



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

13. junij 2012

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 s formulami 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 s formulami 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.

A01) Za zaporedno vezavo dveh uporov velja:

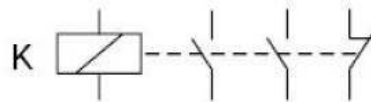
- a) Napetost je večja na uporu z manjšo upornostjo.
- b) Napetost se deli v obratnem sorazmerju z upornostma.
- c) Napetost je večja na uporu z večjo upornostjo.
- d) Moč je večja na uporu z manjšo upornostjo.

Pravilen odgovor je

c) Napetost je večja na uporu z večjo upornostjo..... 2 točki

A02) Slika predstavlja:

- a) Rele z dvema mirovnima kontaktoma in enim delavnim kontaktom.
- b) Rele z dvema delovnimi kontaktoma in enim mirovnim kontaktom.
- c) Časovni rele z zakasnitvijo vklopa.
- d) Časovni rele z zakasnitvijo izklopa.



Pravilen odgovor je

b) Rele z dvema delovnimi kontaktoma in enim mirovnim kontaktom. 2 točki

A03) V izmeničnem tokokrogu z idealnim kondenzatorjem velja:

- a) Tok zaostaja za napetostjo za 90 stopinj.
- b) Kapacitivna upornost se s povečanjem frekvence povečuje.
- c) Povprečna vrednost trenutne moči na kondenzatorju je enaka nič.
- d) Napetost prehiteva tok za 90 stopinj.

Pravilen odgovor je

c) Povprečna vrednost trenutne moči na kondenzatorju je enaka nič. 2 točki

A04) Za stabilizacijo napetosti uporabljamo:

- a) svetlečo diodo,
- b) usmerniško diodo,
- c) kapacitivno diodo,
- d) Zenerjevo diodo.

Pravilen odgovor je

d) Zenerjevo diodo. 2 točki

A05) Tokovno zaščitno stikalo RCD uporabljamo:

- a) za zaščito pred kratkimi stiki,
- b) za zaščito pred prenapetostjo,
- c) za zaščito med faznimi stiki,
- d) za zaščito pred zemeljskimi stiki.

Pravilen odgovor je

d) za zaščito pred zemeljskimi stiki 2 točki

A06) Upor z upornostjo $R = 20 \Omega$ je priključen na napetost $U = 12 \text{ V}$.

Izračunajte energijo W , ki jo prejme upor v času $t = 30 \text{ min}$ (2 točki)

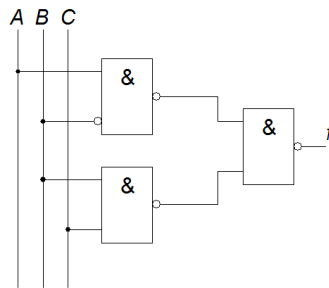
Pravilno zapisana enačba za izračun energije W :

$$W = P \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunana energija W :

$$W = \frac{U^2}{R} \cdot t = \frac{12^2}{20} \cdot 0,5 = 3,6 \text{ Wh} \text{ 1 točka}$$

A07) Dana je funkcijska shema.



Zapišite logično enačbo na izhodu f vezja. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za zgornja ali spodnja NAND-vrata:

$$f_1 = \overline{A \cdot B} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$f_2 = \overline{B \cdot C} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno zapisana logična enačba:

$$f = \overline{\overline{A \cdot B} \cdot \overline{B \cdot C}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A08) Motor s podatki $P = 1,5 \text{ kW}$ in $\cos \varphi = 0,78$ priključimo na nazivno omrežno napetost $U = 230 \text{ V}$.

Izračunajte nazivni tok I motorja. (2 točki)

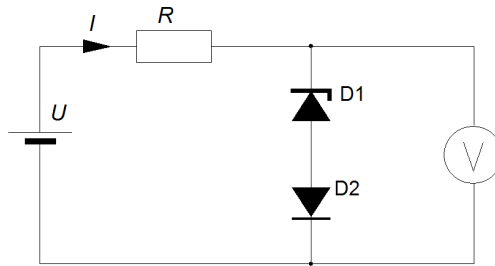
Pravilno zapisana enačba za izračun delovne moči P :

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

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1500}{230 \cdot 0,78} = 8,36 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A09) Dano je vezje s podatki: $R = 200 \Omega$, $U = 15 \text{ V}$, $D1 = \text{BZX } 10\text{V}$.



a) Kako veliko napetost kaže voltmetr na sliki?(1 točka)

Pravilno zapisana velikost napetosti:

$$U_V = 10 + 0,7 = 10,7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte tok I skozi upor R(1 točka)

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{U - U_V}{R} = \frac{15 - 10,7}{200} = 21,5 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A10) Imamo $l = 15 \text{ m}$ dolg dovod, izveden s PP vodnikom nad ometom, skladno s skupino B, do enofaznega elektromotorja z naslednjimi podatki: $P = 1,5 \text{ kW}$, $U_n = 230 \text{ V}$, $I_n = 11,6 \text{ A}$, $\eta = 74 \%$, $\cos \varphi = 0,79$, $l_z/l_n = 4,9$. Elektromotor deluje neprekinjeno. Padec napetosti naj ne presega 3% .

Izračunajte ustrezen prerez A dovoda. (2 točki)

Pravilno zapisana enačbe za izračun prereza A dovoda:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\lambda \cdot u_{\%} \cdot U} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan prerez A dovoda:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\lambda \cdot u_{\%} \cdot U} = \frac{200 \cdot 15 \cdot 11,6 \cdot 0,79}{56 \cdot 3 \cdot 230} = 0,71 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

13. junij 2012

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).

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.

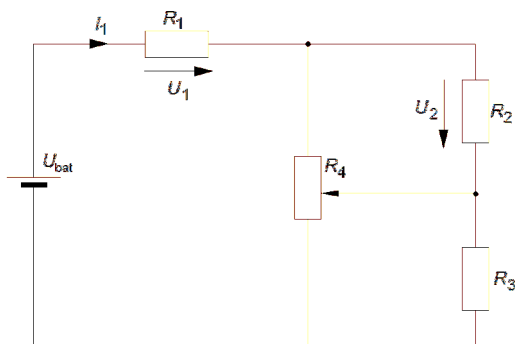
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagate z listoma s formulami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

B01) Vezje na sliki je priključeno na enosmerno napetost $U_{\text{bat}} = 12 \text{ V}$. V vezju so upori $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ in $R_2 = R_3 = 5 \text{ k}\Omega$. Upornost spremenljivega upora je $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$. Na uporu R_1 smo izmerili padeč napetosti $U_1 = 2 \text{ V}$.



a) Izračunajte tok I_1 (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka I_1 :

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunan tok I_1 :

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2}{1000} = 2 \text{ mA} \text{ 1 točka}$$

b) Izračunajte moč P_1 na uporu R_1 (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun moči P_1 :

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunana moč P_1 :

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 4 \text{ mW} \text{ 1 točka}$$

c) Izračunajte skupno upornost R vezja, če je drsnik spremenljivega upora R_4 v skrajnem spodnjem položaju..... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_{24} :

$$R = R_1 + R_{24} \rightarrow R_{24} = \frac{10 \cdot 5}{10 + 5} = 3,33 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana skupna upornost R :

$$R = 1 + 3,33 = 4,33 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte napetost U_2 na uporu R_2 , če je drsnik spremenljivega upora R_4 na sredini..... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost na vezavi uporov R_{234} (tudi pravilno izračunan skupni tok I):

$$R_{234} = \frac{R_4}{2} \parallel R_2 + \frac{R_4}{2} \parallel R_3 = 2,5 + 2,5 = 5 \text{ k}\Omega$$
$$U_{234} = U_{bat} \cdot \frac{R_{234}}{R_1 + R_{234}} = 12 \cdot \frac{5}{1 + 5} = 10 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_2 :

$$U_2 = \frac{U_{234}}{2} = 5 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B02) Imamo tri porabnike električne energije, ki jih vklopljamo in izklopljamo s stikali S1, S2 in S3. S1 vklopi porabnik z močjo $P_1 = 3$ kW, S2 vklopi porabnik $P_2 = 6$ kW in S3 vklopi porabnik $P_3 = 2$ kW. Skupna dovoljena obremenitev sistema je $P = 7,5$ kW. Lučka L se vklopi, če je sistem preobremenjen.

a) Izpolnite prireditveno tabelo spremenljivk..... (1 točka)

SPREMENLJIVKA (ime)	VRSTA SPREM. (vhod, izhod, marker, timer,..)	VRSTA vhoda/izhoda ter uporabljen kontakt	SIMATIC NASLOV
S1	Vhod	Stikalo/NO	I0.0
S2	Vhod	Stikalo/NO	I0.1
S3	Vhod	Stikalo/NO	I0.2
L	izhod	Sign. lučka	Q0.0

Vsaj polovica pravilno izpolnjene tabele. 1 točka

Zapišite pravilnostno oz. logično tabelo. (1 točka)

Pravilno zapisana logična tabela:

S1	S2	S3	L
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

..... 1 točka

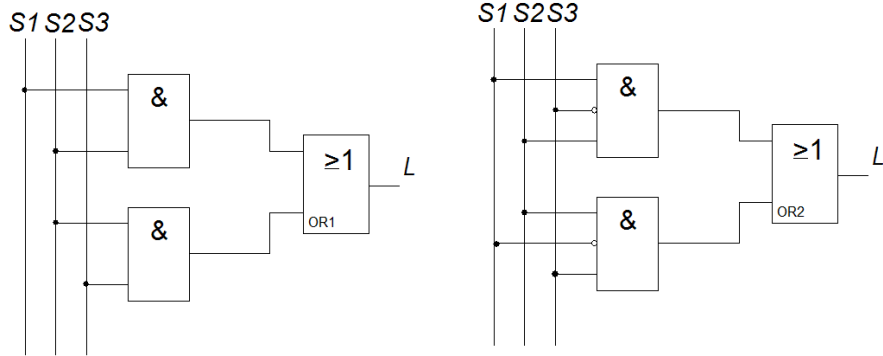
b) Napišite logično enačbo. (2 točki)

Pravilno zapisana logična enačba (v katerikoli obliki, popolni ali okrajšani):

$$L = \overline{S1} \cdot S2 \cdot S3 + S1 \cdot S2 \cdot \overline{S3} + S1 \cdot S2 \cdot S3 = S1 \cdot S2 + S2 \cdot S3 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Narišite funkcijsko shemo. (2 točki)

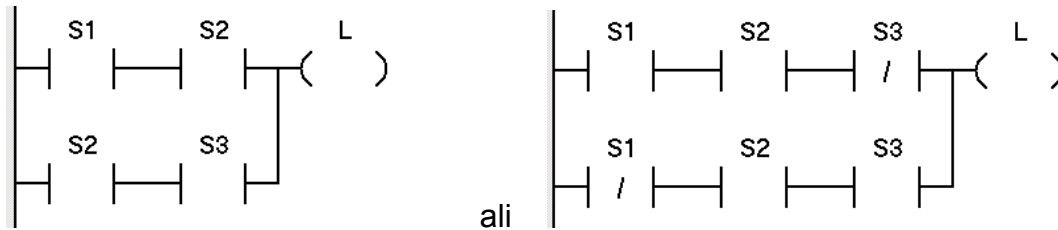
Pravilno narisana ena izmed shem:



..... 2 točki

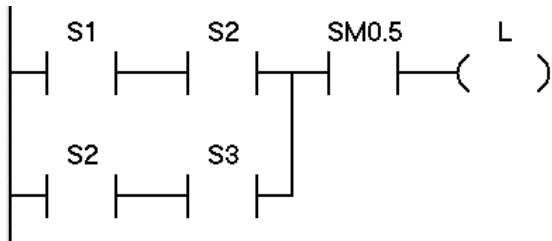
d) Napišite Simatic LAD-program. Program nato dopolnite tako, da bo lučka periodično utripala vsako sekundo (pol sekunde gori, pol sekunde je ugasnjena). (2 točki)

Pravilno napisan program:



..... 1 točka

Pravilno napisan program z utripanjem:



..... 1 točka

B03) V zaporednem RLC-krogu s podatki $R = 10 \Omega$ in $L = 100 \text{ mH}$ smo pri napetosti $U = 12 \text{ V}$, $f = 100 \text{ Hz}$ izmerili fazni kot $\varphi = 60^\circ$.

a) Zapišite, kakšen karakter ima vezje in pojasnite fazne razmere med tokom in napetostjo v vezju. (2 točki)

Pravilno zapisana ugotovitev karakterja vezja:

Vezje ima induktivni karakter 1 točka

Pravilna pojasnitev faznih razmer:

Tok zaostaja za napetostjo za 60° 1 točka

b) Izračunajte impedanco Z RLC-kroga. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba, ki povezuje upornost R in impedanco Z :

$R = Z \cdot \cos \varphi$ 1 točka

Pravilno izračunana impedanca Z :

$Z = \frac{R}{\cos \varphi} = \frac{10}{\cos 60^\circ} = 20 \Omega$ 1 točka

c) Izračunajte kapacitivno upornost X_C kondenzatorja. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun impedance Z oz. izračun razlike reaktanc:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow X_L - X_C = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{20^2 - 10^2} = 17,3 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca Z :

$$X_C = X_L - 17,3 = 2\pi \cdot f \cdot L - 17,3 = 62,8 - 17,3 = 45,5 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte kapacitivnost kondenzatorja C_1 , da bo fazni kot vezave $\varphi_1 = -60^\circ$
..... (2 točki)

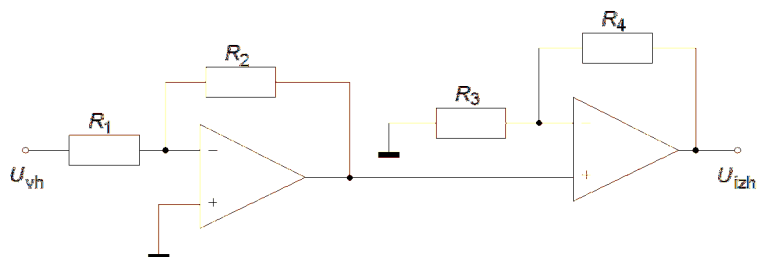
Pravilno izračunana kapacitivna upornost X_{C1} :

$$X_L - X_C = -17,3 \Omega \Rightarrow X_C = X_L + 17,3 = 62,8 + 17,3 = 80,1 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana kapacitivnost C_1 :

$$X_{C1} = \frac{1}{\omega \cdot C_1} \Rightarrow C_1 = \frac{1}{\omega \cdot X_{C1}} = \frac{1}{2\pi \cdot 100 \cdot 80,1} = 19,9 \mu\text{F} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B04) Za narisani ojačevalni stopnji je podano skupno ojačenje vezja $A(\text{dB}) = 40 \text{ dB}$. Ostali podatki so: $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ in $R_4 = 48 \text{ k}\Omega$.



a) Poimenujte prvo in drugo ojačevalno stopnjo. (2 točki)

Pravilno poimenovana prva stopnja:

invertirajoč ojačevalnik. 1 točka

Pravilno poimenovana druga stopnja:

neinvertirajoč ojačevalnik. 1 točka

b) Izračunajte skupno absolutno vrednost ojačenja A (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun ojačenja v dB:

$A(\text{dB}) = 20 \cdot \log A$ 1 točka

Pravilno izračunana absolutna vrednost ojačenja:

$A = 10^{\frac{A(\text{dB})}{20}} = 10^{\frac{40}{20}} = 100$ 1 točka

c) Izračunajte ojačenje A_2 druge ojačevalne stopnje. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun ojačenja druge stopnje:

$A_2 = 1 + \frac{R_4}{R_3}$ 1 točka

Pravilno izračunano ojačenje A_2 :

$A_2 = 1 + \frac{R_4}{R_3} = 1 + \frac{48}{2} = 25$ 1 točka

d) Izračunajte upornost R_2 v vezju..... (2 točki)

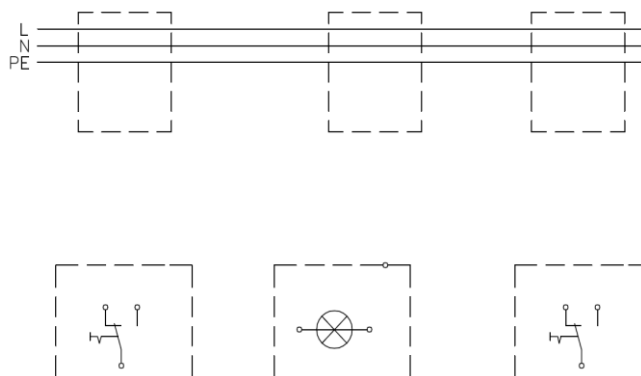
Pravilno izračunano ojačenje A_1 :

$$A = A_1 A_2 \Rightarrow A_1 = \frac{A}{A_2} = \frac{100}{25} = 4 \Rightarrow -4 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_2 :

$$A_1 = -\frac{R_2}{R_1} \Rightarrow R_2 = -A_1 \cdot R_1 = -(-4) \cdot 1 = 4 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B05) Na sliki je dana predloga za vezalni načrt.



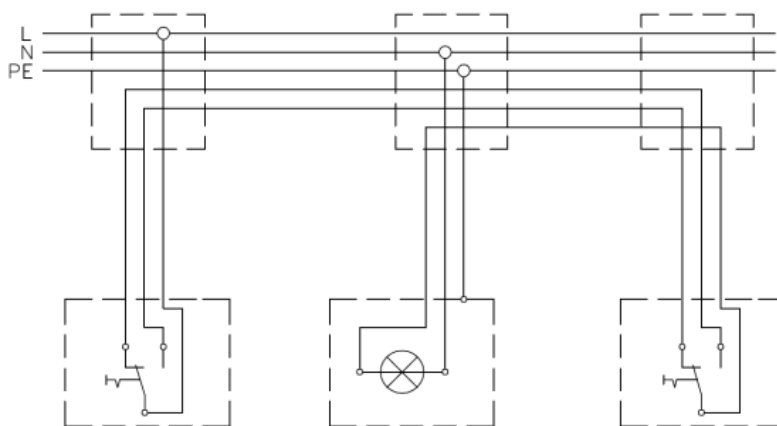
a) Katera vrsta stikal je uporabljena v načrtu?..... (2 točki)

Pravilno poimenovanje stikal:

izmenični stikali 2 točki

b) Pravilno povežite stikala in žarnico v vezalnem načrtu. (2 točki)

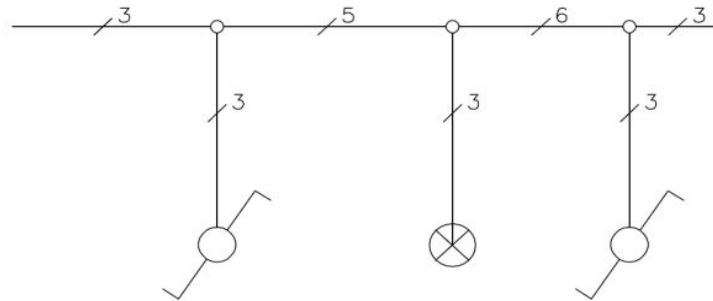
Pravilno narisane vezalni načrt:



..... 2 točki

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

Pravilno narisana enopolna shema:



..... 2 točki

d) V enopolni shemi (pri nalogi c) označite število vodnikov. (2 točki)

Pravilno označeno število vodnikov 2 točki



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

1. september 2012

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 s formulami 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 s formulami 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.

