



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



P 2 1 3 1 1 4 1 1 1

ZIMSKI IZPITNI ROK

MEHATRONIKA

Izpitna pola

Četrtek, 3. februar 2022 / 120 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, ravnilo ter numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in možnosti simbolnega računanja.

Kandidat dobi konceptni list in ocenjevalni obrazec.

POKLICNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani, na ocenjevalni obrazec in na konceptni list.

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov. Prvi del vsebuje 10 krajših nalog, drugi del pa 5 strukturiranih nalog.

Število točk, ki jih lahko dosežete, je 60, od tega 20 v prvem delu in 40 v drugem delu. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom in jih vpisujte v izpitno polo v za to predvideni prostor; slike, sheme in diagrame pa lahko rišete s svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptni list, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni.

Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

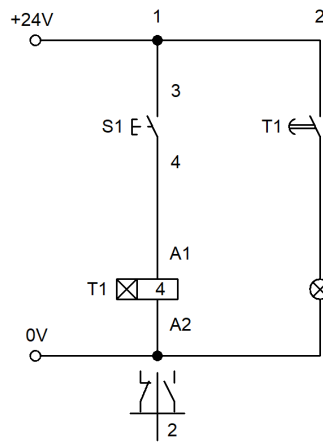
Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 16 strani, od tega 2 prazni.



1. DEL

1. Odgovorite na spodnji vprašanji.



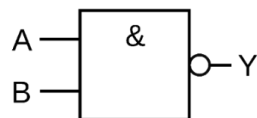
Kateri časovnik je uporabljen v zgornji shemi?

Koliko časa bi svetila žarnica, če bi tipkalo S1 držali 10 sekund in je časovnik T1 nastavljen na 4 sekunde?

(2 točki)

2. Zapišite odgovor in izpolnite tabelo.

Katero logično funkcijo predstavlja simbol na sliki?



Dopolnite pravilnostno tabelo za zgornji logični simbol.

| B | A | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

(2 točki)



3. Za spodnji logični izraz dopolnite pravilnostno tabelo in narišite logično vezje.

$$Y = \overline{AB} + C$$

| C | B | A | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | |
| 1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | |
| 1 | 1 | 1 | |

Logično vezje:

(2 točki)

4. Povežite veličine in enote tako, da vpišete številke iz levega stolpca na ustrezna mesta v desnem stolpcu.

| | | | |
|---|-------------------|-------|--------------------|
| 1 | hitrost | _____ | siemens |
| 2 | tlak | _____ | mm/s |
| 3 | volumenski pretok | _____ | N/mm ² |
| 4 | natezna napetost | _____ | dm ³ /h |
| 5 | prevodnost | _____ | pascal |
| 6 | elektrina | _____ | coulomb |

(2 točki)

5. Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom in narišite simbol.

Trifaznemu asinhronskemu elektromotorju s kratkostično kletko lahko spreminjamo število vrtljajev

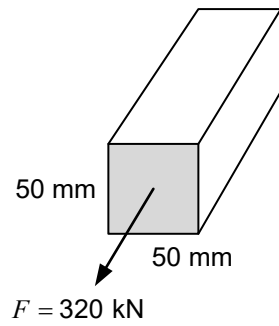
- A z usmernikom.
- B z uporabo frekvenčnega pretvornika.
- C z uporabo kompenzatorja jalove energije.
- D z uporabo enkoderja.

Simbol za trižilni magnetni senzor:

(2 točki)

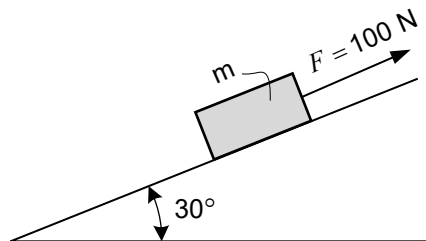


6. Za kvader na sliki, katerega obremenitev znaša 320 kN in stranica kvadrata 50 mm, izračunajte natezno napetost σ .



(2 točki)

7. Za primer ravnotežja sil na strmini, prikazan na sliki, izračunajte normalno komponento sile F_N .



(2 točki)



8. Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

Ohmov zakon z enačbo povezuje veličine

- A $R = U \cdot I$
- B $R = \rho \cdot l \cdot A$
- C $U = I \cdot R$
- D $I = U \cdot R$

Pri dveh enakih vzporedno vezanih uporih

- A se nadomestna (skupna) upornost poveča.
- B je nadomestna (skupna) upornost enaka vsoti obeh uporov.
- C je nadomestna (skupna) upornost 2-krat večja od vrednosti enega upora.
- D je nadomestna (skupna) upornost 2-krat manjša od vrednosti enega upora.

