

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 1

7. junij 2017

Čas pisanja 40 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, računalno brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli. Kandidat dobi dva lista z enačbami in ocenjevalni obrazec.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

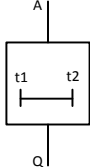
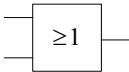
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Lista z enačbami obdržite za drugi del izpita, ocenjevalni obrazec pa po končanem prvem delu vložite v pisno polo 1.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

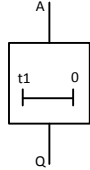
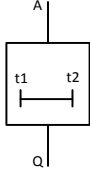
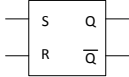
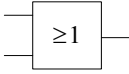
**Želimo vam veliko uspeha.**

1. V tabeli so dana imena simbolov in njihova grafična ponazoritev.

Ime simbola	Simbol
Zakasnitev vklopa	
	
RS-pomnilna celica	
	

V tabelo dopišite imena simbolov in narišite manjkajoče grafične simbole. .... (2 točki)

Pravilno zapisana imena in narisana simbola:

Ime simbola	Simbol
Zakasnitev vklopa	
Zakasnitev vklopa in izklopa	
RS-pomnilna celica	
ALI-logična vrata	

Vsaj dva pravilna zapisa/simbola ..... 1 točka

Vsi pravilni zapisi/simboli ..... 2 točki

## 2. Kako se materialu s pozitivnim temperaturnim koeficientom spreminja upornost?

- a) Upornost se poveča, če se temperatura zmanjša.
- b) Upornost se zmanjša, če se temperatura poveča.
- c) Upornost se zmanjša, če se temperatura zmanjša.
- d) Upornost se ne spremeni, če se temperatura poveča.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

c) Upornost se zmanjša, če se temperatura zmanjša. .... 1 točka

Zapišite oznako in enoto temperaturnega koeficienta upornosti. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

$\alpha$  (1/K) ..... 1 točka

## 3. Kaj velja za izmenično vezje, ki izkazuje induktivni značaj?

- a) Tok prehiteva napetost za kot  $\varphi$ .
- b) Tok zaostaja za napetostjo za kot  $\varphi$ .
- c) Fazni kot  $\varphi$  vezja je enak nič.
- d) Fazni kot  $\varphi$  vezja je enak  $-90^\circ$ .

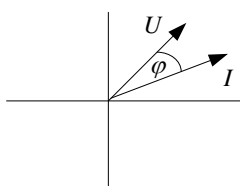
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

b) Tok zaostaja za napetostjo za kot  $\varphi$ . .... 1 točka

Za izmenično vezje, ki izkazuje induktivni značaj, skicirajte kazalčni diagram toka in napetosti ter označite vse veličine. .... (1 točka)

Pravilno narisani kazalčni diagram:



..... 1 točka

**4. Kaj je značilnost navadne usmerniške diode?**

- a) Dioda je linearen element.
- b) Dioda ima anodno sponko priključeno na N-plast.
- c) Dioda prevaja samo v eni smeri.
- d) Dioda je aktivni element.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

c) Dioda prevaja samo v eni smeri..... 1 točka

Narišite simbol diode in označite priključka. .... (1 točka)

Pravilno narisani simbol s priključkoma:



..... 1 točka

**5. V tabeli so prikazani simboli stikal za električne inštalacije.**


V prazne prostore desno ob stikalih zapišite ustrezna imena stikal. ....(2 točki)

	Menjalno stikalo
	Navadno stikalo
	Križno stikalo
	Serijsko stikalo

Najmanj dva pravilna odgovora. .... 1 točka  
 Vsi pravilni odgovori. .... 2 točki

6. Slika prikazuje Veitchev diagram za logično funkcijo krmiljenja motorja  $M$ .

		S1				
S2	1	1	0	1		
	1	X	X	0		
		S3				

Poenostavite in zapišite minimalno obliko logične funkcije za motor  $M$ . .... (2 točki)

Pravilna poenostavitev in zapis funkcije:

		S1				
S2	1	1	0	1		
	1	X	X	0		
		S3				

$M = S1 + S2 \cdot \overline{S3}$  ..... 2 točki

Navodila ocenjevalcu:

V primeru, da je zapisana pravilna oblika logične funkcije, vendar ne v minimalni obliki, se prizna 1 točka.

7. Na realni napetostni vir z napetostjo odprtih sponk  $U_o = 24 \text{ V}$  in notranjo upornostjo  $R_n = 2 \Omega$  priključimo prilagojeno breme.

Izračunajte moč  $P_b$  na prilagojenem bremenu. .... (2 točki)

Pravilna ugotovitev upornosti prilagojenega bremena:

$$R_b = R_n = 2 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč  $P_b$  prilagojenega bremena:

$$P_b = \frac{\left(\frac{U_o}{2}\right)^2}{R_b} = \frac{12^2}{2} = 72 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

8. Na električnem porabniku so podatki  $U = 230 \text{ V}$ ,  $I = 4,35 \text{ A}$ ,  $\cos\varphi = 0,75$ .

Izračunajte delovno moč  $P$  porabnika. .... (2 točki)

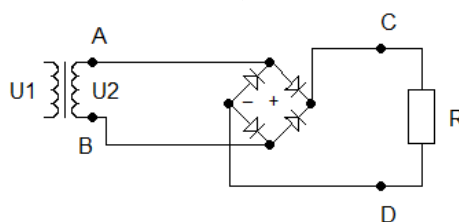
Pravilno zapisana enačba za izračun delovne moči  $P$ :

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana delovna moč  $P$ :

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi = 230 \cdot 4,35 \cdot 0,75 \cong 750 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Vezje usmernika ima upornost upora  $R = 300 \Omega$ , napetost na primarni strani  $U_1 = 230 \text{ V}$  in napetost na sekundarni strani  $U_2 = 20 \text{ V}$ . Pri izračunu upoštevajte prevodni padec napetosti na diodi  $U_D = 0,7 \text{ V}$ .



Izračunajte maksimalno vrednost toka  $I_{R_{max}}$  skozi upor  $R$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_{R_{\max}}$ :

$$U_{R_{\max}} = U_2 \cdot \sqrt{2} - 2 \cdot U_D = 28,3 - 1,4 = 26,9 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I_{R_{\max}}$ :

$$I_{R_{\max}} = \frac{U_{R_{\max}}}{R} = \frac{26,9}{300} = 90 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

**10. Električni grelec je preko vodnika preseka  $A = 2,5 \text{ mm}^2$  priključen na omrežno napetost  $U_f = 230 \text{ V}$ . Dolžina vodnika je  $l = 40 \text{ m}$ , dopustni padec napetosti  $\Delta u\% = 2,5 \%$ , specifična prevodnost vodnika  $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$ .**

Izračunajte bremenski tok  $I_b$  skozi vodnik. .... (2 točki)

Pravilno izbrana enačba za izračun preseka vodnikov:

$$A = \frac{200 \cdot I_b \cdot l}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan bremenski tok  $I_b$ :

$$I_b = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f}{200 \cdot l} = \frac{2,5 \cdot 56 \cdot 2,5 \cdot 230 \text{ V}}{200 \cdot 40} = 10,06 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 2

7. junij 2017

Čas pisanja 80 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma z enačbami.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

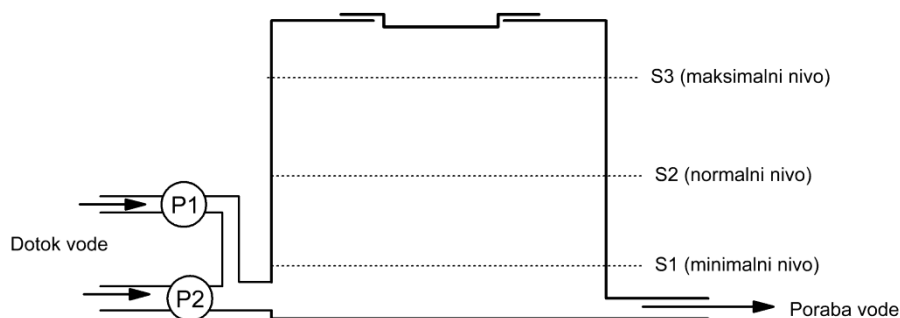
---

Ta pola ima 9 strani.



1. Želimo krmiliti zbiralnik vode, katerega polnita dve črpalci (P1 in P2), od katerih ima P2 dva krat večjo moč od P1. Nivo vode zaznavajo trije senzorji (S1, S2 in S3). Krmilje vklaplja črpalci glede na nivo po naslednji logiki:

- če je nivo pod minimalno vrednostjo, sta vključeni obe črpalci;
- če je nivo med minimalno in normalno vrednostjo, je vključena močnejša črpalka;
- če je nivo med normalno in maksimalno vrednostjo, je vključena črpalka z manjšo močjo;
- če je nivo nad maksimalno vrednostjo, sta obe črpalci izključeni

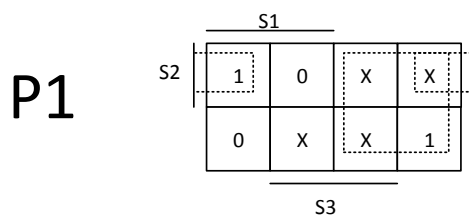


a) Izdelajte pravilnostno tabelo za črpalci P1 in P2, pri tem pa upoštevajte redundantne kombinacije (tiste, ki se ne morejo pojaviti). ..... (2 točki)

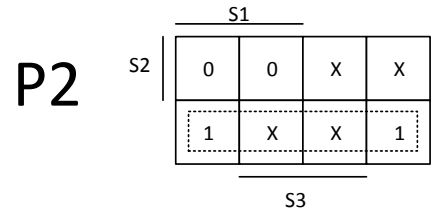
S1	S2	S3	P1	P2
0	0	0	1	1
0	0	1	X	X
0	1	0	X	X
0	1	1	X	X
1	0	0	0	1
1	0	1	X	X
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0

Pravilno izpolnjena tabela za P1 ..... 1 točka  
 Pravilno izpolnjena tabela za P2 ..... 1 točka  
 V primeru, da v tabeli ni označenih redundantnc, sicer pa izhoda pravilno (smiselno) izpolnjena, se prizna 1 točka.

b) Minimizirajte logični enačbi za črpalci P1 in P2 ter ju zapišite. .... (2 točki)



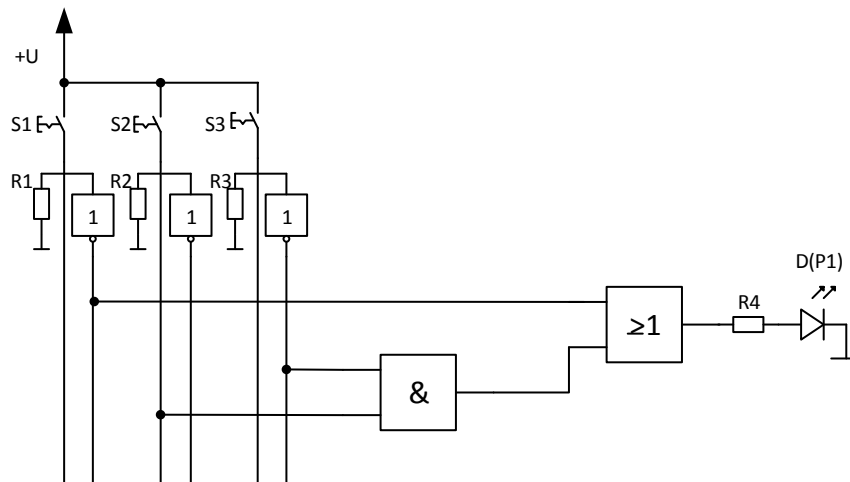
$$P1 = \overline{S1} + S2 \cdot \overline{S3}$$



$$P2 = \overline{S2}$$

Pravilno minimizirana logična funkcija P1 ..... 1 točka  
 Pravilno minimizirana logična funkcija P2 ..... 1 točka  
 V primeru, da sta obe enačbi pravilno zapisani/poenostavljeni brez upoštevanja redundanc, se prizna 1 točka.

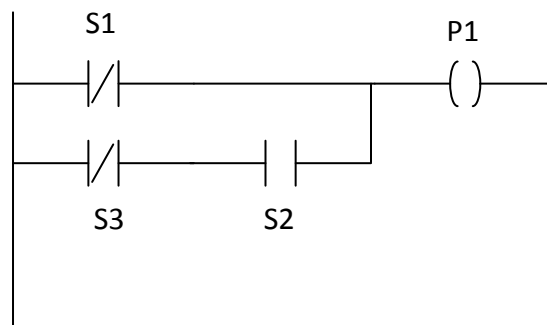
c) Narišite funkcijski načrt (logično vezje) za črpalko P1. .... (2 točki)



$$P1 = \overline{S1} + \overline{S3} \cdot S2$$

Pravilno narisani funkcijski načrt za P1 ..... 2 točki

d) Narišite kontaktni načrt (lestvični diagram) za črpalko P1. .... (2 točki)



$$P1 = \overline{S1} + \overline{S3} \cdot S2$$

Pravilno narisane kontaktne načrte za P1 ..... 2 točki

2. Električni grelec z upornostjo  $R_{gr}$  je priključen na napetost  $U = 60\text{ V}$  in greje okolico z močjo  $P_{gr} = 300\text{ W}$ .

a) Izračunajte tok  $I$ , ki teče skozi grelec. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka  $I$ :

$$P_{gr} = U \cdot I \rightarrow I = \frac{P_{gr}}{U} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I$ :

$$I = \frac{P_{gr}}{U} = \frac{300}{60} = 5\text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte upornost grelca  $R_{gr}$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost  $R_{gr}$ :

$$R_{gr} = \frac{U}{I} = \frac{60}{5} = 12\ \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Grelec je na dan povprečno vključen  $t = 5\text{ h}$ . Izračunajte ceno  $C$  porabljene električne energije  $W_e$  v enem mesecu (30 dni). Predpostavimo, da grelec dela v času velike tarife  $VT = 0,05140\text{ EUR/kWh}$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana energija  $W_e$ :

$$W_e = P \cdot t = 300 \cdot 5 \cdot 30 = 45\text{ kWh} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana cena  $C$ :

$$C = VT \cdot W_e = 0,05140 \cdot 45\text{ kWh} = 2,31\text{ EUR} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Zaporedno z grelcem priključimo upor z upornostjo  $R_1$ . Izračunajte upornost  $R_1$ , da se bo moč grelca zmanjšala na  $P_{gr1} = 200\text{ W}$ , pri čemer predpostavimo, da se upornost grelca praktično ne spremeni. .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_{gr1}$ :

$$P_{gr1} = \frac{U_{gr1}^2}{R_{gr}} \rightarrow U_{gr1} = \sqrt{P_{gr1} \cdot R_{gr}} = \sqrt{200 \cdot 12} = 49\text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

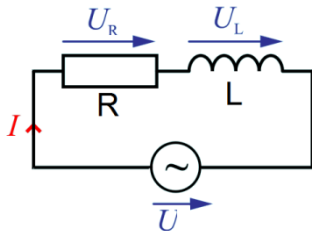
Pravilno izračunana upornost  $R_1$ :

$$\frac{R_1}{R_{gr}} = \frac{U_1}{U_{gr1}} \rightarrow R_1 = R_{gr} \cdot \frac{U_1}{U_{gr1}} = R_{gr} \cdot \frac{U - U_{gr1}}{U_{gr1}} = 12 \cdot \frac{60 - 49}{49} = 2,7 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

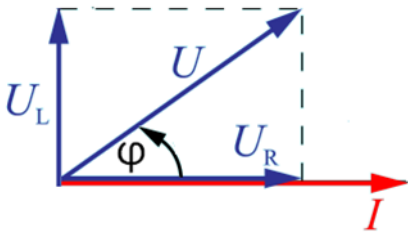
**3. Zaporedna vezava upora  $R = 60 \Omega$  in tuljave  $L = 0,4 \text{ H}$  je priključena na sinusno napetost  $U = 80 \text{ V}$  frekvence  $f = 50 \text{ Hz}$ .**

a) Narišite vezje in skicirajte kazalčni diagram toka in vseh napetosti. V kazalčnem diagramu označite vse veličine.  $\dots\dots\dots (2 \text{ točki})$

Pravilno narisano vezje:  $\dots\dots\dots 1 \text{ točka}$



Pravilno narisano kazalčni diagram:  $\dots\dots\dots 1 \text{ točka}$



Če v kazalčnem diagramu niso označene veličine, se točka ne prizna.

b) Izračunajte impedanco  $Z$  vezja.  $\dots\dots\dots (2 \text{ točki})$

Pravilno izračunana induktivna upornost  $X_L$  tuljave:

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,4 = 125,7 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca  $Z$ :

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 139,3 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte moč  $P$  segrevanja upora.  $\dots\dots\dots (2 \text{ točki})$

Pravilno izračunan tok  $I$ :

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{80}{139,3} = 0,57 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč  $P$ :

$$P = I^2 \cdot R = 0,57^2 \cdot 60 = 19,5 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Tuljavo in upor povežemo vzporedno in priključimo na isto napetost. Izračunajte novi skupni tok  $I$  vzporedne vezave. .... (2 točki)

Pravilno izračunana admitanca  $Y$ :

$$B_L = 1 / X_L = 7,95 \text{ mS}$$

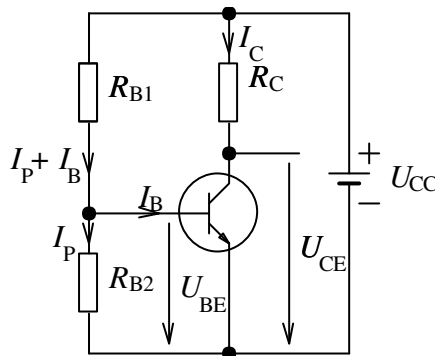
$$G = 1 / R = 16,7 \text{ mS}$$

$$Y = \sqrt{G^2 + B_L^2} = 18,5 \text{ mS}$$

$$\dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$I = U \cdot Y = 80 \cdot 18,5 \text{ mS} = 1,48 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

4. Za ojačevalnik s tranzistorjem so podani naslednji podatki:  $U_{CC} = 12 \text{ V}$ ,  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$ ,  $U_{CE} = 6 \text{ V}$ ,  $I_C = 5 \text{ mA}$ ,  $\beta = 100$ .



a) Izračunajte bazni tok  $I_B$ . .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba ..... 1 točka

$$I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

Pravilno izračunan tok  $I_B$ : ..... 1 točka

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = 50 \mu\text{A}$$

b) Izračunajte upornost  $R_C$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_{RC}$ :

$$U_{RC} = U_{CC} - U_{CE} = 12 - 6 = 6V \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost  $R_C$ :

$$R_C = \frac{U_{RC}}{I_C} = \frac{6V}{5mA} = 1200 \Omega = 1,2k\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte upornosti  $R_{B1}$  in  $R_{B2}$ , da bo delilnik zagotavljal stabilnost delovne točke. (2 točki)

Pravilno izračunana upornost  $R_{B1}$ :

$$R_{B1} = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{I_p + I_B} = \frac{12 - 0,7}{11 \cdot I_B} = 20545 \Omega = 20,5k\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost  $R_{B2}$ :

$$R_{B2} = \frac{U_{BE}}{10 \cdot I_B} = \frac{0,7}{10 \cdot 50\mu A} = 1400 \Omega = 1,4k\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) V koordinatni sistem vrišite izhodno karakteristiko tranzistorja za izračunan bazni tok  $I_B$ , delovno premico upora  $R_C$  in označite delovno točko. Na diagramu označite tudi veličine in vrednosti. .... (2 točki)

