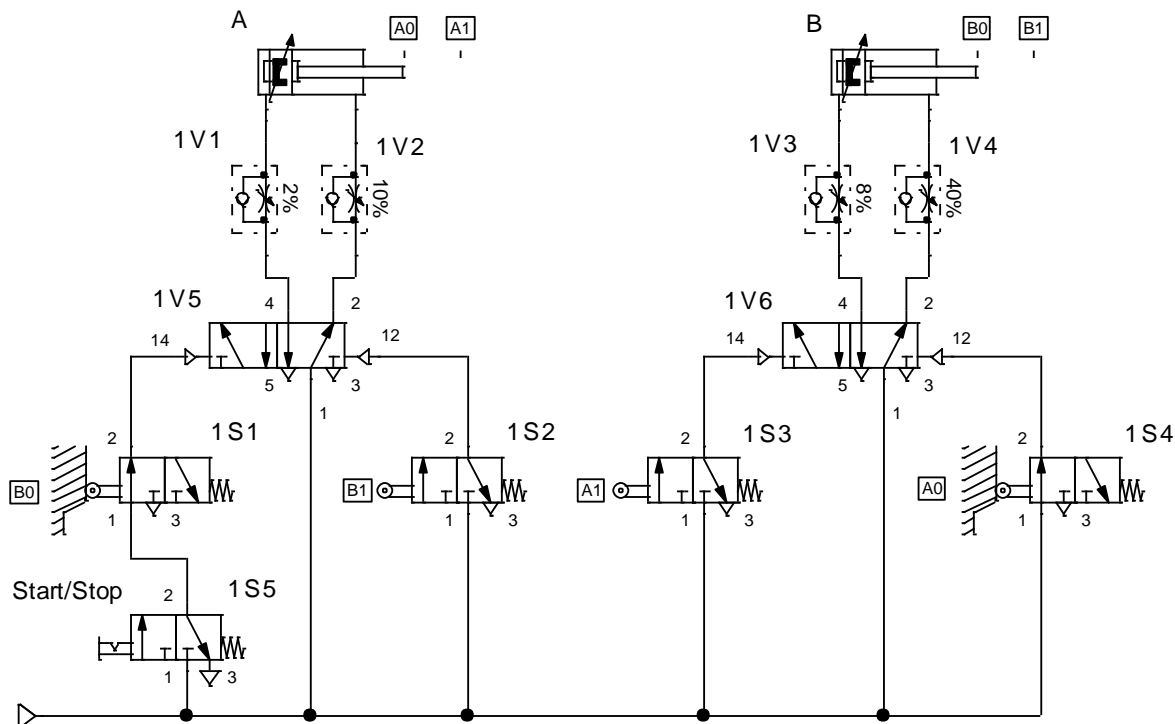
Elért pontszám	
----------------	--

## Fontos tudnivalók

A javítókulcstól eltérő, de helyes eredményre vezető megoldást is el kell fogadni! A feladatok megoldásainak értékelése során, csak a javítási-értékelési útmutatóban szereplő pontszámokat lehet megadni, az egész pontszámok nem oszthatók. A hiányzó választ 0 ponttal kell értékelni. A számítások eredménye akkor értékelhető, amennyiben jelölve van a számítás módja és szerepel a megfelelő mértékegység is. A kerekítési pontosság az érintett feladatoknál megadott. A ceruzával írt válaszadás és feladatmegoldás nem kerül elfogadásra, kivéve a rajzos feladatrésznél. A feladatoknál végzett javítás csak akkor értékelhető, amennyiben a javítás egyértelmű. A teszt jellegű feladatoknál javítani tilos, ezért a javított tesztválaszt 0 ponttal kell értékelni.

### 1. Feladat

A pneumatikus kapcsolási rajz elemzésével, az egyes szelepeknél megadott %-os nyitottsági értéket is figyelembe véve, oldja meg a kapcsoláshoz tartozó feladatokat!



a) Írja a kapcsolás dugattyúinak a mozgássorrendjét!

**3 pont**

**A+ B+ A- B-**

b) Írja le a pontos megnevezését az 1V5 elemnek!

**3 pont**

**5/2-es** (1 pont) **bistabil** (1 pont) **pneumatikus működtetésű útszelep** (1 pont)

c) Húzza alá a leggyorsabb dugattyúmozgást!

**1 pont**

A+                  A-                  **B+**                  B-

d) Húzza alá a leglassabb dugattyúmozgást!