A01) Električna upornost bakrenega vodnika je:

- a) odvisna od napetosti na vodniku,
- b) odvisna od toka skozi vodnik,
- c) odvisna od dimenzij vodnika,
- d) odvisna od moči, ki se troši.

Pravilen odgovor je

c) odvisna od dimenzij vodnika..... 2 točki

A02) Katera od podanih logičnih enačb predstavlja De Morganov izrek?

- a) $A \cdot B = A + B$
- b) $A + B = B + A$
- c) $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$
- d) $\overline{A \cdot B} = \overline{A + B}$

Pravilen odgovor je

c) $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$ 2 točki

A03) V izmeničnem tokokrogu z idealnim uporom velja:

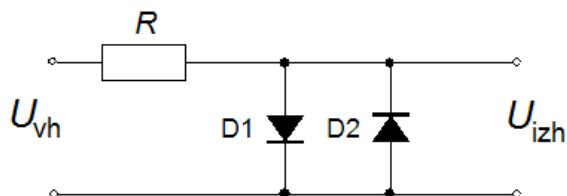
- a) Moč upora izražamo v merski enoti VA.
- b) Moči, ki se razvije na uporu, pravimo delovna moč P .
- c) Oblika toka in oblika napetosti sta vedno različna.
- d) Tok prehiteva napetost za 90 stopinj.

Pravilen odgovor je

b) Moči, ki se razvije na uporu, pravimo delovna moč P 2 točki

A04) Vezje na sliki je:

- a) demodulator,
- b) podvojitveno vezje,
- c) polnovalni usmernik,
- d) omejevalnik napetosti.



Pravilen odgovor je

d) omejevalnik napetosti..... 2 točki

A05) Izolacija zaščitnega vodnika – PE je:

- a) rjava,
- b) črna,
- c) zeleno-rumena,
- d) modra.

Pravilen odgovor je

c) zeleno-rumena 2 točki

A06) Vzporedno vezana grelca z upornostma $R_1 = 24 \Omega$ in $R_2 = 48 \Omega$ sta priključena na napetostni vir. Moč prvega grelca je $P_1 = 2200 \text{ W}$.

Izračunajte moč P_2 drugega grelca. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun moči P :

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč P_2 :

$$U^2 = P_1 \cdot R_1 = P_2 \cdot R_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1 \cdot R_1}{R_2} = \frac{2200 \cdot 24}{48} = 1100 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A07) Število je zapisano v dvojiškem sistemu 00101011.

a) Zapišite ga v šestnajstiškem sistemu. (1 točka)

Pravilno zapisano število v šestnajstiškem sistemu:

$$00101011_{(2)} = 2B_{(16)} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Zapišite ga v desetiškem sistemu.(1 točka)

Pravilno zapisano število v desetiškem sistemu:

$$00101011_{(2)} = 43_{(10)} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A08) Na izmenično napetost U zaporedno priključimo upor in kondenzator. Pri tem na uporu izmerimo napetost $U_R = 20,5 \text{ V}$, na kondenzatorju pa $U_C = 56,4 \text{ V}$.

Izračunajte napetost U (2 točki)

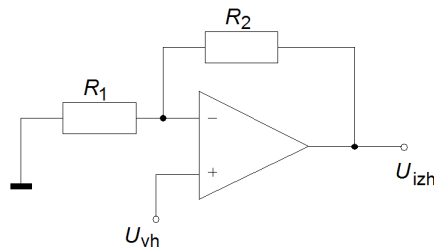
Pravilno zapisana enačba za izračun napetosti U :

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunana napetost U :

$$U = \sqrt{20,5^2 + 56,4^2} = 60 \text{ V 1 točka}$$

A09) Dano je vezje z operacijskim ojačevalnikom s podatki: $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ in $U_{vh} = 100 \text{ mV}$.



Izračunajte izhodno napetost U_{izh} (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun izhodne napetosti U_{izh} :

$$U_{izh} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot U_{vh} \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_{izh} :

$$U_{izh} = \left(1 + \frac{5}{1}\right) \cdot 100 = 600 \text{ mV 1 točka}$$

A10) Dolžina električnega podaljška je $l = 50$ m. V njem sta vodnika s presežkom $A = 2,5 \text{ mm}^2$ ($\rho_{\text{cu}} = 0,018 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$).

Izračunajte električno upornost R podaljška. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun upornosti R :

$$R = \rho_{\text{cu}} \cdot \frac{2l}{A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R :

$$R = \rho_{\text{cu}} \cdot \frac{2l}{A} = 0,018 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{2 \cdot 50}{2,5 \cdot 10^{-6}} = 0,72 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

1. september 2012

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).

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.

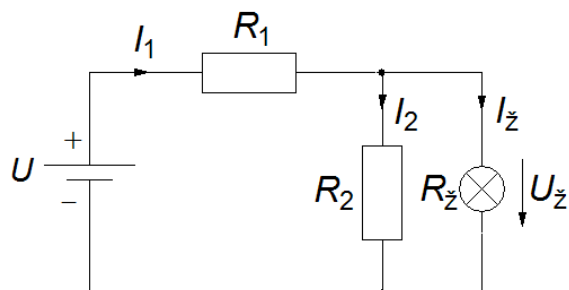
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma s formulami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

B01) Delilnik uporov z upornostma R_1 in R_2 je priključen na enosmerno napetost $U = 12 \text{ V}$. Delilnik je obremenjen z žarnico z nazivnimi podatki $U_z = 6 \text{ V}$, $P_z = 2,4 \text{ W}$. Upornost prvega upora je $R_1 = 6 \text{ }\Omega$. Žarnica deluje pri nazivnih podatkih.



a) Izračunajte tok žarnice I_z (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka I_z :

$$P_z = U_z \cdot I_z \Rightarrow I_z = \frac{P_z}{U_z} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I_z :

$$I_z = \frac{P_z}{U_z} = \frac{2,4}{6} = 0,4 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte tok I_1 (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_1 :

$$U_1 = U - U_z = 12 - 6 = 6 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I_1 :

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{6} = 1 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte upornost R_2 (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_2 :

$$I_2 = I_1 - I_z = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_2 :

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6}{0,6} = 10 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Kolikšno upornost R_1^* bi moral imeti prvi upor, da bi bila pri odstranitvi drugega upora R_2 žarnica še vedno pravilno napajana?..... (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_1^* :

$$R_1^* = \frac{U - U_z}{I_z} = \frac{12 - 6}{0,4} = 15 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

B02) Temperaturo prostora merimo na treh odjemnih mestih s senzorji S1, S2 in S3. Zvočni signal ZS naj se vključi, ko temperatura preseže dovoljeno temperaturo le na dveh odjemnih mestih.

a) Izpolnite prireditveno tabelo spremenljivk, če bomo problem realizirali s PLK Simatic S7-222..... (1 točka)

SPREMENLJIVKA (ime)	VRSTA SPREM. (vhod, izhod, marker, timer,..)	VRSTA vhoda/izhoda ter uporabljen kontakt	SIMATIC NASLOV
S1	Vhod	senzor/NO	I0.0
S2	Vhod	senzor/NO	I0.1
S3	Vhod	senzor/NO	I0.2
ZS	izhod	javljalnik	Q0.0

Napišite logično oz. pravilnostno tabelo.....(1 točka)

Pravilno zapisana logična tabela:

S1	S2	S3	ZS
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

..... 1 točka

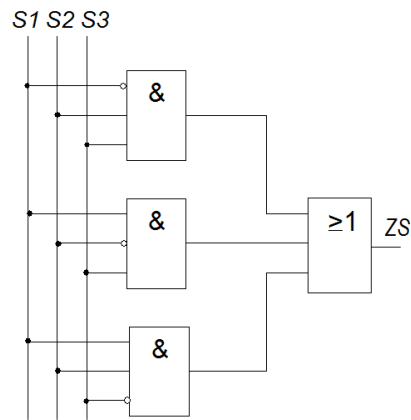
b) Napišite logično enačbo. (2 točki)

Pravilno zapisana logična enačba:

$$ZS = \overline{S1} \cdot S2 \cdot S3 + S1 \cdot \overline{S2} \cdot S3 + S1 \cdot S2 \cdot \overline{S3} \dots\dots\dots 2 točki$$

c) Narišite funkcijsko shemo..... (2 točki)

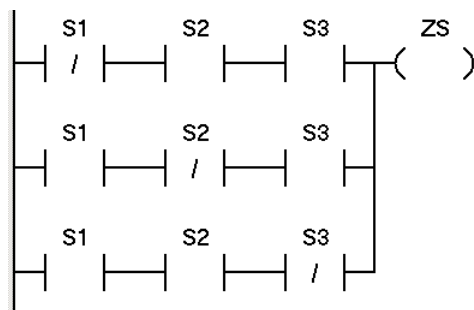
Pravilno narisana funkcijska shema:



..... 2 točki

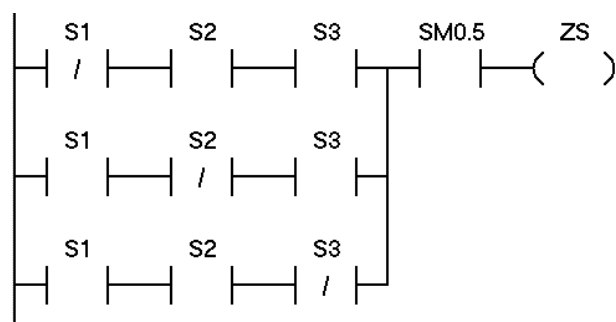
d) Napišite Simatic LAD-program. Program dopolnite tako, da se bo zvočni signal oglašal periodično, vsako sekundo (pol sekunde piska, pol sekunde je izklopljen). (2 točki)

Pravilno napisan program:



..... 1 točka

Pravilno napisan program z utripanjem:



..... 1 točka

B03) Ko tuljavo priključimo na enosmerno napetost $U_{DC} = 12 \text{ V}$, izmerimo tok $I_{DC} = 3 \text{ A}$. Ko jo priključimo na izmenično napetost $U_{AC} = 12 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$, pa izmerimo tok $I_{AC} = 1 \text{ A}$.

a) Izračunajte impedanco Z tuljave. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun impedance Z :

$$Z = \frac{U_{AC}}{I_{AC}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca Z :

$$Z = \frac{12}{1} = 12 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte ohmsko upornost R navitja tuljave. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun ohmske upornosti R :

$$R = \frac{U_{DC}}{I_{DC}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R :

$$R = \frac{12}{3} = 4 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte induktivnost L tuljave. (2 točki)

Pravilno izračunana induktivnost L tuljave:

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{12^2 - 4^2} = 11,3 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

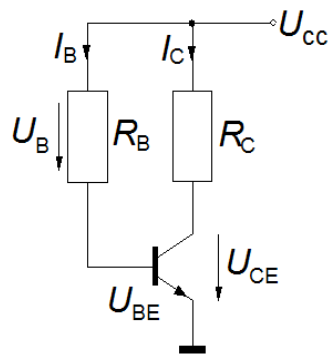
$$X_L = \omega \cdot L \Rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{11,3}{6,28 \cdot 50} = 36 \text{ mH} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte razmerje med močjo segrevanja P_{DC} tuljave pri enosmerni napetosti in močjo segrevanja P_{AC} pri izmenični napetosti. (2 točki)

Pravilno izračunano razmerje obeh moči:

$$\frac{P_{DC}}{P_{AC}} = \frac{I_{DC}^2 \cdot R}{I_{AC}^2 \cdot R} = \left(\frac{I_{DC}}{I_{AC}} \right)^2 = \left(\frac{3}{1} \right)^2 = 9 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

B04) Dano je tranzistorsko vezje s podatki: $U_{CC} = 12 \text{ V}$, $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, $R_B = 113 \text{ k}\Omega$ in $\beta = 60$.



a) Izračunajte napetost U_B na baznem uporu R_B , če predpostavimo, da je napetost med bazo in emitorjem tranzistorja $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$ (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun napetosti U_B :

$$U_B = U_{CC} - U_{BE} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_B :

$$U_B = 12 - 0,7 = 11,3 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte bazni tok I_B (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka I_B :

$$I_B = \frac{U_B}{R_B} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I_B :

$$I_B = \frac{11,3}{113 \cdot 10^3} = 100 \mu\text{A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte vrednosti delovne točke tranzistorja (I_C, U_{CE})..... (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_C :

$$I_C = \beta \cdot I_B = 60 \cdot 100 \mu\text{A} = 6 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_{CE} :

$$U_{CE} = U_{CC} - U_C = U_{CC} - I_C \cdot R_C = 12 - 0,006 \cdot 1000 = 6 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte potrebno upornost R_{C1} , da se bo delovna točka nahajala na meji med področjem nasičenja in aktivnim področjem delovanja. (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_{C1} :

$$R_{C1} = \frac{U_{C1}}{I_C} = \frac{U_{CC} - U_{CE1}}{I_C} = \frac{12 - 0,7}{0,006} = 1883,3 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

B05) Na sliki je načrt stanovanja. S prvim inštalacijskim krogom napajamo vtičnice, z drugim pa razsvetljavo obeh sob.

V sobi 1 sta dve tripolni vtičnici in serijsko stikalo, s katerim vklopjamo dve žarnici na stropu.

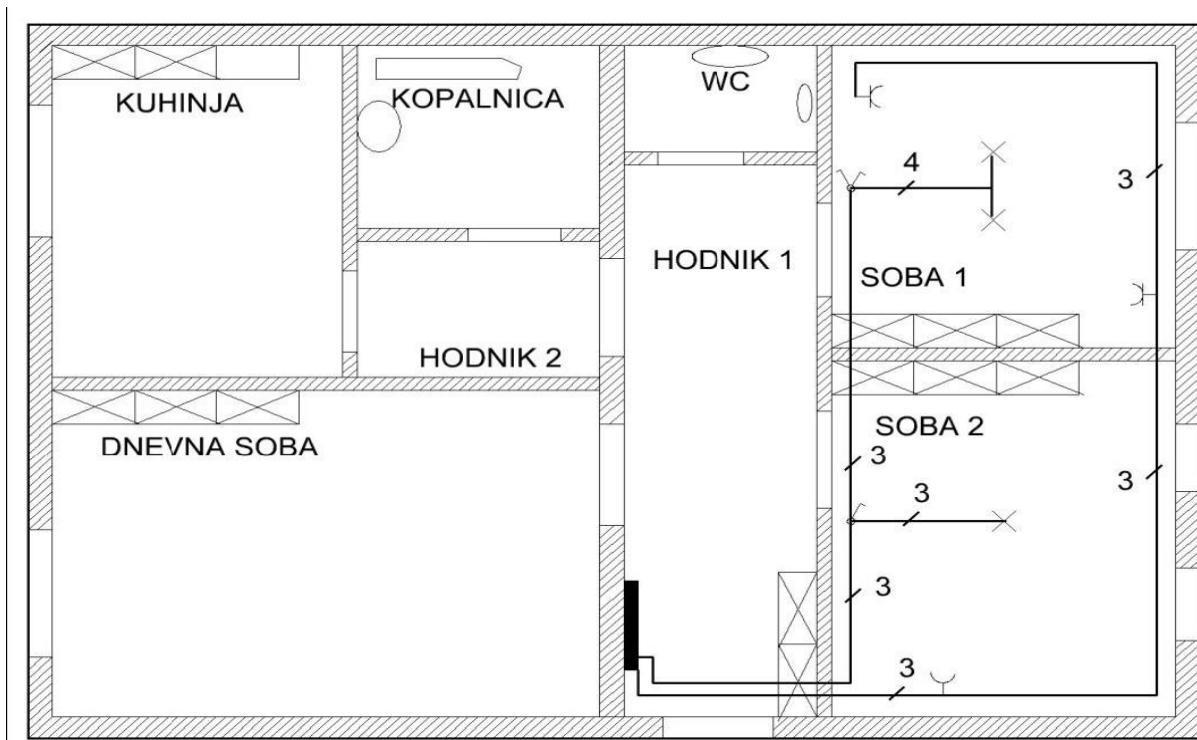
V sobi 2 je ena tripolna vtičnica in enopolno stikalo, s katerim prižigamo luč na stropu.

- Narišite inštalacijski krog vtičnic za obe sobi. (2 točki)
- Narišite inštalacijski krog razsvetljave za obe sobi. (2 točki)
- Narišite električne simbole. (2 točki)
- Označite število žic. (2 točki)

Razporeditev inštalacijskih elementov smiselno določite sami.

Rešitve:

- pravilno narisani inštalacijski krog vtičnic..... 2 točki
- pravilno narisani inštalacijski krog razsvetljave..... 2 točki
- pravilno narisani električni simboli..... 2 točki
- pravilno označeno število žic..... 2 točki





Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

6. februar 2013

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 s formulami 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 s formulami 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.

A01) Za vzporedno vezavo dveh uporov velja:

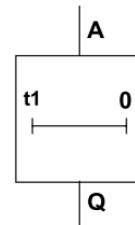
- a) Tok je večji skozi upor z večjo upornostjo.
- b) Tok se deli v premem sorazmerju z upornostma.
- c) Tok je večji skozi upor z manjšo upornostjo.
- d) Moč je večja na uporu z večjo upornostjo.

Pravilen odgovor je

c) Tok je večji skozi upor z manjšo upornostjo. 2 točki

A02) Funkcijski simbol na sliki predstavlja:

- a) zakasnitev izklopa,
- b) pulzno funkcijo,
- c) podaljševanje kratkih impulzov,
- d) zakasnitev vklopa.



Pravilen odgovor je

d) zakasnitev vklopa 2 točki

A03) V izmeničnem tokokrogu z idealno tuljavo velja:

- a) Tok prehiteva napetost za 90 stopinj.
- b) Induktivna upornost se s povečanjem frekvence zmanjšuje.
- c) Napetost prehiteva tok za 90 stopinj.
- d) Moč na tuljavi izražamo v merski enoti W.

Pravilen odgovor je

c) Napetost prehiteva tok za 90 stopinj..... 2 točki

A04) Pravilno zvezo med toki bipolarnega tranzistorja predstavlja:

- a) $I_C = \beta \cdot I_E$
- b) $I_B = I_E + I_C$
- c) $I_E = I_B + I_C$
- d) $I_B = \beta \cdot I_C$

Pravilen odgovor je

c) $I_E = I_B + I_C$ 2 točki

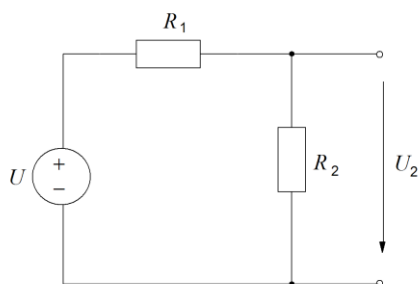
A05) Kako deluje RCD-stikalo?

- a) V normalnem obratovanju je vsota tokov različna od nič ($I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N \neq 0$).
- b) V normalnem obratovanju je vsota tokov enaka nič ($I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N = 0$).
- c) V normalnem obratovanju je vsota tokov večja od 10 A.
- d) V normalnem obratovanju je vsota tokov 30 mA.

Pravilen odgovor je

b) V normalnem obratovanju je vsota tokov enaka nič ($I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N = 0$). 2 točki

A06) Na sliki je delilnik napetosti s podatki: $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$ in $U = 100 \text{ V}$.