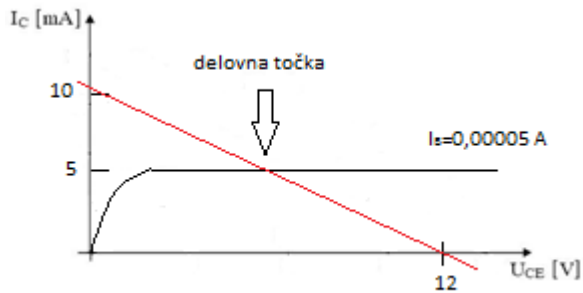


Pravilno vrisana karakteristika tranzistorja, delovna premica in označena delovna točka s podatki:

$$U_{CC} = U_{CE} + I_C \cdot R_C$$

$$I_C = 0; \quad U_{CC} = U_{CE} = 12V$$

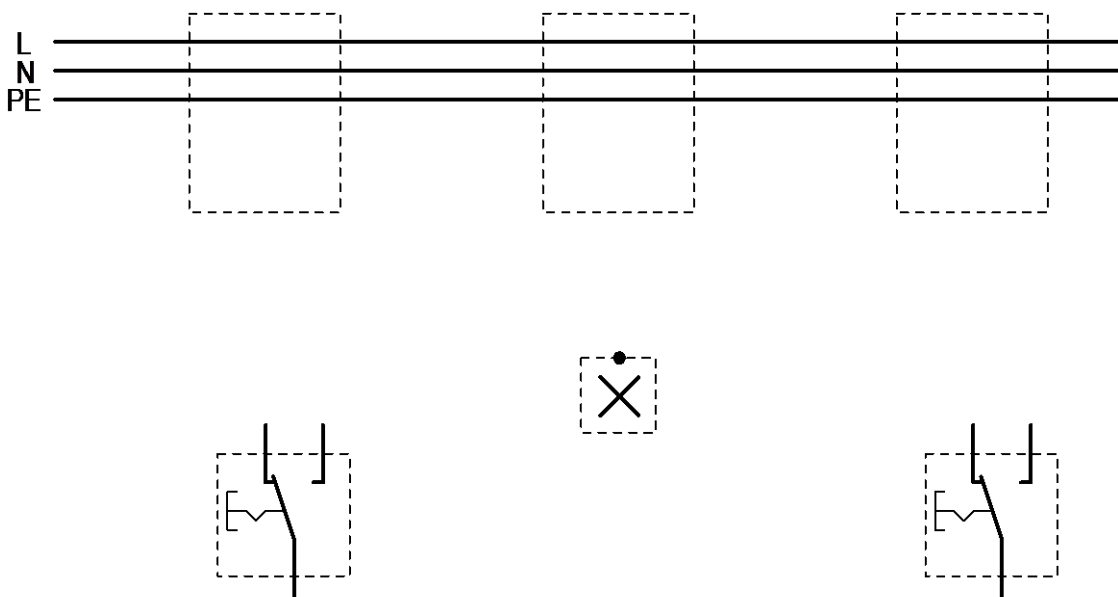
$$U_{CE} = 0; \quad I_{Cmax} = \frac{U_{CC}}{R_C} = 10mA$$



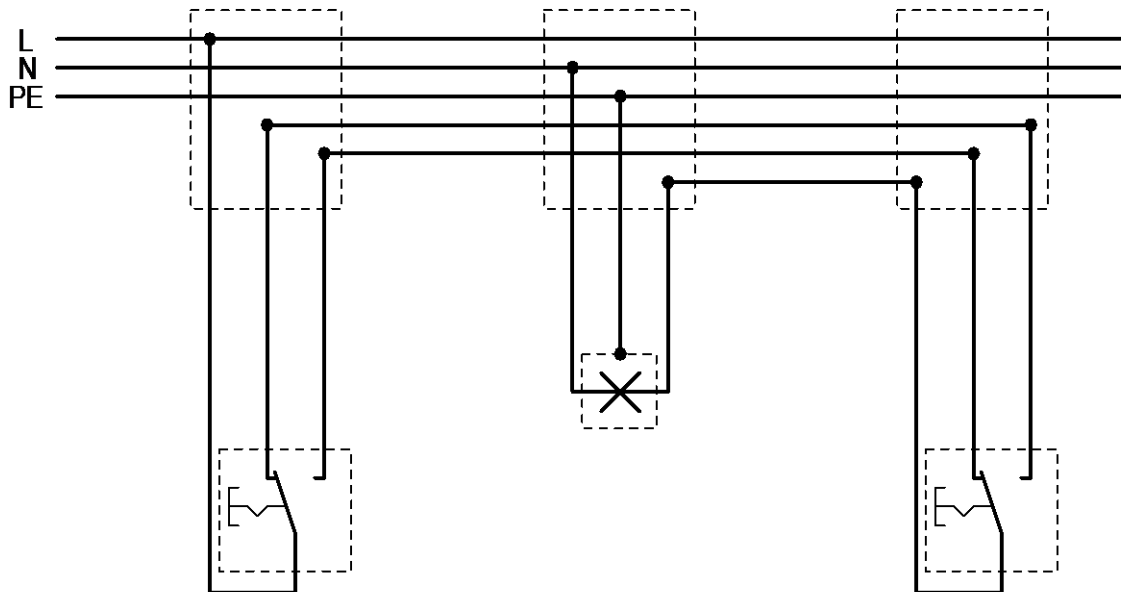
- Pravilno vrisana karakteristika tranzistorja ..... 1 točka  
 Pravilno vrisana delovna premica in označena delovna točka ..... 1 točka

**5. V električni inštalaciji za razsvetljavo želimo eno žarnico vklapljeti z dveh različnih mest.**

a) Pravilno povežite stikali in žarnico v vezalnem načrtu. .... (2 točki)



Pravilno povezana stikala in žarnica v vezalnem načrtu:



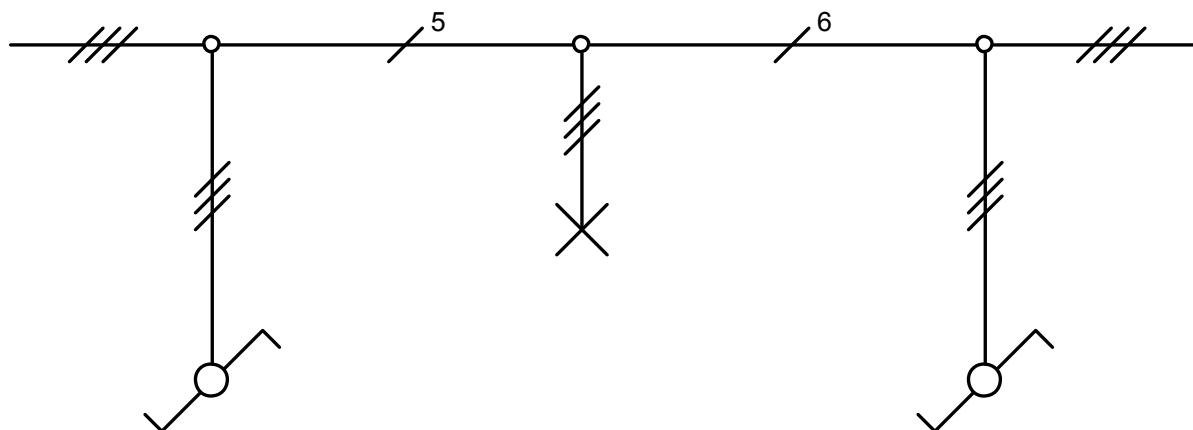
..... (2 točki)

b) Kateri vrsti stikal sta uporabljeni v načrtu? ..... (2 točki)

V načrtu sta uporabljeni **menjalni (izmenični)** stikali. .... (2 točki)

c) Iz vezalnega načrta narišite enopolno shemo. .... (2 točki)

Pravilno narisana enopolna shema:

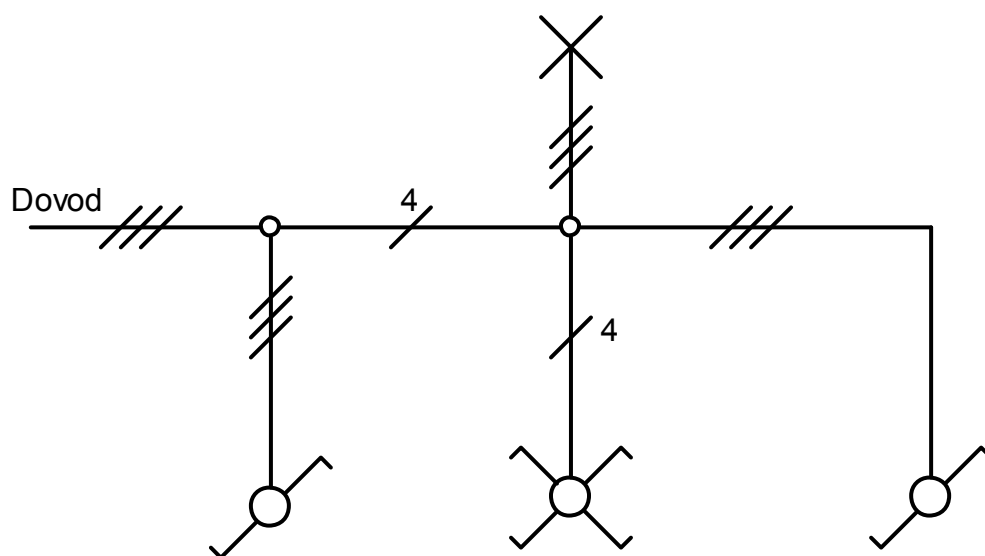


..... (2 točki)

d) Narišite enopolno shemo, če želimo žarnico krmiliti s treh različnih mest. .... (2 točki)

Pravilno narisana enopolna shema:





..... (2 točki)

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 1

31. avgust 2017

Čas pisanja 40 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami in ocenjevalni obrazec.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Lista z enačbami obdržite za drugi del izpita, ocenjevalni obrazec pa po končanem prvem delu vložite v pisno polo 1.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

**1. Katero logično funkcijo predstavlja zapisana pravilnostna tabela?**

Vhod S1	Vhod S2	Izhod M
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- a) IN funkcijo
- b) NE funkcijo
- c) NEIN funkcijo
- d) NEALI funkcijo

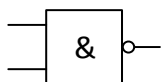
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

c) NEIN funkcijo ..... 1 točka

Narišite simbol logične funkcije. .... (1 točka)

Pravilno narisani simbol:



..... 1 točka

**2. Pri katerih vrednostih je podana specifična upornost materiala?**

- a) Pri dolžini 1 mm, preseku  $1\text{mm}^2$  in temperaturi  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .
- b) Pri dolžini 1 mm, preseku  $1\text{m}^2$  in temperaturi  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .
- c) Pri dolžini 1 m, preseku  $1\text{m}^2$  in temperaturi  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .
- d) Pri dolžini 1 m, preseku  $1\text{m}^2$  in temperaturi  $100\text{ }^\circ\text{C}$ .

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

c) dolžini 1 m, preseku  $1\text{m}^2$  in temperaturi  $20\text{ }^\circ\text{C}$  ..... 1 točka

Zapišite oznako in enoto specifične upornosti. .... (1 točka)

Pravilno zapisana oznaka/simbol in enota:

$\rho$  ( $\Omega\text{m}$ ) ..... 1 točka

**3. Kaj velja v zaporednem RL-vezju?**

- a) Tok prehiteva napetost vira za fazni kot  $\varphi$ .
- b) Tok zaostaja za napetostjo vira za fazni kot  $\varphi$ .
- c) Tok in napetost vira sta v fazi.
- d) Tok je v protifazi z napetostjo vira.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

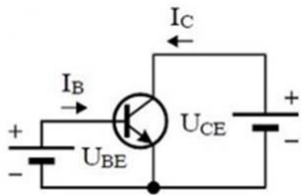
b) Tok zaostaja za napetostjo vira za fazni kot  $\varphi$ . .... 1 točka

Zapišite območje, ki ga lahko zavzame fazni kot  $\varphi$  zaporedne RL-vezave. . .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

$0 < \varphi < 90^{\circ}$  ..... 1 točka

**4. Dano je vezje na sliki.**



Napišite, kako se imenujejo priključki elektronskega elementa na sliki. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

Emitor, baza, kolektor ali E, B, C..... 1 točka

Napišite, v kakšni orientaciji je vezan elektronski element na sliki.. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

Skupni emitor - CE ..... 1 točka

**5. Svetilko želimo krmiliti s petih različnih mest.**

V tabelo vpišite, koliko menjalnih stikal in koliko križnih stikal potrebujemo. .... (2 točki)

Število menjalnih stikal	
Število križnih stikal	

Pravilno zapisano število stikal:

Število menjalnih stikal	2
Število križnih stikal	3

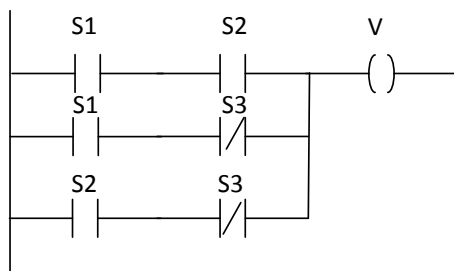
Število menjalnih stikal ..... 1 točka

Število križnih stikal ..... 1 točka

**6. Dana je logična funkcija:  $V = S1 \cdot S2 + S1 \cdot \overline{S3} + S2 \cdot \overline{S3}$**

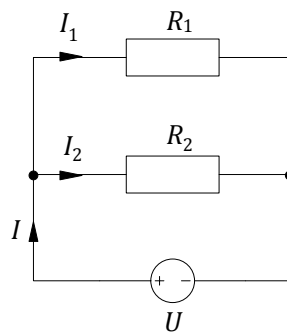
Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt. .... (2 točki)

Pravilno narisani kontaktni načrt:



..... 2 točki

7. Na sliki je vezje tokovnega delilnika s podatki:  $R_1 = 50 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$  in  $I_1 = 3 \text{ A}$ .



Izračunajte tok  $I_2$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka  $I_2$ :

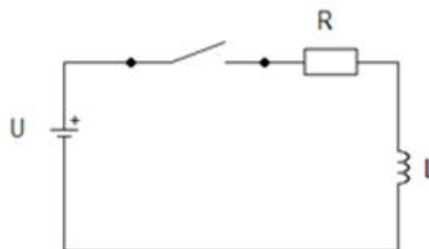
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I_2$ :

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} = 3 \cdot \frac{50}{30} = 5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

V primeru, da kandidat rešuje nalogo preko izračuna napetosti, se za pravilen izračun napetosti prizna 1 točka, sicer pa obe točki, če je končni rezultat pravilen.

8. Dano je enosmerno vezje s podatki:  $R = 50 \Omega$ ,  $L=100 \text{ mH}$ ,  $U = 10 \text{ V}$ .



a) Izračunajte časovno konstanto  $\tau$  prehodnega pojava. .... (1 točka)

Pravilno izračunana časovna konstanta  $\tau$ :

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{50} = 2 \text{ ms} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) V nekem trenutku vklopimo stikalo. Izračunajte tok  $I$  skozi tuljavo po končanem prehodnem pojavu. .... (1 točka)

Pravilno izračunan tok skozi tuljavo po končanem prehodnem pojavu:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{10}{50} = 0,2 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Bipolarni tranzistor ima v delovni točki tokovni ojačevalni faktor  $\beta = 75$  in kolektorski tok  $I_C = 15 \text{ mA}$ .

Izračunajte njegov bazni tok  $I_B$  ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za tokovni ojačevalni faktor:

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan bazni tok:

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{0,015}{75} = 0,2 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

10. V inštalacijskem tokokrogu na neobremenjeni vtičnici izmerimo napetost  $U_0 = 230 \text{ V}$ . Ko smo priključili porabnik, se je napetost znižala na  $U = 226 \text{ V}$ . Skozi porabnik pa teče tok  $I = 4 \text{ A}$ .

Izračunajte impedanco (upornost) kratkostične zanke  $Z_{kz}$  ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba:

$$Z_{kz} = \frac{U_0 - U}{I} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca (upornost)  $Z_{kz}$  zanke:

$$Z_{kz} = \frac{U_0 - U}{I} = \frac{230 \text{ V} - 226 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 1 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 2

**31. avgust 2017**

**Čas pisanja 80 minut**

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma z enačbami.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

---

Ta pola ima 11 strani.