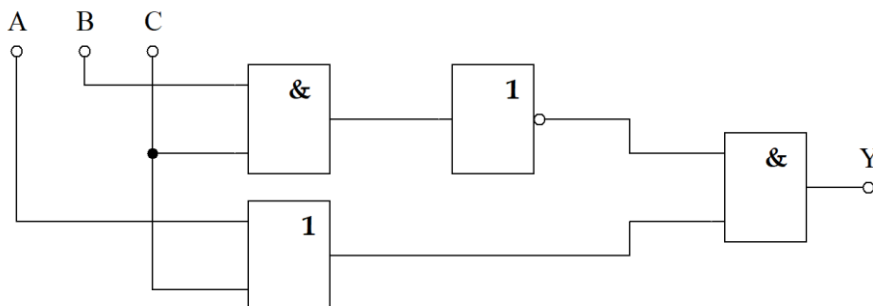
**1 pont**

A+                  **A-**                  B+                  B-

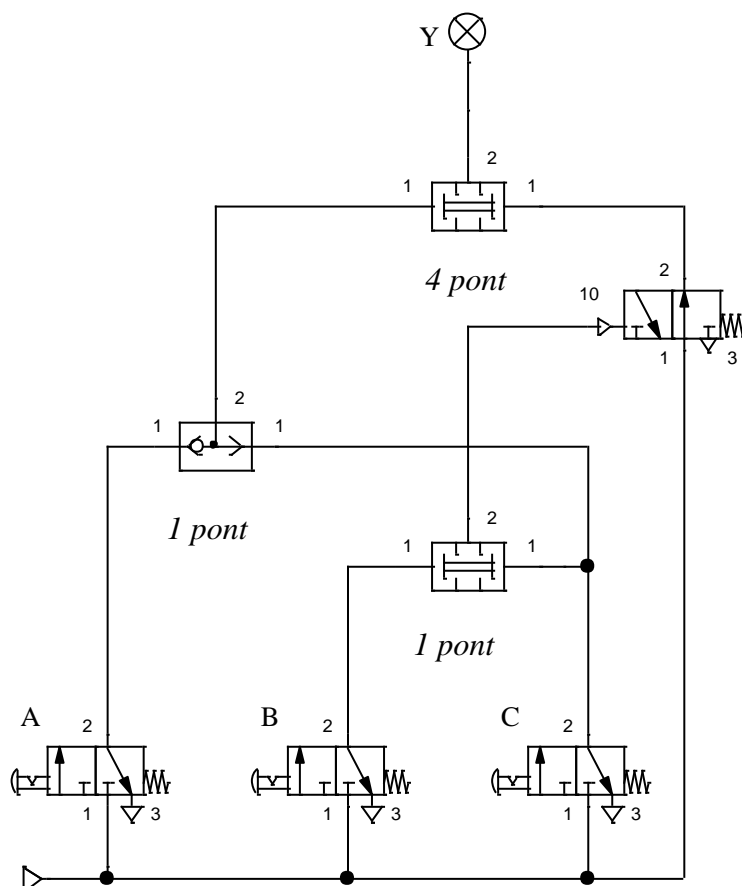
**2. Feladat**

**6 pont**

Rajzolja le, az alábbi digitális áramköri kapcsolásnak logikailag megfelelő pneumatikus kapcsolást! A felhasználható elemek típusa és darabszáma a táblázatban rögzített! A rajzban alkalmazzon függőleges és vízszintes vonalakat és jelölje a csomópontokat!