Izračunajte napetost U_2 (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun napetosti U_2 :

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_2 :

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 100 \cdot \frac{30}{20 + 30} = 60 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A07) Dana je pravilnostna tabela.

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

Zapišite logično enačbo za izhod Y. (2 točki)

Pravilno zapisana logična enačba za izhod Y:

$$Y = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$$

Pravilno zapisani dve konjunkciji 1 točka

Pravilno zapisana enačba v celoti 2 točki

A08) Tuljavo z induktivno upornostjo $X_L = 10 \Omega$ priključimo na harmonično napetost $u(t) = 25 \cdot \sin(400t + 30^\circ)$ V.

Zapišite trenutno vrednost toka $i(t)$ na tuljavi. (2 točki)

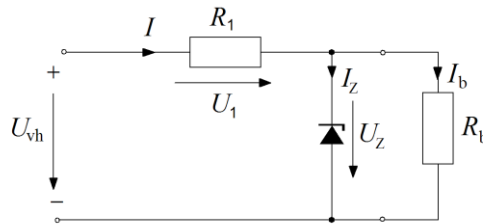
Pravilen izračun amplitude toka:

$$I_m = \frac{U_m}{X_L} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilen zapis trenutne vrednosti toka:

$$i(t) = 2,5 \cdot \sin(400 \cdot t - 60^\circ) \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A09) Dano je stabilizacijsko vezje s podatki: $U_Z = 6 \text{ V}$, $R_b = 100 \Omega$.



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

Pravilen zapis enačbe za izračun moči bremena P_b :

$$P_b = \frac{U_b^2}{R_b} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilen izračun moči bremena:

$$P_b = \frac{U_b^2}{R_b} = \frac{6^2}{100} = 0,36 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A10) Na gradbišču, ki je od priključka omrežne napetosti $U = 230 \text{ V}$ oddaljeno 50 m , s kablom priključimo električni grelnik. Na grelniku izmerimo napetost $U_b = 223 \text{ V}$.

a) Izračunajte padec napetosti ΔU na kabl.....(1 točka)

Pravilen izračun padca napetosti ΔU :

$$\Delta U = U - U_b = 230 - 223 = 7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte upornost R kabla, če je tok skozi grelnik $I = 10,2 \text{ A}$(1 točka)

Pravilen izračun upornosti kabla:

$$R = \frac{\Delta U}{I} = \frac{7}{10,2} = 0,7 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

6. februar 2013

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).

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.

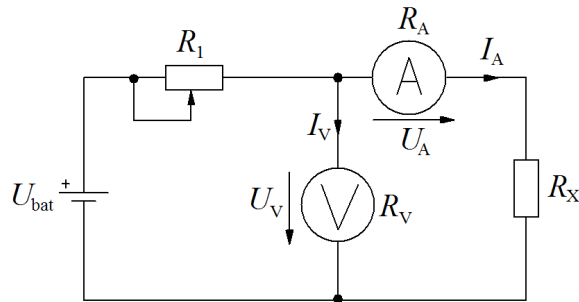
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma s formulami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

B01) Po UI -merilni metodi merimo neznano upornost upora R_X . S spremenljivim uporom R_1 nastavljamemo tok v vezju, ki ga merimo z A-metrom z notranjo upornostjo $R_A = 200 \text{ m}\Omega$. Vgrajeni V-meter ima notranjo upornost $R_V = 2 \text{ k}\Omega$. Instrumenta kažeta napetost $U_V = 7,3 \text{ V}$ in tok $I_A = 1,5 \text{ A}$. Napetost baterije je $U_{\text{bat}} = 10 \text{ V}$.



a) Izračunajte tok I_V , ki teče skozi V-meter. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračuna toka I_V :

$$I_V = \frac{U_V}{R_V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I_V :

$$I_V = \frac{U_V}{R_V} = \frac{7,3}{2000} = 3,65 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte padeč napetosti U_A na A-metru. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_A :

$$U_A = I_A \cdot R_A = 1,5 \cdot 0,2 = 0,3 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte upornost neznanega upora R_X (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_X na uporu R_X :

$$U_X = U_V - U_A = 7,3 - 0,3 = 7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_X :

$$R_X = \frac{U_X}{I_A} = \frac{7}{1,5} = 4,7 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte moč P_1 , ki se troši na spremenljivem uporu R_1 (2 točki)

Pravilno izračunana moč P_1 na uporu R_1 :

$$U_1 = U_{\text{bat}} - U_V = 10 - 7,3 = 2,7 \text{ V}$$

$$I_1 = I_A + I_V = 1,5 + 0,00365 = 1,5 \text{ A}$$

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 2,7 \cdot 1,5 = 4,05 \text{ W} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

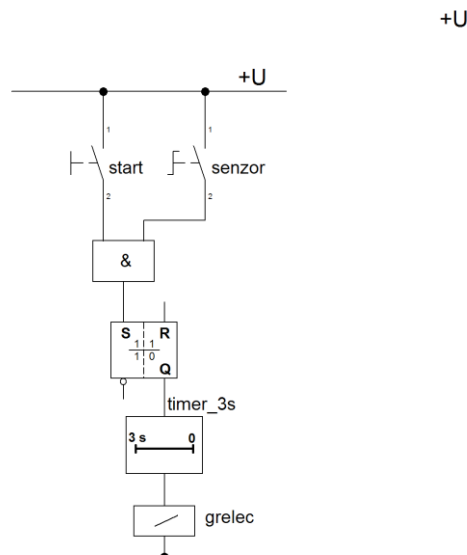
B02) Če senzor zazna obdelovanec, se po 3 sekundah od pritiska na tipko *start* vklopi grelec (pojasnilo: če obdelovanca ni, se grelec ne more vklopiti, tudi če pritiskamo na tipko *start*). Grelec nato greje oz. suši obdelovanec 20 sekund, potem pa se samodejno izklopi.

a) Izpolnite prireditveno tabelo spremenljivk, če bomo problem realizirali s PLK Simatic S7-222. (2 točki)

SPREMENLJIVKA (ime)	VRSTA SPREM. (vhod, izhod, marker, časovnik števec,..)	VRSTA časovnika, števc voda/izhoda ter uporabljen kontakt	SIMATIC NASLOV
<i>senzor</i>	Vhod	Senzor/NO	I0.0
<i>start</i>	Vhod	Tipka/NO	I0.1
<i>grelec</i>	Izhod	Grelec	Q0.0
<i>Timer_3s</i>	časovnik	Zakasnitev vklopa	T33
<i>Timer_20s</i>	časovnik	Zakasnitev vklopa	T34

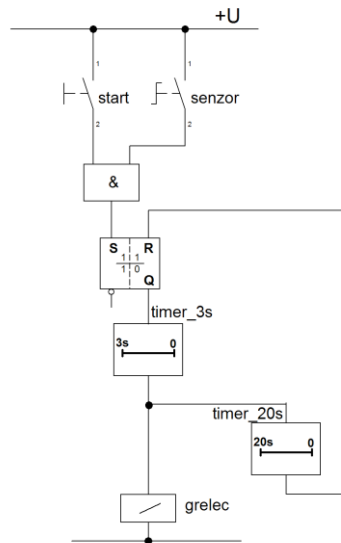
Pravilno izpolnjena tabela (1 točka za polovico tabele). 2 točki

b) Narišite del funkcijske sheme za vklop grelca. (2 točki)



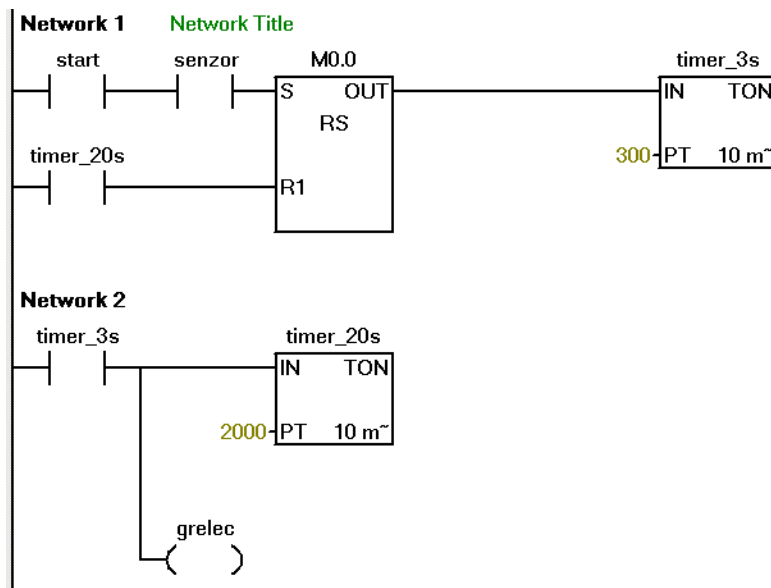
Pravilno narisana shema zakasnitve vklopa (1 točka za pravilno krmiljenje pomnilne celice).
..... 2 točki

c) Funkcijsko shemo iz točke b) dopolnite tako, da realizirate še časovni izklop grelca.
 (2 točki)



Pravilno dopolnjena shema zakasnitve izklopa za 20 s (možno tudi z uporabo funkcije zakasnitve izklopa). 2 točki

d) Napišite Simatic LAD-program. (2 točki)



Pravilno napisan LAD-program (1 točka za polovico programa). 2 točki

B03) Motor z močjo $P = 2$ kW in $\cos \varphi = 0,8$ priključimo na nazivno napetost $U = 230$ V frekvence $f = 50$ Hz.

a) Izračunajte navidezno moč S motorja. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba, ki povezuje navidezno in delovno moč:

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

Pravilno izračunana navidezna moč S :

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{2000}{0,8} = 2500 \text{ VA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte nazivni tok I motorja. (2 točki)

Pravilno izračunan nazivni tok I :

$$S = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{S}{U} = \frac{2500}{230} = 10,9 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte impedanco Z motorja. (2 točki)

Pravilno izračunana impedanca Z :

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{230}{10,9} = 21,1 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Izračunajte kapacitivnost C kondenzatorja, ki ga moramo priključiti vzporedno k motorju, da bo motor obremenjeval omrežje le z delovno močjo P (2 točki)

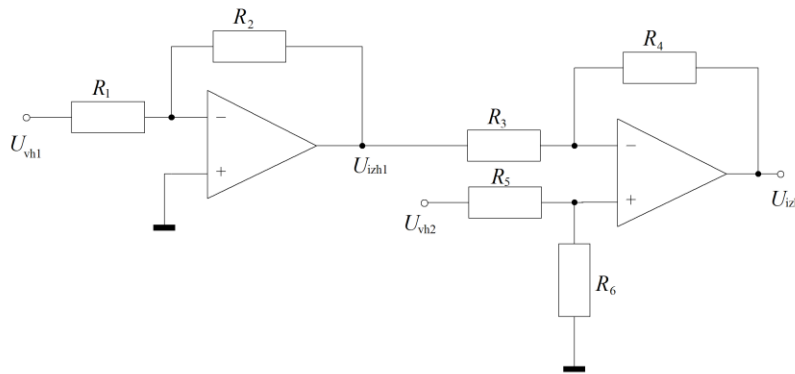
Pravilno izračunana induktivna jalova moč Q_L :

$$Q_L = S \cdot \sin \varphi = S \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \frac{230}{10,9} = 1500 \text{ var} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana kapacitivnost C :

$$Q_C = Q_L = \frac{U^2}{X_C} = U^2 \cdot \omega \cdot C \Rightarrow C = \frac{Q_L}{U^2 \cdot \omega} = \frac{1500}{230^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50} = 90,3 \mu\text{F} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B04) Dano je ojačevalno vezje z operacijskima ojačevalnikoma s podatki: $U_{vh1} = 2 \text{ V}$, $R_1 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_4 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_5 = R_6 = 5 \text{ k}\Omega$.



a) Poimenujte prvo in drugo delno vezje. (2 točki)

Pravilno poimenovanje prvega delnega vezja:

Prvo delno vezje je invertirajoč ojačevalnik. 1 točka

Pravilno poimenovanje drugega delnega vezja:

Drugo delno vezje predstavlja vezje odštevalnika oz. kombinacijo invertirajočega ter neinvertirajočega ojačevalnika. 1 točka

b) Izračunajte napetost na izhodu U_{izh1} prvega delnega vezja. (2 točki)

Pravilno izračunano ojačenje prvega delnega vezja:

$$A_1 = -\frac{R_2}{R_1} = -\frac{2000}{1000} = -2 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_{izh1} :

$$U_{izh1} = A_1 \cdot U_{vh1} = -2 \cdot 2 = -4 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte napetost U_{izh2} na izhodu ojačevalnega vezja, če je $U_{vh2} = 0$ V. (2 točki)

Pravilno izračunana izhodna napetost U_{izh2} :

$$U_{izh2} = -\frac{R_4}{R_3} \cdot U_{izh1} = -\frac{2000}{1000} \cdot (-4) = 8 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Izračunajte vhodno napetost U_{vh2} , da bo napetost na izhodu vezja $U_{izh2} = 14$ V.. (2 točki)

Pravilno izračunana vhodna napetost U_{vh2} :

Ker prvi del vezja k izhodni napetosti prispeva 8 V, pomeni, da mora U_{vh2} na izhod vezja prispevati $U_{izh2}' = 6$ V. 1 točka

$$U_{izh2}' = U_{vh2} \cdot \frac{R_6}{R_5 + R_6} \cdot \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right)$$

$$U_{vh2} = \frac{U_{izh2}'}{\frac{R_6}{R_5 + R_6} \cdot \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right)} = \frac{6}{\frac{5}{10} \cdot (1+2)} = 4 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B05) Imamo napajalni vod dolžine $l = 8$ m. Vod je priključen na napetost $U = 230$ V in napaja električno peč s tokom $I = 20$ A. Dopustni padec napetosti je lahko največ 1 %. Vod je izveden z vodnikom oznake PP/R, ki je položen podometno, skladno s skupino C!

a) Izračunajte presek A napajalnega voda (2 točki)

Pravilen zapis enačbe za izračun preseka napajalnega voda:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot u_{\%} \cdot U} (\text{mm}^2) \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

Pravilno izračunan preseka napajalnega voda:

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot u_{\%} \cdot U} = \frac{200 \cdot 8 \text{ m} \cdot 20 \text{ A}}{56 \text{ Sm / mm}^2 \cdot 1 \cdot 230 \text{ V}} = 2,48 \text{ mm}^2 \dots\dots (1 \text{ točka})$$

b) Iz tabele izberite ustrezen presek A napajalnega voda.(2 točki)

Iz tabele izberemo normirani prerez $2,5 \text{ mm}^2$, za katerega je predpisana talilna varovalka 16 A. Ker pa je v vodniku trajni tok 20 A, varovalka za 16 A ne ustreza, vzeti moramo vodnik P prereza 4 mm^2 , za katerega je dovoljena varovalka za 25 A.(2 točki)

c) Izračunajte dopustni padec napetosti $u_{\%}$(2 točki)

Pravilen zapis enačbe za izračun dopustnega padca napetosti:

$$u_{\%} = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot A \cdot U} (\%) \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

Pravilen izračun dopustnega padca napetosti:

$$u_{\%} = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot A \cdot U} = \frac{200 \cdot 8 \text{ m} \cdot 20 \text{ A}}{56 \text{ Sm / mm}^2 \cdot 4 \text{ mm}^2 \cdot 230 \text{ V}} = 0,62\% \dots\dots (1 \text{ točka})$$

d) Izračunajte električno moč P peči. (2 točki)

Pravilen zapis enačbe za izračun moči električne peči:

$$P = U \cdot I \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

Pravilno izračunana moč električne peči:

$$P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 20 \text{ A} = 4600 \text{ W} \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

11. junij 2014

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 s formulami 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 s formulami 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.

A01) Za zaporedno vezavo porabnikov velja:

- a) Največja napetost se pojavi na porabniku z najmanjšo upornostjo.
- b) Največja napetost se pojavi na porabniku z največjo upornostjo.
- c) Največja moč se pojavi na porabniku z najmanjšo upornostjo.
- d) Moči na vseh porabnikih so vedno enake.

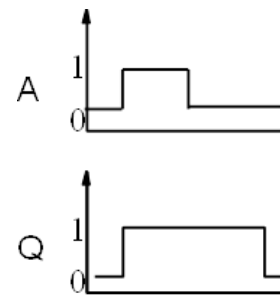
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

b) Največja napetost se pojavi na porabniku z največjo upornostjo. 2 točki

A02) Časovni diagram na desni predstavlja:

- a) zakasnitev vklopa,
- b) zakasnitev izklopa,
- c) skrajševanje impulza,
- d) časovno premaknitev signala.



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

b) zakasnitev izklopa 2 točki

A03) Za fazne razmere v tokokrogu z idealno tuljavo velja:

- a) Napetost in tok sta v protifazi.
- b) Napetost in tok sta v fazi.
- c) Napetost in tok sta fazno premaknjena za 90° .
- d) Napetost in tok sta fazno premaknjena za 45° .

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

c) Napetost in tok sta fazno premaknjena za 90° 2 točki

A04) Zener diodo uporabljamo:

- a) za indikacijo logičnega stanja,
- b) za ojačenje signalov,
- c) za omejevanje napetosti,
- d) za pretvarjanje toplote v električno energijo.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

c) za omejevanje napetosti.....2 točki

A05) Na sliki je:

- a) inštalacijski odklopnik,
- b) taljiva varovalka,
- c) RCD stikalo,
- d) impulzni rele.



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je:

c) RCD stikalo 2 točki

A06) Prvi električni kabel ima upornost R_1 . Drugi kabel je dvakrat daljši in ima trikrat manjši prevez vodnikov.

Izračunajte razmerje upornosti $R_2:R_1$ med drugim in prvim kablom. (2 točki)

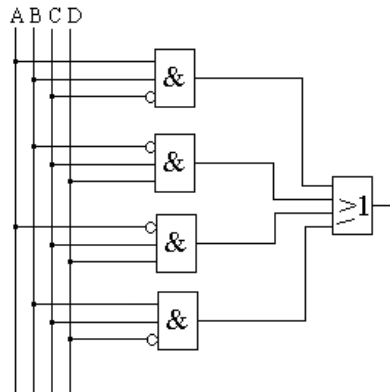
Pravilno zapisana enačba za izračun razmerja:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \cdot \frac{l_2}{S_2}}{\rho \cdot \frac{l_1}{S_1}} \dots\dots\dots 1 točka$$

Pravilno izračunano razmerje:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \cdot \frac{2l_1}{S_1/3}}{\rho \cdot \frac{l_1}{S_1}} = 6 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A07) Dana je funkcijska shema.



Zapišite logično enačbo za izhod vezja. (2 točki)

Pravilno zapisana logična enačba za izhod Y:

$$Y = A \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot C \cdot D + B \cdot C \cdot \bar{D} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

(pravilno zapisani trije mintermi 1 točka)

A08) Kondenzator s kapacitivnostjo $C = 5 \mu\text{F}$ priključimo na izmenično napetost $U = 15 \text{ V}$, frekvence $f = 300 \text{ Hz}$.