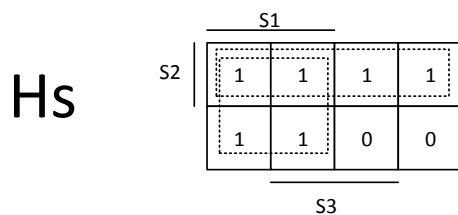
1. V prostoru preverjamo prisotnost s tremi senzorji ( $S_1, S_2, S_3$ ). Svetlobni signal  $H_s$  se aktivira v primeru, če je aktiven vsaj eden od senzorjev  $S_1, S_2$ . Zvočni signal  $S_z$  se NE aktivira ( $S_z=0$ ) v primeru, ko so stanja senzorjev  $S_1, S_2, S_3 = 001, 011, 111$ .

a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda  $H_s$  in  $S_z$ . ..... (2 točki)

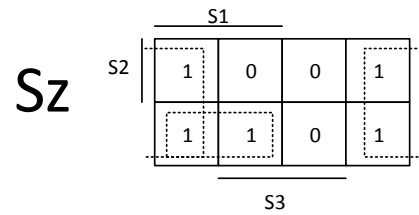
$S_1$	$S_2$	$S_3$	$H_s$	$S_z$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

Pravilno izpolnjena tabela za  $H_s$  ..... 1 točka  
 Pravilno izpolnjena tabela za  $S_z$  ..... 1 točka

b) Napišite minimizirani logični funkciji za oba izhoda  $H_s$  in  $S_z$ . ..... (2 točki)



$$H_s = S_1 + S_2$$

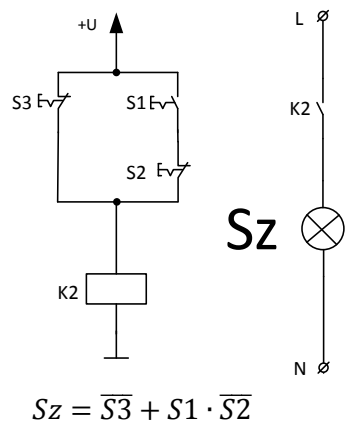
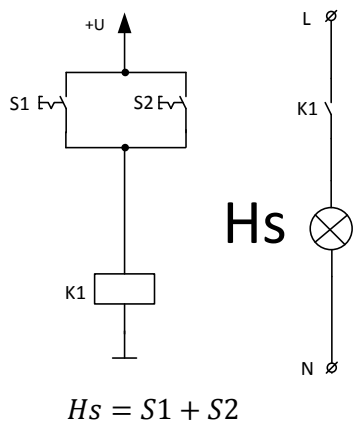


$$S_z = \overline{S_3} + S_1 \cdot \overline{S_2}$$

Pravilno minimizirana logična funkcija  $H_s$  ..... 1 točka  
 Pravilno minimizirana logična funkcija  $S_z$  ..... 1 točka

c) Narišite krmilni (stikalni) načrt za oba izhoda  $H_s$  in  $S_z$ .  $H_s$  in  $S_z$  priključimo na napetost 230 V AC. .... (2 točki)

Pravilno narisani krmilni načrt  $H_s$  ..... 1 točka  
 Pravilno narisani krmilni načrt  $S_z$  ..... 1 točka

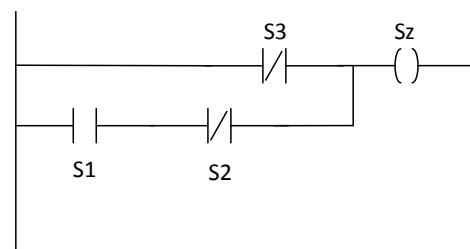
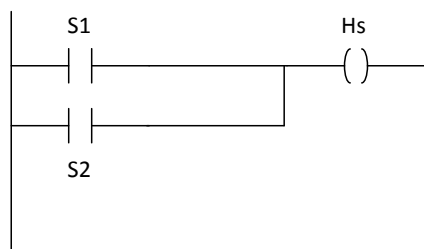


Če logični funkciji iz točke b) nista pravilno zapisani, načrta pa sta na osnovi zapisanih enačb narisana pravilno, se priznata obe točki.

d) Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt za oba izhoda  $H_s$  in  $S_z$ . ..... (2 točki)

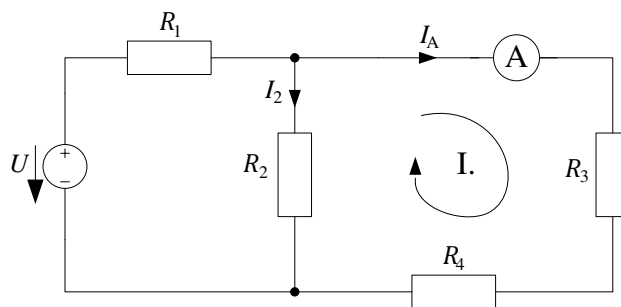
Pravilno narisani kontaktni načrt  $H_s$ ..... 1 točka

Pravilno narisani kontaktni načrt  $S_z$ ..... 1 točka

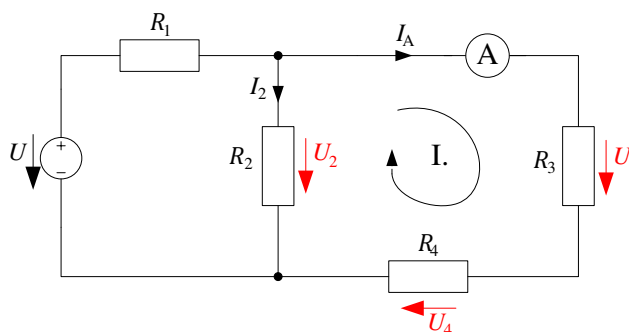


Če logični funkciji iz točke b) nista pravilno zapisani, načrta pa sta na osnovi zapisanih enačb narisana pravilno, se priznata obe točki.

2. Dano je enosmerno vezje s podatki:  $R_1 = R_2 = R_4 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 20 \Omega$ . Ampermeter kaže tok  $I_A = 0,5 \text{ A}$ . Predpostavimo idealen ampermeter.



a) Glede na dani smeri tokov vrišite vse padce napetosti v označeni zanki I. in za zanko zapišite zanjčno enačbo. .... (2 točki)



Pravilno označene napetosti v zanki..... 1 točka

Pravilno zapisana zanjčna enačba:

$U_3 + U_4 - U_2 = 0$  ..... 1 točka

b) Izračunajte napetost  $U_4$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_4$ :

$U_4 = I_A \cdot R_4 = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ V}$  ..... 2 točki

c) Izračunajte tok  $I_2$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_2$ :

$U_2 = U_3 + U_4 = I_A \cdot R_3 + U_4 = 0,5 \cdot 20 + 20 = 30 \text{ V}$  ..... 1 točka

Pravilno izračunan tok  $I_2$ :

$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{30}{40} = 0,75 \text{ A}$  ..... 1 točka

d) Izračunajte moč  $P$  vira. .... (2 točki)

Pravilno izračunana moč  $P$ :

$$I_1 = I_A + I_2 = 0,5 + 0,75 = 1,25 \text{ A}$$

$$U = I_1 \cdot R_1 + U_2 = 1,25 \cdot 40 + 30 = 80 \text{ V}$$

$$P = I_1 \cdot U = 1,25 \cdot 80 = 100 \text{ W} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

V primeru, da je pravilno izračunan vsaj tok  $I_1$  ali napetost  $U$ , se prizna 1 točka.

3. Enofazni porabnik je priključen na omrežno napetost  $U = 230 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Delovna moč porabnika je  $P = 2,2 \text{ kW}$  pri faktorju delavnosti  $\cos \varphi = 0,35$ .

a) Izračunajte navidezno moč  $S$  porabnika. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana navidezna moč  $S$ :

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{2200}{0,35} = 6286 \text{ VA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte električni tok  $I$  v dovodu. .... (2 točki)

Pravilno izračunan električni tok  $I$  v dovodu:

$$I = \frac{S}{U} = \frac{6286}{230} = 27,3 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte kapacitivnost  $C$  kondenzatorja za popolno kompenzacijo induktivne jalove moči. .... (2 točki)

Pravilno izračunana jalova moč  $Q$ :

$$Q = P \cdot \operatorname{tg} \varphi = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{6286^2 - 2200^2} = 5888,4 \text{ var} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana kapacitivnost  $C$ :

$$C = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot U^2} = \frac{5888,4}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 230^2} = 354,5 \mu\text{F} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte, za koliko se je zmanjšala navidezna moč  $\Delta S$  obremenjevanja omrežja, če smo izvedli popolno kompenzacijo. .... (2 točki)

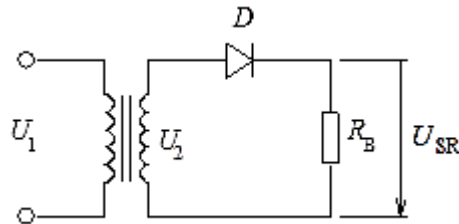
Pravilno izračunano zmanjšanje navidezne moči:

$$\Delta S = P \cdot \left( \frac{1}{\cos \varphi} - \frac{1}{\cos \varphi_1} \right) = 2200 \cdot \left( \frac{1}{0,35} - \frac{1}{1} \right) = 4086 \text{ VA}$$

ali

$$\Delta S = S - S_1 = S - P = 6286 - 2200 = 4086 \text{ VA} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

4. Na sliki je polvalni usmernik s podatki: srednja vrednost napetosti na bremenu je  $U_{SR} = 25 \text{ V}$ , ohmsko breme  $R_B = 20 \Omega$ .



- a) Izračunajte srednjo vrednost toka  $I_{SR}$  skozi breme. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za tok  $I_{SR}$ :

$$I_{SR} = \frac{U_{SR}}{R_B} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I_{SR}$ :

$$I_{SR} = \frac{U_{SR}}{R_B} = \frac{25}{20} = 1,25 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte efektivno vrednost napetosti  $U_2$  na sekundarni strani transformatorja. Padec napetosti na diodi lahko zanemarite. .... (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna napetost  $U_{2M}$  na sekundarni strani:

$$U_{2M} = U_{BM} = U_{SR} \cdot \pi = 78,5 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana efektivna vrednost napetosti  $U_2$  na sekundarni strani:

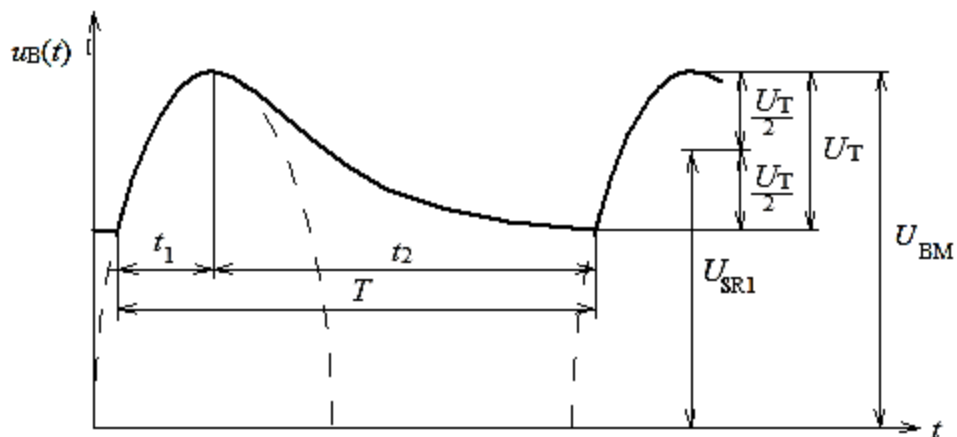
$$U_2 = \frac{U_{2M}}{\sqrt{2}} = 55,5 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- c) Določite, kako veliko napetost  $U_{RM}$  mora dioda zdržati v zaporni smeri. .... (2 točki)

Pravilno zapisana vrednost napetosti  $U_{RM}$ :

$$U_{RM} = U_{2M} = 78,5 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- d) Uporu  $R_B$  vzporedno vežemo kondenzator, tako da je novi srednji tok bremena  $I_{SR1} = 3 \text{ A}$ . Časovni potek trenutne napetosti na bremenu  $u_B(t)$  kaže slika. Na njej so označene tudi vse veličine. Izračunajte napetost utripanja  $U_T$ . .... (2 točki)



Pravilno izračunana nova srednja vrednost napetost na bremenu  $U_{SR}$ :

$$U_{SR1} = I_{SR1} \cdot R_B = 60 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

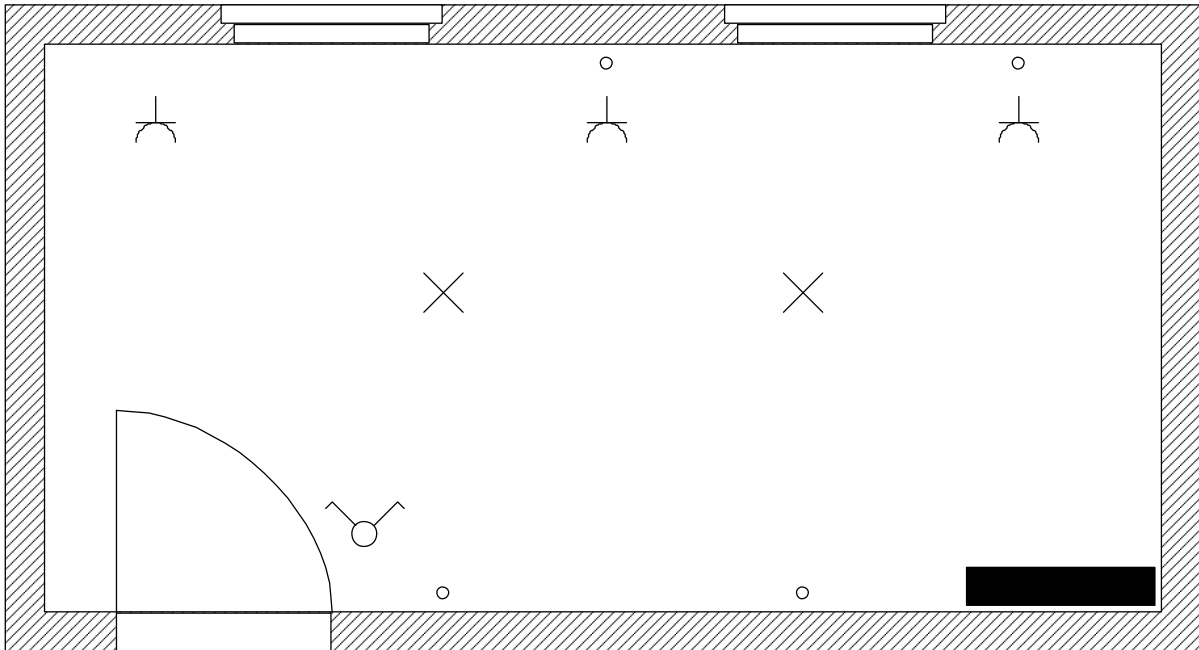
Pravilno izračunana napetost utripanja  $U_T$ :

$$U_{SR1} = U_{BM} - \frac{U_T}{2}$$

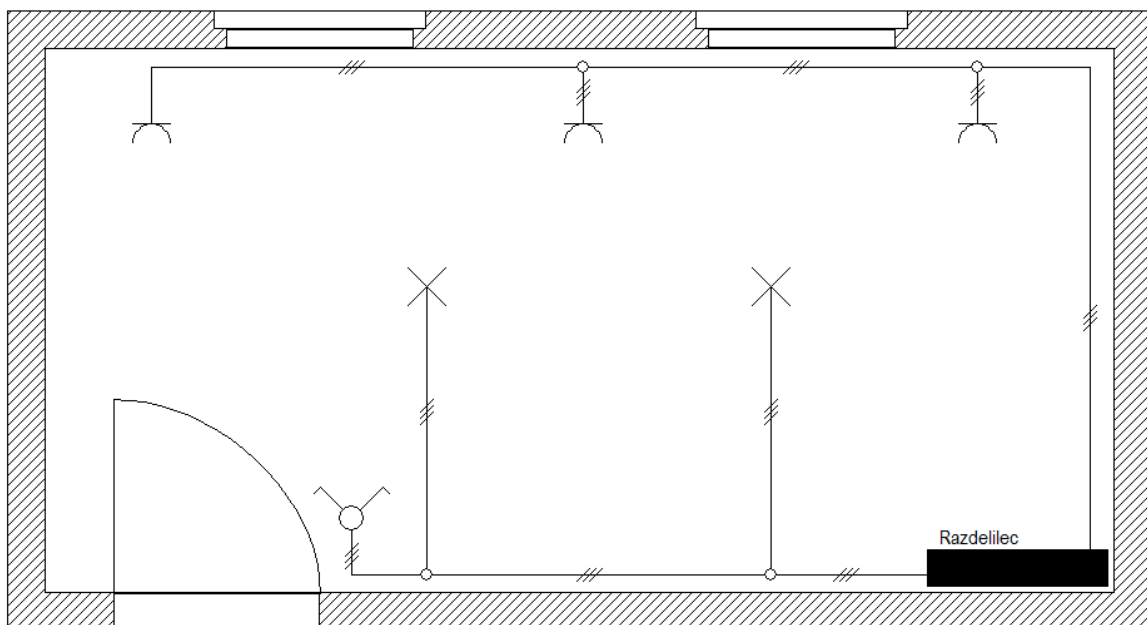
$$U_T = 2 \cdot (U_{BM} - U_{SR1}) = 2 \cdot (78,5 - 60) = 37 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

5. V sobi sta dve svetilki na stropu, tri vtičnice in električni razdelilec. Svetilki na stropu krmilimo s serijskim stikalom. Tokokroga razsvetljave in vtičnic morata biti ločena.

a) V spodnjo sliko vrišite vezavo razsvetljave in vezavo vtičnic. .... (2 točki)



Pravilno narisana povezava svetilk in vtičnic:



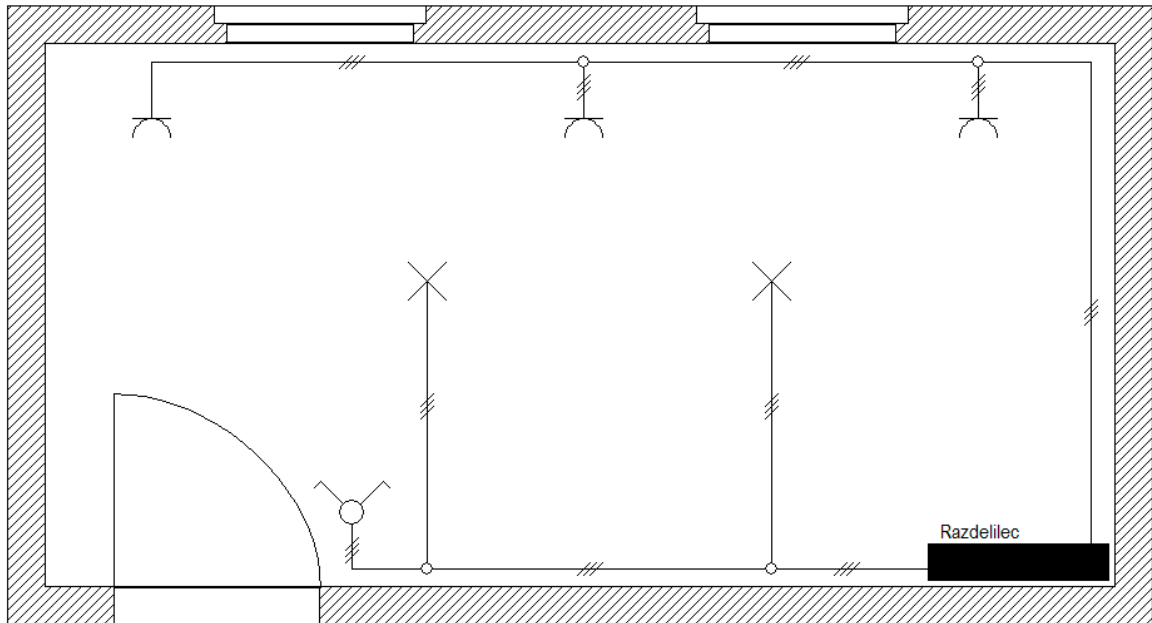
Vezave razsvetljave ..... 1 točka

Vezava vtičnic ..... 1 točka



b) V narisani vezavi (zgornja slika) označite tudi število vodnikov. .... (2 točki)

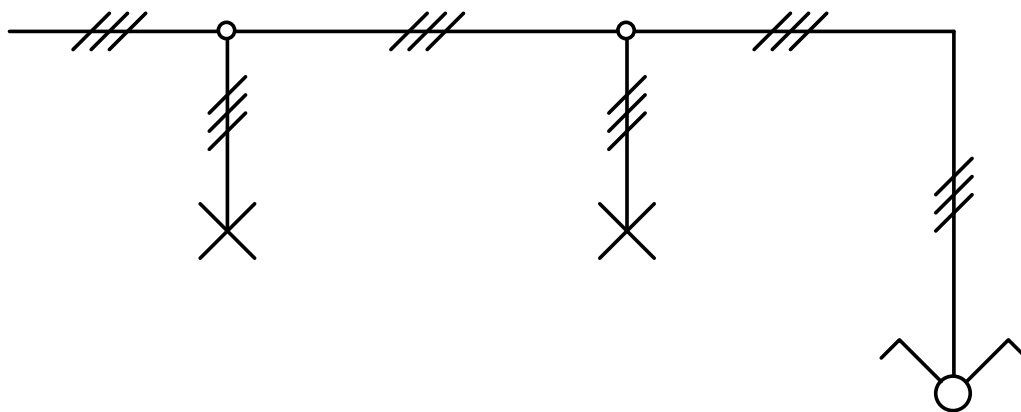
Pravilno označeno število vodnikov:



..... 2 točki

c) Skicirajte enopolno shemo razsvetljave. .... (2 točki)

Pravilno narisana enopolna shema:



..... 2 točki

- d) V vsaki svetilki so svetleče diode s svetlobnim tokom ene diode  $\Phi_D = 145 \text{ lm}$ . Zahtevana osvetljenost v prostoru je  $E = 300 \text{ lx}$ . Izkoristek razsvetljave je  $\eta = 0,82$ , faktor  $k = 0,95$  in površina sobe  $A = 12 \text{ m}^2$ . Najmanj koliko svetlečih diod  $n$  mora imeti vsaka od svetilk, da z njima dosežemo zahtevano osvetljenost..... (2 točki)

Pravilno izračunan skupni svetlobni tok:

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta \cdot k}{A}$$

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot k} = \frac{300 \cdot 12}{0,82 \cdot 0,95} = 4621,3 \text{ lm} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunano število  $n$  svetlečih diod:

$$n = \frac{\Phi/2}{\Phi_D} = \frac{4621,3/2}{145} = 15,94 \rightarrow 16 \text{ LED} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 1

2. februar 2018

Čas pisanja 40 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, računalno brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.*

*Kandidat dobi dva lista z enačbami in ocenjevalni obrazec.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

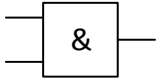
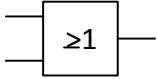
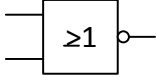
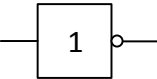
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Lista z enačbami obdržite za drugi del izpita, ocenjevalni obrazec pa po končanem prvem delu vložite v pisno polo 1.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**


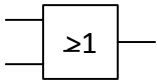
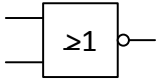
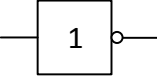
**Želimo vam veliko uspeha.**

**1. V prazen stolpec vpišite imena simbolov logičnih funkcij.**

Pravilno zapisana imena simbolov. .... (2 točki)

Pravilen odgovor:

	IN (AND)
	ALI (OR)
	NEALI (NOR)
	NE (NOT)

Vsaj dve pravilni poimenovanji ..... 1 točka

Vsa pravilna poimenovanja ..... 2 točki

**2. Kako razširimo merilno območje voltmetra?**

- a) K voltmetru vzporedno vežemo upor.
- b) K voltmetru vzporedno vežemo kondenzator.
- c) K voltmetru zaporedno vežemo upor.
- d) K voltmetru zaporedno vežemo kondenzator.