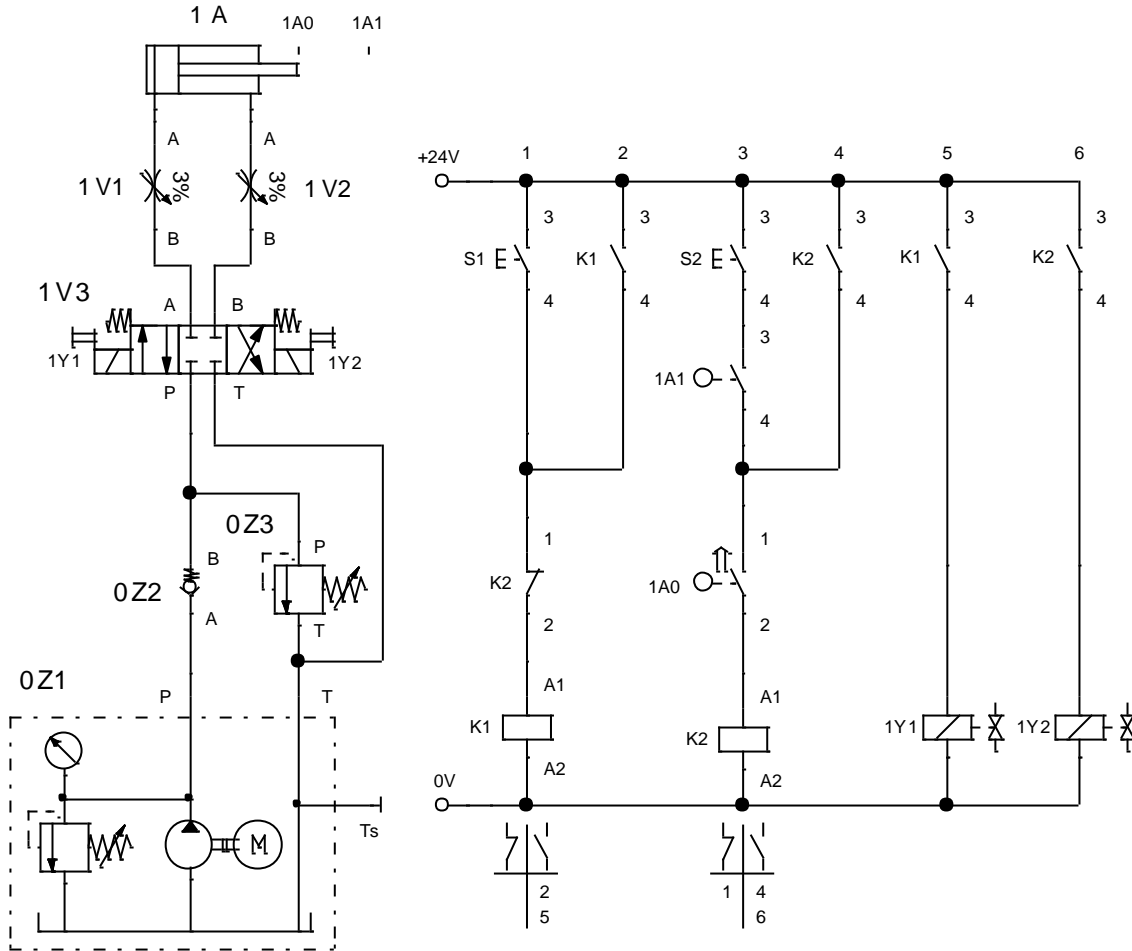


1 db		2 db		1 db	
------	--	------	--	------	--



### 3. Feladat

Az alábbi elektrohidraulikus kapcsolás feladata hidraulikus munkahenger vezérlése. A kapcsolást elemezve oldja meg a feladatokat!



a) Írja az elem megnevezések elé, a megfelelő pozíció jelet!

**6 pont**

Helyes válaszonként 1 pont adható.

- 0Z2**            Rugóterheléses visszacsapószelep
- 1V1 (1V2)**    Állítható fojtószelep
- 1V3**            Középállásban zárt 4/3-as mágnesszelep
- 0Z3**            Nyomáshatároló szelep
- 0Z1**            Hidraulikus tápegység
- 1A**             Kettősműködésű munkahenger

b) Húzza alá, hogy melyik nyomógomb fogja a munkahengert pozitív irányban mozgatni!

**1 pont**

- S1**            S2

c) Húzza alá, hogy mi a vezérlési típusa az 1V3 elemnek! **1 pont**

direkt **indirekt**

d) Számítsa ki az adatok felhasználásával, hogy mekkora erőt tud kifejteni a munkahenger a pozitív (F+ [kN]) és negatív (F- [kN]) mozgásirányokban! **4 pont**  
A végeredmények kerekítési pontossága egy tizedesjegy!

Adatok:

$$p = 80 \text{ bar (rendszer nyomás értéke)}$$

$$D = 50 \text{ mm (dugattyú átmérő)}$$

$$d = 25 \text{ mm (dugattyúrúd átmérő)}$$

$$p = 8 \text{ N/mm}^2$$

$$A_+ = D^2 \cdot \pi / 4 = 50^2 \cdot \pi / 4 = 1\,962,50 \text{ mm}^2 \text{ (1 pont)}$$

$$A_{dr} = d^2 \cdot \pi / 4 = 25^2 \cdot \pi / 4 = 490,63 \text{ mm}^2 \text{ (1 pont)}$$

$$F_+ = p \cdot A_+ = 8 \cdot 1\,962,50 = 15\,700 \text{ N} = \underline{\underline{15,7 \text{ kN}}} \text{ (1 pont)}$$

$$F_- = p \cdot (A_+ - A_{dr}) = 8 \cdot (1\,962,50 - 490,63) = 11\,775 \text{ N} = \underline{\underline{11,8 \text{ kN}}} \text{ (1 pont)}$$

#### 4. Feladat

a) A táblázat mennyiségek és mértékegységeik nevét és jelét tartalmazza. Töltse ki az üres cellákat a megfelelő tartalommal! **5 pont**

Helyes válaszonként 1 pont adható.

