

Versenyzői kód:

	/	11	/	
--	---	-----------	---	--

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet
54 523 04 Mechatronikai technikus

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

Országos Szakmai Tanulmányi Verseny

Területi előválogató

KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR MEGOLDÁSA

Szakképesítés:

54 523 04 Mechatronikai technikus

SZVK rendelet száma:

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

Komplex írásbeli:

Mechatronikai feladatok

Elérhető pontszám: 100 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 180 perc

2021.

Javító neve	
Aláírása	

Elért pontszám	
----------------	--

Fontos tudnivalók

A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat 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. Az elfogadott kerekítési pontosság a számítási feladatoknál megtalálható. A ceruzával írt válaszadás és feladatmegoldás nem kerül elfogadásra. A feladatoknál végzett javítás csak akkor értékelhető, amennyiben a javítás egyértelmű. A teszt jellegű feladatokban történő javítás esetén, az adott választ 0 ponttal kell értékelni.

1. Feladat

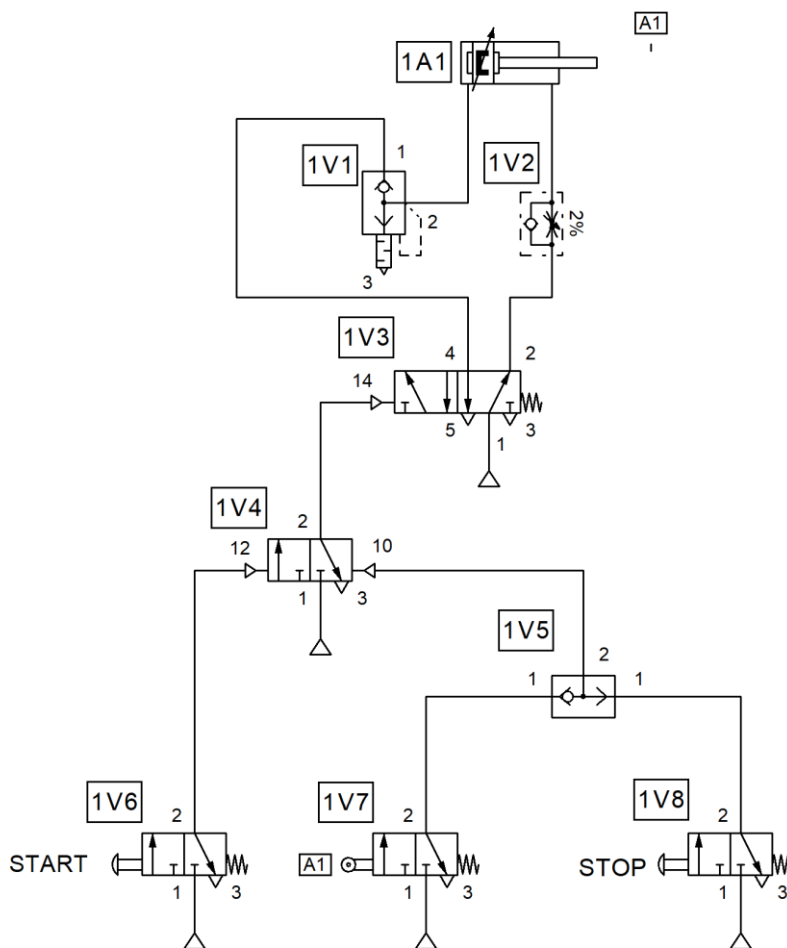
15 pont

Pneumatikus vezérlési feladatként, működtessen egy kettős működésű munkahengert, pneumatikus működtetésű, rugó visszatérítésű 5/2-es útváltó szeleppel!

A **START** jelű, nyomógombos működtetésű, 3/2-es monostabil pneumatikus útszelep a munkahenger dugattyúját pozitív irányba mozgassa, lassítva. A mozgás a nyomógomb elengedésekor is folytatódjon. A dugattyúrúd kinti véghelyzetében egy A1 jelű, görgős működtetésű, rugó visszatérítésű végállaskapcsoló indítsa a dugattyú negatív irányú gyorsított mozgását.

A **STOP** jelű, nyomógombos működtetésű, 3/2-es monostabil pneumatikus útszelep megnyomásakor a dugattyú azonnal térjen vissza gyorsítva a kiindulási állapotába, akkor is, ha még nem érte el a pozitív véghelyzetét.