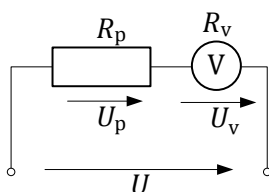
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor:

c) K voltmetru zaporedno vežemo upor. .... 1 točka

Narišite vezavo za razširitev merilnega območja voltmetra. .... (1 točka)

Pravilno narisano merilno vezje ..... 1 točka



3. Za kateri element je značilen prehodni pojav?

- a) tuljavo
- b) diodo
- c) upor
- d) tranzistor

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

Pravilen odgovor:

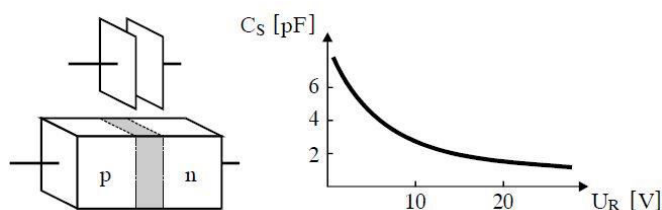
a) tuljavo ..... 1 točka

Koliko časa, po dogovoru, traja prehodni pojav? .... (1 točka)

Pravilen odgovor:

$t_{pp} = 5\tau$  (5 časovnih konstant) ..... 1 točka

4. Slika prikazuje zgradbo diode in diagram odvisnosti ene od lastnosti diode.



Napišite, katera lastnost diode se spreminja v diagramu na sliki. .... (1 točka)

Pravilen odgovor:

Spojna kapacitivnost (točka se prizna tudi, če je odgovor le kapacitivnost). ..... 1 točka

Kaj je vzrok za spreminjanje omenjene lastnosti diode? ..... (1 točka)

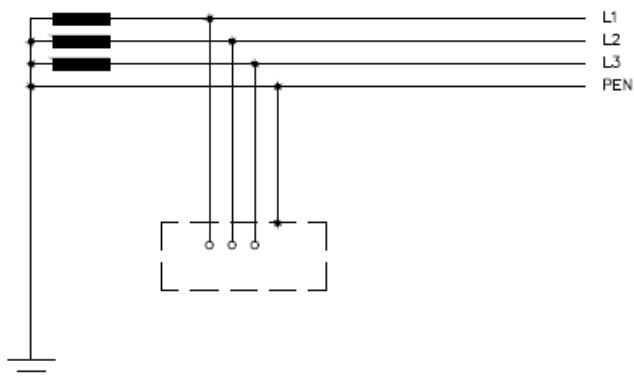
- a) Spreminjanje velikosti napetosti na diodi v prevodni smeri.
- b) Spreminjanje velikosti napetosti na diodi v zaporni smeri.
- c) Spreminjanje velikosti toka skozi diodo v prevodni smeri.
- d) Spreminjanje velikosti toka skozi diodo v zaporni smeri.

Pravilen odgovor:

b) Spreminjanje velikosti napetosti na diodi v zaporni smeri. .... 1 točka

**5. Kateri sistem napeljave je na sliki?**

- a) TN – S sistem
- b) IT sistem
- c) TN – C sistem
- d) TT sistem



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

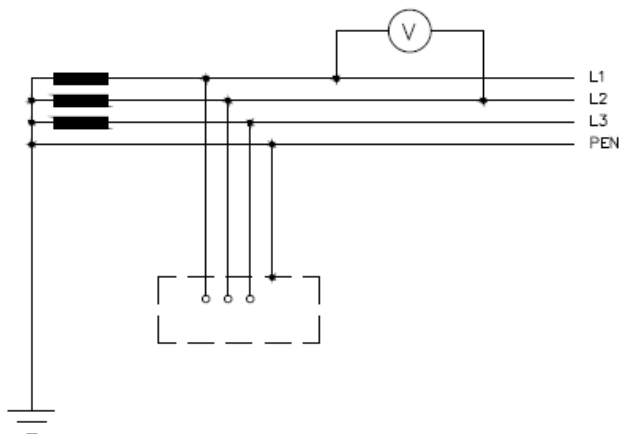
Pravilen odgovor:

c) TN – C sistem ..... 1 točka

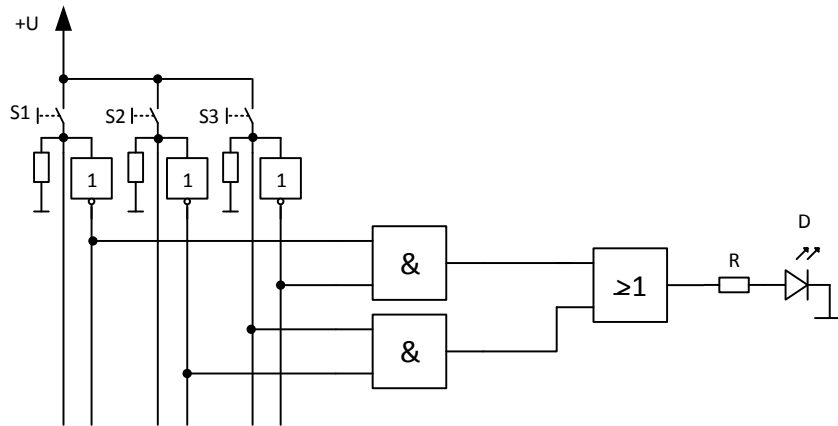
Narišite priključitev voltmetra v zgornji sliki tako, da bo meril medfazno napetost. .... (1 točka)

Pravilen odgovor:

Priključen Vm med L1 in L2 ali L2 in L3 ali med L1 in L3 vodnikom. .... 1 točka



6. Slika prikazuje funkcijski načrt.



a) Zapišite, ali svetleča dioda (D) sveti, če je kombinacija stikal:  
 $S1=1, S2=1$  in  $S3=0$ . ..... (1 točka)

Pravilen odgovor:

Svetleča dioda ne sveti..... 1 točka

b) Za narisani funkcijski načrt zapišite logično funkcijo. .... (1 točka)

Pravilen odgovor:

$D = \overline{S1} \cdot \overline{S3} + \overline{S2} \cdot S3$ ..... 1 točka

7. Tri kondenzatorje enakih kapacitivnosti smo povezali zaporedno. Skupna, nadomestna kapacitivnost vezave je  $C_n = 80 \text{ pF}$ .

Izračunajte kapacitivnost  $C$  posameznega kondenzatorja. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun skupne kapacitivnosti  $C_n$  treh enakih kondenzatorjev:

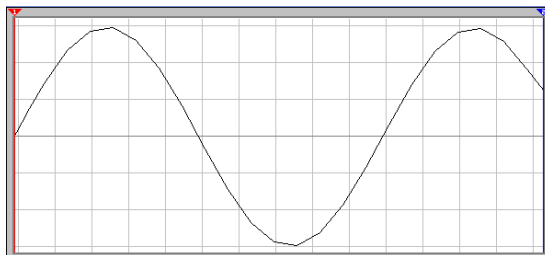
$$C_n = \frac{C}{3}$$

..... 1 točka

Pravilno izračunana kapacitivnost  $C$ :

$C = 3 \cdot C_n = 240 \text{ pF}$  ..... 1 točka

8. Na osciloskopu z nastavitvama  $k_y = 5 \text{ V/rd}$  in  $k_t = 1 \text{ ms/rd}$  je slika sinusne napetosti.



a) Izračunajte njeno maksimalno vrednost  $U_m$ . ..... (1 točka)

Pravilno izračunana maksimalna napetost  $U_m$ :

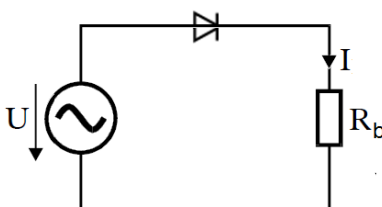
$$U_m = k_y \cdot n_y = 5 \frac{\text{V}}{\text{rd}} \cdot 3 \text{rd} = 15 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte njeno efektivno vrednost  $U$ . ..... (1 točka)

Pravilno izračunana efektivna napetost  $U$ :

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 10,6 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Polvalni usmernik z vhodno napetostjo  $U = 15 \text{ V}$  je obremenjen z bremenom  $R_b$ .



Izračunajte srednjo vrednost napetosti  $U_{sr}$  na bremenu (padec napetosti na diodi lahko zanemarite). ..... (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna vrednost napetosti:

$$U_m = U \cdot \sqrt{2} = 15 \cdot \sqrt{2} = 21,21 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana srednja vrednost napetosti na bremenu:

$$U_{sr} = \frac{U_m}{\pi} = \frac{21,21}{\pi} = 6,75 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



**10. Električni vodnik dolžine  $l = 15$  m je priključen na fazno napetost  $U_f = 230$  V. Skozi vodnik, katerega specifična prevodnost je  $\lambda = 56$  Sm/mm<sup>2</sup>, teče tok  $I = 16$  A. Dopustni procentualni padec napetosti na vodniku je  $\Delta u\% = 2,5$  %.**

Izračunajte presek  $A$  vodnika. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za presek  $A$  vodnika:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f^2}$$

..... 1 točka

Pravilno izračunan presek  $A$  vodnika:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f^2} = \frac{200 \cdot 15 \cdot 230 \cdot 16}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,5 \text{ mm}^2$$

..... 1 točka

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 2

2. februar 2018

Čas pisanja 80 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.*

*Kandidat dobi dva lista z enačbami.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma z enačbami.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

---

Ta pola ima 9 strani.

1. V prostoru imamo tri senzorje (S1, S2, S3), s katerimi krmilimo delovanje dveh ventilatorjev V1 in V2. Ventilator V1 deluje po zapisani logični funkciji, ventilator V2 pa po pravilnostni tabeli.

$$V1 = \overline{S1} \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3} + \overline{S1} \cdot S2 \cdot \overline{S3} + \overline{S1} \cdot S2 \cdot S3 + S1 \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3} + S1 \cdot S2 \cdot S3$$

S1	S2	S3	V2
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

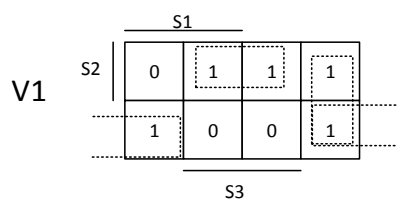
- a) Zapišite pravilnostno tabelo za izhod ventilatorja V1 in logično funkcijo za ventilator V2 iz podane tabele. .... (2 točki)

S1	S2	S3	V1
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

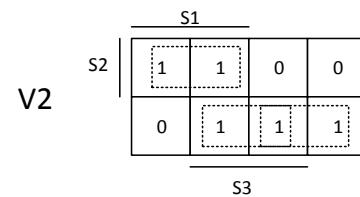
$$V2 = \overline{S1} \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3} + \overline{S1} \cdot \overline{S2} \cdot S3 + S1 \cdot \overline{S2} \cdot S3 + S1 \cdot S2 \cdot \overline{S3} + S1 \cdot S2 \cdot S3$$

Pravilno izpolnjena tabela za V1..... 1 točka  
 Pravilno zapisana logična funkcija za V2..... 1 točka

- b) Napišite minimizirani logični funkciji. .... (2 točki)



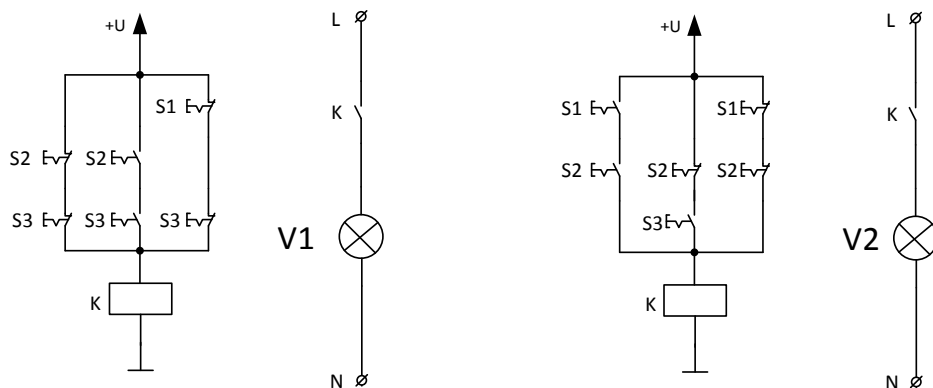
$$V1 = \overline{S2} \cdot \overline{S3} + S2 \cdot S3 + \overline{S1} \cdot \overline{S3}$$



$$V2 = S1 \cdot S2 + \overline{S2} \cdot S3 + \overline{S1} \cdot \overline{S2}$$

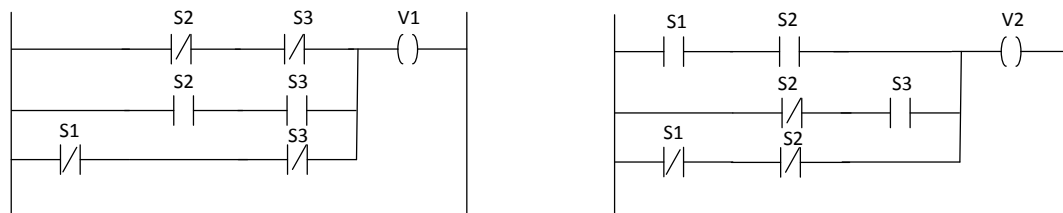
Pravilno minimizirana logična funkcija V1 ..... 1 točka  
 Pravilno minimizirana logična funkcija V2 ..... 1 točka

c) Narišite krmilni (stikalni) načrt. Lopute priključimo na napetost 230V AC ..... (2 točki)



Pravilno narisani krmilni načrt V1 ..... 1 točka  
 Pravilno narisani krmilni načrt V2 ..... 1 točka

d) Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt. .... (2 točki)



Pravilno narisani kontaktni načrt V1. .... 1 točka  
 Pravilno narisani kontaktni načrt V2. .... 1 točka

2. Žarnico z žarilno nitko iz wolframa z nazivnimi podatki  $U_n = 230 \text{ V}$ ,  $P_n = 100 \text{ W}$  priključimo na nazivno napetost.

a) Izračunajte nazivni tok  $I_n$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun nazivnega toka  $I_n$ :

$$P_n = U_n \cdot I_n \rightarrow I_n = \frac{P_n}{U_n}$$

..... 1 točka

Pravilno izračunan nazivni tok  $I_n$ :

$$I_n = \frac{P_n}{U_n} = \frac{100}{230} = 0,43 \text{ A}$$

..... 1 točka

b) Izračunajte upornost žarnice  $R_n$  pri nazivni napetosti. .... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost  $R_n$ :

$$R_n = \frac{U_n}{I_n} = \frac{230}{0,43} = 535 \Omega$$

..... 2 točki

c) Koliko časa  $t_d$  povprečno deluje žarnica dnevno, če v enem mesecu (30 dni) porabi  $W_e = 20 \text{ kWh}$  električne energije?..... (2 točki)

Pravilno izračunan povprečni dnevni čas  $t_d$ :

$$W_e = P_n \cdot 30 \cdot t_d \rightarrow t_d = \frac{W_e}{30 \cdot P_n} = \frac{20000}{30 \cdot 100} = 6,7 \text{ h}$$

..... 2 točki

d) Izračunajte spremembo temperature  $\Delta T$  žarnice, če je vklopni tok pri sobni temperaturi ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) 10 krat večji od nazivnega toka:  $I_{vkl} = 10 \cdot I_n$ . Predpostavimo, da je sprememba upornosti linearna. Temperaturni koeficient upornosti wolframa je  $\alpha = 0,0044 \text{ K}^{-1}$  ... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost žarnice  $R_{20}$  ob vklopu:

$$R_{20} = \frac{U_n}{I_{vkl}} = \frac{230}{10 \cdot 0,43} = 53,3 \Omega$$

..... 1 točka

Pravilno izračunana sprememba temperature  $\Delta T$ :

$$R = R_n = R_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \rightarrow \Delta T = \frac{R_n - R_{20}}{R_{20} \cdot \alpha} = \frac{535 - 53,5}{53,5 \cdot 0,0044} = 2048 \text{ }^\circ\text{C}$$

..... 1 točka

**3. Sijalka z močjo  $P = 60 \text{ W}$  je priključena na omrežno napetost  $U = 230 \text{ V}$  frekvence  $f = 50 \text{ Hz}$ . Skozi sijalko teče tok  $I = 0,5 \text{ A}$ .**

a) Izračunajte navidezno moč  $S$  sijalke. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun navidezne moči  $S$ :

$$S = U \cdot I \text{ ..... 1 točka}$$

Pravilno izračunana navidezna moč  $S$ :

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 0,5 = 115 \text{ VA} \text{ ..... 1 točka}$$

b) Izračunajte faktor delavnosti(moči)  $\cos \varphi$  sijalke. .... (2 točki)

Pravilno izračunan faktor delavnosti  $\cos \varphi$ :

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{60}{115} = 0,52$$

..... 2 točki

c) Izračunajte induktivno jalovo moč  $Q_L$  sijalke..... (2 točki)

Pravilno izračunana jalova moč  $Q_L$ :

$$Q_L = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{115^2 - 60^2} = 98,1 \text{ var}$$

..... 2 točki

d) Sijalki želimo dodati kompenzacijski kondenzator tako, da induktivno jalovo moč zmanjšamo za polovico. Izračunajte kapacitivnost  $C$  kondenzatorja. .... (2 točki)