Izračunajte tok I skozi kondenzator. (2 točki)

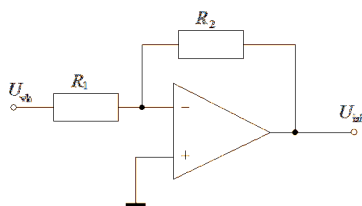
Pravilno izračunana kapacitivna upornost X_C :

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \cdot 300 \text{ Hz} \cdot 5 \mu\text{F}} = 106 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{U}{X_C} = \frac{15 \text{ V}}{106 \Omega} = 142 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A09) Dano je vezje z operacijskim ojačevalnikom s podatki: $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ in $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$.



a) Poimenujte vezje(1 točka)

Pravilno poimenovanje vezja:

Invertirajoči ojačevalnik 1 točka

b) Izračunajte ojačenje vezja(1 točka)

Pravilno izračunano ojačenje vezja:

$$A = -\frac{R_2}{R_1} = -10 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A10) Sijalke so priključene na aluminijasti 3-žilni vodnik preseka $A = 3 \times 50 \text{ mm}^2$. Vodnik dolžine $l = 600 \text{ m}$ je enakomerno obremenjen in priključen na fazno napetost $U = 230 \text{ V}$. Dopustni procentualni padec napetosti je $\Delta u\% = 2,3\%$, specifična prevodnost aluminijastega vodnika je $\lambda = 35 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$.

Izračunajte bremenski tok I_b skozi vodnik. (2 točki)

Pravilno izbrana enačba za izračun preseka vodnikov:

$$A = \frac{100 \cdot I_b \cdot l}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan bremenski tok I_b :

$$I_b = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u\% \cdot U}{100 \cdot l} = \frac{50 \text{ mm}^2 \cdot 35 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot 2,3 \cdot 230 \text{ V}}{100 \cdot 600 \text{ m}} = 15,4 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

11. junij 2014

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).

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.

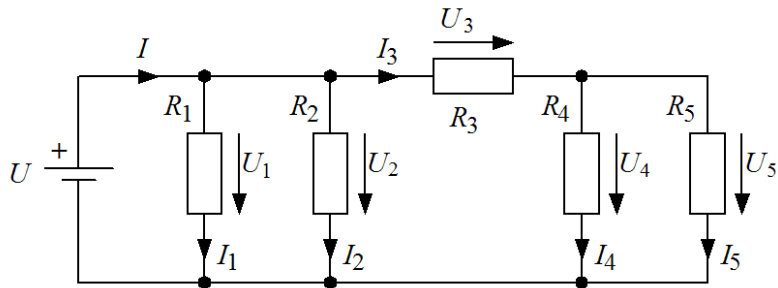
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagate z listoma s formulami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

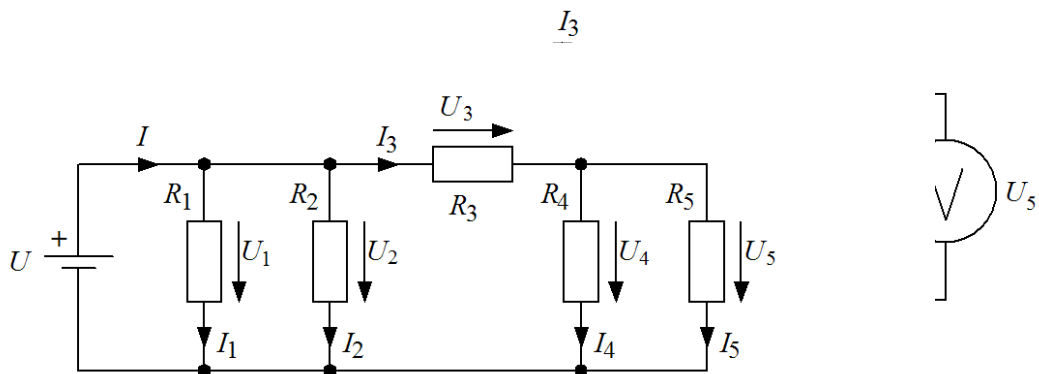
Želimo vam veliko uspeha.

B01) Dano je vezje s podatki: $U = 24 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_4 = R_5 = 300 \text{ } \Omega$ in $R_3 = 150 \text{ } \Omega$.



a) Narišite merilno vezje, kjer bomo lahko izmerili tok I_3 skozi upor R_3 ter napetost U_5 na uporu R_5 (2 točki)

Pravilno narisano in označen simbol za A-meter za meritev toka I_3 : 1 točka
 Pravilno narisano in označen simbol za V-meter za meritev napetosti U_5 : 1 točka



b) Izračunajte tok I_2 skozi upor R_2 (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka I_2 :

$I_2 = \frac{U}{R_2}$ 1 točka

Pravilno izračunan tok I_2 :

$I_2 = \frac{24}{300} = 80 \text{ mA}$ 1 točka

c) Izračunajte moč P_1 na uporu R_1 (2 točki)

Pravilno izračunana moč P_1 na uporu R_1 :

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{24^2}{300} = 1,92 \text{ W} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Izračunajte napetost U_5 , ki jo kaže voltmeter. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_5 :

$$U_5 = U \cdot \frac{R_{45}}{R_{345}} = 24 \cdot \frac{150}{300} = 12 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

B02) S kratkim pritiskom na tipko *vklop* vklopimo *grelec*. Po 60 sekundah (*timer1*) se *grelec* izklopi. Ob izklopu se za 5 sekund (*timer2*) oglasi zvočni signal (*piskač*), ki opozori, da je *gretje* končano.

a) Izpolnite prireditveno tabelo spremenljivk, če bomo problem realizirali s PLC Simatic S7-222. (2 točki)

SPREMENLJIVKA (ime)	VRSTA SPREM. (vhod, izhod, marker, časovnik števec,..)	VRSTA časovnika, števca, vhoda/izhoda ter uporabljen kontakt	SIMATIC NASLOV
<i>vklop</i>	Vhod	tipka/NO	I0.0
<i>timer1</i>	časovnik	Zakasnitev vklopa 60 s	T40
<i>Timer2</i>	časovnik	Zakasnitev izklopa 5 s	T41
<i>grelec</i>	Izhod	Grelec	Q0.0

Pravilno izpolnjena tabela (1 točka za vsaj polovico tabele). 2 točki

b) Narišite funkcijsko shemo krmilja. (2 točki)

Pravilno narisana shema (1 točka za krmiljenje grelca, 1 točka za krmiljenje piskača). 2 točki

c) Napišite Simatic LAD-program. (2 točki)

Pravilno napisan LAD-program (1 točka za polovico programa). 2 točki

d) Funkcijsko shemo dopolnite tako, da se po izklopu piskača takoj prižge opozorilna *lučka*. Ko operater pritisne na tipko za *potrditev*, pomeni, da je bil seznanjen in lučka takrat ugasne. Ponovni vklop grelca je možen le, ko lučka ugasne. (2 točki)

Pravilno dopolnjena shema za krmiljenje lučke in grelca. 2 točki

B03) Skozi zaporedno vezavo upora z upornostjo $R = 1,5 \text{ k}\Omega$ in tuljave z induktivnostjo $L = 33 \text{ mH}$ teče tok $I = 30 \text{ mA}$, frekvence $f = 9 \text{ kHz}$.

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

Pravilno zapisana enačba za upornost tuljave X_L :

$$X_L = \omega L \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost tuljave X_L :

$$X_L = \omega L = 2\pi 9000 \cdot 33 \text{ mH} = 1866 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte impedanco Z vezave. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za impedanco Z :

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

Pravilno izračunana impedanca Z :

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{1,5^2 + 1,866^2} \text{ k}\Omega = 2,39 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte fazni kot φ vezave..... (2 točki)

Pravilno izračunan fazni kot vezave φ :

$$\varphi = \arctg \frac{X_L}{R} = \arctg \frac{1866}{1500} = 51,1^\circ \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Izračunajte upornost R_1 upora, ki ga moramo vezati zaporedno, da se fazni kot zmanjša na $\varphi_1 = 45^\circ$ (2 točki)

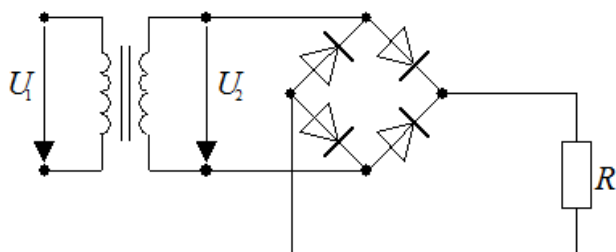
Pravilno izračunana skupna upornost R_{sk} :

$$\varphi_1 = 45^\circ \Rightarrow X_L = R_{sk} = 1,866 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_1 :

$$R_1 = R_{sk} - R = 1866 - 1500 = 366 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B04) Dano je vezje polnovalnega mostičnega usmernika s podatki: $U_1 = 230 \text{ V}$, $U_2 = 14 \text{ V}$, $R = 20 \Omega$.



a) Izračunajte maksimalno vrednost napetosti U_{2m} na sekundarnem navitju. (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna napetost na sekundarnem navitju U_{2m} :

$$U_{2m} = U_2 \cdot \sqrt{2} = 14 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 19,8 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

b) Izračunajte srednjo vrednost napetosti U_{sr} na bremenu. (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna napetost na bremenu U_m :

$$U_m = U_{2m} - 2 \cdot U_D = 19,8 \text{ V} - 1,4 \text{ V} = 18,4 \text{ V} \text{ ali } 19,8 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana srednja vrednost napetosti U_{sr} na bremenu:

$$U_{sr} = 2 \frac{U_m}{\pi} = 11,7 \text{ V} \text{ ali } 12,6 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte minimalno moč P_D uporabljenih usmerniških diod..... (2 točki)

Pravilno izračunana srednja vrednost toka I_{sr} skozi breme:

$$I_{sr} = \frac{U_{sr}}{R} = 0,585 \text{ A} \text{ ali } 0,63 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč P_D :

$$P_D = U_D \cdot I_{sr} = 0,7 \text{ V} \cdot 0,585 \text{ A} = 410 \text{ mW} \text{ ali } 441 \text{ mW} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- d) Sekundarno navitje transformatorja ima $N_2 = 30$ ovojev. Izračunajte število ovojev N_1 na primarnem navitju. (2 točki)

Pravilno izračunano število ovojev:

$$N_1 = N_2 \frac{U_1}{U_2} = 493 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

B05) Porabniki manjših moči $P = 5 \text{ kW}$ so priključeni na enofazni trivodni sistem, fazne napetosti $U = 230 \text{ V}$, $\lambda = 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$, $\cos \varphi = 0,95$. Vodnik bo položen v inštalacijsko cev, v kateri je že en vodnik. Inštalacijska cev je položena v steni in jo uvrščamo v način polaganja B1.

- a) Izračunajte bremenski tok I_b skozi vodnik. (2 točki)

Pravilno izračunan bremenski tok I_b skozi vodnik:

$$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{5000 \text{ W}}{230 \cdot 0,95} = 22,9 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- b) Izračunajte nazivni tok I_n varovalke (izberite iz tabele glede na bremenski tok). (2 točki)

Pravilno izbrana varovalka:

$$I_n = 25 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Preverite, ali sta izpolnjena 1. in 2. pogoj ustrezno izbrane zaščitne naprave pred preobremenitvenim tokom. (2 točki)

Pravilno zapisan 1. pogoj:

$$I_b \leq I_n \leq I'_Z$$

$$I'_Z = I_Z \cdot f_p = 41 \cdot 0,8 = 32,8 \text{ A}$$

$$22,9 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 32,8 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno zapisan 2. pogoj:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I'_Z$$

$$40 \text{ A} \leq 47,56 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Iz tabele izberite ustrezen presek vodnika A in izračunajte dopustni procentualni padec napetosti $\Delta u\%$, če je dolžina vodnika $l = 50 \text{ m}$ (2 točki)

Pravilno izbran presek vodnika A :

$$A = 6 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan dopustni procentualni padec napetosti $\Delta u\%$:

$$\Delta u\% = \frac{200 \cdot l \cdot P}{A \cdot \lambda \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 50 \text{ m} \cdot 5000 \text{ W}}{6 \text{ mm}^2 \cdot 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot (230)^2 \text{ V}} = 2,81\% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

1. september 2014

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 s formulami 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 s formulami 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.

A01) Za električno upornost vodnika velja:

- a) Upornost vodnika je premo sorazmerna s presekom vodnika.
- b) Upornost vodnika je obratno sorazmerna z dolžino vodnika.
- c) Upornost vodnika je premo sorazmerna z dolžino vodnika.
- d) Upornost vodnika je obratno sorazmerna s specifično upornostjo vodnika.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

c) Upornost vodnika je premo sorazmerna z dolžino vodnika. 2 točki

A02) Pravilnostna tabela predstavlja:

- a) XOR logično funkcijo,
- b) ALI logično funkcijo,
- c) NE-ALI logično funkcijo,
- d) NE-IN logično funkcijo.

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

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

a) XOR logično funkcijo 2 točki

A03) V zaporednem izmeničnem tokokrogu z uporom, kondenzatorjem in tuljavo velja:

- a) $u(t) = u_R(t) + u_L(t) - u_C(t)$
- b) $U^2 = U_R^2 + U_L^2 - U_C^2$
- c) $u(t) = u_R(t) + u_L(t) + u_C(t)$
- d) $U^2 = U_R^2 + (U_C + U_L)^2$

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

c) $u(t) = u_R(t) + u_L(t) + u_C(t)$ 2 točki

A04) Za tranzistor velja, da:

- a) ima štiri priključne sponke
- b) lahko deluje kot stikalo,
- c) je linearni element,
- d) se uporablja kot hladilni element.

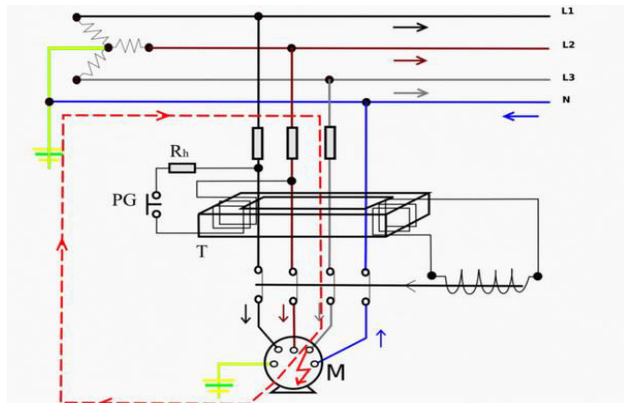
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

b) Bipolarni tranzistor lahko deluje kot stikalo.....2 točki

A05) Električna shema predstavlja delovanje:

- a) inštalacijskega odklopnika,
- b) taljive varovalke,
- c) RCD stikala,
- d) impulznega releja.



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je:

c) RCD stikala 2 točki

A06) Na realni napetostni vir s podatki $U_o = 20 \text{ V}$, $R_n = 5 \Omega$ priključimo prilagojeno breme.

Izračunajte moč P_b na prilagojenem bremenu. (2 točki)

Pravilna ugotovitev upornosti prilagojenega bremena:

$R_b = R_n = 5 \Omega$ 1 točka

Pravilno izračunana moč P_b prilagojenega bremena:

$$P_b = \frac{\left(\frac{U_o}{2}\right)^2}{R_b} = \frac{10^2}{5} = 20 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A07) Dana je pravilnostna tabela.

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

a) Zapišite logično enačbo za izhod Y direktno iz tabele.(1 točka)

Pravilno zapisana logična enačba za izhod Y:

$$Y = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

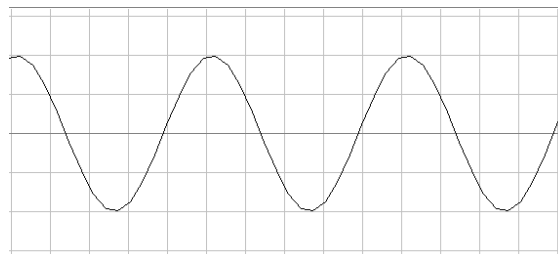
b) Logično funkcijo okrajšajte in zapišite poenostavljeno enačbo za izhod Y.....(1 točka)

Pravilno zapisana poenostavljena logična enačba za izhod Y:

$$Y = A \cdot \bar{C} + B \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A08) Slika prikazuje izmenično napetost, ki jo opazujemo z osciloskopom. Pri tem sta nastavitvi osciloskopa:

- časovna baza (time base): 2 ms/div
- odklon: 5 V/div



a) Izračunajte efektivno vrednost napetosti U.(1 točka)

Pravilen izračun efektivne vrednosti napetosti U :

$$U_m = 2 \text{ div} \cdot 5 \text{ V/div} = 10 \text{ V} \rightarrow U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 7,07 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte frekvenco f(1 točka)

Pravilen izračun frekvence f :

$$T = 5 \text{ div} \cdot 2 \text{ ms/div} = 10 \text{ ms} \rightarrow f = \frac{1}{T} = 100 \text{ Hz} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A09) Na polnovalni Greatzov usmernik je priključena sinusna napetost $u = 20 \cdot \sin(\omega t)$ V.

c) Izračunajte maksimalno napetost U_m na bremenu.(1 točka)

Pravilen zapis maksimalne napetosti na bremenu

$$U_m = 20 \text{ V ali } 18,6 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

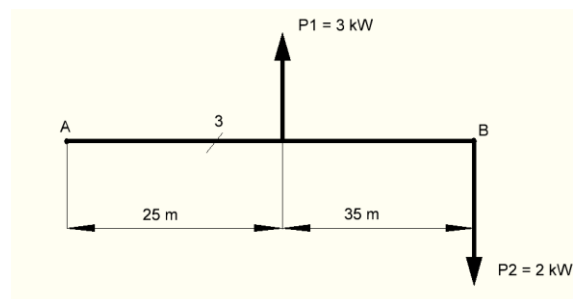
d) Izračunajte srednjo vrednost napetosti U_{sr} na bremenu.(1 točka)

Pravilen izračun povprečne usmerjene napetosti U_{sr} na bremenu:

$$U_{sr} = \frac{2 \cdot U_m}{\pi} = 12,74 \text{ V ali } 11,85 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A10) Slika predstavlja enostransko napajani trižilni vodnik z dvema odcepoma. Moč na prvem odcepu je $P_1 = 3 \text{ kW}$, moč na drugem odcepu pa $P_2 = 2 \text{ kW}$, fazna napetost je $U = 230 \text{ V}$, dovoljen dopustni procentualni padec napetosti je

$$\Delta u \% = 3,3 \%, \lambda = 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}.$$



Izračunajte presek A_{AB} glavnega vodnika. (2 točki)

Pravilno izračunani presek glavnega vodnika A_{AB} :

$$A = \frac{2 \cdot 10^5}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U^2} \cdot \sum (P \cdot l) = \frac{2 \cdot 10^5}{56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot 3,3 \cdot (230)^2 \text{ V}} \cdot (3 \text{ kW} \cdot 25 \text{ m} + 2 \text{ kW} \cdot 60 \text{ m}) = 3,98 \text{ mm}^2 \text{2 točki}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

1. september 2014

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).

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.