(2 točki)

9. Obkrožite črki pred pravilnima odgovoroma.

Za pnevmatski monostabilni potni ventil velja, da

- A je vedno samo v osnovnem stanju.
- B je brez pomnilniške funkcije.
- C je lahko aktiviran samo pnevmatsko.
- D ga v osnovno stanje povrne vzmet.

(2 točki)

10. Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom in narišite shemo priključitve motorja.

Asinhroni (indukcijski) motor ima na napisni ploščici deklarirano nazivno napetost 230 V/400 V $\Delta/Y-50$ Hz. Tak motor

- A lahko priključimo na enofazno napetost 230 V.
- B ne moremo priključiti na omrežje brez uporabe frekvenčnega pretvornika.
- C lahko priključimo na trifazno napetost 3 x 400 V.
- D lahko priključimo na enosmerno napetost, katere velikost je med 230 V in 400 V.

Shema priključitve motorja (trikot):

(2 točki)

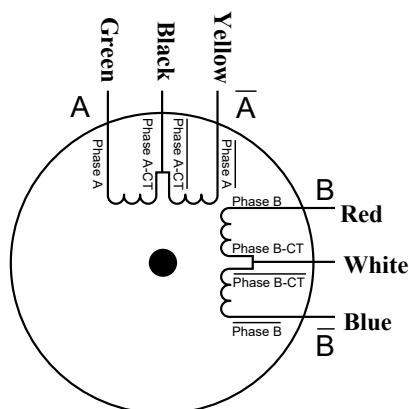


2. DEL

1. Za koračni motor NEMA 17 najdemo v katalogu naslednje podatke:
To je hibridni koračni motor s kotom $1,8^\circ$ (200 korakov/obrat).
Vsaka faza ima 1,2 A toka pri 4 V, pri tem je njegov držalni moment 3,2 kg·cm.

Njegovi električni priključki so:

- a) navitje: črna, rumena, zelena,
- b) navitje: bela, modra, rdeča.



(Prirejeno po: <https://components101.com/sites/default/files/inline-images/Internal-Diagram-of-NEMA17-Stepper-Motor.png>. Pridobljeno: 13. 7. 2020.)

- 1.1. Kolikšna je upornost faznega navitja?
(2 točki)
- 1.2. Napišite zaporedje korakov v celokoračnem in polkoračnem delovanju (full-step, half-step).
(2 točki)
- 1.3. Kako dolgo ročico bi potrebovali, da bi z njo dvignili 10 N težko breme?
(2 točki)
- 1.4. Kolikšna bi bila frekvenca krmilnega signala, če bi ta motor vrteli s 100 obrati na minuto?
(2 točki)



2. Na delno avtomatiziranem pnevmatskem stroju prebijamo pločevino. Pločevino vstavimo in odstranimo ročno. Ob proženju startnega ventila se pločevina vpne (valj A), nato delovni valj za prebijanje (valj B) prebije pločevino. Sledi povratek prebijala v začetno lego, zatem vpenjalni valj spusti pločevino.

- 2.1. Obkrožite pravi delovni cikel, ki ustreza ciklu stroja.

A–B–B+A+

A+B+B–A–

A+A–B+B–

B+A+A–B–

(1 točka)

- 2.2. Narišite diagram pot – korak za delovni cikel stroja.

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 = 1 |
|--------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| Valj A | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| Valj B | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | |

(2 točki)

- 2.3. Narišite pnevmatsko vezalno shemo za delovanje stroja.

(3 točke)

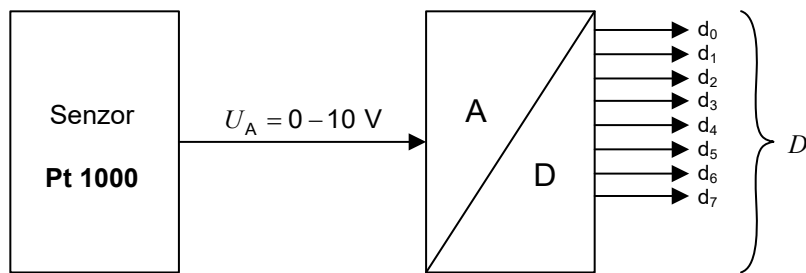


- 2.4. Izračunajte premer delovnega valja za prebijanje, če je za preboj potrebna sila $F = 1,2 \text{ kN}$ in je tlak v omrežju $p = 800 \text{ kPa}$, izkoristek mehanizma pa je 88 %.

(2 točki)



3. Za merjenje temperature v območju od -4 do 60 °C uporabimo temperaturni senzor Pt-1000, ki to temperaturno območje pretvori v napetostni signal od 0 do 10 V. Analogni signal obdelamo z 8-bitnim AD-pretvornikom (ADC) z referenco od 0 V do 10 V.