Pravilno izračunana kapacitivna jalova moč:

$$Q_C = \frac{Q_L}{2} = \frac{98,1}{2} = 49,05 \text{ var}$$

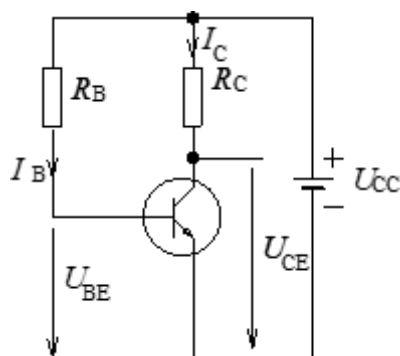
..... 1 točka

Pravilno izračunana kapacitivnost  $C$ :

$$Q_C = U^2 \cdot \omega \cdot C \rightarrow C = \frac{Q_C}{\omega \cdot U^2} = \frac{49,05}{6,28 \cdot 50 \cdot 230^2} = 3 \mu\text{F}$$

..... 1 točka

4. Za ojačevalnik s tranzistorjem so podani naslednji podatki:  $U_{CC} = 12 \text{ V}$ ,  $U_{CE} = 8 \text{ V}$ ,  
 $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $\beta = 200$ .



a) Izračunajte napetost  $U_{RC}$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_{RC}$ :

$$U_{RC} = U_{CC} - U_{CE} = 12 - 8 = 4 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

b) Izračunajte tok  $I_B$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunan tok  $I_C$ :

$$I_C = \frac{U_{RC}}{R_C} = \frac{4}{2000} = 2 \text{ mA}$$

..... 1 točka

Pravilno izračunan tok  $I_C$ :

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{2 \text{ mA}}{200} = 10 \mu\text{A}$$

..... 1 točka

c) Izračunajte upornost  $R_B$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost  $R_B$ :

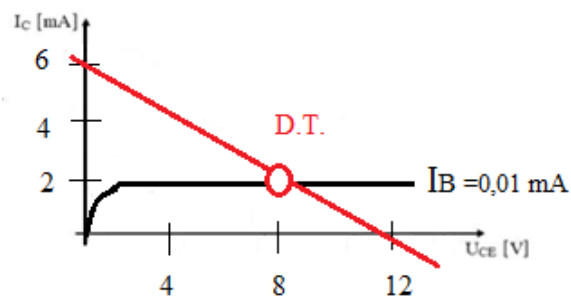
$$R_B = \frac{U_{CC} - 0,7 \text{ V}}{I_B} = \frac{11,3 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} = 1,13 \text{ M}\Omega$$

..... 2 točki

- d) V koordinatnem sistemu označite vrednosti, vrišite izhodno karakteristiko tranzistorja, delovno premico in označite delovno točko. .... (2 točki)



Pravilno narisana delovna premica in delovna točka:

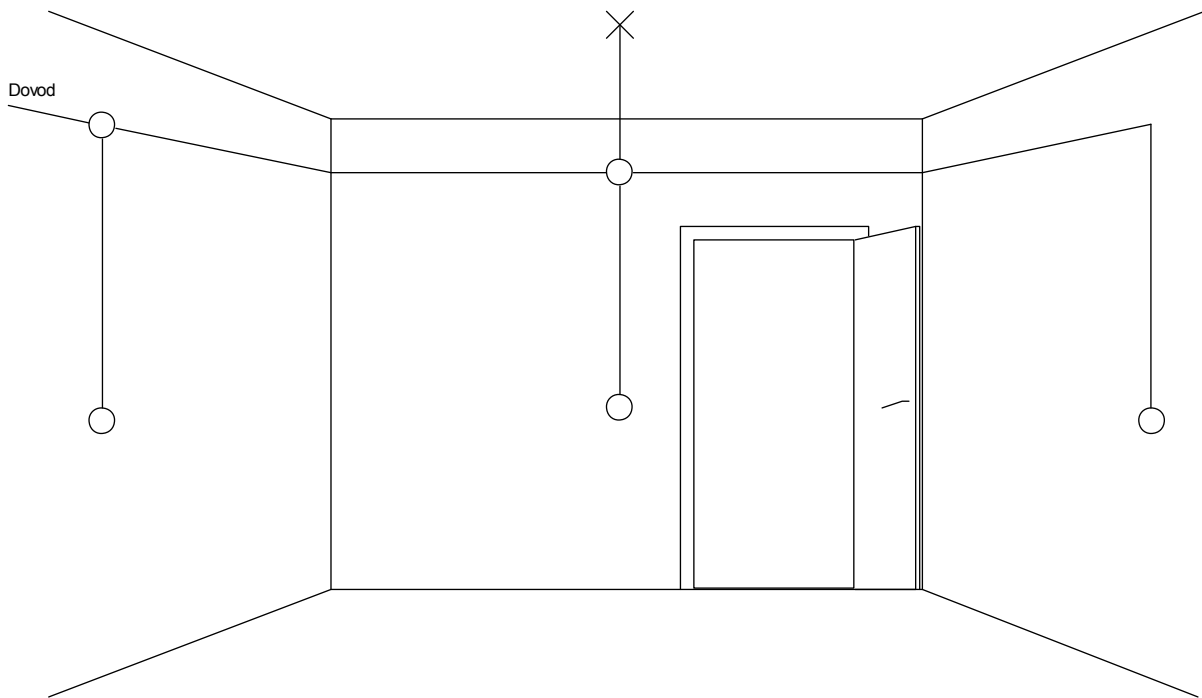


- Pravilno vrisana karakteristika tranzistorja. .... 1 točka  
 Pravilno vrisana delovna premica in delovna točka. .... 1 točka



**5. Žarnico na stropu krmilimo s treh različnih mest.**

a) V spodnji shemi dopolnite simbole stikal. .... (2 točki)



b) V zgornji shemi označite tudi število vodnikov. .... (2 točki)

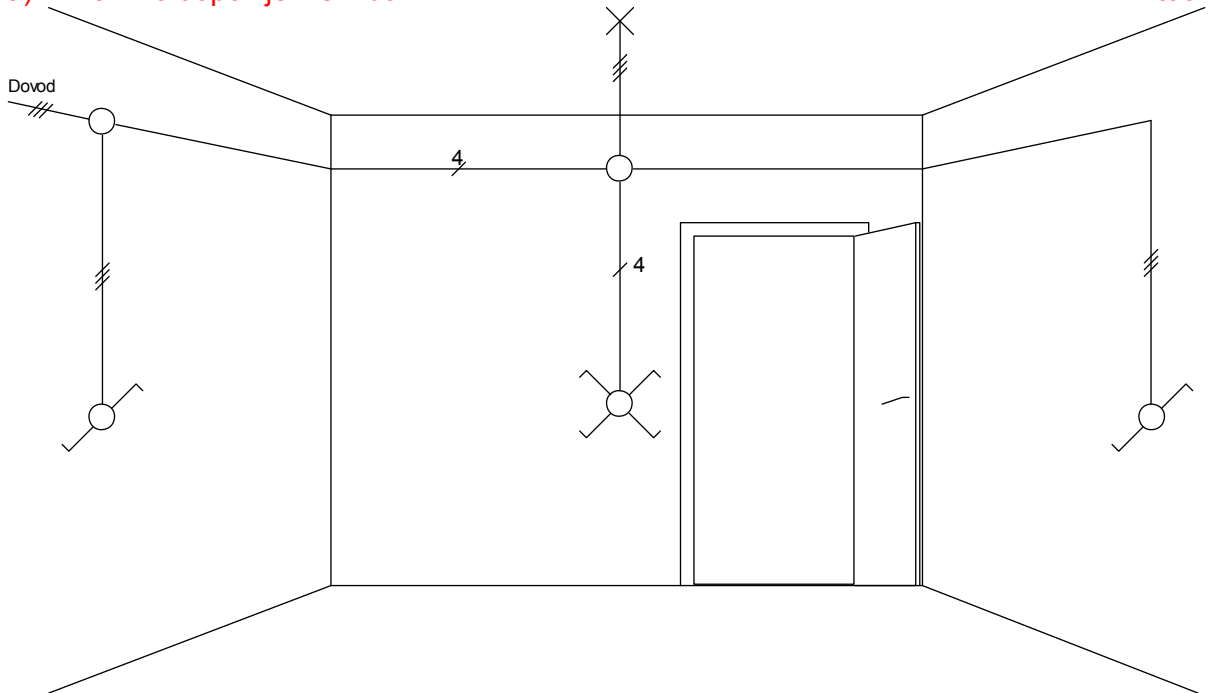
c) Skicirajte enopolno shemo razsvetljave. .... (2 točki)

d) Kolikšen najmanjši svetlobni tok  $\phi$  mora imeti žarnica, da bo osvetljenost prostora  $E = 200 \text{ lx}$ ? Izkoristek razsvetljave  $\eta = 0,85$ , faktor  $k = 0,96$  in površina sobe  $A = 8 \text{ m}^2$ .

..... (2 točki)

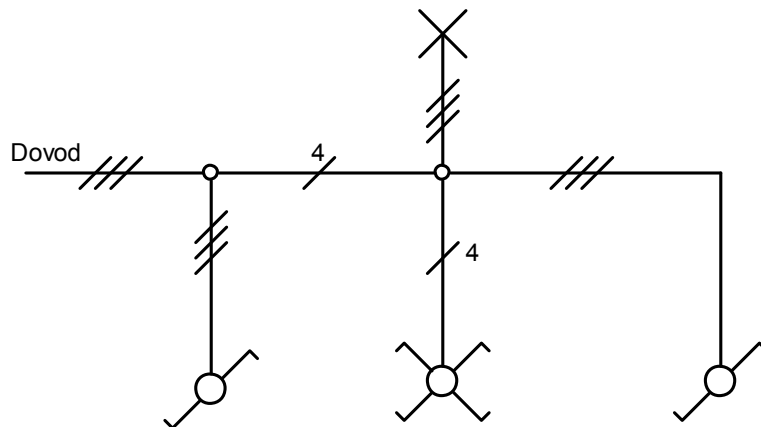
**Rešitve:**

a) Pravilno dopolnjeni simboli. .... 2 točki



b) Pravilno označeno število vodnikov. .... 2 točki

c) Pravilno narisana enopolna shema. .... 2 točki



d) Pravilno izračunan najmanjši svetlobni tok  $\phi$ . .... 2 točki

$$E = \frac{\phi \cdot n \cdot k}{A}$$

$$\phi = \frac{E \cdot A}{n \cdot k} = \frac{200 \text{ lx} \cdot 8 \text{ m}^2}{0,85 \cdot 0,96} = 1961 \text{ lm}$$

## ELEKTROTEHNIKA

### PISNA IZPITNA POLA 1

11. junij 2018

Čas pisanja 40 minut

---

#### **Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami in ocenjevalni obrazec.*

---

#### **NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

V primeru računskih nalog mora biti pot do rezultata jasno razvidna. Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

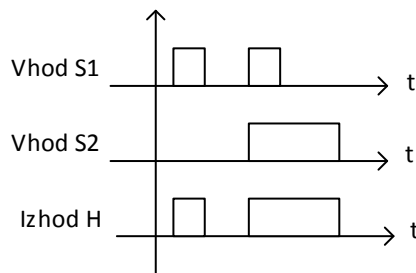
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Lista z enačbami obdržite za drugi del izpita, ocenjevalni obrazec pa po končanem prvem delu vložite v pisno polo 1.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

**1. Katero logično funkcijo predstavlja časovni diagram na sliki?**



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

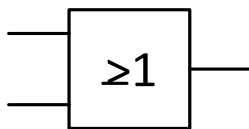
- a) IN logično funkcijo
- b) ALI logično funkcijo
- c) NE logično funkcijo
- d) NEALI logično funkcijo

Pravilen odgovor je

b) ALI logično funkcijo ..... 1 točka

Narišite simbol logične funkcije, ki ustreza časovnemu diagramu na sliki ..... (1 točka)

Pravilno narisani simbol:



..... 1 točka

**2. Kako razširimo merilno območje ampermetra?**

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

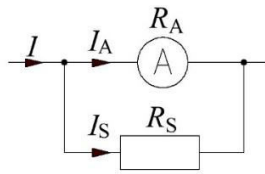
- a) K ampermetru vzporedno vežemo kondenzator.
- b) K ampermetru zaporedno vežemo kondenzator.
- c) K ampermetru vzporedno vežemo upor.
- d) K ampermetru zaporedno vežemo upor.

Pravilen odgovor je:

c) K ampermetru vzporedno vežemo upor. .... 1 točka

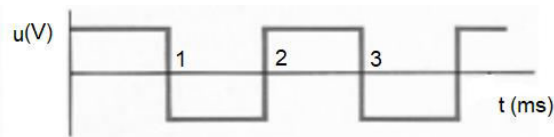
Narišite vezavo za razširitev merilnega območja ampermetra. .... (1 točka)

Pravilno narisano vezje:



..... 1 točka

3. Dan je časovni diagram napetosti. Prepoznajte obliko narisane signala.



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

- a) Signal ima trikotno obliko.
- b) Signal ima žagasto obliko.
- c) Signal ima sinusno obliko.
- d) Signal ima pravokotno obliko.

Pravilen odgovor je:

d) Signal ima pravokotno obliko. .... 1 točka

Iz podanega časovnega diagrama razberite periodo. .... (1 točka)

Pravilen odgovor je:

$T = 2 \text{ ms}$

4. Kateri tok bipolarnega tranzistorja NPN je najmanjši?

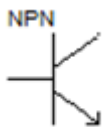
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

- a) Vsi tokovi so enaki.
- b) Kolektorski tok.
- c) Emitorski tok.
- d) Bazni tok.

Pravilni odgovor d ..... 1 točka

Narišite simbol NPN tranzistorja..... 1 točka

Pravilni odgovor..... 1 točka



**5. Na sliki imamo vtič za elektrotehnične naprave. V kateri zaščitni razred spada?**

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

- a) Zaščita z malo napetostjo.
- b) Zaščita z dvojno izolacijo.
- c) Zaščita z ozemljitvijo.
- d) Brez zaščite.



Pravilen odgovor:

c) Zaščita z ozemljitvijo..... 1 točka

Narišite simbol zaščitnega razreda teh naprav. .... (1 točka)

Pravilen odgovor: ..... 1 točka



**6. Dani sta dve 4-bitni binarni števili.**

$0111_2$

$1011_2$

a) Seštejte zapisani binarni števili v binarnem sistemu. . .... (1 točka)

Pravilen izračun:

$$\begin{array}{r} 0111_2 \\ + 1011_2 \\ \hline = 10010_2 \end{array} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Binarno vsoto pretvorite v desetiški zapis tako, da je pri pretvorbi razviden postopek (izračun). ..... (1 točka)

Pravilno zapisan potek pretvorbe in izračun:

$$10010_2 = 2^4 + 2^1 = 16 + 2 = 18_{10} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Če pri izračunu ni razviden postopek, se točka ne prizna.

7. Elektromotor z izkoristkom  $\eta = 88 \%$  poganja kompresor hladilnika. Kompresor deluje z močjo  $P_k = 500 \text{ W}$ .

Izračunajte porabljeno električno energijo  $W_e$  v času  $t = 10 \text{ h}$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunana električna moč  $P_e$  motorja:

$$P_e = \frac{P_k}{\eta} = \frac{500}{0,88} = 568,2 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana električna energija  $W_e$ :

$$W_e = P_e \cdot t = 568,2 \cdot 10 = 5682 \text{ Wh} = 5,7 \text{ kWh} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

8. Zaporedno vezavo upora z upornostjo  $R = 30 \Omega$  in kondenzatorja s kapacitivnostjo  $C = 80 \mu\text{F}$ , priključimo na izmenično napetost s frekvenco  $f = 50 \text{ Hz}$ .

- a) Izračunajte kapacitivno upornost  $X_C$ . ..... (1 točka)

Pravilno izračunana kapacitivna upornost  $X_C$ :

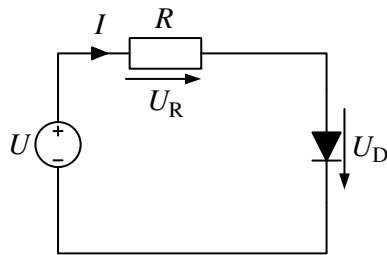
$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = 40 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte impedanco  $Z$ . ..... (1 točka)

Pravilno izračunana impedanca  $Z$ :

$$Z = \sqrt{X_C^2 + R^2} = 50 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Podano je vezje s silicijevo diodo s podatki  $U = 5\text{ V}$ ,  $I = 10\text{ mA}$ .



Izračunajte upornost  $R$ . ..... (2 točki)

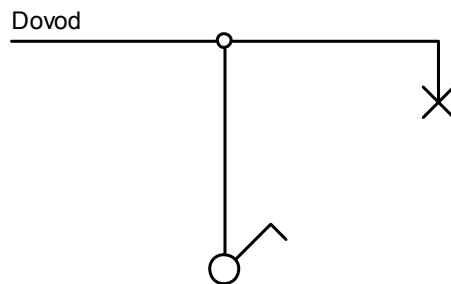
Pravilno izračunana napetost na uporih:

$U_R = U - U_D = 4,3\text{ V}$  ..... 1 točka

Pravilno izračunana upornost:

$R = \frac{U_R}{I} = \frac{4,3\text{ V}}{10\text{ mA}} = 430\ \Omega$  ..... 1 točka

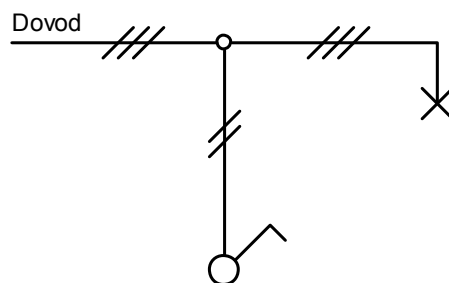
10. Na sliki je podana enopolna shema inštalacije razsvetljave.



a) Zapišite, katero stikalo je uporabljeno. .... (1 točka)

Pravilen odgovor: navadno (enopolno) stikalo ..... 1 točka

b) Na enopolni shemi zgoraj označite število vodnikov. .... (1 točka)



Pravilno označeno število vodnikov: ..... 1 točka



# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 2

11. junij 2018

Čas pisanja 80 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami.*

---

**NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

V primeru računskih nalog mora biti pot do rezultata jasno razvidna. Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

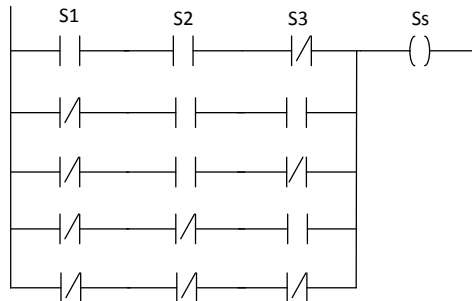
Pri reševanju nalog si lahko pomagate z listoma z enačbami.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

1. Hišna alarmna naprava je izvedena s tremi induktivnimi stikali (S1, S2, S3), ki so nameščeni ob vsakem oknu.

Svetlobni signal S<sub>s</sub> se vključi tako, kot prikazuje kontaktni (lestvični - LAD) načrt.