Rajzolja le a fenti feladatot megvalósító pneumatikus kapcsolást, ehhez maximum 9 pneumatikus elemet használjon fel! Ne feledkezzen el a tápellátásról, ez nem számít külön elemnek!



A feladatkiírásnak megfelelő működés (7 pont).

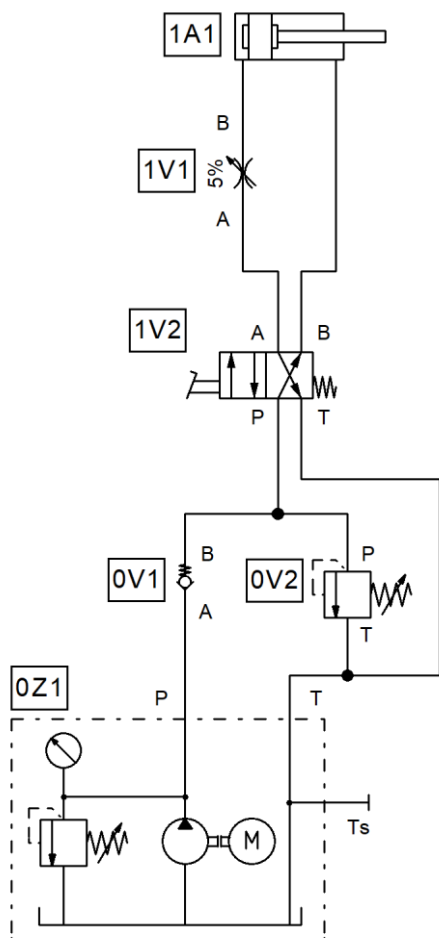
A feladatkiírásnak megfelelő működés és maximum 9 pneumatikus elem lett hozzá felhasználva (7 pont).

Minden szükséges elem kap tápevegőt (1 pont).

2. Feladat

10 pont

Elemesse az alábbi hidraulikus kapcsolás működését, majd oldja meg a feladatokat!



a) Nevezze meg a kapcsolásban szereplő hidraulikus elemeket! 4 pont

1V1 0,5 pont

Állítható fojtószelep.

1V2 4 × 0,5 pont

4/2-es útszelep (0,5 pont), alphelyzet átfolyás P-B, A-T (0,5 pont), lábpedál működtesítés (0,5 pont), rugó-visszaállítás (0,5 pont).

OV1 0,5 pont

Rugóterhelésű visszacsapó szelep.

OV2 0,5 pont

Állítható nyomáshatároló szelep.

OZ1 0,5 pont

Hidraulikus tápegység.

b) Határozza meg a munkahenger adataiból és a rendszernyomás értékéből a pozitív és a negatív irányú maximális erő kifejtését a munkahenger rúdjának! A veszteségektől tekintsen el és két tizedesjegyre pontosan számoljon! 6 pont

$p = 80 \text{ bar (rendszernyomás)}$

$D = 16 \text{ mm (dugattyú átmérő)}$

$d = 10 \text{ mm (dugattyúrúd átmérő)}$

$A_1 = D^2 \cdot \pi / 4 = 16^2 \cdot \pi / 4 = 200,96 \text{ mm}^2 \text{ (1 pont)}$

$A_2 = d^2 \cdot \pi / 4 = 10^2 \cdot \pi / 4 = 78,5 \text{ mm}^2 \text{ (1 pont)}$

$p = 80 \text{ bar} = 8 \text{ MPa} = 8 \text{ N/mm}^2$

$\underline{E}_+ = p \cdot A_1 = 8 \text{ N/mm}^2 \cdot 200,96 \text{ mm}^2 = \underline{1607,68 \text{ N}} \text{ (2 pont)}$

$\underline{E}_- = p \cdot (A_1 - A_2) = 8 \text{ N/mm}^2 \cdot (200,96 \text{ mm}^2 - 78,5 \text{ mm}^2) = \underline{979,68 \text{ N}} \text{ (2 pont)}$

3. Feladat**7 pont**

Oldja meg a feladatokat, a helyesnek gondolt választ kérem húzza alá!

Minden feladatban csak egy jó válaszlehetőség van!

A tesztben nem lehet javítani, ezért jól gondolja meg a választ!