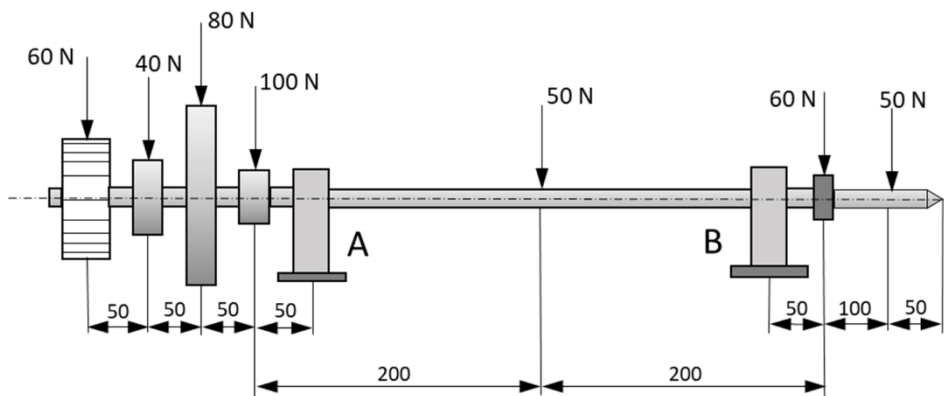
- 3.1. Izračunajte digitalni vrednosti ADC pri mejnih vrednostih temperature $D_{(-4)}$ in $D_{(60)}$.
(2 točki)
- 3.2. Izračunajte napetostno ločljivost L_U ADC v mV.
(1 točka)
- 3.3. Izračunajte temperaturno ločljivost L_T ADC v °C.
(2 točki)
- 3.4. Napišite formulo za pretvorbo digitalnega signala v temperaturo v °C.
(1 točka)
- 3.5. Izračunajte temperaturo merjenja, če je napetost na izhodu merilne sonde 8 V.
(2 točki)



Prazna stran



4. Gred stružnice je uležajena, kot to prikazuje spodnja slika. V točki A je ležaj nepomično vpet, v točki B pa je uležajenje pomično.



- 4.1. Narišite skico nosilca s pripadajočimi podporami in obremenitvami. Določite tudi koordinatni sistem nosilca.

(3 točke)



4.2. Zapišite ravnotežne enačbe za dani primer.

(1 točka)

4.3. Izračunajte reakcijo v podpori B.

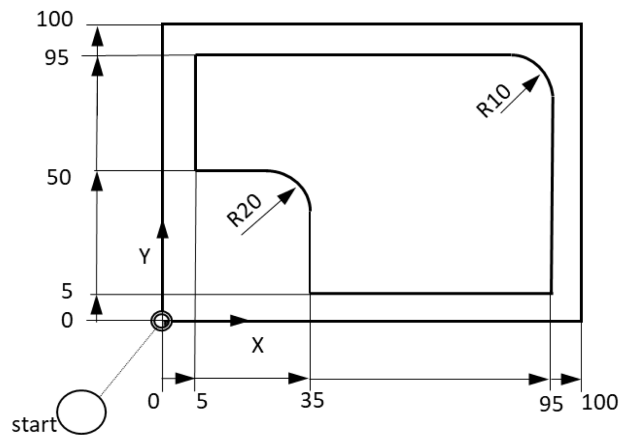
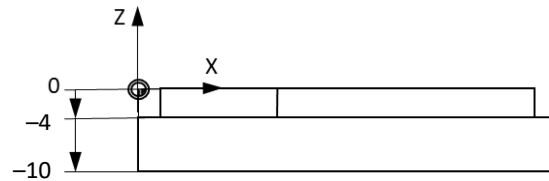
(2 točki)

4.4. Izračunajte reakcijo v podpori A.

(2 točki)



5. Zapišite CNC-program za primer rezkanja. Oblika konture in dimenzije so podane na sliki. Hitrost rezkanja je 100 m/min, hitrost podajanja 100 mm/min, orodje pa se med obdelavo vrti desno.



Pri pisanju programa upoštevajte naslednja navodila:

- Uporabite orodje T01 premera $\varnothing 25$ mm, ki bo obdelovalo v skladu s predpisanimi parametri.
- Določite primerno pozicijo start glede na dimenzije orodja in primerno približevanje obdelovancu. Vstopno točko v obdelovancu izberite sami.
- Zapišite delovne gibe za obdelavo konture na globini 4 mm.
- Pred obdelavo in po obdelavi vključite ukaze za vklop in izklop kompenzacije orodja.
- Ustrezno zaključite program.

(8 točk)



P 2 1 3 1 1 4 1 1 1 1 5



Prazna stran