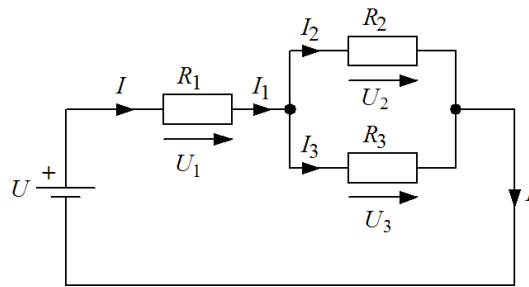
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma s formulami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

B01) Dano je vezje s podatki: $U = 12 \text{ V}$, $R_1 = 12 \text{ } \Omega$, $R_2 = 40 \text{ } \Omega$ in skupna upornost $R = 36 \text{ } \Omega$.



a) Izračunajte skupni tok I , ki teče skozi vezje. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka I :

$I = \frac{U}{R} = I_1$ 1 točka

Pravilno izračunan tok I :

$I = \frac{12}{36} = 0,33 \text{ A} = I_1$ 1 točka

b) Izračunajte padec napetosti U_1 na uporu R_1 (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun padca napetosti U_1 na uporu R_1 :

$U_1 = I_1 \cdot R_1$ 1 točka

Pravilno izračunan padec napetosti U_{R1} na uporu R_1 :

$U_1 = 0,33 \cdot 12 = 4 \text{ V}$ 1 točka

c) Izračunajte moč P_2 na uporu R_2 : (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_2 na uporu R_2 :

$U = U_1 + U_2 \rightarrow U_2 = U - U_1 = 12 - 4 = 8 \text{ V}$ 1 točka

$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{8^2}{40} = 1,6 \text{ W}$ 1 točka

d) Izračunajte upornost R_3 (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_3 skozi upor R_3 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow I_3 = I_1 - I_2 = 0,33 - 0,2 = 0,13 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$R_3 = U_3 / I_3 = 8 / 0,133 = 60 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B02) S tremi stikali $S1$, $S2$ in $S3$, lociranimi na različnih mestih, krmilimo vklop/izklop motorja (M), ki poganja linijo. Z vsakim preklopom na enem izmed stikal motor vklopimo ali pa izklopimo.

a) Izpolnite prireditveno tabelo spremenljivk, če bomo problem realizirali s PLK Simatic S7-222. (1 točka)

SPREMENLJIVKA (ime)	VRSTA SPREM. (vhod, izhod, marker, časovnik števec,..)	VRSTA časovnika, števec, vhoda/izhoda ter uporabljen kontakt	SIMATIC NASLOV
$S1$	Vhod	stikalo/NO	I0.0
$S2$	Vhod	stikalo/NO	I0.1
$S3$	vhod	stikalo/NO	I0.2
M	izhod	kontaktor	Q0.0

Pravilno izpolnjena tabela. 1 točka

Napišite logično oz. pravilnostno tabelo.....(1 točka)

$S1$	$S2$	$S3$	M
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Pravilno izpolnjena tabela. 1 točka

b) Zapišite logično enačbo za izhod M (2 točki)

Pravilno zapisana logična enačba. 2 točki

c) Narišite funkcijsko shemo krmiljenja. (2 točki)

Pravilno narisana funkcijska shema. 2 točki

d) Napišite Simatic LAD program. (2 točki)

Pravilno napisan Simatic LAD program. 2 točki

B03) 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 :

$S = U \cdot I$ 1 točka

Pravilno izračunana navidezna moč S :

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

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

Pravilno izračunan faktor delavnosti $\cos \varphi$:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{60}{115} = 0,52 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte induktivno jalovo moč Q_L sijalke.

Pravilno izračunana jalova moč Q_L :

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

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:

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

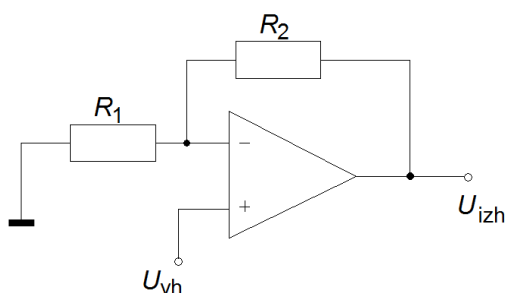
Pravilno izračunana kapacitivnost C :

$$Q_C = \frac{U^2}{1/\omega C} = U^2 \cdot \omega \cdot C \rightarrow C = \frac{Q_C}{\omega \cdot U^2} = \frac{49,05}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 230^2} = 3 \mu\text{F} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B04) Neinvertirajoči ojačevalnik z operacijskim ojačevalnikom.

a) Narišite vezje in označite elemente (2 točki)

Pravilno narisano vezje:



..... 2 točki

b) Izračunajte ojačenje vezave, če so podani podatki: $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$ (vhodni upor), $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$ (povratni upor). (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun ojačenja:

$$A_u = 1 + \frac{R_2}{R_1} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunano ojačenje:

$$A_u = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 11 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Upor R_2 v povratni zanki nadomestimo s spremenljivim uporom, na vhod pa priključimo napetost $U_{vh} = 50 \text{ mV}$. Izračunajte napetost na izhodu U_{izh} , če upornost spremenljivega upora R_2 v povratni zanki nastavimo na nič. (2 točki)

Pravilno izračunano ojačenje:

$$A_u = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 1 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost na izhodu:

$$U_{izh} = U_{vh} = 50 \text{ mV} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- d) Upornost spremenljivega upora nastavimo tako, da pri vhodni napetosti $U_{vh} = 50 \text{ mV}$ na izhodu izmerimo napetost $U_{izh} = 1,5 \text{ V}$. Izračunajte novo upornost R_2 spremenljivega upora v povratni zanki. (2 točki)

Pravilno izračunano ojačenje:

$$A_u = \frac{U_{izh}}{U_{vh}} = \frac{1,5}{0,05} = 30 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_2 :

$$A_u = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 100 \rightarrow R_2 = (A_u - 1) \cdot R_1 = 136,3 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B05) Ulica dolžine $l = 800 \text{ m}$ je razsvetljena s sijalkami. Moč posamezne sijalke je $P_S = 250 \text{ W}$. Električni vodnik je enostransko napajan z električno napetostjo $U = 230 \text{ V}$ in enakomerno obremenjen, $\cos \varphi = 0,95$ in $\lambda = 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$. Sijalke so nameščene na medsebojni razdalji $l_1 = 40 \text{ m}$, procentualni padec napetosti naj ne prekorači $\Delta u\% = 2,85\%$.

- a) Izračunajte število N sijalk na ulici..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba in izračun števila sijalk N :

$$N = \frac{l}{\text{med.razdalja}} = \frac{800 \text{ m}}{40 \text{ m}} = 20 \text{ sijalk} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- b) Izračunajte bremenski tok I_b skozi vodnik. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba in izračun bremenskega toka:

$$I_b = \frac{P_S \cdot N}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{250 \text{ W} \cdot 20}{230 \text{ V} \cdot 0,95} = 22,9 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Izračunajte presek A vodnika. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba in izračun preseka A vodnika:

$$A = \frac{100 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot \Delta u\% \cdot U} = \frac{100 \cdot 800 \text{ m} \cdot 22,9 \text{ A}}{56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot 2,85 \cdot 230 \text{ V}} = 49,9 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- d) Izračunajte presek A_{Al} aluminijastega vodnika, da bomo imeli enak procentualni padec napetosti. $\lambda_{Al} = 35 \frac{Sm}{mm^2}$ (2 točki)

Pravilno zapisana enačba in izračun preseka A_{Al} vodnika:

$$A_{Al} = \frac{100 \cdot I \cdot I}{\lambda_{Al} \cdot \Delta u \% \cdot U} = \frac{100 \cdot 800 \text{ m} \cdot 22,9}{35 \frac{Sm}{mm^2} \cdot 2,85 \cdot 230 \text{ V}} = 79,85 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

4. februar 2015

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 s formulami 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 s formulami 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.

A01) Za realni napetostni vir velja:

- a) Notranja upornost vira je enaka nič.
- b) Notranja upornost vira je neskončno velika.
- c) Notranja upornost vira je po navadi zelo majhna.
- d) Notranja upornost vira je po navadi zelo velika.

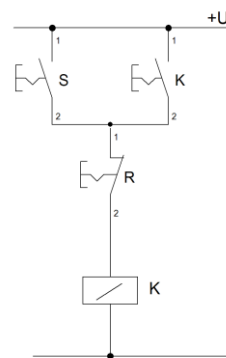
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

c) Notranja upornost vira je po navadi zelo majhna. 2 točki

A02) Shema na desni predstavlja:

- a) časovni vklop,
- b) časovni izklop,
- c) samodržno vezavo,
- d) dvoročni vklop.



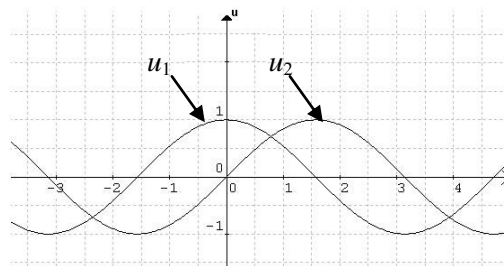
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

c) samodržno vezavo 2 točki

A03) Slika prikazuje časovni diagram dveh izmeničnih napetosti, kjer:

- a) prva napetost prehiteva drugo za 45°
- b) prva napetost prehiteva drugo za 90° ,
- c) prva napetost zaostaja za drugo za 45°
- d) prva napetost zaostaja za drugo za 90° .



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

b) prva napetost prehiteva drugo za 90° 2 točki

A04) Operacijski ojačevalnik ima:

- a) nizko vhodno upornost,
- b) visoko izhodno upornost,
- c) visoko mejno frekvenco,
- d) zelo veliko napetostno ojačenje.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je

d) zelo veliko napetostno ojačenje 2 točki

A05) 8-polni kontaktor na sliki ima:

- a) osem mirovnih kontaktov
- b) osem delovnih kontaktov
- c) štiri delovne in štiri mirovne kontakte
- d) tri delovne kontakte in pet mirovnih kontaktov

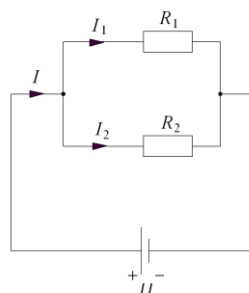


Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je:

b) osem delovnih kontaktov 2 točki

A06) Na sliki je vezje s podatki: $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$ in $I_1 = 2 \text{ A}$.



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 :

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} = 2 \cdot \frac{20}{40} = 1 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A07) Dano je 16-bitno število, zapisano v HEX-sistemu: $012C_{(16)}$.

a) Število zapišite v binarnem/dvojiškem sistemu.(1 točka)

Pravilno zapisano število v BIN:

$$012C_{(16)} = 0000\ 0001\ 0010\ 1100_{(2)} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Število zapišite v desetiškem sistemu.(1 točka)

Pravilno zapisano število v DEC:

$$0000\ 0001\ 0010\ 1100_{(2)} = 256+32+12 = 300 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A08) Na izmenično napetost vzporedno priključimo upor in tuljavo. Skozi upor izmerimo tok $I_R = 50 \text{ mA}$, skozi tuljavo pa $I_L = 75 \text{ mA}$

Izračunajte skupni tok I , ki teče skozi vezavo. (2 točki)

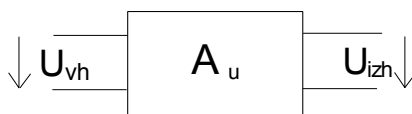
Pravilno zapisana enačba za izračun toka I :

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = \sqrt{50^2 + 75^2} = 90,1 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A09) Na vhod ojačevalnika z ojačenjem $A_u = 60$ dB priključimo vhodno napetost $U_{vh} = 5$ mV.



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

Pravilna pretvorba:

$$A_u = 10^{\frac{60}{20}} = 10^3 = 1000 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

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

Pravilno izračunana izhodna napetost:

$$U_{izh} = A_u \cdot U_{vh} = 5 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

A10) Presek 3-žilnega bakrenega vodnika je $A = 3 \times 1,5 \text{ mm}^2$, priključen je na fazno napetost $U = 230 \text{ V}$, dopustna tokovna obremenitev skozi vodnik je $I = 16 \text{ A}$, dopustni procentualni padeč napetosti pa $\Delta u\% = 2,5 \%$, $\lambda = 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$.

Izračunajte največjo dolžino l vodnika. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun dolžine l vodnika:

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

Pravilno izračunana dolžina vodnika:

$$l = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u\% \cdot U}{200 \cdot I} = \frac{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \cdot 230 \text{ V}}{200 \cdot 16 \text{ A}} = 15,09 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$



Šolski center Novo mesto
Šegova ulica 112
8000 Novo mesto

Srednja elektro šola in tehniška gimnazija

Šifra kandidata:

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

4. februar 2015

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).

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.

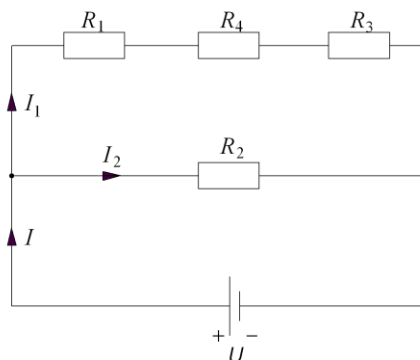
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

Pri reševanju nalog si lahko pomagata z listoma s formulami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

B01) Dano je sestavljeno vezje s podatki: $R_1 = R_3 = 30 \Omega$, $R_4 = 40 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$ in $U = 12 \text{ V}$.



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

b) Izračunajte tok I_2 (2 točki)

c) Izračunajte moč P_4 na uporu R_4 (2 točki)

d) Izračunajte novo upornost R_1 , da bosta toka I_1 in I_2 enaka. (2 točki)

B02) Ko vstopimo v WC, senzor takoj avtomatsko vklopi luč, ventilator pa po 20 sekundah (*timer1*). Luč in ventilator se samodejno izklopita po 2 minutah (*timer2*) od vklopa luči.

a) Izpolnite prireditveno tabelo spremenljivk, če bomo problem realizirali s PLK Simatic S7-222. (2 točki)

SPREMENLJIVKA (ime)	VRSTA SPREM. (vhod, izhod, marker, časovnik števec,..)	VRSTA časovnika, števca, vhoda/izhoda ter uporabljen kontakt	SIMATIC NASLOV
<i>senzor</i>	Vhod	Senzor/NO	I0.0
<i>timer1</i>	časovnik	Zakasnitev vklopa 20 s	T40
<i>Timer2</i>	časovnik	Zakasnitev vklopa 120 s	T41
<i>luč</i>	Izhod	kontaktor	Q0.0
<i>ventilator</i>	izhod	kontaktor	Q0.1

Pravilno izpolnjena tabela (1 točka za vsaj polovico tabele). 2 točki

b) Narišite funkcijsko shemo krmilja. (2 točki)

Pravilno narisana shema (1 točka za pravilen vklop, 1 točka za pravilen izklop). 2 točki

c) Napišite Simatic LAD-program. (2 točki)

Pravilno napisan LAD-program (1 točka za polovico programa). 2 točki

d) Narišite novo funkcijsko shemo tako, da bo ventilator delal še 30 sekund po izklopu luči.
..... (2 točki)

Pravilno dopolnjena shema za zakasnen izklop ventilatorja. 2 točki

B03) Zaporedni nihajni krog sestavljajo upor, tuljava in kondenzator s kapacitivnostjo $C = 60 \text{ nF}$. Ob priključenem izmenični napetosti $U = 15 \text{ V}$ izmerimo resonančno frekvenco $f_0 = 3 \text{ kHz}$ in tok v resonanci $I_0 = 400 \text{ mA}$.

a) Izračunajte upornost R upora. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun upornosti R :

$$R = \frac{U}{I_0} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R :

$$R = \frac{U}{I_0} = 37,5 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte induktivnost L tuljave. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za f_0 :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana induktivnost L :

$$L = \frac{1}{(2\pi f_0)^2 \cdot C} = \frac{1}{(2\pi 3000)^2 \cdot 60 \text{ nF}} = 46,9 \text{ mH} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Izračunajte kakovost Q nihajnega kroga. (2 točki)

Pravilno izračunana kapacitivna ali induktivna upornost X_{C0} :

$$X_{C0} = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi 3000 \cdot 60 \text{ nF}} = 884 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana kakovost:

$$Q = \frac{X_{C0}}{R} = \frac{884}{37,5} = 23,6 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte spodnjo mejno frekvenco f_{sp} (2 točki)

Pravilno izračunana pasovna širina B :

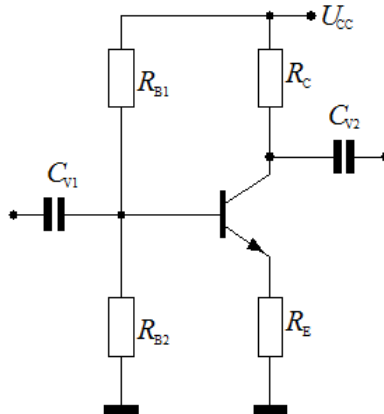
$$B = \frac{f_0}{Q} = \frac{3 \text{ kHz}}{23,6} = 127 \text{ Hz} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana frekvenca f_{sp} :

$$f_{sp} = f_0 - \frac{B}{2} = 3000 - 63,5 = 2937 \text{ Hz} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

B04) Za ojačevalnik s tranzistorjem v orientaciji CE so dani podatki:

$U_{CC} = 18 \text{ V}$, $R_{B1} = 20 \text{ k}\Omega$, $R_{B2} = 2 \text{ k}\Omega$, $I_B = 10 \text{ }\mu\text{A}$ in padec napetosti na emitorskem upor $U_E = 1 \text{ V}$. V delovni točki ima tranzistor tokovno ojačenje $\beta = 150$.



a) Izračunajte kolektorski tok I_C (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun kolektorskega toka:

$I_C = \beta \cdot I_B$ 1 točka

Pravilno izračunan kolektorski tok:

$I_C = \beta \cdot I_B = 150 \cdot 10 = 1,5 \text{ mA}$ 1 točka

b) Izračunajte upornost R_E (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_E :

$R_E = \frac{U_E}{I_C} = \frac{1 \text{ V}}{1,5 \text{ mA}} = 667 \text{ }\Omega$ 2 točki

c) Izračunajte upornost R_C , da bo napetost $U_{CE} = 8 \text{ V}$ (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_C :

$R_C = \frac{U_{CC} - U_{CE} - U_E}{I_C} = \frac{18 - 8 - 1}{0,0015} = 6 \text{ k}\Omega$ 2 točki

d) Izračunajte padec napetosti U_{BE} med bazo in emitorjem. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost:

$$U_{BE} = U_2 - U_E = U_{CC} \cdot \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} - U_E = 0,633 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

B05) Porabniki večjih moči $P = 20 \text{ kW}$ so priključeni na trifazni petvodni sistem, medfazne napetosti $U = 400 \text{ V}$, $\lambda = 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$, $\cos \varphi = 0,95$. Vodnik je v inštalacijski cevi položen v estrihu in ga uvrščamo v način polaganja C.