1. Válassza ki, mi a Poldi-féle kalapács vizsgálati területe! 0,5 pont
a) keménység b) hajlítás c) mélyhúzás d) csavarás e) szakítás
2. Jelölje be, melyik feladat nem tartozik a PLC ciklusidejébe! 0,5 pont
a) bemenetek olvasása b) kimenetek írása c) kommunikáció d) önteszt **e) multiplikáció**
3. Jelölje be, mi nem jelöl PLC programnyelvet! 0,5 pont
a) IL b) ST c) LD d) FBD **e) ABC**
4. Jelölje be a 2 Hz-es kétutasan egyenirányított jel frekvenciáját! 0,5 pont
a) 00,5 Hz b) 1 Hz c) 2 Hz **d) 4 Hz** e) 8 Hz
5. Válassza ki, mi nem csavarbiztosítási módszer! 0,5 pont
a) rugós alátét b) sasszeges c) ellenanyás d) lemezes **e) hengeres**
6. Válassza ki az oldható kötéstípust! 0,5 pont
a) szegecs **b) csapszeg** c) hegesztett d) forrasztott e) ragasztott
7. Válassza ki, mit érzékel a Reed-relé! 0,5 pont
a) feszültséget b) fényt **c) mágneses teret** d) hőmérsékletet e) áramot
8. Jelölje be öt egyforma L értékű induktivitás párhuzamos eredőjét! 0,5 pont
a) $0,1 \cdot L$ **b) $0,2 \cdot L$** c) $0,5 \cdot L$ d) $1 \cdot L$ e) $2 \cdot L$
9. Válassza ki a legnagyobb számértéket! 0,5 pont
a) 1001_2 b) 100_{10} c) 10_{16} **d) $A0_{16}$** e) 10000_2
10. Válassza ki, melyik nem kompresszortípus! 0,5 pont
a) dugattyús b) membrán c) Root d) csavar **e) rugós**
11. Válassza ki az 5 V mérésére legalkalmasabb méréshatárt! 0,5 pont
a) 200 mV b) 2 V **c) 20 V** d) 200 V e) 1000 V
12. Válassza ki a csúsztatófeszültség jelét! 0,5 pont
a) μ b) σ c) η **d) τ** e) φ
13. Válassza ki, mi nem folytonos vékony vonal! 0,5 pont
a) súlyvonal b) mutatóvonal c) vonalkázás d) rövid középvonal e) méretvonal
14. Válassza ki az RC tag időállandóját, ha $R = 10 \text{ k}\Omega$ és $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$! 0,5 pont
a) 0,001 s b) 0,01 s **c) 0,1 s** d) 1 s e) 10 s

4. Feladat**11 pont**

Végezze el a mennyiségekkel kapcsolatos feladatokat!

a) A táblázat mennyiségek és mértékegységeik nevét és jelét tartalmazza.

Töltse ki a táblázat üres celláit a megfelelő tartalommal!

10 × 0,5 pont

A mennyiség		A mértékegység	
neve	jele	neve	jele
anyagmennyiség	n (0,5 pont)	mól	mol
körfrekvencia (0,5 pont)	ω	radián per szekundum	rad/s
nyomás (0,5 pont)	p	pascal	Pa
villamos vezetés	G (0,5 pont)	siemens	S (0,5 pont)
teljesítmény (0,5 pont)	P	watt (0,5 pont)	W
mágneses térerősség	H (0,5 pont)	amper per méter	A/m
villamos töltés	Q	coulomb (0,5 pont)	C
idő	t (0,5 pont)	másodperc	s

b) Végezze el a kijelölt átváltásokat!

6 pont / 6 × 1 pont

10 MPa = **10 N/mm²** (1 pont)

100 kPa = **1 bar** (1 pont)

134,3 mA = **134,3 · 10⁶ nA** (1 pont) = **0,1343 A** (1 pont)

58 100 k Ω = **58,1 M Ω** (1 pont) = **0,0581 G Ω** (1 pont)

5. Feladat**8 pont**

Értelmezze az alábbi jelöléseket!

a) S275J2G3

4 pont / 4 × 1 pont

S: **szerkezeti acél** (1 pont)275: **folyáshatár értéke** (275 MPa) (1 pont)J2: **ütőmunka értéke** (1 pont)G3: **csillapítás értéke** (csillapított) (1 pont)

b) Tr44x6(P2)

4 pont / 4 × 1 pont

Tr: **profil jellege (trapéz)** (1 pont)44: **külső átmérő (44 mm)** (1 pont)x6: **menetemelkedés (6 mm)** (1 pont)P2: **bevezetések száma (2)** (1 pont)

6. Feladat**7 pont**

Az egyenáramú kapcsolás adatai és a kapcsolási rajza alapján végezze el a kijelölt számítási feladatokat! Az eredményeket egy tizedes jegyre kerekítse!