A mennyiség		A mértékegység	
neve	jele	neve	jele
idő	<u><b>t</b></u> (1 pont)	másodperc	s
<u><b>hőmérséklet</b></u> (1 pont)	T	kelvin	K
elektromos vezetés	<u><b>G</b></u> (1 pont)	siemens	S
mágneses indukció	B	tesla	<u><b>T</b></u> (1 pont)
teljesítmény	P	<u><b>watt</b></u> (1 pont)	W

b) Végezze el az átváltásokat! Helyes válaszonként 1 pont adható. **3 pont**

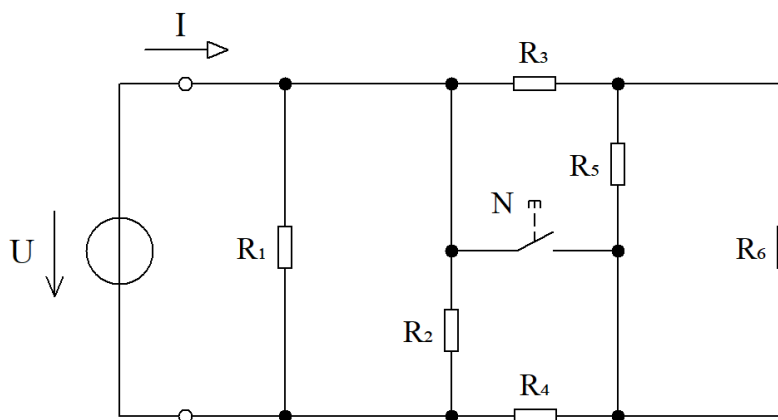
$$100\,000 \text{ mm}^2 = \underline{\underline{0,1 \text{ m}^2}}$$

$$0,0031 \text{ V} = \underline{\underline{3,1 \text{ mV}}}$$

$$1,12 \text{ nF} = \underline{\underline{1\,120 \text{ pF}}}$$

### 5. Feladat

Az egyenáramú kapcsolás adatai és a kapcsolási rajza alapján végezze el a kijelölt számítási feladatokat! A végeredményeket egész jegyre kerekítse!



Adatok:

$$U = 110 \text{ V}$$

$$R_1 = 20 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 30 \text{ } \Omega$$

$$R_3 = 40 \text{ } \Omega$$

$$R_4 = 60 \text{ } \Omega$$

$$R_5 = 96 \text{ } \Omega$$

$$R_6 = 48 \text{ } \Omega$$

a) Számolja ki, N nyomógomb nyitott állásában I értékét!

**3 pont**

$$\begin{aligned} R &= R_1 \times R_2 \times (R_3 + (R_5 \times R_6) + R_4) = \\ &= 20 \times 30 \times (40 + (96 \times 48) + 60) = 11 \text{ } \Omega \quad (2 \text{ pont}) \end{aligned}$$

$$\underline{I} = U / R = 110 \text{ V} / 11 \text{ } \Omega = \underline{10 \text{ A}} \quad (1 \text{ pont})$$

b) Számolja ki, N nyomógomb zárt állásában I értékét!

**3 pont**

$$R = R_1 \times R_2 \times R_4 = 20 \times 30 \times 60 = 10 \text{ } \Omega \quad (2 \text{ pont})$$

$$\underline{I} = U / R = 110 \text{ V} / 10 \text{ } \Omega = \underline{11 \text{ A}} \quad (1 \text{ pont})$$

## 6. Feladat

Hengerelt acéllemezről D átmérőjű körlemezeket vágnak ki. Az egyes kivágott elemek és a lemez széle között minimum 10 mm távolságot kell tartani. Az adatok felhasználásával oldja meg a feladatokat! A végeredményeket az a) és c) feladatokban két tizedesjegyre, a b) és d) feladatokban pedig egész jegyre kerekítse!