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

Pravilno izračunani bremenski tok I_b skozi vodnik:

$$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{20000 \text{ W}}{400 \cdot 0,95 \cdot 1,73} = 30,4 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

b) Izračunajte nazivni tok I_n varovalke (izberite iz tabele glede na bremenski tok).. (2 točki)

Pravilno izbrana varovalka:

$$I_n = 35 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Preverite, ali sta izpolnjena 1. in 2. pogoj ustrezno izbrane zaščitne naprave pred preobremenitvenim tokom (2 točki)

Pravilno zapisan 1. pogoj:

$$I_b \leq I_n \leq I_Z$$

$$30,4 \text{ A} \leq 35 \text{ A} \leq 41 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno zapisan 2. pogoj:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$56 \text{ A} \leq 59,45 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Iz tabele izberite ustrezen presek vodnika A in izračunajte dopustni procentualni padec napetosti $\Delta u\%$, če je dolžina vodnika $l = 30 \text{ m}$ (2 točki)

Pravilno izbran presek vodnika A iz priložene tabele:

$$A = 6 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan dopustni procentualni padec napetosti $\Delta u\%$:

$$\Delta u\% = \frac{100 \cdot l \cdot P}{A \cdot \lambda \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 30 \text{ m} \cdot 20000 \text{ W}}{6 \text{ mm}^2 \cdot 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot (400)^2 \text{ V}} = 1,11\% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

10. junij 2015

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. Kateri logični funkciji pripada spodnja logična tabela?

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

- a) ALI
- b) IN
- c) NE-IN
- d) NE-ALI

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: b

IN 2 točki

2. Materialu z negativnim temperaturnim koeficientom (NTK) se upornost:

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

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: c

zmanjša, če se temperatura poveča. 2 točki

3. Faktor delavnosti $\cos \varphi$ je določen z razmerjem:

- a) med navidezno in delovno močjo
- b) med delovno in navidezno močjo
- c) med jalovo in navidezno močjo
- d) med navidezno in jalovo močjo

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je: b

med delovno in navidezno močjo 2 točki

4. Za invertirajočo vezavo z operacijskim ojačevalnikom je značilno, da:

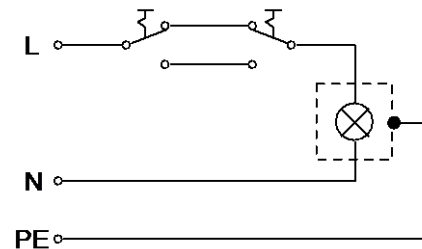
- a) je izhodni signal v protifazi z vhodnim signalom
- b) je izhodni signal v fazi z vhodnim signalom
- c) izhodni signal prehiteva vhodni signal za 90°
- d) izhodni signal zaostaja za vhodnim signalom za 90°

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je: a
je izhodni signal v protifazi z vhodnim signalom 2 točki

5. Slika prikazuje vezavo:

- a) impulznih stikal
- b) serijskih stikal
- c) menjalnih stikal
- d) križnih stikal

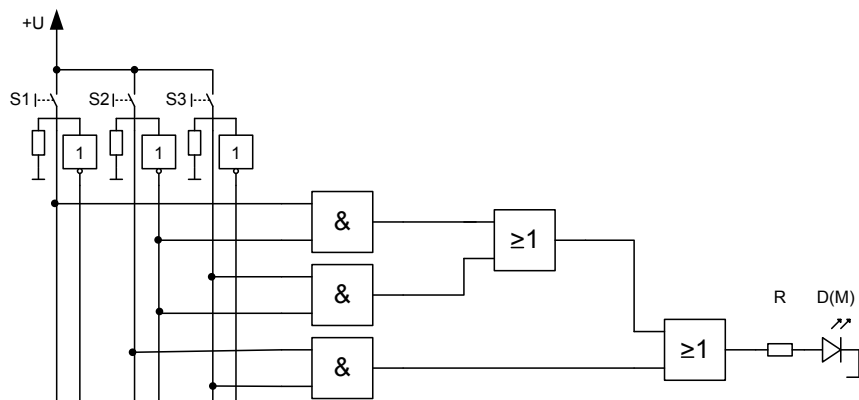


Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je: c
menjalnih stikal..... 2 točki

6. Dana je logična enačba: $M = S1 \cdot \overline{S2} + \overline{S2} \cdot S3 + S2 \cdot S3$

Narišite funkcijski načrt (minimizacija ni potrebna)..... (2 točki)



V celoti pravilno narisane funkcijske načrte 2 točki

Če ni popolnoma pravilno narisane funkcijske načrte, za pravilno medsebojno povezavo logičnih vrat (pravilen pristop k risanju) 1 točka

7. Električni porabnik je preko vodnika priključen na električno napetost. Skozi vodnik, katerega upornost znaša $R_v = 0,3 \Omega$, teče tok $I = 10 \text{ A}$.

Izračunajte izgubno toploto W_t , ki se sprosti v vodniku v času $t = 1 \text{ min}$ (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toplote W_t :

$$W_t = W_e = I^2 \cdot R \cdot t \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana toplota W_t :

$$W_t = 10^2 \cdot 0,3 \cdot 60 = 1800 \text{ J} = 1,8 \text{ kJ} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

8. Tuljavo z induktivnostjo $L = 0,1 \text{ H}$ priključimo na omrežno napetost $U = 230 \text{ V}$, frekvence $f = 50 \text{ Hz}$.

Izračunajte tok I_L skozi tuljavo. (2 točki)

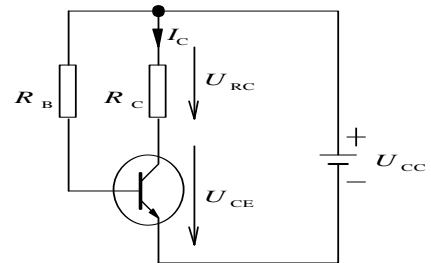
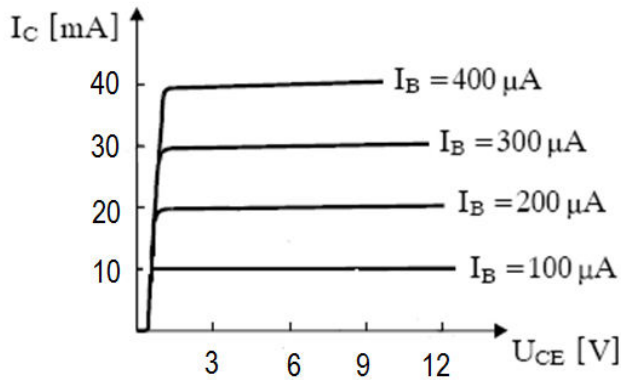
Pravilno izračunana induktivna upornost X_L :

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,1 = 31,4 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I_L :

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{230 \text{ V}}{31,4 \Omega} = 7,3 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Sliki prikazujeta izhodno karakteristiko bipolarnega tranzistorja in njegovo priključitev. Ostala podatka sta: $U_{CC} = 12\text{ V}$, $R_C = 400\ \Omega$.



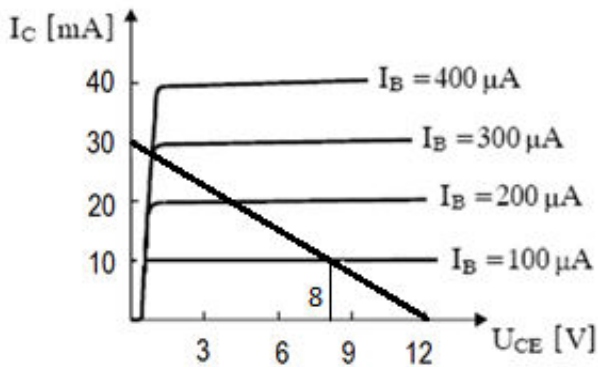
V sliko karakteristik tranzistorja vrišite delovno premico upora R_C (2 točki)

Pravilno označeni točki na abscisi in ordinati:

Na abscisi: $U_{CC} = 12\text{ V}$

Na ordinati: $I_C = \frac{U_{CC}}{R_C} = \frac{12}{400} = 30\text{ mA}$ 1 točka

Pravilno vrisana delovna premica. 1 točka



10. Na omrežno napetost $U = 230\text{ V}$ je priključen induktivni porabnik z delovno močjo $P = 1,8\text{ kW}$ in faktorjem moči $\cos \varphi = 0,82$.

Izračunajte tok I induktivnega porabnika (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za tok I :

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

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{1800}{230 \cdot 0,82} = 9,54 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

10. junij 2015

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).

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.

1. V prostoru merimo vlago s tremi senzorji S_1 , S_2 in S_3 . V primeru prekoračitve vlage na enem mestu se vključi prvi grelnik G_1 . V primeru prekoračitve vlage na dveh mestih se vključi grelnik G_2 .

Imamo pa še dva dodatna pogoja. Grelnik G_1 se vklopi tudi v primeru kombinacije senzorjev $(S_1, S_2, S_3) = 1,1,0$. Grelnik G_2 se vklopi tudi v primeru kombinacije senzorjev $(S_1, S_2, S_3) = 1,1,1$.

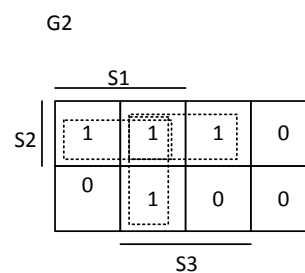
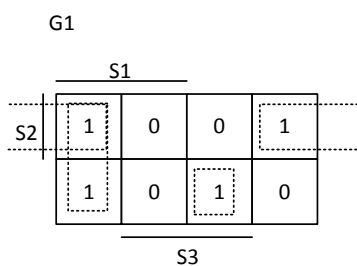
a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda G_1 in G_2 (2 točki)

Pravilno izpolnjena tabela za G_1 1 točka
 Pravilno izpolnjena tabela za G_2 1 točka

S_1	S_2	S_3	G_1	G_2
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1

b) Napišite minimizirani logični funkciji. (2 točki)

Pravilno minimizirana logična funkcija G_1 1 točka
 Pravilno minimizirana logična funkcija G_2 1 točka

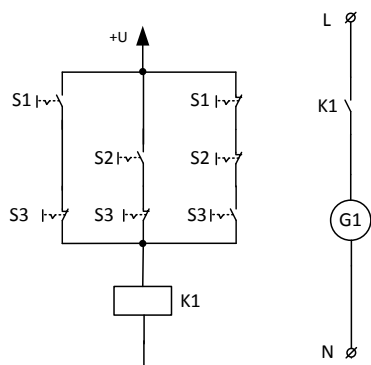


$$G_1 = S_1 \cdot \overline{S_3} + S_2 \cdot \overline{S_3} + \overline{S_1} \cdot S_2 \cdot S_3$$

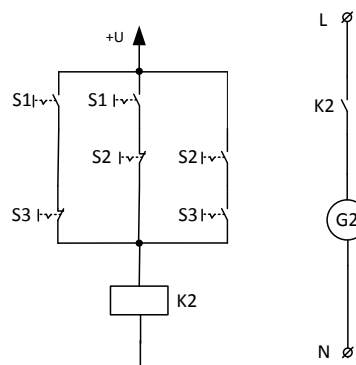
$$G_2 = S_1 \cdot S_2 + S_1 \cdot S_3 + S_2 \cdot S_3$$

c) Narišite krmilni (stikalni) načrt. (2 točki)

Pravilno narisani krmilni načrt G_1 1 točka
 Pravilno narisani krmilni načrt G_2 1 točka



Krmilni načrt G1



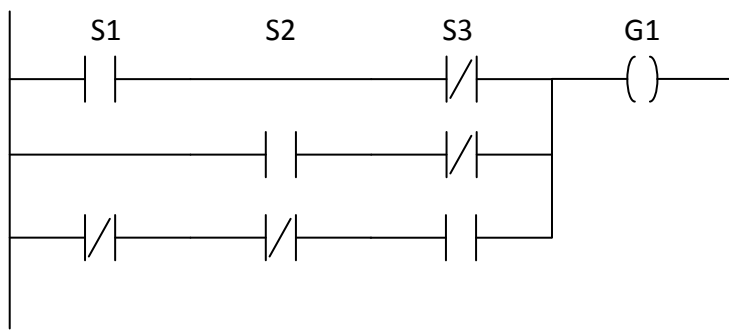
Krmilni načrt G2

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

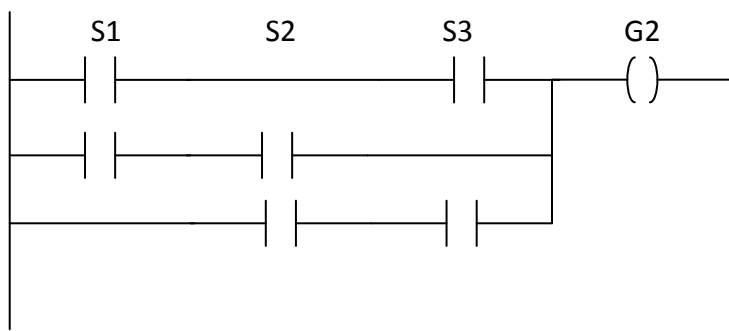
Pravilno narisani kontaktni načrt G1 1 točka

Pravilno narisani kontaktni načrt G2 1 točka

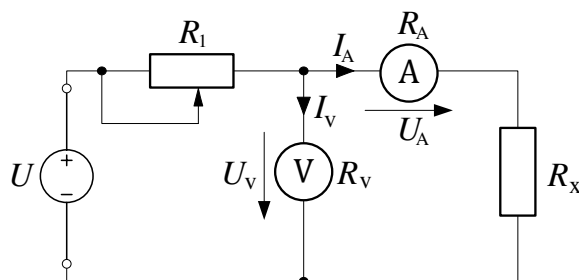
Kkontaktni načrt za G1



Kkontaktni načrt za G2



2. Po *UI*-metodi merimo neznano upornost upora R_X . Pri izbrani nastavitvi spremenljivega predupora z upornostjo R_1 kaže voltmeter napetost $U_V = 7,5$ V in ampermeter tok $I_A = 2,2$ A. Notranja upornost voltmetra je $R_V = 200$ k Ω , ampermetra pa $R_A = 200$ m Ω .



- a) Izračunajte tok I_V , ki teče skozi voltmeter. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun toka I_V :

$$I_V = \frac{U_V}{R_V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan tok I_V :

$$I_V = \frac{U_V}{R_V} = \frac{7,5}{200 \cdot 10^3} = 37,5 \mu\text{A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte padec napetosti U_A na ampermetru. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_A :

$$U_A = I_A \cdot R_A = 2,2 \cdot 0,2 = 0,44 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Izračunajte upornost R_X neznanega upora. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_X na uporu R_X :

$$U_X = U_V - U_A = 7,5 - 0,44 = 7,06 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_X :

$$R_X = \frac{U_X}{I_A} = \frac{7,06}{2,2} = 3,21 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte moč segrevanja P_1 spremenljivega upora R_1 , če je napetost $U = 10 \text{ V}$. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_1 :

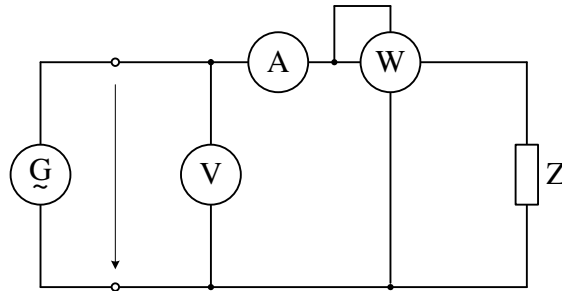
$U_1 = U - U_V = 10 - 7,5 = 2,5 \text{ V}$ 1 točka

Pravilno izračunana moč P_1 :

$I_1 \cong I_A = 2,2 \text{ A}$

$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 2,5 \cdot 2,2 = 5,5 \text{ W}$ 1 točka

3. Slika prikazuje merilno vezje merjenja delovne moči enofaznega porabnika z impedanco Z . Inštrumenti so pokazali naslednje merilne rezultate: voltmeter $U_V = 230 \text{ V}$, ampermeter $I_A = 2,15 \text{ A}$ in vatmeter $P = 360 \text{ W}$. Predpostavimo idealne inštrumente.



a) Izračunajte navidezno moč S porabnika (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za navidezno moč S :

$S = U \cdot I$ 1 točka

Pravilno izračunana navidezna moč S :

$S = U \cdot I = 230 \cdot 2,15 = 494,5 \text{ VA}$ 1 točka

b) Izračunajte impedanco Z porabnika (2 točki)

Pravilno izračunana impedanca Z :

$Z = \frac{U}{I} = \frac{230}{2,15} = 107 \Omega$ 2 točki

c) Izračunajte faktor delavnosti (moči) $\cos\varphi$ (2 točki)

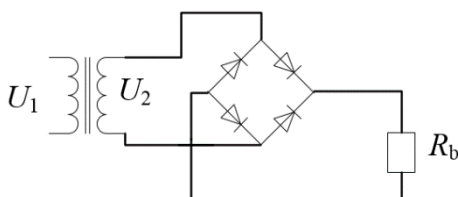
Pravilno izračunan faktor delavnosti:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{360}{494,5} = 0,73 \text{ 2 točki}$$

d) Porabniku smo vzporedno priključili kondenzator in ugotovili, da ampermeter pokaže manjši tok. Kakšen značaj ime breme? Odgovor utemeljite! (2 točki)

Ker se tok zmanjša, pomeni, da se navidezna moč zmanjša. To pa pomeni, da se je skupna jalova moč zmanjšala. Breme ima torej induktivni značaj. 2 točki

4. Na sliki je polnovalni usmernik z napetostjo $U_1 = 230 \text{ V}$ in $U_2 = 12 \text{ V}$ ter upornostjo bremena $R_b = 20 \Omega$.



a) Izračunajte srednjo vrednost napetosti U_{SR} na bremenu (upoštevajte padce napetosti na diodah). (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna vrednost napetosti U_m na bremenu:

$$U_m = U_2 \cdot \sqrt{2} - 1,4 = 12 \cdot \sqrt{2} - 1,4 = 15,5 \text{ V 1 točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_{SR} :

$$U_{SR} = 2 \cdot \frac{U_m}{\pi} = 2 \cdot \frac{15,5}{\pi} = 9,87 \text{ V 1 točka}$$

b) Izračunajte tok I_{SR} skozi breme polnovalnega usmernika, če je upornost bremena $R_b = 20 \Omega$ (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_{SR} :

$$I_{SR} = \frac{U_{SR}}{R_b} = \frac{9,87}{20} = 493,5 \text{ mA} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Kolikšno zaporno napetost U_{RM} mora vzdržati vsaka dioda? (2 točki)

Pravilno izračunana napetost:

$$U_{RM} = U_2 \cdot \sqrt{2} = 16,97 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Sekundarno navitje transformatorja ima $N_2 = 30$ ovojev. Izračunajte število ovojev N_1 na primarnem navitju. (2 točki)

Pravilno izračunano število primarnih ovojev:

$$N_1 = N_2 \frac{U_1}{U_2} = 575 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

5. Na trifazni sistem so priključeni trije simetrični trifazni porabniki enakih moči $P = 4,5 \text{ kW}$ s faktorjem $\cos\varphi = 0,92$. Omrežna medfazna napetost je $U_{mf} = 400 \text{ V}$. Vodniki so položeni v cevi pod ometom. Uporabljene so taljive varovalke. Specifična prevodnost bakra je $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$.

a) Izračunajte tok I v enem izmed vodnikov. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za tok I skozi vodnik:

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

Pravilno izračunan tok I skozi vodnik:

$$I = \frac{3 \cdot 4500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,92} = 21,18 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Iz priložene tabele izberite nazivni tok taljive varovalke I_n in tok I_{vt} (2 točki)

Pravilno izbrana tokova:

$$I_n = 25 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$I_{vt} = 27,5 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Iz priložene tabele odčitajte ustrezen trajni dovoljeni tok I_z vodnika in ustrezen prerez vodnika A. (2 točki)

Pravilno odčitani tok I_z :

$I_z = 28 \text{ A}$ 1 točka

Pravilno odčitani prerez A:

$A = 4 \text{ mm}^2$ 1 točka

d) Izračunajte padec napetosti $\Delta u_{\%}$, če je dolžina vodnika $l = 120 \text{ m}$ (2 točki)

Pravilno izračunan padec napetosti $\Delta u_{\%}$:

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}{\lambda \cdot U \cdot A} = \frac{100 \cdot 120 \cdot 21,18 \cdot 0,92 \cdot \sqrt{3}}{56 \cdot 400 \cdot 4} = 4,5 \% \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

31. avgust 2015

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.