Zvočni alarm Az pa je aktiven pri naslednjih pogojih (S1, S2, S3): 110, 111, 100, 010, 000.

a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda S<sub>s</sub> in Az. .... (2 točki)

Pravilno izpolnjena tabela za S<sub>s</sub>..... 1 točka

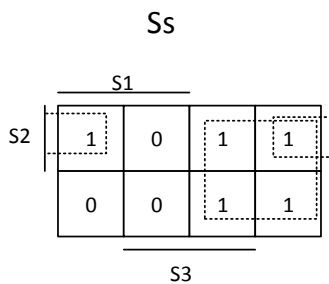
Pravilno izpolnjena tabela za Az..... 1 točka

S1	S2	S3	S <sub>s</sub>	Az
0	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1

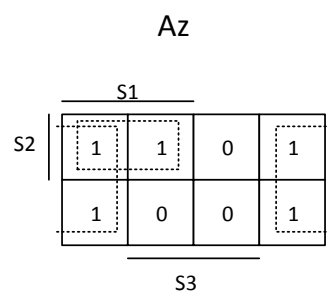
b) Napišite minimizirani logični funkciji za oba izhoda S<sub>s</sub> in Az. .... (2 točki)

Pravilno minimizirana logična funkcija S<sub>s</sub>..... 1 točka

Pravilno minimizirana logična funkcija Az..... 1 točka



$$S_s = \overline{S1} + S2 \cdot \overline{S3}$$

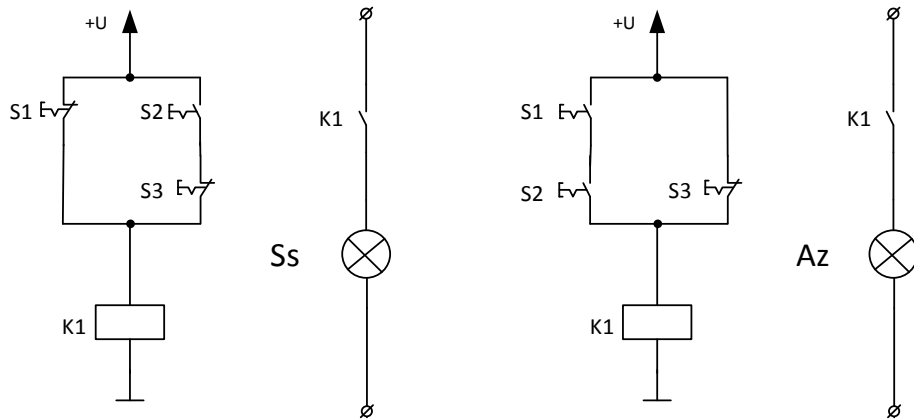


$$Az = S1 \cdot S2 + \overline{S3}$$

c) Narišite krmilni (stikalni) načrt. Svetlobni signal in zvočni alarm priključimo na napetost 230V AC ..... (2 točki)

Pravilno narišan krmilni načrt Ss ..... 1 točka

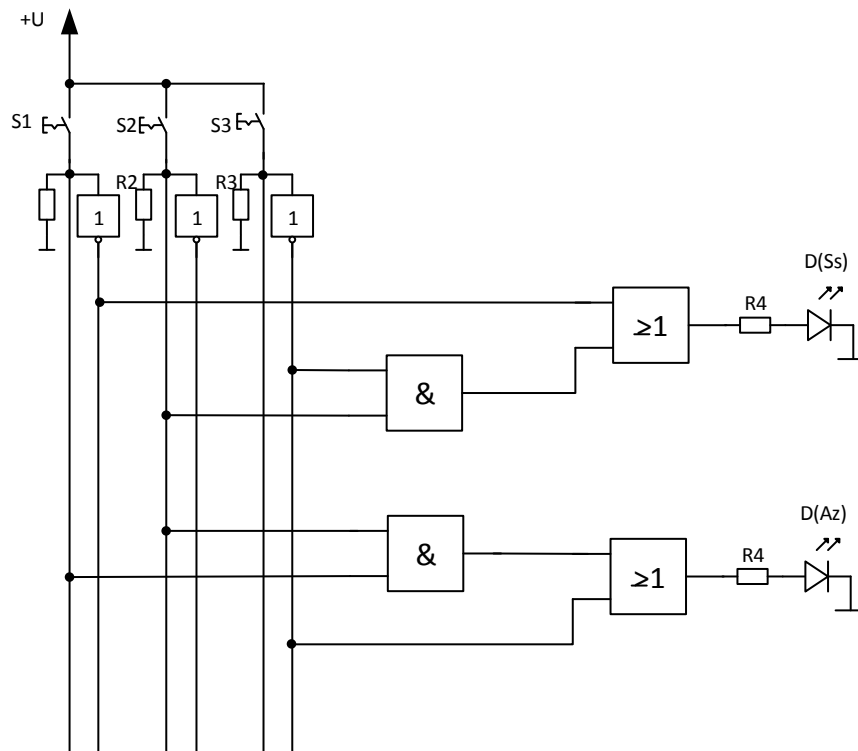
Pravilno narišan krmilni načrt Az ..... 1 točka



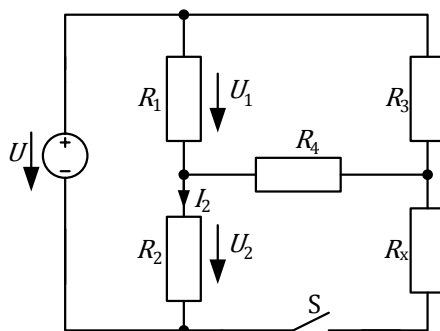
d) Narišite funkcijski načrt. .... (2 točki)

Pravilno narišan funkcijski načrt Ss ..... 1 točka

Pravilno narišan funkcijski načrt Az ..... 1 točka



2. Dano je enosmerno vezje s podatki:  $R_1 = 40 \Omega$ ,  $R_2 = 16 \Omega$ ,  $R_3 = 20 \Omega$ ,  $R_4 = 40 \Omega$ ,  $U = 50 \text{ V}$ . Stikalo S ni sklenjeno.



- a) Izračunajte skupno upornost  $R$  vezja. .... (2 točki)

Pravilno izračunana skupna upornost  $R$ :

$$R_{134} = \frac{R_1 \cdot R_{34}}{R_1 + R_{34}} = \frac{40 \cdot 60}{40 + 60} = 24 \Omega$$

$$R = R_2 + R_{134} = 16 + 24 = 40 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

V primeru, da izračun ni pravilen, se za pravilen pristop k računanju skupne upornosti  $R$  prizna 1 točka.

- b) Izračunajte napetost  $U_2$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_2$ :

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R} = 50 \cdot \frac{16}{40} = 20 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

V primeru, da izračun napetosti ni pravilen, je pa pravilno posebej izračunan tok  $I_2$  (1,25 A), se prizna 1 točka.

- c) Izračunajte moč  $P_1$  na uporu  $R_1$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_1$ :

$$U_1 = U - U_2 = 50 - 20 = 30 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč  $P_1$ :

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{30^2}{40} = 22,5 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte upornost  $R_x$  tako, da bo po sklenitvi stikala S moč na uporu  $R_4$  enaka nič. .... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost  $R_x$ :

Ravnovesni pogoj:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_x} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$R_x = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1} = \frac{16 \cdot 20}{40} = 8 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

3. Tuljava z induktivnostjo  $L$  in upor z ohmsko upornostjo  $R = 16 \Omega$  sta vezana zaporedno in priključena na napetost  $U = 24 \text{ V}$ . Pri frekvenci  $f = 100 \text{ Hz}$  je fazni kot vezave  $\varphi = 55^\circ$ .

a) Izračunajte induktivno upornost tuljave  $X_L$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za induktivno upornost tuljave  $X_L$ :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L}{R} \rightarrow X_L = \omega L = R \cdot \operatorname{tg} \varphi \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana induktivna upornost tuljave  $X_L$ :

$$X_L = \omega L = R \cdot \operatorname{tg} \varphi = 16 \cdot \operatorname{tg} 55^\circ = 22,85 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte induktivnost tuljave  $L$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunana induktivnost tuljave  $L$ :

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{22,85}{628} = 36,4 \text{ mH} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte tok  $I$  vezave..... (2 točki)

Pravilno izračunana impedanca  $Z$ :

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{16^2 + 22,85^2} = 27,9 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I$ :

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{24}{28} = 0,86 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Obstoječi vezavi vežemo zaporedno dodatni upor z upornostjo  $R_x$ . Pri tem se zmanjša fazni kot vezave na  $\varphi_1 = 25^\circ$ . Izračunajte upornost  $R_x$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana ugotovitev (enačba):

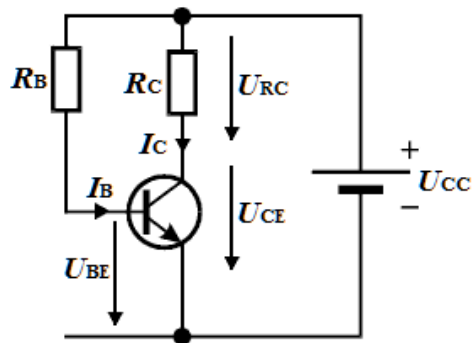
$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{\omega L}{R + R_x} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost  $R_x$ :

$$R + R_x = \frac{\omega L}{\operatorname{tg} \varphi_1} = \frac{22,85}{0,466} = 49 \Omega$$

$$R_x = 49 - 16 = 33 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

4. Dano je vezje ojačevalnika z bipolarnim tranzistorjem s podatki:  $R_C = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $U_{CC} = 12 \text{ V}$ ,  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$  ter  $\beta = 100$ . Delovna točka je na sredini delovne premice.



- a) Izračunajte napetosti  $U_{CE}$  in  $U_{RC}$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_{CE}$ :

$$U_{CE} = \frac{U_{CC}}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ V} \text{ ..... 1 točka}$$

Pravilno izračunana napetost  $U_{RC}$ :

$$U_{RC} = U_{CC} - U_{CE} = 6 \text{ V} \text{ ..... 1 točka}$$

- b) Izračunajte toka  $I_C$  in  $I_B$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunan tok  $I_C$ :

$$I_C = \frac{U_{RC}}{R_C} = \frac{6}{1000} = 6 \text{ mA} \text{ ..... 1 točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I_B$ :

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{0,006}{100} = 60 \text{ }\mu\text{A} \text{ ..... 1 točka}$$

- c) Izračunajte upornost  $R_B$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost  $R_B$ :

$$R_B = \frac{(U_{CC} - U_{BE})}{I_B} = \frac{(12 - 0,7)}{0,00006} = 188,3 \text{ k}\Omega \text{ ..... 2 točki}$$

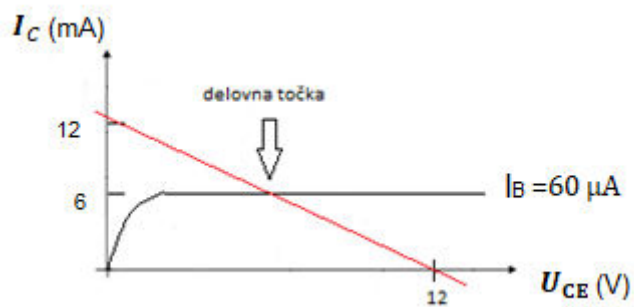
d) Na izhodni karakteristiki označite vrednosti na obeh oseh, narišite delovno premico in označite delovno točko. .... (2 točki)



Pravilno narisana delovna premica in označena delovna točka:

$$I_C = 0; U_{CC} = U_{CE} = 12 \text{ V}$$

$$U_{CE} = 0; I_C = \frac{U_{CC}}{R_C} = \frac{12}{1000} = 12 \text{ mA}$$



..... 2 točki

Če kandidat nariše le delovno premico in ne označi delovne točke, se prizna 1 točka.



5. Na trifazno izmenično napetost  $U_{mf} = 400 \text{ V}$  je priključen porabnik moči  $P = 10 \text{ kW}$  s faktorjem  $\cos \varphi = 0,85$ . Kabel je položen skladno s skupino A1. Uporabljeni so instalacijski odklopniki. Specifična prevodnost bakra je  $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$ .

a) Izračunajte bremenski tok  $I_B$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za bremenski tok  $I_B$ :

$$P = U_{mf} \cdot I_B \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}$$

$$I_B = \frac{P}{U_{mf} \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan bremenski tok  $I_B$ :

$$I_B = \frac{10000}{400 \cdot 0,85 \cdot \sqrt{3}} = 17 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Iz tabele izberite ustrezni nazivni tok  $I_n$  instalacijskega odklopnika in trajni dovoljeni tok vodnika  $I_z$  ob upoštevanju 1. pogoja za preobremenitveno zaščito. .... (2 točki)

Pravilno izbran nazivni tok instalacijskega odklopnika  $I_n$ :

$$I_n = 20 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno odčitani tok  $I_z$ :

$$I_z = 24 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Preverite 1. pogoj in 2. pogoj za preobremenitveno zaščito ob pravilno izbranem prerezu  $A$  vodnika, da bo varovalka ustrezna. .... (2 točki)

Pravilno zapisan 1. pogoj:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \rightarrow 17 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 24 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno zapisan 2. pogoj:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,45 \cdot 20 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 24 \text{ A} \rightarrow 29 \text{ A} \leq 34,8 \text{ A}$$

ali:

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \rightarrow 20 \text{ A} \leq \frac{1,45 \cdot 24 \text{ A}}{1,45} \rightarrow 20 \text{ A} \leq 24 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte padec napetosti  $\Delta u\%$ , če je dolžina kabla  $l = 40$  m. .... (2 točki)

Pravilno izbrana enačba:

$$A = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_{mf}^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan padec napetosti:

$$\Delta u\% = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot A \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot 40 \cdot 10000}{56 \cdot 4 \cdot 400^2} = 1,11\% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

## ELEKTROTEHNIKA

### PISNA IZPITNA POLA 1

31. avgust 2018

Čas pisanja 40 minut

---

#### **Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami in ocenjevalni obrazec.*

---

#### **NAVODILA KANDIDATU**

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

V primeru računskih nalog mora biti pot do rezultata jasno razvidna. Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Lista z enačbami obdržite za drugi del izpita, ocenjevalni obrazec pa po končanem prvem delu vložite v pisno polo 1.

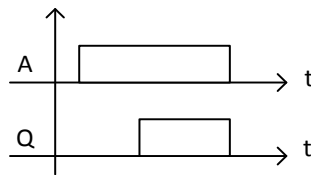
**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

---

Ta pola ima 6 strani.

**1. Kaj predstavlja časovni diagram na sliki?**



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

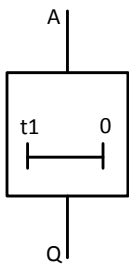
- a) zakasnitev vklopa
- b) zakasnitev izklopa
- c) časovno premaknjen signal
- d) izhod IN logične funkcije

Pravilen odgovor:

a) zakasnitev vklopa ..... 1 točka

Narišite simbol, ki ustreza časovnemu diagramu na sliki. .... (1 točka)

Pravilno narisani simbol:



..... 1 točka

**2. Katera trditev za električno napetost in električni potencial je pravilna?**

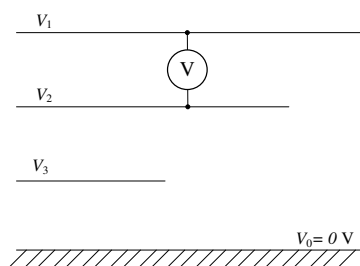
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

- a) Električna napetost med dvema točkama je enaka vsoti el. potencialov v točkah.
- b) Električna napetost med dvema točkama je enaka razliki el. potencialov v točkah.
- c) Električni potencial in električna napetost imata različni enoti.
- d) Električni potencial in električno napetost označujemo enako.

Pravilen odgovor:

b) Električna napetost med dvema točkama je enaka razliki el. potencialov v točkah. 1 točka

Na sliki so dane tri linije, na treh različnih potencialih  $V_1$ ,  $V_2$  in  $V_3$ .



Kaj meri voltmeter na sliki? ..... (1 točka)

Pravilen odgovor:

Voltmeter meri napetost  $U_{12}$  (napetost med prvo in drugo linijo). ..... 1 točka

**3. Dana je tabela električnih veličin.**

ELEKTRIČNA VELIČINA	IME VELIČINE	ENOTA
$X_C$		
$Z$		
$S$		
$B_L$		

Danim električnim veličinam zapišite ustrezno ime in enoto. .... (2 točki)

Pravilno zapisane veličine in enote:

ELEKTRIČNA VELIČINA	IME VELIČINE	ENOTA
$X_C$	kapacitivna upornost (reaktanca)	$\Omega$
$Z$	impedanca	$\Omega$
$S$	navidezna moč	VA
$B_L$	induktivna prevodnost (susceptanca)	S

Vsi pravilni odgovori. .... 2 točki

Najmanj 4 pravilni odgovori. .... 1 točka

**4. Katera trditev je pravilna, ko je dioda zaporno polarizirana?**

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

- a) Katoda diode je priključena na pozitivni pol vira, anoda pa na negativni pol vira.
- b) Katoda diode je priključena na negativni pol vira, anoda pa na pozitivni pol vira.
- c) Osiromašeno območje tik ob spoju popolnoma izgine.
- d) Padec napetosti na diodi je takrat okrog 0,7 V.