Adatok:

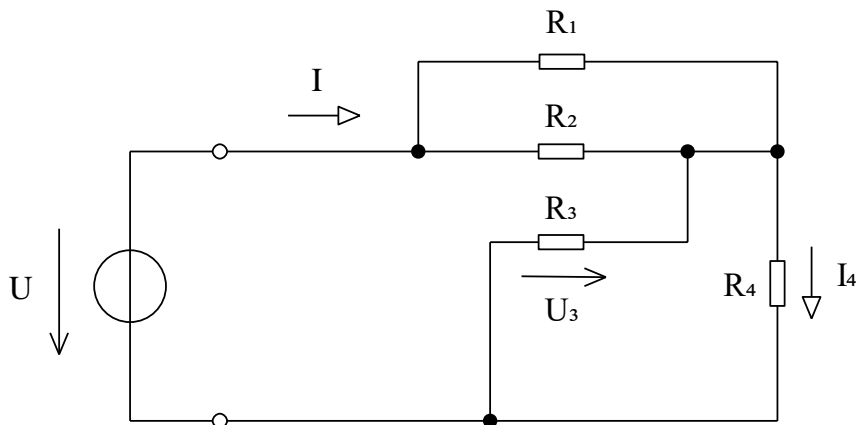
$U = 48 \text{ V}$

$R_1 = 10 \text{ } \Omega$

$R_2 = 40 \text{ } \Omega$

$R_3 = 20 \text{ } \Omega$

$R_4 = 80 \text{ } \Omega$



- a) Határozza meg, az ellenálláshálózat eredő ellenállását (R_e)! 2 pont

$$\underline{R_e} = (R_1 \times R_2) + (R_3 \times R_4) = (10 \times 40) + (20 \times 80) = \underline{24 \text{ } \Omega} \text{ (2 pont)}$$

- b) Határozza meg, az I értékét! 1 pont

$$\underline{I} = U / R_e = 48 \text{ V} / 24 \text{ } \Omega = \underline{2 \text{ A}} \text{ (1 pont)}$$

- c) Számítsa ki, az I_4 értékét! 1 pont

$$\underline{I_4} = I \cdot R_3 / (R_3 + R_4) = 2 \text{ A} \cdot 20 \text{ } \Omega / (20 \text{ } \Omega + 80 \text{ } \Omega) = \underline{0,4 \text{ A}} \text{ (1 pont)}$$

- d) Számítsa ki, az U_3 értékét! 2 pont

$$\underline{U_3} = - (I_4 \cdot R_4) = - (0,4 \text{ A} \cdot 80 \text{ } \Omega) = \underline{-32 \text{ V}} \text{ (előjel 1 pont, számérték 1 pont)}$$

- e) Számítsa ki, az R_1 -es ellenálláson hővé alakuló P_1 teljesítményt! 1 pont

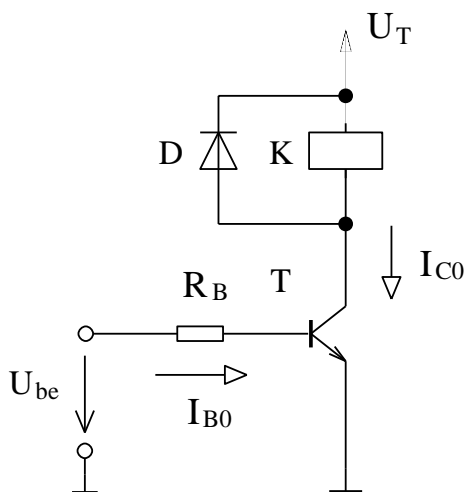
$$\underline{P_1} = (U - (I_4 \cdot R_4))^2 / R_1 = (48 \text{ V} - (0,4 \text{ A} \cdot 80 \text{ } \Omega))^2 / 10 \text{ } \Omega = \underline{25,6 \text{ W}} \text{ (1 pont)}$$

7. Feladat**6,5 pont**

A tranzisztoros kapcsolás adatai és a kapcsolási rajza alapján végezze el a kijelölt feladatokat!
Az eredményeket egy tizedes jegyre kerekítse!