Adatok:

$$2 \text{ m} \times 1 \text{ m} \text{ (lemez mérete)}$$

Lv5 (lemez vastagsága)

$$D = 48 \text{ cm} \text{ (körlemez átmérője)}$$

$$\rho = 7,9 \text{ kg/dm}^3 \text{ (acéllemez sűrűsége)}$$

$$v = 42 \text{ m/min} \text{ (vágósebesség)}$$

a) Hány kg egyetlen kivágott körlemez (m)? **2 pont**

$$\mathbf{h = 5 \text{ mm} = 0,05 \text{ dm}}$$

$$\mathbf{D = 48 \text{ cm} = 4,8 \text{ dm}}$$

$$\mathbf{V = h \cdot D^2 \cdot \pi / 4 = 0,05 \cdot 4,8^2 \cdot \pi / 4 = 0,9043 \text{ dm}^3} \text{ (1 pont)}$$

$$\mathbf{\underline{m}} = \rho \cdot V = 7,9 \cdot 0,9043 = \underline{\underline{7,14 \text{ kg}}} \text{ (1 pont)}$$

b) Hány darab D átmérőjű körlemezt lehet kivágni a táblából (x)? **1 pont**

$$\mathbf{\underline{\underline{x = 8 \text{ db}}}}$$

c) Mekkora a keletkezett hulladék százalékos aránya (c)? **2 pont**

$$\mathbf{A_1 = 200 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm} = 20 \text{ 000 cm}^2}$$

$$\mathbf{A_2 = D^2 \cdot \pi / 4 = 48^2 \cdot \pi / 4 = 1 \text{ 808,6 cm}^2}$$

$$\mathbf{\underline{c}} = 100 \% \cdot (A_1 - 8 \cdot A_2) / A_1 = 100 \% \cdot (20 \text{ 000} - 8 \cdot 1 \text{ 808,6}) / 20 \text{ 000} = \underline{\underline{27,66 \%}}$$

d) A korongok középpontjába  $d = 10 \text{ mm}$  átmérőjű furatokat **2 pont**  
 készítenek csigafúróval. Határozza a fúrógép főorsó fordulatszámát, a megadott vágósebesség felhasználásával ( $n [\text{min}^{-1}]$ )!

$$\mathbf{d = 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\underline{n}} = v / (d \cdot \pi) = 42 / (0,01 \cdot \pi) = \underline{\underline{1 \text{ 338 min}^{-1}}}$$



## 7. Feladat

Végezzen számításokat, egy gépészeti berendezésben alkalmazott háromfázisú kalickás aszinkronmotorral kapcsolatban! A motor adatai alapján oldja meg a feladatokat! A végeredményeket az a) feladatban egész jegyre, a többi feladatban pedig két tizedesjegyre kerekítse!

Adatok:

- $p = 4$  (póluspárok száma)
- $f = 60$  Hz (hálózati frekvencia)
- $P_N = 22$  kW (névleges teljesítmény)
- $U_N = 400$  V (névleges feszültség)
- $I_N = 44$  A (névleges áram)
- $\cos \varphi = 0,86$  (teljesítménytényező)
- $s = 4$  % (szlip)

- a) Határozza meg a motor névleges fordulatszámát ( $n$  [ $\text{min}^{-1}$ ])! **1 pont**

$$\underline{n_0} = 60 \cdot f / p = 60 \cdot 60 / 4 = 900 \text{ min}^{-1}$$

$$\underline{n} = n_0 \cdot (1 - s) = 900 \cdot (1 - 0,04) = \underline{864 \text{ min}^{-1}}$$

- b) Számítsa ki, a tengelyen megjelenő forgatónyomatékot ( $M$ )! **1 pont**

$$\underline{M} = 60 \cdot P_N / (2 \cdot \pi \cdot n) = 60 \cdot 22\,000 / (2 \cdot \pi \cdot 864) = \underline{243,28 \text{ Nm}}$$

- c) Számítsa ki a motor névleges terhelés melletti hatásos ( $P$  [kW]), látszólagos ( $S$ , [kVA]) és meddő ( $Q$ , [kVAr]) teljesítményét! **3 pont**

$$\underline{P} = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 44 \cdot 0,86 = 26\,216 \text{ W} = \underline{26,22 \text{ kW}} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{S} = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 44 = 30\,484 \text{ VA} = \underline{30,48 \text{ kVA}} \text{ (1 pont)}$$