Pravilen odgovor:

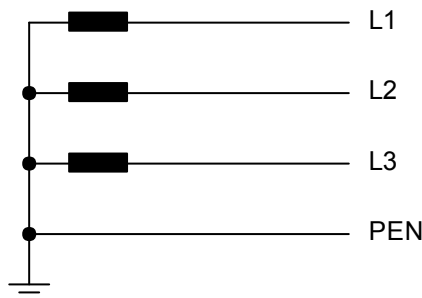
a) Katoda diode je priključena na pozitivni pol vira, anoda pa na negativni pol vira..... 1 točka

Narišite simbol diode. .... (1 točka)

Pravilno narisani simbol: ..... 1 točka



### 5. Kateri inštalacijski sistem je na sliki?



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

- a) **TN – S** sistem
- b) **IT** sistem
- c) **TN – C** sistem
- d) **TT** sistem

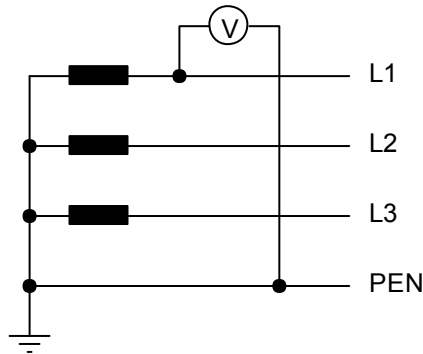
Pravilen odgovor:

c) **TN – C** sistem ..... 1 točka

V zgornjo sliko vrišite voltmeter, da bo meril fazno napetost..... (1 točka)

Pravilen odgovor:

Priključen voltmeter vzporedno med L1 in PEN vodnikoma ali L2 in PEN vodnikoma ali med L3 in PEN vodnikoma..... 1 točka



6. Podana je logična enačba  $M = A + B \cdot \bar{C}$ .

a) Izpolnite pravilnostno tabelo, da bo ustrezala logični enačbi..... (1 točka)

A	B	C	M
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

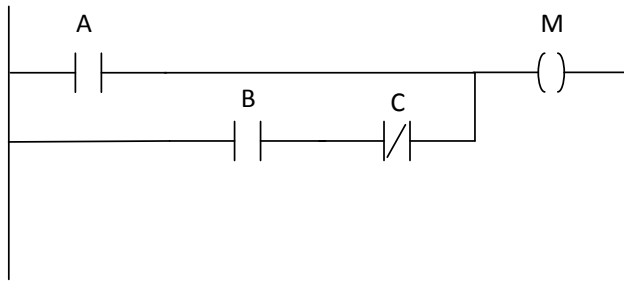
Pravilno izpolnjena pravilnostna tabela:

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

..... 1 točka

b) Narišite kontaktni načrt za zapisano logično enačbo..... (1 točka)

Pravilno narisani kontaktni načrt:



..... 1 točka

7. Trije upori,  $R_1 = 60 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$  in  $R_3 = 20 \Omega$ , so vezani vzporedno in priključeni na napetost  $U = 24 \text{ V}$ .

a) Izračunajte nadomestno (skupno) upornost  $R$  vezja ..... (1 točka)

Pravilno izračunana upornost  $R$ :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1+2+3}{60} = \frac{6}{60} \rightarrow R = 10 \Omega$$

..... 1 točka

b) Izračunajte tok  $I$ , ki teče v vezje ..... (1 točka)

Pravilno izračunan tok  $I$ :

$$I = \frac{U}{R} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

8. Električni tok izmeničnega vezja je podan z enačbo  $i(t) = 1,41 \cdot \sin(157 \cdot t - \frac{\pi}{3})$ .

a) Izračunajte efektivno vrednost toka  $I$ . ..... (1 točka)

Pravilno izračunana efektivna vrednost:

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{1,41}{\sqrt{2}} = 1 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

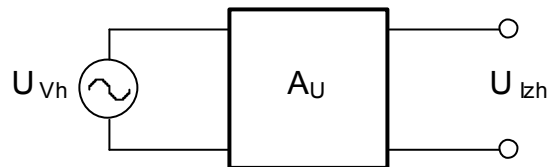


b) Izračunajte frekvenco  $f$  toka. .... (1 točka)

Pravilno izračunana frekvenca:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{157}{2\pi} = 25 \text{ Hz} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Na vhod ojačevalnika z ojačenjem  $A_u = 40 \text{ dB}$  priključimo vhodno napetost  $U_{vh} = 10 \text{ mV}$ .



a) Pretvorite napetostno ojačenje vezja iz dB v absolutno ojačenje. .... (1 točka)

Pravilno izračunano ojačenje  $A$ :

$$A = 10^{\frac{40}{20}} = 100 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte izhodno napetost  $U_{izh}$  vezja. .... (1 točka)

Pravilno izračunana izhodna napetost  $U_{izh}$ :

$$U_{izh} = A \cdot U_{vh} = 100 \cdot 10 \text{ mV} = 1 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

10. Preseke vodnikov za podometno inštalacijo izbiramo glede na dovoljeno gostoto toka  $J = 4 \text{ A/mm}^2$ .

Izračunajte najmanjši dopustni presek  $A$  vodnika, ki bo vodil električni tok  $I = 6 \text{ A}$ .

Pravilno zapisana enačba: .... 1 točka

$$J = \frac{I}{A} \rightarrow A = \frac{I}{J}$$

Pravilno izračunan presek vodnika: .... 1 točka

$$A = \frac{I}{J} = \frac{6 \text{ A}}{4 \text{ A/mm}^2} = 1,5 \text{ mm}^2$$

## ELEKTROTEHNIKA

### PISNA IZPITNA POLA 2

31. avgust 2018

Čas pisanja 80 minut

---

#### Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, računalno brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.*

---

#### NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

V primeru računskih nalog mora biti pot do rezultata jasno razvidna. Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma z enačbami.

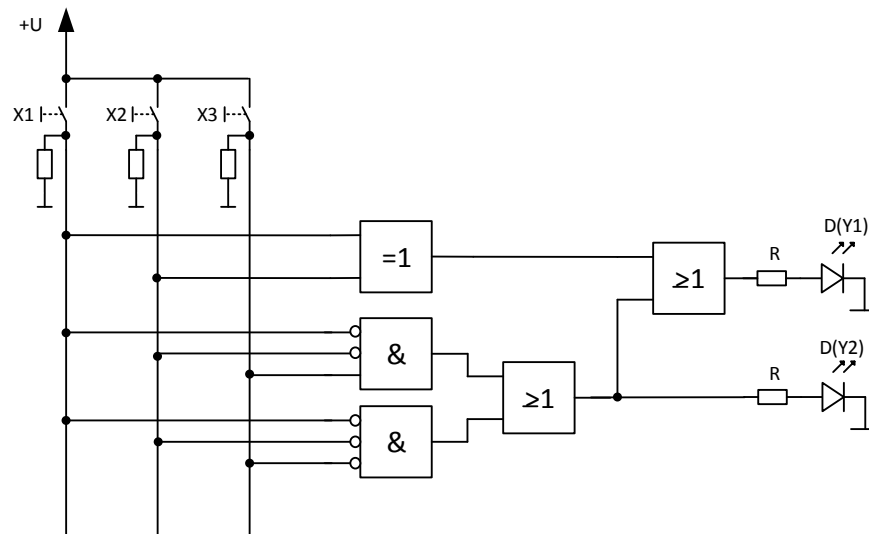
**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

---

Ta pola ima 9 strani.

1. Podan je funkcijski načrt digitalnega vezja s tremi vhodi (X1, X2, X3) in dvema izhodoma (Y1 in Y2).



a) Zapišite funkcijski enačbi za oba izhoda Y1 in Y2. .... (2 točki)

$Y1 = \overline{X1} \cdot X2 + X1 \cdot \overline{X2} + \overline{X1} \cdot \overline{X2} \cdot \overline{X3} + \overline{X1} \cdot \overline{X2} \cdot X3$  ..... 1 točka

$Y2 = \overline{X1} \cdot \overline{X2} \cdot \overline{X3} + \overline{X1} \cdot \overline{X2} \cdot X3$  ..... 1 točka

b) Funkciji obeh izhodov Y1 in Y2 vnesite v pravilnostno tabelo. .... (2 točki)

X1	X2	X3	Y1	Y2
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

Pravilno izpolnjena tabela za Y1..... 1 točka

Pravilno izpolnjena tabela za Y2..... 1 točka

X1	X2	X3	Y1	Y2
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

c) Obe funkciji poenostavite in zapišite minimizirani logični funkciji Y1 in Y2. .... (2 točki)

Pravilno minimizirana logična funkcija Y1 ..... 1 točka

Pravilno minimizirana logična funkcija Y2 ..... 1 točka

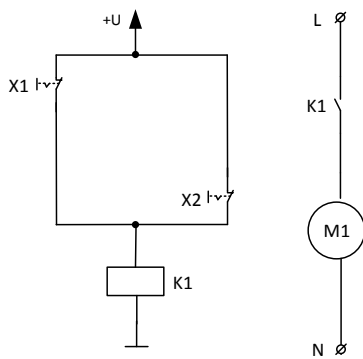
$$Y1 = \overline{X1} + \overline{X2}$$

$$Y2 = \overline{X1} \cdot \overline{X2}$$

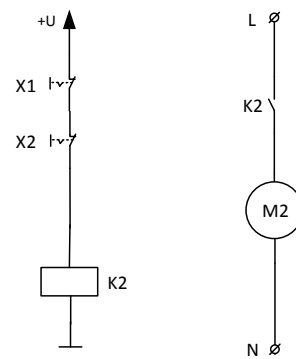
d) Narišite krmilni (stikalni) načrt za funkciji Y1 in Y2. Uporabite priklop na enofazni motor Y1 = M1, Y2 = M2. .... (2 točki)

Pravilno narisani krmilni načrt Y1 ..... 1 točka

Pravilno narisani krmilni načrt Y2 ..... 1 točka

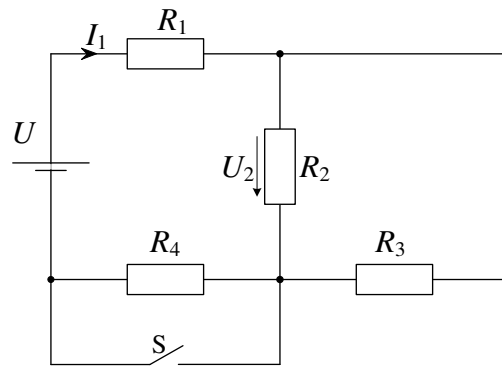


$$Y1 = \overline{X1} + \overline{X2}$$



$$Y2 = \overline{X1} \cdot \overline{X2}$$

2. Na sliki je dano vezje s podatki:  $U = 40 \text{ V}$ ,  $R_1 = 14 \Omega$ ,  $R_2 = 90 \Omega$ ,  $R_3 = 60 \Omega$ ,  $R_4 = 30 \Omega$ .



a) Izračunajte nadomestno upornost  $R$  vezave. .... (2 točki)

Pravilno izračunana skupna upornost  $R$ :

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = 36 \Omega$$

$R = R_1 + R_{23} + R_4 = 80 \Omega$  ..... 2 točki

V primeru, da izračun ni pravilen, se za pravilen pristop k računanju skupne upornosti  $R$  prizna 1 točka.

b) Izračunajte tok  $I_1$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunan tok  $I_1$ :

$$I_1 = \frac{U}{R} = \frac{40}{80} = 0,5 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte napetost  $U_2$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost  $U_2$ :

$$U_2 = I_1 \cdot R_{23} = 0,5 \cdot 36 = 18 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

V primeru, da kandidat nalogo rešuje drugače, se za pravilen delni rezultat smiselno prizna 1 točka.

d) V vezju vklopimo stikalo S. Izračunajte moč  $P_3$  na uporu  $R_3$ ..... (2 točki)

Pravilno izračunana nova napetost  $U_3$ :

$$U_3 = U \cdot \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} = 40 \cdot \frac{36}{50} = 28,8 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč  $P_3$ :

$$P_3 = \frac{U_3^2}{R_3} = \frac{28,8^2}{60} = 13,8 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

V primeru, da kandidat nalogo rešuje drugače, se za pravilen delni rezultat smiselno prizna 1 točka.

3. Enofazni elektromotor z delovno močjo  $P = 2,5$  kW, napetostjo  $U = 230$  V in faktorjem moči  $\cos \varphi = 0,8$ , kompenziramo s kondenzatorsko baterijo jalove moči  $Q_C = 1$  kvar.

a) Izračunajte navidezno moč  $S$  in jalovo moč  $Q_L$  pred kompenzacijo..... (2 točki)

Pravilno izračunana navidezna moč  $S$  pred kompenzacijo:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{2500}{0,8} = 3,125 \text{ kVA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana jalova moč  $Q_L$  pred kompenzacijo:

$$Q_L = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{3,125^2 - 2,5^2} = 1,875 \text{ kvar} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte jalovo moč  $Q_k$  in navidezno moč  $S_k$  po kompenzaciji. .... (2 točki)

Pravilno izračunana jalova moč  $Q_k$  po kompenzaciji:

$$Q_k = Q_L - Q_C = 1,875 - 1 = 0,875 \text{ kvar} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana navidezna moč  $S_k$  po kompenzaciji:

$$S_k = \sqrt{P^2 + Q_k^2} = \sqrt{2,5^2 + 0,875^2} = 2,65 \text{ kVA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte faktor moči  $\cos \varphi_k$  po kompenzaciji. .... (2 točki)

Pravilno izračunan faktor moči  $\cos \varphi_k$ :

$$\cos \varphi_k = \frac{P}{S_k} = \frac{2,5}{2,65} = 0,94 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Izračunajte, za koliko se zmanjša tok motorja  $\Delta I$  po kompenzaciji. .... (2 točki)

Pravilno izračunana toka pred in po kompenzaciji:

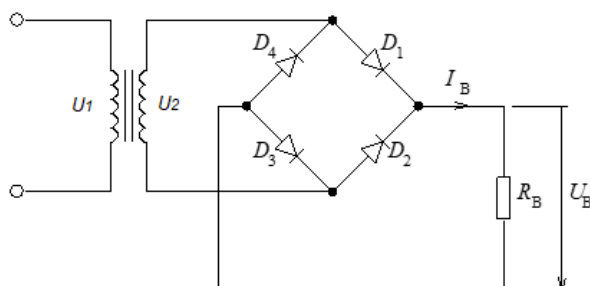
$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{2500}{230 \cdot 0,8} = 13,6 \text{ A}$$

$$I_k = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi_k} = \frac{2500}{230 \cdot 0,94} = 11,6 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunano zmanjšanje toka po kompenzaciji:

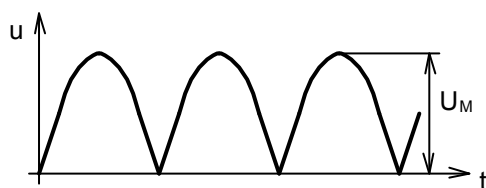
$$\Delta I = I - I_k = 2 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

4. Na polnovalni usmernik je priključen bremenski upor  $R_B = 100 \Omega$ . Transformator je priključen na omrežno napetost  $U_1 = 230 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Napetost na sekundarni strani transformatorja je  $U_2 = 10 \text{ V}$ .



- a) Skicirajte časovni diagram napetosti na bremenu. .... (2 točki)

Pravilno narisani časovni diagram napetosti na bremenu ..... 2 točki



- b) Izračunajte maksimalno napetost  $U_M$  in maksimalni tok  $I_M$  na bremenu, če je prevodni padec napetosti na diodi  $U_D = 0,7 \text{ V}$ . .... (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna napetost  $U_M$ :

$$U_M = U_2 \cdot \sqrt{2} - 2 \cdot U_D = 14,1 \text{ V} - 1,4 \text{ V} = 12,7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan maksimalni tok  $I_M$ :

$$I_M = \frac{U_M}{R_B} = \frac{12,7}{100} = 127 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- c) Izračunajte srednjo vrednost toka  $I_B$  in napetosti  $U_B$  na bremenu. .... (2 točki)

Pravilno izračunana srednja vrednost napetost  $U_B$ :

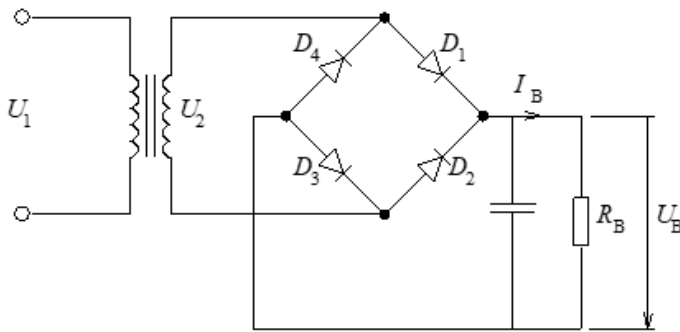
$$U_B = \frac{2U_M}{\pi} = \frac{2 \cdot 12,7}{\pi} = 8,1 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan srednja vrednost toka  $I_B$ :

$$I_B = \frac{U_B}{R_B} = \frac{8,1}{100} = 81 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) V zgornje vezje pravilno vrišite ustrezen element za glajenje usmerjene napetosti in izračunajte vrednost dodanega elementa, če želimo pri enakem bremenu dvigniti srednjo vrednost napetosti na  $U_{B1} = 10$  V. .... (2 točki)

Pravilno narisano vezje polnovalnega usmernika z dodanim gladilnim kondenzatorjem:



..... 1 točka

Pravilno izračunana kapacitivnost gladilnega kondenzatorja:

$$C = \frac{I_{B1}}{4 \cdot f \cdot (U_M - U_{B1})} = \frac{U_{B1}}{4 \cdot f \cdot R_B \cdot (U_M - U_{B1})} = \frac{10}{4 \cdot 50 \cdot 100 \cdot (12,7 - 10)} = 185 \mu\text{F} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



5. Pri transportu se nam je poškodovala napisna tablica s podatki na 1f-asinhronskem motorju. Električna moč motorja je  $P = 3 \text{ kW}$  in  $\cos\varphi = 0,89$ , tok motorja pa ni razviden. Motor želimo priključiti na izmenično napetost  $U_f = 230 \text{ V}$ . Vodnik bo položen skladno s skupino A2, uporabili bomo taljive varovalke. Specifična prevodnost bakra je  $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$ .

a) Izračunajte tok bremena (motorja)  $I_b$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za tok  $I_b$ :

$$P = U_f \cdot I_b \cdot \cos\varphi$$

$$I_b = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I_b$ :

$$I_b = \frac{3000}{230 \cdot 0,89} = 14,65 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Iz tabele izberite ustrežni nazivni tok  $I_n$  taljive varovalke in trajni dovoljeni tok vodnika  $I_z$  ob upoštevanju 1. pogoja za preobremenitveno zaščito. .... (2 točki)

Pravilno izbran nazivni tok taljive varovalke  $I_n$ :

$$I_n = 16 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno odčitani tok  $I_z$ :

$$I_z = 18,5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Preverite 1. pogoj in 2. pogoj za preobremenitveno zaščito ob pravilno izbranem prerezu  $A$  vodnika, da bo varovalka ustrezna. .... (2 točki)

Pravilno zapisan 1. pogoj:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \rightarrow 14,65 \text{ A} \leq 16 \text{ A} \leq 18,5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno zapisan 2. pogoj:

$$I_z \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,6 \cdot 16 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 18,5 \text{ A} \rightarrow 25,6 \text{ A} \leq 26,8$$

ali:  $I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_Z}{k} \rightarrow 16 \text{ A} \leq \frac{1,45 \cdot 18,5 \text{ A}}{1,6} \rightarrow 16 \text{ A} \leq 16,8 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

d) Izračunajte padec napetosti  $\Delta u\%$ , če je dolžina kabla  $l = 40 \text{ m}$ .  $\dots\dots\dots (2 \text{ točki})$

Pravilno izbrana enačba:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan padec napetosti:

$$\Delta u\% = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot A \cdot U_f^2} = \frac{200 \cdot 40 \cdot 3000}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 3,24 \% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 1

4. februar 2019

Čas pisanja 40 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko,  
računalo brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.  
Kandidat dobi dva lista z enačbami in ocenjevalni obrazec.*

---

### NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

V primeru računskih nalog mora biti pot do rezultata jasno razvidna. Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Lista z enačbami obdržite za drugi del izpita, ocenjevalni obrazec pa po končanem prvem delu vložite v pisno polo 1.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

**1. Kateri logični funkciji pripada logična tabela?**

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

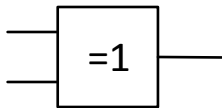
- a) ALI (OR)
- b) IN (AND)
- c) EKSKLUZIVNI ALI (XOR)
- d) NEALI (NOR)

Pravilen odgovor:

c) EKSKLUZIVNI ALI (XOR) ..... 1 točka

Narišite simbol logične funkcije, ki pripada zgornji tabeli..... (1 točka)

Pravilno narisani simbol:



..... 1 točka

**2. Napetost na ohmskem porabniku dvakrat povečamo. Katera trditev je pravilna?**

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

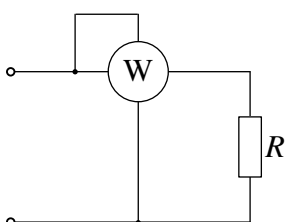
- a) Električna moč se dvakrat poveča.
- b) Električna moč se dvakrat zmanjša.
- c) Električna moč se štirikrat poveča.
- d) Električna moč se štirikrat zmanjša.