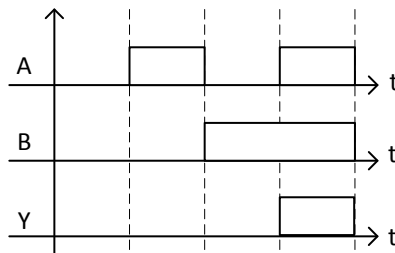
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

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. Kateri logični funkciji pripada spodnji časovni diagram?



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

- a) ALI logični funkciji
- b) IN logični funkciji
- c) NE logični funkciji
- d) NEALI logični funkciji

Pravilni odgovor: b
IN logični funkciji..... 2 točki

2. Če se napetost na uporu dvakrat poveča, je moč na uporu:

- a) dvakrat večja
- b) štirikrat večja
- c) dvakrat manjša
- d) štirikrat manjša

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor je: b
štirikrat večja 2 točki

3. Produkt veličin R in C pri prehodnih pojavih določa:

- a) ohmsko kapacitivni značaj
- b) časovno konstanto
- c) izmenično konstanto
- d) admitanco

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: b
časovno konstanto. 2 točki

4. Bipolarni tranzistor lahko v vezju služi kot:

- a) dvosmerna dioda
- b) idealni napetostni generator
- c) stikalo
- d) dioda

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: c
stikalo. 2 točki

5. Tokovno zaščitno stikalo (RCD) se uporablja za:

- a) zaščito porabnikov
- b) zaščito vodnikov
- c) zaščito vodnikov in porabnikov
- d) zaščito pred posrednim dotikom

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

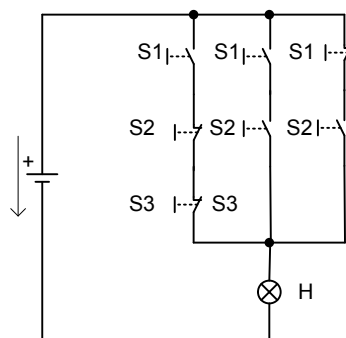
Pravilen odgovor: d
zaščito pred posrednim dotikom. 2 točki

6. Dana je logična enačba $H = S1 \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3} + S1 \cdot S2 + \overline{S1} \cdot S2$.

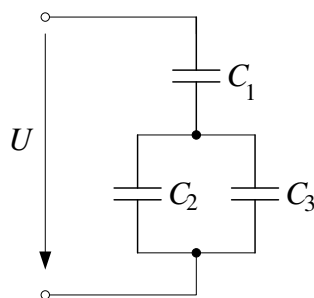
Narišite krmilni (stikalni) načrt (minimizacija ni potrebna)..... (2 točki)

V celoti pravilno narisani stikalni načrt. 2 točki

Če ni popolnoma pravilno narisani stikalni načrt, za pravilno medsebojno povezavo stikal v smislu zaporedno/vzporedne vezave (pravilen pristop k risanju). 1 točka



7. Dano je kondenzatorsko vezje s podatki: $C_1 = 10 \text{ nF}$, $C_2 = 10 \text{ nF}$ in $C_3 = 30 \text{ nF}$.



Izračunajte skupno kapacitivnost C vezja. (2 točki)

Pravilno izračunana delna kapacitivnost C_{23} :

$C_{23} = C_2 + C_3 = 40 \text{ nF}$ 1 točka

Pravilno izračunana skupna kapacitivnost C :

$C = \frac{C_1 \cdot C_{23}}{C_1 + C_{23}} = 8 \text{ nF}$ 1 točka

8. Upor z upornostjo $R = 1 \text{ k}\Omega$ in kondenzator s kapacitivnostjo C priključimo na enosmerno napetost $U_0 = 2 \text{ V}$. Časovna konstanta vezja je $\tau = 5 \text{ ms}$.

a) Izračunajte kapacitivnost kondenzatorja..... (1 točka)

Pravilno izračunana kapacitivnost kondenzatorja:

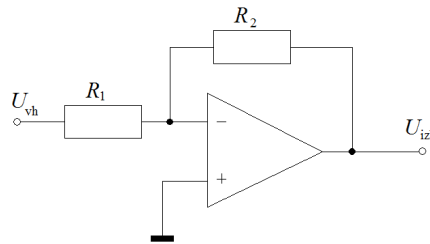
$C = \frac{\tau}{R} = 5 \mu\text{F}$ 1 točka

b) Izračunajte napetost na kondenzatorju u_c ob času $t = 3,2 \text{ ms}$ po vklopu. (1 točka)

Pravilno izračunana napetost na kondenzatorju:

$u_c = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) = 2 \cdot (1 - e^{-\frac{3,2}{5}}) = 0,95 \text{ V}$ 1 točka

9. Dano je vezje z operacijskim ojačevalnikom s podatki: $R_1 = 6 \text{ k}\Omega$ in $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$, $U_{vh} = 1 \text{ V}$.



- a) Izračunajte ojačenje vezja (1 točka)

Pravilno izračunano ojačenje vezja:

$$A = -\frac{R_2}{R_1} = -10 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte izhodno napetost U_{izh} (1 točka)

Pravilno izračunana izhodna napetost:

$$A = \frac{U_{izh}}{U_{vh}} \Rightarrow U_{izh} = A \cdot U_{vh} = -10 \cdot 1 = -10 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

10. V trifaznem omrežju je fazna napetost $U_f = 230 \text{ V}$.

Izračunajte medfazno napetost U_{mf} (2 točki)

Pravilno zapisana enačba:

$$U_{mf} = U_f \cdot \sqrt{3} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost:

$$U_{mf} = 230 \cdot \sqrt{3} = 398,4 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

--

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

31. avgust 2015

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).

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.

Žaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 9 strani.

1. V prostoru merimo temperaturo s tremi senzorji T_1 , T_2 in T_3 . V primeru prekoračitve temperature na vsaj enem mestu se vključi prvi ventilator V_1 . V primeru prekoračitve na vsaj dveh mestih se vklopi še drugi ventilator V_2 .

a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda V_1 in V_2 (2 točki)

Pravilno izpolnjena tabela za V_1 1 točka

Pravilno izpolnjena tabela za V_2 1 točka

T_1	T_2	T_3	V_1	V_2
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

b) Napišite minimizirani logični funkciji za oba izhoda V_1 in V_2 (2 točki)

Pravilno minimizirana logična funkcija V_1 1 točka

Pravilno minimizirana logična funkcija V_2 1 točka

Minimizacija V_1 :

		T_1			
T_2	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	0
		T_3			

$$V_1 = T_1 + T_2 + T_3$$

Minimizacija V_2

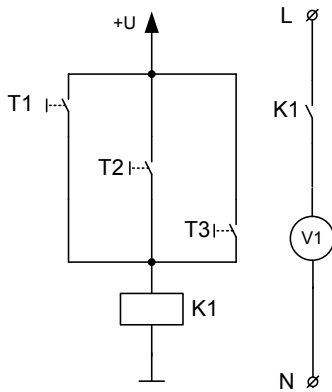
		T_1			
T_2	1	1	1	1	0
	0	0	1	0	0
		T_3			

$$V_2 = T_1 \cdot T_2 + T_1 \cdot T_3 + T_2 \cdot T_3$$

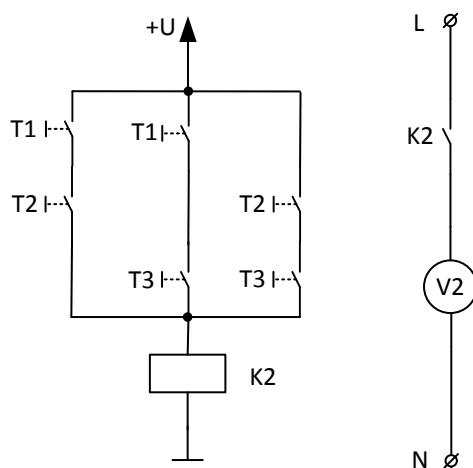
c) Narišite krmilni (stikalni) načrt za oba izhoda V1 in V2. (2 točki)

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

Krmilni načrt V1



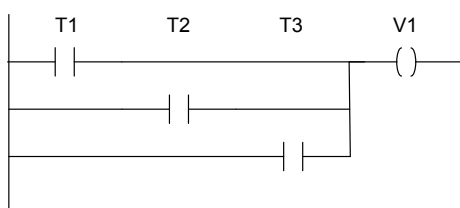
Krmilni načrt V2



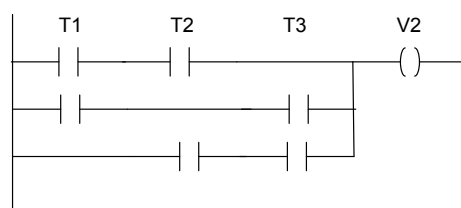
d) Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt za oba izhoda V1 in V2. (2 točki)

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

Kontaktni načrt za V1

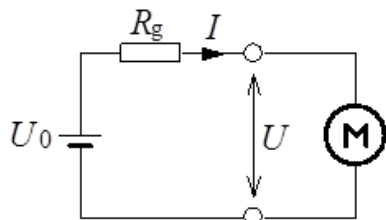


Kontaktni načrt za V2



2. Avtomobilski akumulator ima napetost v prostem teku (napetost odprtih sponk) $U_0 = 12 \text{ V}$ in notranjo upornost $R_g = 10 \text{ m}\Omega$. Pri zagonu avtomobila steče iz akumulatorja v zaganjalnik električni tok $I = 200 \text{ A}$.

a) Narišite nadomestno vezje priklučitve zaganjalnika na akumulator. (2 točki)



b) Izračunajte napetost U na sponkah akumulatorja (na zaganjalniku) pri zagonu. (2 točki)

Pravilno izračunana napetost na sponkah U :

$$U = U_0 - I \cdot R_g = 12 - 200 \cdot 0,01 = 10 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte moč P na zaganjalniku. (2 točki)

Pravilno izračunana moč P :

$$P = U \cdot I = 10 \cdot 200 = 2 \text{ kW} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

d) Izračunajte izkoristek η akumulatorja v času zagona. (2 točki)

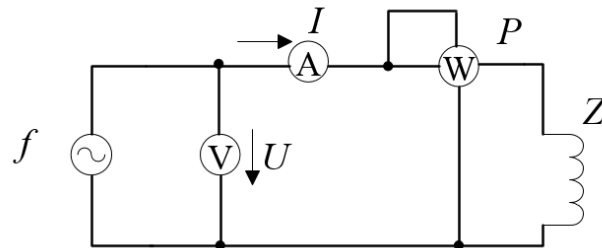
Pravilno izračunana moč akumulatorja P_0 :

$$P_0 = U_0 \cdot I = 12 \cdot 200 = 2,4 \text{ kW} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan izkoristek η akumulatorja:

$$\eta = \frac{P}{P_0} = \frac{2000}{2400} = 0,83 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

3. Slika prikazuje merilno vezje realne zračne tuljave z impedanco Z . V vezju smo izmerili napetost $U = 230$ V, tok $I = 2,15$ A in delovno moč $P = 360$ W. Predpostavimo, da so inštrumenti idealni. Frekvenca napetostnega vira je $f = 50$ Hz.



- a) Izračunajte impedanco Z tuljave. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za impedanco Z :

$$Z = \frac{U}{I} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca Z :

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{230}{2,15} = 107 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte navidezno moč S tuljave. (2 točki)

Pravilno izračunana navidezna moč S :

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 2,15 = 494,5 \text{ VA} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Izračunajte ohmsko upornost R navitja tuljave. (2 točki)

Pravilno izračunana ohmska upornost R :

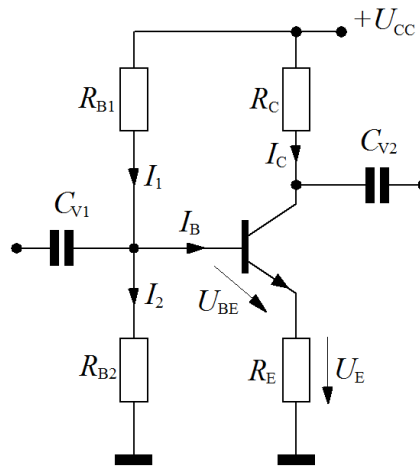
$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{360}{2,15^2} = 77,9 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- d) Izmenični vir zamenjamo z enosmernim, z napetostjo $U_1 = 100$ V. Izračunajte moč P_1 , ki jo kaže vatmeter. (2 točki)

Pravilno izračunana moč P_1 :

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R} = \frac{100^2}{77,9} = 128,4 \text{ W} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

4. Na sliki je vezje ojačevalnika. Delovna točka se nahaja na sredini delovne premice pri toku $I_C = 4 \text{ mA}$. Napetost med bazo in emitorjem je $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$, napajalna napetost $U_{CC} = 16 \text{ V}$. Padec napetosti U_E na emitorskem uporu je 10 % napajalne napetosti, v bazo tranzistorja pa teče bazni tok $I_B = 40 \mu\text{A}$.



a) Izračunajte tokovno ojačenje β v delovni točki. (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za izračun ojačenja β :

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

Pravilno izračunano ojačenje β :

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-6}} = 100 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte upornost R_E (bazni tok lahko zanemarite). (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_E :

$$R_E = \frac{U_E}{I_E} = \frac{0,1 \cdot U_{CC}}{I_C} = \frac{1,6}{4 \cdot 10^{-3}} = 400 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte upornost R_C (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_C :

$$U_C = U_{CC} - U_{CE} - U_E = 16 - 8 - 1,6 = 6,4 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_C :

$$R_C = \frac{U_C}{I_C} = \frac{6,4}{4 \cdot 10^{-3}} = 1,6 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte upornost R_{B1} , da bo tok I_2 vsaj 10-krat večji od baznega toka I_B (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_{B1} na uporu R_{B1} :

$$U_{B1} = U_{CC} - U_{BE} - U_E = 16 - 0,7 - 1,6 = 13,7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana upornost R_{B1} :

$$R_{B1} = \frac{U_{B1}}{I_2 + I_B} = \frac{U_{B1}}{11 \cdot I_B} = \frac{13,7}{440 \cdot 10^{-6}} = 31,1 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

5. Na enofazni sistem je priključen porabnik z delovno močjo $P = 4,5 \text{ kW}$ in faktorjem moči $\cos \varphi = 0,94$. Omrežna napetost je $U = 230 \text{ V}$. Vodniki so položeni v cevi pod ometom. Uporabljena je taljiva varovalka. Specifična prevodnost bakra je $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$.

a) Izračunajte tok I skozi vodnik..... (2 točki)

Pravilno zapisana enačba za tok I skozi vodnik:

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

Pravilno izračunan tok I skozi vodnik:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{4500}{230 \cdot 0,94} = 20,81 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Iz priložene tabele izberite nazivni tok varovalke I_n in varni tok taljive varovalke I_{vt} .
..... (2 točki)

Pravilno izbrana tokova:

$I_n = 25 \text{ A}$ 1 točka

$I_{vt} = 27,5 \text{ A}$ 1 točka

c) Iz priložene tabele odčitajte ustrezni trajni dovoljeni tok vodnika I_z in ustrezen prerez vodnika A (2 točki)

Pravilno odčitani tok I_z :

$I_z = 32 \text{ A}$ 1 točka

Pravilno odčitani prerez A :

$A = 4 \text{ mm}^2$ 1 točka

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

Pravilno izračunan padec napetosti $\Delta u\%$:

$$\Delta u\% = \frac{200 \cdot l \cdot P}{A \cdot \lambda \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 40 \cdot 4500}{4 \cdot 56 \cdot 230^2} = 3,04\% \quad \text{ali}$$

$$\Delta u\% = \frac{200 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{A \cdot \lambda \cdot U} = \frac{200 \cdot 40 \cdot 20,81 \cdot 0,94}{4 \cdot 56 \cdot 230} = 3,04\% \quad \text{..... 2 točki}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

3. februar 2016

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.

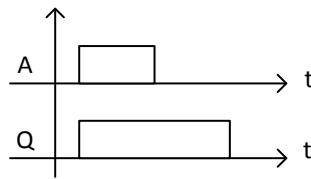
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

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. Katero funkcijo predstavlja časovni diagram na sliki?