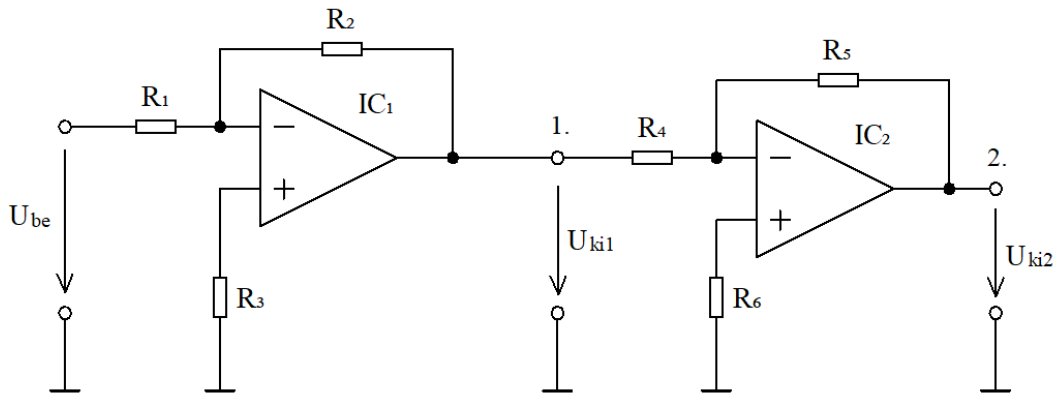
$$\underline{Q} = \sqrt{(S^2 - P^2)} = \sqrt{(30\,484^2 - 26\,216^2)} = 15\,556 \text{ VAr} = \underline{15,56 \text{ kVAr}} \text{ (1 pont)}$$

- d) Határozza meg a motor hatásfokát ( $\eta$ ) százalékban! **1 pont**

$$\underline{\eta} = 100 \% \cdot P_N / P = 100 \% \cdot 22 / 26,22 = \underline{83,91 \%}$$

**8. Feladat**

Egy elektronikai berendezésben a bemeneti jel erősítésére, műveleti erősítőkből álló kapcsolást alkalmaznak. A kapcsolási rajz és az adatok alapján oldja meg a feladatokat! A végeredményeket a d) feladatban két tizedesjegyre, a többi feladatban pedig egész jegyre kerekítse!



Adatok:

$$U_{be} = 500 \text{ mV}$$

$$U_{ki1} = -2 \text{ V}$$

$$U_{ki2} = 12 \text{ V}$$

$$R_1 = R_4 = 10 \text{ k}\Omega$$

- a) Határozza meg a kapcsolás feszültségerősítését a bemenetre és a kivezetésekre vonatkoztatva ( $A_{u1}$ ,  $A_{u2}$ )!

**2 pont**

$$\underline{A_{u1}} = U_{ki1} / U_{be} = -2 / 0,5 = \underline{-4} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{A_{u2}} = U_{ki2} / U_{be} = 12 / 0,5 = \underline{24} \text{ (1 pont)}$$

- b) Határozza meg, külön-külön a fokozatok erősítését ( $A_{u1F}$ ,  $A_{u2F}$ )!

**2 pont**

$$\underline{A_{u1F}} = A_{u1} = \underline{-4} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{A_{u2F}} = U_{ki2} / U_{ki1} = 12 / -2 = \underline{-6} \text{ (1 pont)}$$

- c) Számolja ki az  $R_2$  és  $R_5$  ellenállás értékét!

**2 pont**

$$\underline{R_2} = -A_{u1F} \cdot R_1 = -(-4) \cdot 10 \text{ k}\Omega = \underline{40 \text{ k}\Omega} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{R_5} = -A_{u2F} \cdot R_4 = -(-6) \cdot 10 \text{ k}\Omega = \underline{60 \text{ k}\Omega} \text{ (1 pont)}$$

- d) Számolja ki az  $R_3$  és  $R_6$  ellenállás értékét!

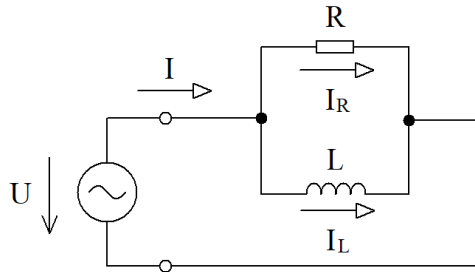
**2 pont**

$$\underline{R_3} = R_1 \times R_2 = 10 \text{ k} \times 40 \text{ k} = \underline{8,00 \text{ k}\Omega} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{R_6} = R_4 \times R_5 = 10 \text{ k} \times 60 \text{ k} = \underline{8,57 \text{ k}\Omega} \text{ (1 pont)}$$

### 9. Feladat

A váltakozó áramú kapcsolás adatai és a kapcsolási rajza alapján végezze el a kijelölt számítási feladatokat! A végeredményeket az a) feladatban egész jegyre, a többi feladatban pedig két tizedesjegyre kerekítse!