Pravilen odgovor:

c) Električna moč se štirikrat poveča. .... 1 točka

Narišite merilno vezje za merjenje moči z vatmetrom na bremenu  $R$ . .... (1 točka)

Pravilno narisano merilno vezje:



..... 1 točka

Točka se prizna tudi, če je napetostna sponka priključena za tokovno.

**3. Dana je tabela električnih veličin.**

ELEKTRIČNA VELIČINA	IME VELIČINE	ENOTA
$Z$		
$Y$		
$Q$		
$S$		

Danim električnim veličinam zapišite ustrezno ime in enoto. .... (2 točki)

Pravilen odgovor:

ELEKTRIČNA VELIČINA	IME VELIČINE	ENOTA
$Z$	impedanca	$\Omega$
$Y$	admitanca	S
$Q$	jalova moč	var
$S$	navidezna moč	VA

..... 2 točki

Najmanj 4 pravilni odgovori ..... 1 točka

**4. LED diodo želimo priključiti na napetost 10 V. Katera trditev je pravilna?**

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

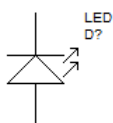
- a) Vzporedno z LED diodo vežemo upor z ustrezno upornostjo.
- b) Zaporedno z LED diodo vežemo upor z ustrezno upornostjo.
- c) LED diodo ščitimo z uporom, vendar vezava ni pomembna.
- d) LED diodo lahko direktno priključimo na napetost.

Pravilen odgovor:

b) Zaporedno z LED diodo vežemo upor z ustrezno upornostjo. .... 1 točka

Narišite simbol LED diode. .... (1 točka)

Pravilno narisani simbol:



..... 1 točka

5) V kateri zaščitni razred spada vtič na sliki?



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. .... (1 točka)

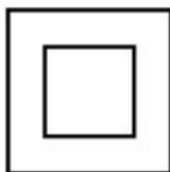
- a) Zaščita z malo napetostjo.
- b) Zaščita z dvojno izolacijo.
- c) Zaščita z ozemljitvijo.
- d) Brez zaščite.

Pravilen odgovor:

b) Zaščita z dvojno izolacijo..... 1 točka

Narišite simbol zaščitnega razreda teh naprav. .... (1 točka)

Pravilen odgovor:



..... 1 točka

6) Podan je Veitchev diagram, ki opisuje izhod  $Y$ .

	$X_1$				
$X_2$	0	0	0	0	
	1	1	1	0	$X_4$
	1	1	1	0	
	1	1	0	0	
$X_3$					

a) Zapišite minimizirano logično enačbo za izhod  $Y$  iz diagrama. .... (1 točka)

Pravilno zapisana logična enačba za izhod  $Y$  v minimalni obliki:

$$Y = X_1 \cdot X_4 + X_1 \cdot \overline{X_2} + X_3 \cdot X_4$$

..... 1 točka

b) Logično funkcijo iz diagrama zapišite v pravilnostni tabeli. .... (1 točka)

Pravilno zapisana pravilnostna tabela za funkcijo  $Y$ : ..... 1 točka

$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$Y$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

**7) Električna pečica z močjo  $P = 1500 \text{ W}$  porabi  $W = 6 \text{ kWh}$  električne energije.**

Izračunajte čas  $t$ , v katerem porabi  $6 \text{ kWh}$  energije..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun časa  $t$ :

$$t = \frac{W}{P} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan čas  $t$ :

$$t = \frac{6000}{1500} = 4 \text{ h} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

**8) Krožna frekvenca  $\omega$  sinusne napetosti je  $500 \text{ rad/s}$ .**

Izračunajte periodo  $T$  napetosti. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana perioda:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{500 \text{ rad/s}} = 0,0126 \text{ s} = 12,6 \text{ ms} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

**9) NPN bipolarni silicijev tranzistor ima tokovni ojačevalni faktor  $\beta = 100$  in bazni tok  $I_B = 100 \mu\text{A}$ .**

a) Izračunajte kolektorski tok  $I_C$ . .... (1 točka)

Pravilno izračunan kolektorski tok: ..... 1 točka

$$I_C = \beta \cdot I_B = 10 \text{ mA}$$

b) Približno, kako velika je bazno-emitorska napetost, ko se tranzistor odpre? ..... 1 točka

Pravilen odgovor:

$$U_{BE} = 0,7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



**10) Električni vodnik dolžine  $l = 15$  m je priključen na fazno napetost  $U_f = 230$  V. Skozi vodnik, katerega specifična prevodnost je  $\lambda = 56$  Sm/mm<sup>2</sup>, teče tok  $I = 16$  A. Dopusni procentualni padec napetosti na vodniku je  $\Delta u\% = 2,5$  %.**

Izračunajte presek  $A$  vodnika. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan presek vodnika:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f} = \frac{200 \cdot 15 \cdot 16}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 1,5 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

# ELEKTROTEHNIKA

## PISNA IZPITNA POLA 2

4. februar 2019

Čas pisanja 80 minut

---

**Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki:**

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, računalno brez grafičnega zaslona in možnosti računanja s simboli.*

---

### NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila. Ne izpuščajte ničesar.**

**Ne obračajte strani in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo ali vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani) in na ocenjevalni obrazec.

Odgovore pišite v predvideni prostor z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte z največ dvema črtama in napišite zraven pravilno rešitev.

V primeru računskih nalog mora biti pot do rezultata jasno razvidna. Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

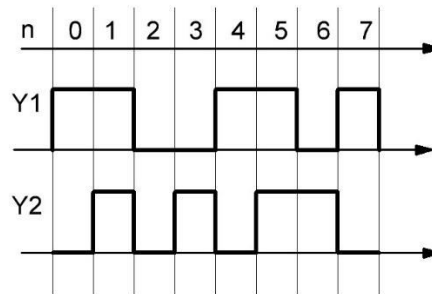
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagate z listoma z enačbami.

**Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.**

**Želimo vam veliko uspeha.**

1. Podan je časovni diagram za izhoda Y1 in Y2, kjer n označuje zaporedno številko logičnih stanj stikal A, B, C. Zaporedno številko in njej pripadajočo kombinacijo stikal prikazuje tudi tabela.



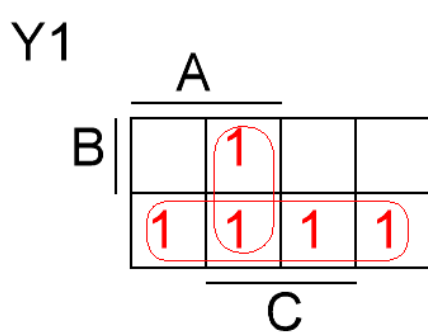
- a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda Y1 in Y2..... (2 točki)

n	A	B	C	Y1	Y2
0	0	0	0		
1	0	0	1		
2	0	1	0		
3	0	1	1		
4	1	0	0		
5	1	0	1		
6	1	1	0		
7	1	1	1		

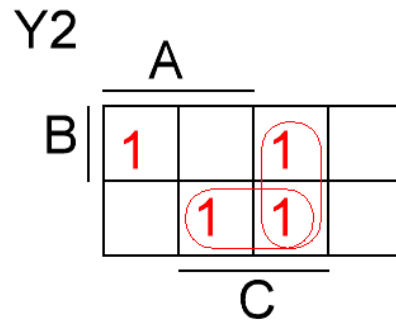
Pravilno izpolnjena tabela za Y1..... 1 točka  
 Pravilno izpolnjena tabela za Y2..... 1 točka

n	A	B	C	Y1	Y2
0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1
2	0	1	0	0	0
3	0	1	1	0	1
4	1	0	0	1	0
5	1	0	1	1	1
6	1	1	0	0	1
7	1	1	1	1	0

b) Zapišite minimizirani logični funkciji za oba izhoda Y1 in Y2. .... (2 točki)



$$Y_1 = \bar{B} + AC$$

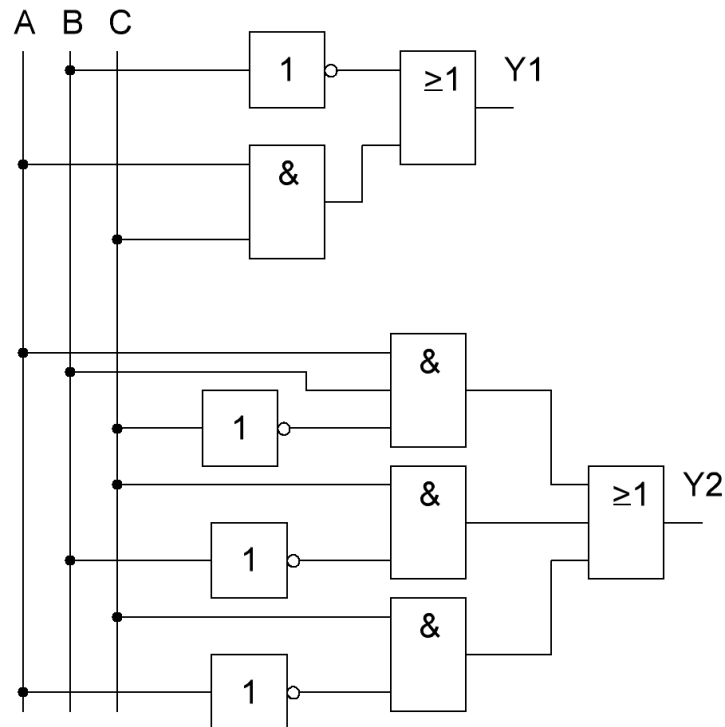


$$Y_2 = ABC\bar{C} + \bar{B}C + \bar{A}C$$

Pravilno minimizirana logična funkcija  $Y_1$ ..... 1 točka

Pravilno minimizirana logična funkcija  $Y_2$ ..... 1 točka

c) Narišite funkcijski načrt za Y1 in Y2. .... (2 točki)



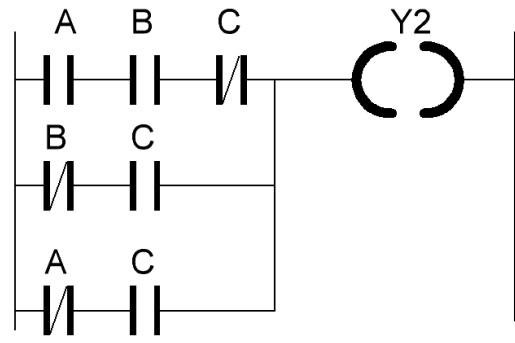
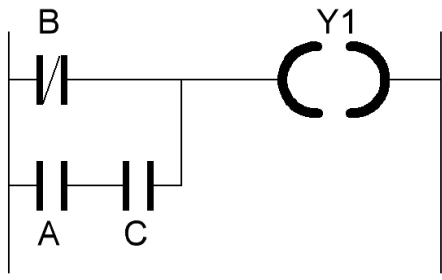
Pravilno narisani funkcijski načrt  $Y_1$ ..... 1 točka

Pravilno narisani funkcijski načrt  $Y_2$ ..... 1 točka

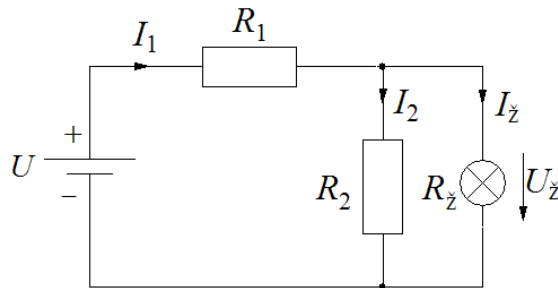
d) Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt. .... (2 točki)

Pravilno narisani kontaktni načrt  $Y_1$ ..... 1 točka

Pravilno narisani kontaktni načrt  $Y_2$ ..... 1 točka



2. Vezje na sliki je priključeno na enosmerno napetost  $U = 30 \text{ V}$ . Žarnica z nazivnimi podatki  $U_{\check{z}} = 12 \text{ V}$ ,  $P_{\check{z}} = 24 \text{ W}$  deluje pri nazivni napetosti. Upornost upora  $R_2 = 3 \Omega$ .



- a) Izračunajte nazivni tok žarnice  $I_{\check{z}}$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka  $I_{\check{z}}$ :

$$P_{\check{z}} = U_{\check{z}} \cdot I_{\check{z}} \Rightarrow I_{\check{z}} = \frac{P_{\check{z}}}{U_{\check{z}}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok  $I_{\check{z}}$ :

$$I_{\check{z}} = \frac{P_{\check{z}}}{U_{\check{z}}} = \frac{24}{12} = 2 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte tok  $I_2$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunan tok  $I_2$ :

$$I_2 = \frac{U_{\check{z}}}{R_2} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Izračunajte upornost  $R_1$ . ..... (2 točki)

Pravilno izračunan tok  $I_1$ :

$$I_1 = I_{\check{z}} + I_2 = 6 \text{ A}$$

ali pravilno izračunana napetost  $U_1$ :

$$U_1 = U - U_{\check{z}} = 30 - 12 = 18 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost  $R_1$ :

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{18}{6} = 3 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte moč na žarnici  $P_{z1}$ , ki se pojavi v trenutku, ko odklopimo upor  $R_2$ ..... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost žarnice  $R_z$ :

$$R_z = \frac{U_z^2}{P_z} = \frac{12^2}{24} = 6 \Omega$$

Pravilno izračunana napetost na žarnici  $U_{z1}$  (ali izračun toka skozi žarnico):

$$U_{z1} = U \cdot \frac{R_z}{R_1 + R_z} = 30 \cdot \frac{6}{9} = 20 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč  $P_{z1}$ :

$$P_{z1} = \frac{U_{z1}^2}{R_z} = \frac{20^2}{6} = 66,7 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

**3. Vzoredna vezava upora z upornostjo  $R = 8 \text{ k}\Omega$  in kondenzatorja je priključena na sinusno napetost. Fazni kot vezave je  $\varphi = -40^\circ$ .**

a) Izračunajte ohmsko prevodnost  $G$ . ..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba ohmske prevodnosti  $G$ :

$$G = \frac{1}{R} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana ohmska prevodnost  $G$ :

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{8000} = 0,125 \text{ mS} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte kapacitivno prevodnost  $B_C$  kondenzatorja. .... (2 točki)

Pravilno izračunana kapacitivna prevodnost  $B_C$ :

$$B_C = -\text{tg}\varphi \cdot G = -\text{tg}(-40^\circ) \cdot 0,125 \text{ mS} = 0,1 \text{ mS} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte impedanco  $Z$  vezave. .... (2 točki)

Pravilno izračunana admitanca  $Y$  vezave:

$$Y = \sqrt{G^2 + B_C^2} = \sqrt{0,125^2 + 0,1^2} = 0,16 \text{ mS} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca  $Z$  vezave:

$$Z = \frac{1}{Y} = \frac{1}{0,00016} = 6250 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Vzoredno vezavo odklopimo. Upor in kondenzator nato povežemo zaporedno in ponovno priključimo na isti vir z enako frekvenco. Izračunajte impedanco  $Z_1$  zaporedne vezave. .... (2 točki)

Pravilno izračunana kapacitivna upornost  $X_C$ :

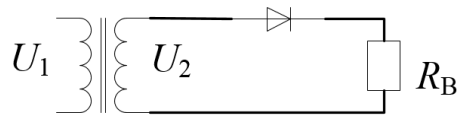
$$\frac{1}{B_C} = X_C = 10 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca  $Z_1$ :

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{8^2 + 10^2} = 12,8 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



4. Na sliki je polvalni usmernik z napetostma  $U_1 = 230 \text{ V}$  in  $U_2 = 12 \text{ V}$ . Upornost bremena je  $R_B = 20 \Omega$ , frekvenca napetosti pa  $f=50 \text{ Hz}$ .



- a) Izračunajte srednjo vrednost napetosti  $U_{SR}$  na uporu (padec napetosti na diodi zanemarite)..... (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna vrednost napetosti  $U_M$  na sekundarni strani:

$$U_M = U_2 \sqrt{2} = 16,97 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana srednja vrednost  $U_{SR}$ :

$$U_{SR} = \frac{U_M}{\pi} = \frac{16,97}{\pi} = 5,4 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte srednjo vrednost toka  $I_{SR}$  skozi breme polvalnega usmernika. .... (2 točki)

Pravilno izračunan srednji tok:

$$I_{SR} = \frac{U_{SR}}{R_B} = \frac{5,4}{20} = 0,27 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Izračunajte maksimalno moč  $P_M$  in povprečno moč  $P$  na bremenu..... (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna moč bremena  $P_M$  :

$$P_M = \frac{U_M^2}{R} = \frac{16,97^2}{20} = 14,4 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana povprečna moč bremena  $P$ :

$$P = \frac{P_M}{4} = \frac{14,4}{4} = 3,6 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- d) Polvalnemu usmerniku dodamo kondenzator za glajenje napetosti. Izračunajte njegovo kapacitivnost  $C$ , če želimo srednjo vrednost napetosti dvigniti na  $U_{SR1} = 12 \text{ V}$ .

Pravilno izračunana kapacitivnost kondenzatorja:

$$C = \frac{I_{SR1}}{2 \cdot f \cdot (U_M - U_{SR1})} = \frac{12 / 20}{100 \cdot (16,97 - 12)} = 0,001207 \text{ F} = 1207 \mu\text{F} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

5. Na električni tokokrog je vezanih 20 žarnic. Moč posamezne žarnice je  $P = 100 \text{ W}$ . Žarnice bodo priključene na enofazno izmenično napetost  $U_f = 230 \text{ V}$ . Kabel specifične prevodnosti  $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$  bo položen skladno s skupino B1. Tokokrog bomo varovali z ustreznim inštalacijskim odklopnikom.

a) Izračunajte bremenski tok  $I_B$ , če svetijo vse žarnice. .... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za bremenski tok  $I_B$ :

$$I_B = \frac{P}{U_f} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan bremenski tok  $I_B$ :

$$I_B = \frac{P}{U_f} = \frac{20 \cdot 100}{230} = 8,7 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Iz tabele izberite ustrezeni nazivni tok  $I_n$  inštalacijskega odklopnika in trajni dovoljeni tok vodnika  $I_z$  ob upoštevanju 1. pogoja za preobremenitveno zaščito..... (2 točki)

Pravilno izbrani nazivni tok taljive varovalke:

$$I_n = 10 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno odčitani tok  $I_z$ :

$$I_z = 17,5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte največjo dovoljeno dolžino kabla  $l$  za omenjeni tokokrog, da ne presežemo padec napetosti  $\Delta u\% = 2\%$  ..... (2 točki)

Pravilno izbrana enačba:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana dolžina kabla:

$$l = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f^2}{200 \cdot P} = \frac{1,5 \cdot 56 \cdot 2 \cdot 230^2}{200 \cdot 2000} = 22,22 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte, najmanj koliko  $n$  žarnic posamezne moči  $P = 100 \text{ W}$  bi morali priključiti na omenjeni tokokrog, da bi bimetalni sprožnik inštalacijskega odklopnika zagotovo prekinil tokokrog. .... (2 točki)

$$I_2 = 1,45 \cdot I_n = 1,45 \cdot 10 \text{ A} = 14,5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$I_2 = \frac{P}{U} \rightarrow P = I_2 \cdot U = 14,5 \text{ A} \cdot 230 \text{ V} = 3335 \text{ W}$$

$$n = \frac{P}{P_{\dot{z}}} = \frac{3335 \text{ W}}{100 \text{ W}} = 33,35 \quad \text{odgovor je 34 žarnic..... 1 točka}$$