Adatok:

$$U_T = 24 \text{ V} \quad I_{C0} = 200 \text{ mA} \quad B = 100 \quad U_{BE0} = 0,6 \text{ V} \quad U_{be} = 5 \text{ V}$$



a) Nevezze meg az alábbi elektronikus alkatrészeket!

1,5 pont / $3 \times 0,5$ pont**D: dióda** (0,5 pont)**K: relé, jelfogó** (0,5 pont)**T: bipoláris tranzisztor (NPN)** (0,5 pont)b) Méretezze az R_B ellenállást!

2 pont

$$I_{B0} = I_{C0} / B = 200 \text{ mA} / 100 = 2 \text{ mA} \quad (1 \text{ pont})$$

$$\underline{R_B} = (U_{be} - U_{BE0}) / I_{B0} = (5 \text{ V} - 0,6 \text{ V}) / 2 \text{ mA} = \underline{\underline{2,2 \text{ k}\Omega}} \quad (1 \text{ pont})$$

c) Mi a feladata a D jelzésű alkatrésznek?

1 pont

Védelem. (A relé kikapcsolásakor keletkező feszültségtranziens megszüntetése.)

(1 pont)

d) Milyen alapkapcsolásban üzemel az aktív elem?

1 pont

Közös (földelt) emitteres. (1 pont)

e) Nevezzen meg egy felhasználási lehetőségét a kapcsolásnak!

1 pont

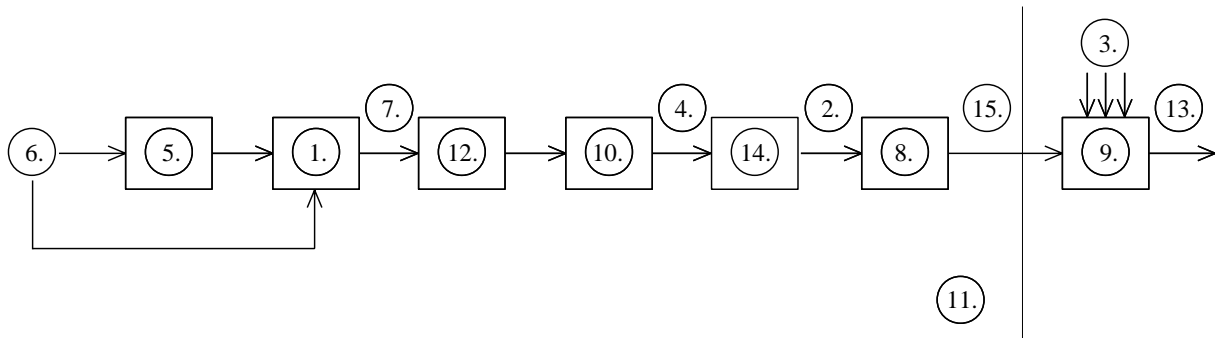
Illesztés, galvanikus leválasztás. (1 pont)

8. Feladat

9,5 pont

a) Tekintse át a vezérlés működési vázlatát! Írja be a körökbe a megfelelő számjelzést!

7,5 pont



1. Vezérlő szerv	2. Beavatkozó jel	3. Zavaró jellemzők
4. Végrehajtó jel	5. Érzékelő szerv	6. Vezető jel
7. Rendelkező jel	8. Beavatkozó szerv	9. Vezérelt berendezés
10. Erősítő szerv	11. Vezérlő berendezés	12. Jelformáló szerv
13. Vezérelt jellemző	14. Végrehajtó szerv	15. Módosított jellemző

b) Hasonlítsa össze a hatásláncuk alapján a szabályozást és a vezérlést! 2 pont

A szabályozás zárt (1 pont), a vezérlés nyitott (1 pont) hatásláncú irányítás.

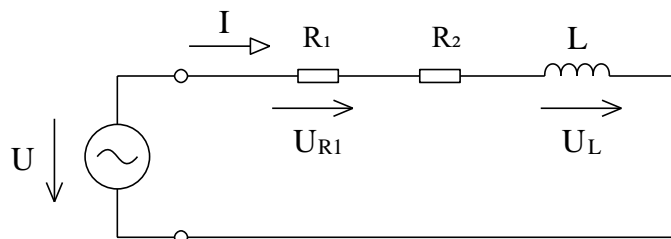
9. Feladat

5 pont

A váltakozó áramú kapcsolás adatai és a kapcsolási rajza alapján végezze el a kijelölt számítási feladatokat! Az eredményeket egész jegyre kerekítse!