Adatok:

$$f = 60 \text{ Hz}$$

$$U = 24 \text{ V}$$

$$R = 8 \ \Omega$$

$$L = 15,9 \text{ mH}$$

a) Számítsa ki, az  $I_L$ ,  $I_R$  és  $I$  áramok értékét!

**4 pont**

$$\underline{X_L} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 60 \cdot 0,0159 = 6 \ \Omega \ (1 \text{ pont})$$

$$\underline{I_L} = U / X_L = 24 / 6 = \underline{4 \text{ A}} \ (1 \text{ pont})$$

$$\underline{I_R} = U / R = 24 / 8 = \underline{3 \text{ A}} \ (1 \text{ pont})$$

$$\underline{I} = \sqrt{(I_L^2 + I_R^2)} = \sqrt{(4^2 + 3^2)} = \underline{5 \text{ A}} \ (1 \text{ pont})$$

b) Számítsa ki a kapcsolás impedanciáját ( $Z$ ) az  $f$  frekvencián!

**1 pont**

$$\underline{Z} = U / I = 24 / 5 = \underline{4,80 \ \Omega} \ (1 \text{ pont})$$

c) Határozza meg, a fázisszög értékét ( $\varphi$ )!

**1 pont**

$$\underline{\varphi} = \cos^{-1}(I_R / I) = \cos^{-1}(3 / 5) = \underline{53,13^\circ} \ (1 \text{ pont})$$

### 10. Feladat

Egy gépészeti berendezésben egy alkatelem rögzítésére csavarkötést használnak. A megadott adatok alapján oldja meg a feladatokat! A végeredményeket az a) feladatban két tizedesjegyre, a b) feladatban négy tizedesjegyre kerekítse!

Adatok:

M12 (névleges átmérő)

$F = 6 \text{ kN}$  (előfeszítési erő)

$E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$  (acél rugalmassági modulusa)

$\ell = 60 \text{ mm}$  (csavar működési hossza)

Normál metrikus menetek méretei (mm)

Névleges átmérő	Menetemelkedés	Közép átmérő	Orsó magátmérő
M10	1,50	9,026	8,160
M12	1,75	10,863	<b>9,853</b>
M14	2,00	12,701	11,546

- a) Számolja ki, a csavarban ébredő húzófeszültség értékét ( $\sigma$  [MPa])!

**4 pont**

$$d = 9,853 \text{ mm} \text{ (1 pont)}$$

$$A = d^2 \cdot \pi / 4 = 9,853^2 \cdot \pi / 4 = 76,21 \text{ mm}^2 \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{\underline{\sigma}} = F / A = 6\,000 / 76,21 = 78,73 \text{ N/mm}^2 = \underline{\underline{78,73 \text{ MPa}}} \text{ (2 pont)}$$

- b) Számolja ki, az előfeszítés okozta csavar megnyúlást ( $x$  [mm])!

**2 pont**

$$\underline{\underline{x}} = F \cdot \ell / (E \cdot A) = 6\,000 \cdot 60 / (2 \cdot 10^5 \cdot 76,21) = \underline{\underline{0,0236 \text{ mm}}} \text{ (2 pont)}$$

### 11. Feladat

**6 pont**

Egy műszaki dokumentációban található tűrésezett mérettel kapcsolatban, adja meg a megfelelő értékeket! Helyes válaszonként 1 pont adható.

$$\varnothing 44_{-0,027}^{+0,012}$$

Névleges méret: **44 mm** (1 pont)

Tűrésmező nagysága: **0,039 mm** (1 pont)

Alsó határeltérés: **-0,027 mm** (1 pont)

Alsó határméret: **43,973 mm** (1 pont)

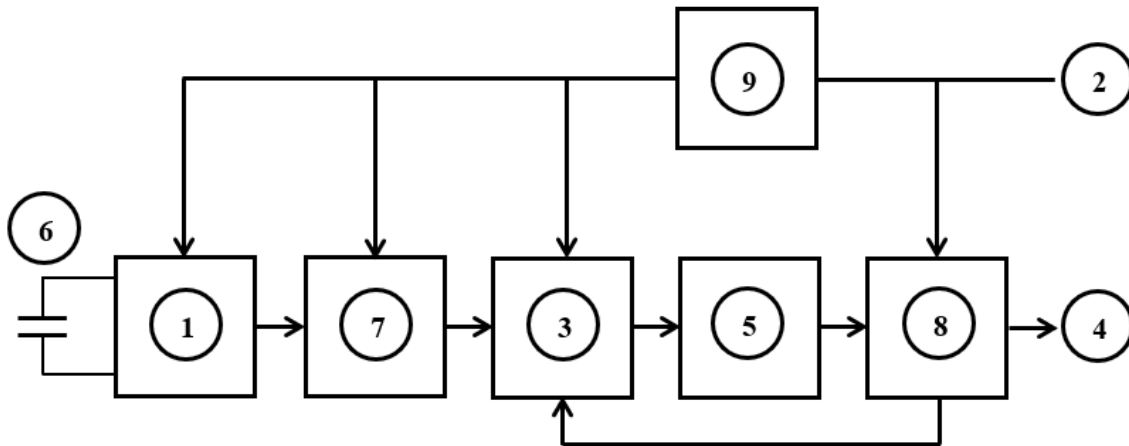
Felső határeltérés: **0,012 mm** (1 pont)

Felső határméret: **44,012 mm** (1 pont)

## 12. Feladat

Oldja meg a kapacitív érzékelővel kapcsolatos feladatokat! A b) feladatban a végeredményt egész jegyre kerekítse!

- a) Írja bele, a kapcsolási elrendezésben szereplő az üres körökbe, az érzékelő elemeit jelző számjelzéseket! Helyes válaszonként 1 pont adható. **9 pont**



Érzékelő elemei:

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Oszcillátor                | 6. Aktív zóna                   |
| 2. Tápfeszültség              | 7. Demodulátor                  |
| 3. Trigger-fokozat            | 8. Kimeneti fokozat             |
| 4. Jelkimenet                 | 9. Belső feszültségstabilizátor |
| 5. Kapcsolási állapot jelzése |                                 |

- b) Számolja ki az oszcillátor adataiból és a megadott összefüggés segítségével az ellenállás (R) értékét! **2 pont**

Adatok:

$$f = 400 \text{ kHz} \quad C = 0,1 \text{ nF}$$

Összefüggés:

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

$$\underline{\underline{R}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 400 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 10^{-9}} = \underline{\underline{3981 \Omega}} \quad (2 \text{ pont})$$

**13. Feladat****10 pont**

Oldja meg a feladatokat, az egyetlen helyesnek gondolt válasz aláhúzásával! A tesztben nem lehet javítani, ezért jól gondolja meg a választát! Helyes válaszonként 1 pont adható.

**13.1 Jelölje be, szabályzásban melyik szerv hat közvetlenül a szabályozott jellemzőre!**

- a) erősítő    b) végrehajtó    c) érzékelő    **d) beavatkozó**    e) különbségképző

**13.2 Jelölje be, mekkora a határfeszültsége egy 8  $\Omega$ -os 2 W-os ellenállásnak!**

- a) 1 V    b) 2 V    **c) 4 V**    d) 8 V    e) 16 V

**13.3 Jelölje be, az 1 kHz-es frekvenciájú négyszögjel periódus idejét!**

- a) 1 ms**    b) 0,1 ms    c) 100 ns    d) 100 ms    e) 10  $\mu$ s

**13.4 Válassza ki, milyen rugó kialakítás nincs!**

- a) csavar    b) spirál    c) tányér    **d) sikló**    e) lemez

**13.5 Válassza ki, az oldható kötéstípust!**

- a) ragasztás    b) hegesztés    **c) csapszeg**    d) forrasztás    e) szegecs

**13.6 Válassza ki, mit lehet érzékelni a hőelemmel!**

- a) fényt    b) feszültséget    c) áramot    d) nyomást    **e) hőmérsékletet**

**13.7 Válassza ki, a szinuszos 12 V effektív értékhez tartozó csúcserőértéket!**

- a) 14,4 V    **b) 17 V**    c) 20,8 V    d) 22 V    e) 24 V

**13.8 Jelölje be, melyik anyag színesfém!**

- a) réz**    b) vas    c) volfrám    d) mangán    e) titán

**13.9 Jelölje be, mi nem csavarbiztosítási módszer!**

- a) sasszeg    b) rugós alátét    c) ellenanya    **d) palást**    e) biztosítólemez

**13.10 Jelölje be, a rajzon 50 mm méretű elemnek a valós méretét, ha a M1:5 a méretarány!**

- a) 5 mm    b) 10 mm    c) 25 mm    d) 100 mm    **e) 250 mm**