Adatok:

$U = 240 \text{ V} \quad f = 100 \text{ Hz} \quad R_1 = 60 \text{ } \Omega \quad R_2 = 36 \text{ } \Omega \quad L = 114,65 \text{ mH}$



a) Határozza meg az RL kör impedancia (Z) értékét az f frekvencián! 2 pont

$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L = 6,28 \cdot 100 \text{ Hz} \cdot 0,11465 \text{ H} = 72 \text{ } \Omega$ (1 pont)

$\underline{Z} = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + X_L^2} = \sqrt{96^2 + 72^2} = \underline{120 \text{ } \Omega}$ (1 pont)

b) Határozza meg az I értékét az f frekvencián! 1 pont

$\underline{I} = U / Z = 240 \text{ V} / 120 \text{ } \Omega = \underline{2 \text{ A}}$ (1 pont)

c) Határozza meg az UR1 és az UL értékét az f frekvencián! 2 pont

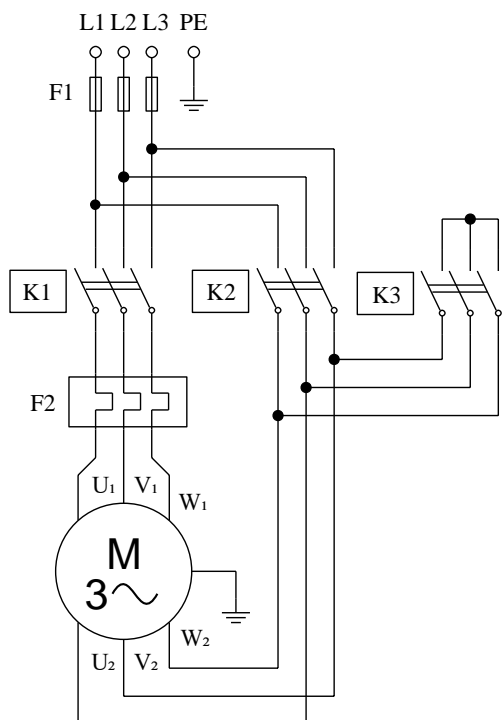
$\underline{U_{R1}} = I \cdot R_1 = 2 \text{ A} \cdot 60 \text{ } \Omega = \underline{120 \text{ V}}$ (1 pont)

$\underline{U_L} = I \cdot X_L = 2 \text{ A} \cdot 72 \text{ } \Omega = \underline{144 \text{ V}}$ (1 pont)

10. Feladat

9 pont

Elemesse az alábbi kapcsolás működését, majd oldja meg a feladatokat!



a) Mi a kapcsolás feladata? 2 pont

Aszinkron motor (1 pont), csillag-delta indítása (1 pont).

b) Nevezze meg a kapcsolásban szereplő elemeket! 3 pont

F1 és F2 2 × 0,5 pont

F1: **olvadó biztosító (0,5 pont)**, F2: **termikus védelem, hőkioldó (0,5 pont).**

T1 2 × 0,5 pont

Bekapcsolás késleltetett (0,5 pont) időrelé (0,5 pont).

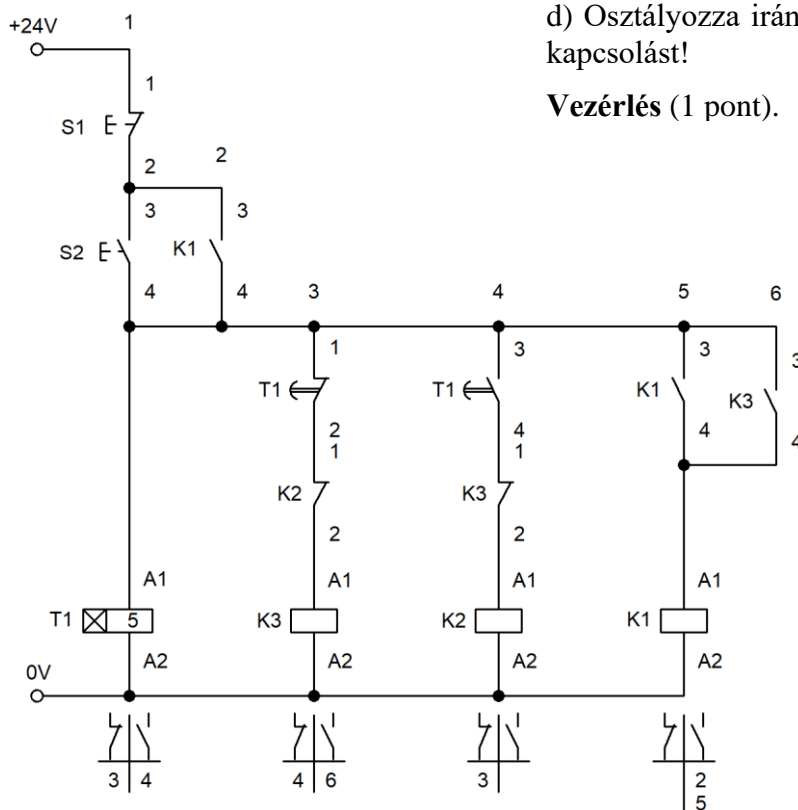
S1 és S2 2 × 0,5 pont

S1: **stop (0,5 pont)**, S2: **start (0,5 pont).**

c) Írja be a téglalapokba a megfelelő kapcsolóelem jelzését! 3 × 1 pont

d) Osztályozza irányítástechnikai szempontból a kapcsolást! 1 pont

Vezérlés (1 pont).



11. Feladat**12 pont**

Egy keverő berendezésben egyfázisú aszinkron motorral meghajtott fogaskerékhajtást alkalmaznak. A megadott adatok alapján oldja meg a feladatokat! Az eredményeket két tizedes jegyre kerekítse!

Adatok:

$$U = 230 \text{ V (motort működtető feszültség)}$$

$$f = 50 \text{ Hz (motort működtető feszültség frekvenciája)}$$

$$P_t = 0,55 \text{ kW (motor tengelyén leadott teljesítménye)}$$

$$\eta = 0,71 \text{ (motor hatásfoka)}$$

$$\cos \varphi = 0,95 \text{ (motor teljesítménytényezője)}$$

$$n_1 = 1380 \text{ min}^{-1} \text{ (motor fordulatszáma)}$$

$$i = 2,6 \text{ (lassító áttétel)}$$

$$z_1 = 30 \text{ (kiskerék fogszáma)}$$

$$m = 3 \text{ mm (modul)}$$

a) Határozza meg a villamos motor által a hálózathoz felvett áramot (I), hasznos (P), látszólagos (S), és meddő (Q) teljesítményt! 4 pont

$$\underline{P} = P_t / \eta = 550 \text{ W} / 0,71 = \underline{774,65 \text{ W}} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{I} = P / (U \cdot \cos \varphi) = 774,65 \text{ W} / (230 \text{ V} \cdot 0,95) = \underline{3,55 \text{ A}} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{S} = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 3,55 \text{ A} = \underline{816,5 \text{ VA}} \text{ (1 pont)}$$

$$\underline{Q} = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{816,5^2 - 774,65^2} = \underline{258,05 \text{ VAR}} \text{ (1 pont)}$$

b) Határozza meg a motor nyomatékát (M_m)! 2 pont

$$n_1 = 23 \text{ s}^{-1}$$

$$\underline{M_m} = P_t / (2\pi \cdot n_1) = 550 \text{ W} / (6,28 \cdot 23 \text{ s}^{-1}) = \underline{3,81 \text{ Nm}} \text{ (2 pont)}$$

c) Határozza meg a hajtás kimenő tengelyén ébredő nyomatékot (M_k)! 2 pont

$$\underline{M_k} = i \cdot M_m = 2,6 \cdot 3,81 = \underline{9,91 \text{ Nm}} \text{ (2 pont)}$$

d) Határozza meg a hajtott fogaskerék fogsámát (z_2)! 2 pont

$$\underline{z_2} = i \cdot z_1 = 2,6 \cdot 30 = \underline{78} \text{ (2 pont)}$$

e) Számítsa ki a tengelyek távolságát (a)! 2 pont

$$\underline{a} = m \cdot (z_1 + z_2) / 2 = 3 \text{ mm} \cdot (30 + 78) / 2 = \underline{162 \text{ mm}} \text{ (2 pont)}$$