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

- a) funkcijo zakasnitve vklopa
- b) funkcijo zakasnitve izklopa
- c) funkcijo časovne premaknitve signala
- d) izhod IN logične funkcije

Pravilen odgovor: b
funkcijo zakasnitve izklopa 2 točki

2. Za zaporedno vezavo dveh kondenzatorjev, ki sta priključena na električno napetost, velja:

- a) Napetost je večja na kondenzatorju z večjo kapacitivnostjo.
- b) Napetost je večja na kondenzatorju z manjšo kapacitivnostjo.
- c) Naboj je večji na kondenzatorju z večjo kapacitivnostjo.
- d) Naboj je večji na kondenzatorju z manjšo kapacitivnostjo.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: b
Napetost je večja na kondenzatorju z manjšo kapacitivnostjo. 2 točki

3. Kateri element moramo porabniku priključiti vzporedno, da dosežemo kompenzacijo induktivne jalove moči?

- a) upor
- b) tuljavo
- c) kondenzator
- d) tiristor

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: c
kondenzator 2 točki

4. Lastnost operacijskega ojačevalnika je, da ima:

- a) zelo majhno napetostno ojačenje
- b) zelo veliko napetostno ojačenje
- c) zelo nizko vhodno upornost
- d) zelo visoko izhodno upornost

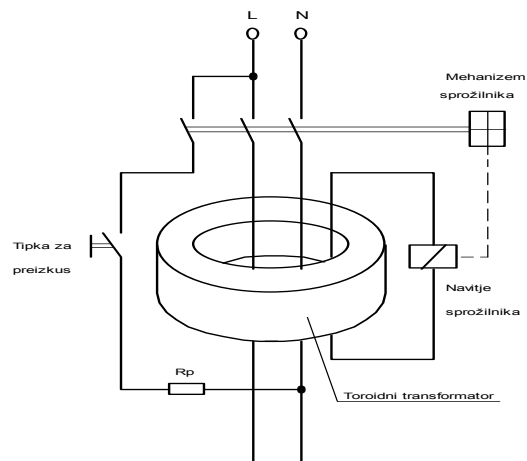
Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: b

zelo veliko napetostno ojačenje 2 točki

5. Slika prikazuje delovanje:

- a) tokovnega zaščitnega stikala
- b) inštalacijskega odklopnika
- c) motorskega zaščitnega stikala
- d) bimetalnega releja



Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (2 točki)

Pravilen odgovor: a

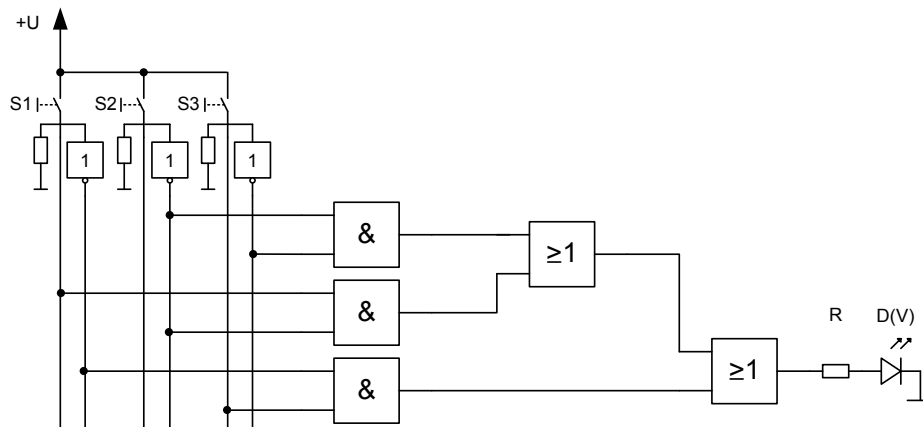
tokovnega zaščitnega stikala 2 točki

6. Dana je logična enačba $M = \overline{S2} \cdot \overline{S3} + S1 \cdot \overline{S2} + \overline{S1} \cdot S3$.

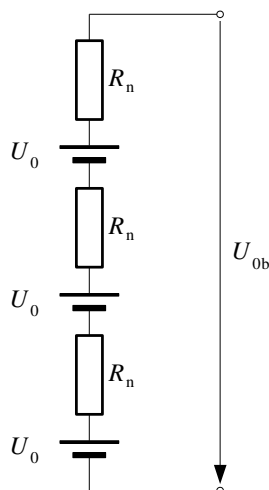
Narišite funkcijski načrt (minimizacija ni potrebna). (2 točki)

V celoti pravilno narišan funkcijski načrt. 2 točki

Če ni popolnoma pravilno narišan funkcijski načrt, se za pravilno medsebojno povezavo logičnih vrat (pravilen pristop k risanju) prizna 1 točka



7. Trije enaki galvanski členi z napetostmi $U_0 = 1,8 \text{ V}$ in notranjimi upornostmi $R_n = 0,3 \Omega$ so v bateriji vezani zaporedno.



a) Kolikšna je napetost U_{ob} baterije? (1 točka)

Pravilno izračunana napetost U_{ob} baterije:

$U_{ob} = 3 \cdot U_0 = 5,4 \text{ V}$ 1 točka

b) Kolikšna je notranja upornost R_{nb} baterije? (1 točka)

Pravilno izračunana notranja upornost R_{nb} baterije:

$R_{nb} = 3 \cdot R_n = 0,9 \Omega$ 1 točka

8. Upor z upornostjo $R = 40 \Omega$, tuljava z induktivno upornostjo $X_L = 30 \Omega$ in kondenzator s kapacitivno upornostjo $X_C = 60 \Omega$ so vezani zaporedno in priključeni na sinusno napetost $U = 230 \text{ V}$, frekvence $f = 50 \text{ Hz}$.

Izračunajte impedanco Z vezja (1 točka)

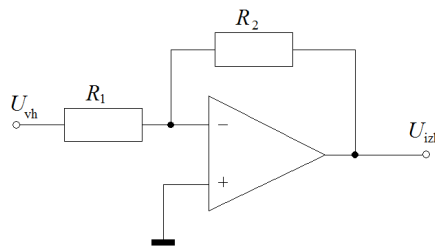
Pravilno zapisana enačba za izračun impedance Z :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana impedanca Z vezja:

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

9. Invertirajoč ojačevalnik ima ojačanje $A = -50$ in vhodno upornost $R_{vh} = 10 \text{ k}\Omega$. Predpostavimo idealen operacijski ojačevalnik z neskončno vhodno upornostjo in neskončnim ojačenjem.



a) Določite upornost R_1 (1 točka)

Pravilno določena upornost R_1 :

$$R_{vh} \approx R_1 = 10 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte upornost R_2 (1 točka)

Pravilno izračunana upornost R_2 :

$$R_2 = -A \cdot R_1 = 50 \cdot 10 \text{ k}\Omega = 500 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

10. V prostoru s površino $A = 12 \text{ m}^2$ je svetlobni tok svetilk $\Phi = 4500 \text{ lm}$. Izkoristek razsvetljave $\eta = 0,8$ in faktor zaprašnosti $k = 0,9$.

Izračunajte osvetljenost delovne površine E (2 točki)

Pravilno zapisana enačba:

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta \cdot k}{A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana osvetljenost E :

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta \cdot k}{A} = \frac{4500 \cdot 0,8 \cdot 0,9}{12} = 270 \text{ lx} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

3. februar 2016

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).

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 pomagate z listoma z enačbami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 9 strani.

1. Imamo tri tipke, ki so na komandnem pultu žage za razrez hlodovine. Delovanje žage (M_z) vklopimo, če sta hkrati aktivirani tipki $T1$ in $T2$. Prav tako vklopimo delovanje žage s kombinacijo tipk $T1, T2, T3 = 011, 010, 100$. S pritiskom na tipko $T2$ vklopimo hidravlično stiskalnico (Mh), katera drži hlod. Prav tako hidravlično stiskalnico vklopimo še s kombinacijo tipk $T1, T2, T3 = 001$.

a) Zapišite pravilnostno tabelo. (2 točki)

Pravilno izpolnjena tabela za M_z 1 točka

Pravilno izpolnjena tabela za Mh 1 točka

$T1$	$T2$	$T3$	M_z	Mh
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

b) Napišite minimizirani logični funkciji. (2 točki)

Pravilna minimizacija logične funkcije M_z (1 točka)

Pravilna minimizacija logične funkcije Mh (1 točka)

M_z :

		$T1$			
$T2$	1	1	1	1	1
	0	1	0	0	0
		$T3$			

$$M_z = T2 + T1 \cdot \overline{T3}$$

Mh :

		$T1$			
$T2$	1	1	1	1	1
	0	0	0	1	0
		$T3$			

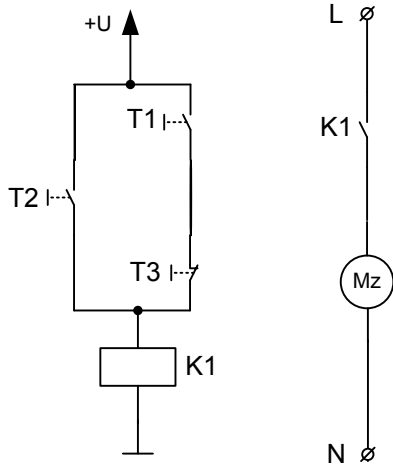
$$Mh = T2 + \overline{T1} \cdot T3$$

c) Narišite krmilni načrt (uporabljamo enofazni motor). (2 točki)

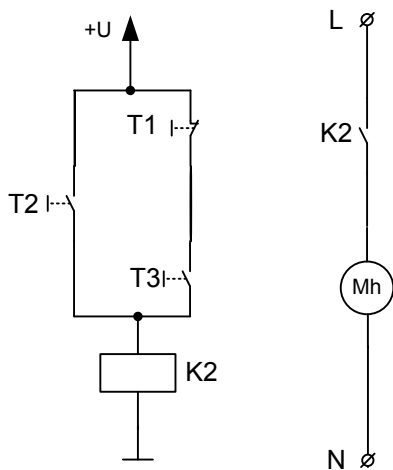
Pravilno narisani krmilni (stikalni) načrt M_z (1 točka)

Pravilno narisani krmilni (stikalni) načrt M_h (1 točka)

Krmilni načrt M_z



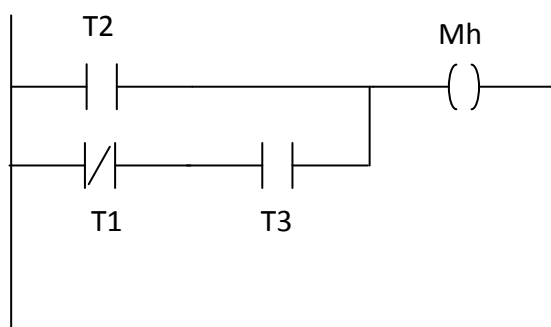
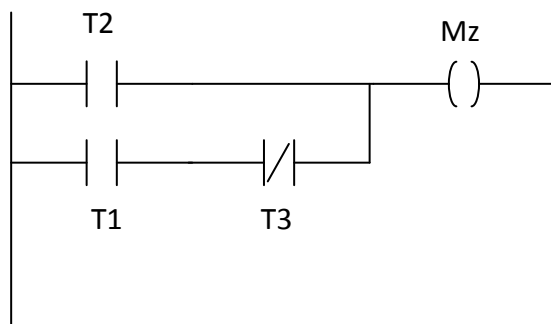
Krmilni načrt M_h



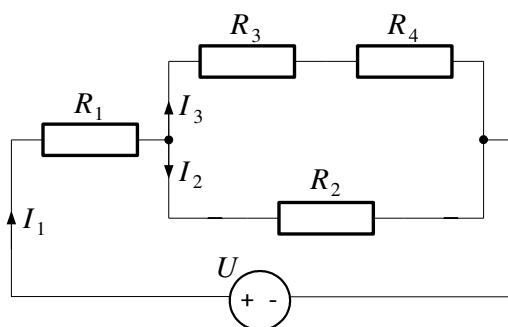
d) Narišite kontaktni (lestvični – LAD) načrt. (2 točki)

Pravilno narisani kontaktni (lestvični) načrt M_z (1 točka)

Pravilno narisani kontaktni (lestvični) načrt M_h (1 točka)



2. **Vežje uporov z upornostmi $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, $R_3 = 15 \Omega$ in $R_4 = 25 \Omega$ je priključeno na vir z napetostjo $U = 48 \text{ V}$.**



a) Izračunajte skupno upornost R sestavljenega bremena. (2 točki)

Pravilen pristop k računanju skupne upornosti R : 1 točka

Pravilno izračunana skupna upornost R :

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 40 \Omega$$

$$R_{234} = \frac{R_{34} \cdot R_2}{R_{34} + R_2} = 8 \Omega$$

$$R = R_1 + R_{234} = 16 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte tok I_1 (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_1 :

$$I_1 = \frac{U}{R} = 3 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte napetost U_2 (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_1 :

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 3 \cdot 8 = 24 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana napetost U_2 :

$$U_2 = U - U_1 = 48 - 24 = 24 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte moč P_4 na uporu upornosti R_4 (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_3 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ A}$$

$$I_3 = I_1 - I_2 = 3 - 2,4 = 0,6 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč P_4 :

$$P_4 = I_3^2 \cdot R_4 = 0,6^2 \cdot 25 = 9 \text{ W} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

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

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

Pravilno zapisana enačba za navidezno moč S :

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

Pravilno izračunana navidezna moč S :

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{2200}{0,35} = 6285,7 \text{ VA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

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

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{S}{U} = \frac{6285,7}{230} = 27,3 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Porabniku vzporedno priključimo kompenzacijski kondenzator. Izračunajte kapacitivnost C kondenzatorja za popolno kompenzacijo jalove energije. (2 točki)

Pravilno izračunana jalova moč Q :

$$Q = P \cdot \operatorname{tg} \varphi = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{6285,7^2 - 2200^2} = 5888,1 \text{ var} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana kapacitivnost C :

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

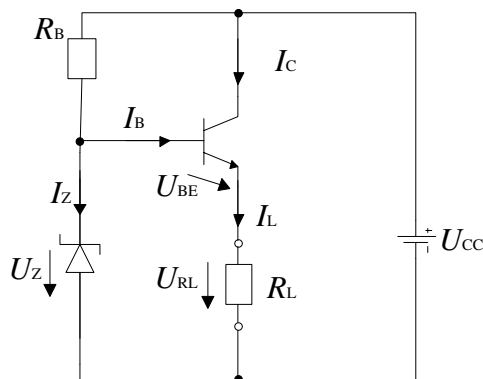
d) Izračunajte novi tok I_1 v dovodu kompenziranega porabnika. (2 točki)

Pravilno izračunan tok v dovodu kompenziranega porabnika:

$$I_1 = \frac{S_1}{U} = \frac{P}{U} = \frac{2200}{230} = 9,56 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

(v primeru, da tok ni pravilno izračunan, se za ugotovitev, da je navidezna moč enaka delovni moči, prizna 1 točka)

4. Na sliki imamo vezje napetostnega sledilnika s podatki: napajalna napetost je $U_{CC} = 16 \text{ V}$, faktor $\beta = 100$, napetost med bazo in emitorjem $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$, tok Zener diode $I_Z = 5 \text{ mA}$, padec napetosti na bremenu $U_{RL} = 12 \text{ V}$ in tok bremena $I_L = 100 \text{ mA}$.



a) Izračunajte napetost Zener diode U_Z (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_Z :

$$U_Z = U_{BE} + U_{RL} = 0,7 + 12 = 12,7 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

b) Izračunajte bazni tok I_B (2 točki)

Pravilno izračunan bazni tok I_B :

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} \approx \frac{I_L}{\beta} = \frac{100 \text{ mA}}{100} = 1 \text{ mA} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

c) Izračunajte upornost baznega upora R_B (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_B :

$$R_B = \frac{U_{CC} - U_Z}{I_B + I_Z} = \frac{16 \text{ V} - 12,7 \text{ V}}{1 \text{ mA} + 5 \text{ mA}} = 550 \ \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

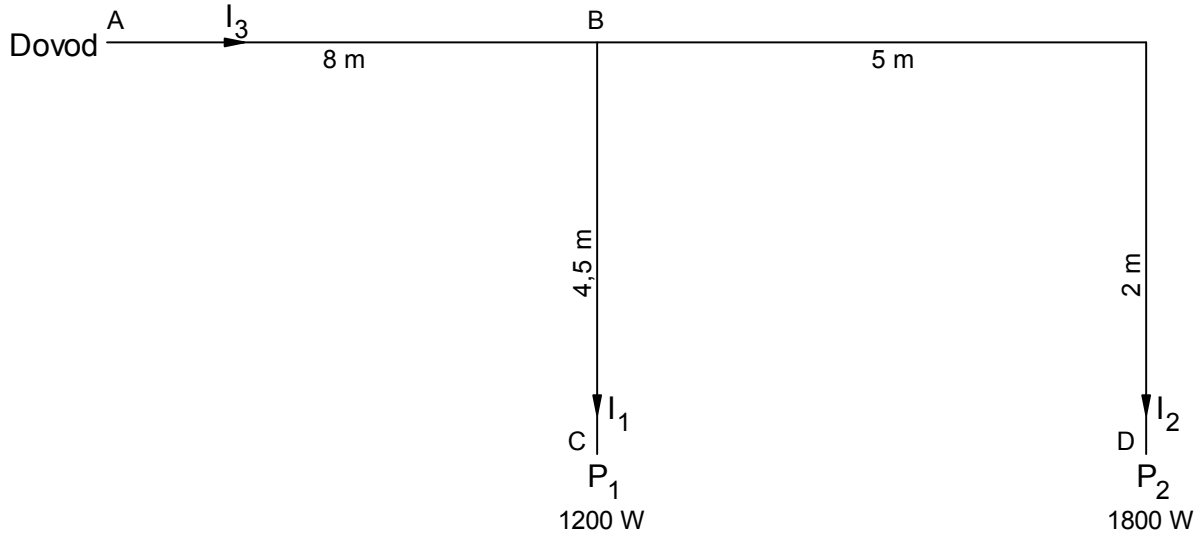
(za pravilen izračun napetosti na baznem uporu..... 1 točka)

d) Izračunajte moč P_{CE} na tranzistorju. (2 točki)

Pravilno izračunana moč tranzistorja P_{CE} :

$$P_{CE} = U_{CE} \cdot I_C = (16 - 12) \text{ V} \cdot 100 \text{ mA} = 400 \text{ mW} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

5. Podana je enopolna shema z dvema odcepoma moči. Na prvem odcepu je priključena moč $P_1 = 1200 \text{ W}$, na drugem odcepu pa moč $P_2 = 1800 \text{ W}$. Podane so dolžine vodnikov, prerez vodnikov $A = 1,5 \text{ mm}^2$. Omrežna napetost $U = 230 \text{ V}$. Specifična prevodnost bakra je $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$.



- a) Izračunajte toka I_1 in I_2 (2 točki)

Pravilno izračunana toka:

$$I_1 = \frac{P}{U} = \frac{1200}{230} = 5,22 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$I_2 = \frac{P}{U} = \frac{1800}{230} = 7,82 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- b) Izračunajte padca napetosti ΔU_{BC} , ΔU_{BD} (2 točki)

Pravilno izračunana padca napetosti:

$$\Delta U_{BC} = \frac{2 \cdot l_{BC} \cdot I_1}{\lambda \cdot A} = \frac{2 \cdot 4,5 \cdot 5,22}{56 \cdot 1,5} = 0,56 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta U_{BD} = \frac{2 \cdot l_{BD} \cdot I_2}{\lambda \cdot A} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 7,82}{56 \cdot 1,5} = 1,3 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- c) Izračunajte padec napetosti ΔU_{AB} (2 točki)

Pravilno izračunan tok I_3 :

$$I_3 = I_1 + I_2 = 5,22 + 7,82 = 13,04 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunan padec napetosti:

$$\Delta U_{AB} = \frac{2 \cdot l_{AB} \cdot I_3}{\lambda \cdot A} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 13,04}{56 \cdot 1,5} = 2,48 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte padca napetosti ΔU_{AC} in ΔU_{AD} (2 točki)

Pravilno izračunana padca napetosti:

$$\Delta U_{AC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 2,48 + 0,56 = 3,04 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

$$\Delta U_{AD} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BD} = 2,48 + 1,3 = 3,78 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

8. junij 2016

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.

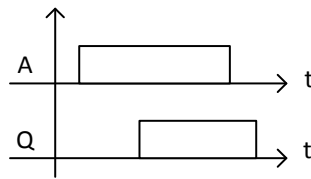
Odgovori, pisani z navadnim svinčnikom, se vrednotijo z nič (0) točkami.

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. Časovni diagram na spodnji sliki predstavlja:



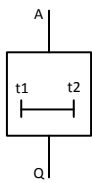
- a) zakasnitev vklopa
- b) zakasnitev izklopa
- c) zakasnitev vklopa in izklopa
- d) impulzno funkcijo

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

c) zakasnitev vklopa in izklopa 1 točka

Za zgornji časovni diagram narišite ustrezen funkcijski simbol. (1 točka)



Pravilno narisani simbol 1 točka

2. V električnem vezju za posamezno vozlišče velja:

- a) Vsota pritekajočih tokov v vozlišče je enaka nič.
- b) Vsota odtekajočih tokov v vozlišče je enaka vsoti upornosti v vozlišču.
- c) Vsota pritekajočih tokov v vozlišče je enaka razliki odtekajočih tokov iz vozlišča.
- d) Vsota vseh tokov v vozlišču je enaka nič.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

d) Vsota vseh tokov v vozlišču je enaka nič. 1 točka

Zapišite, kako imenujemo tokovni vozliščni zakon. (1 točka)

I. Kirchoffov zakon 1 točka

3. V zaporednem izmeničnem tokokrogu z uporom, kondenzatorjem in tuljavo velja:

- a) $u(t) = u_R(t) + u_L(t) - u_C(t)$
- b) $U^2 = U_R^2 + U_L^2 - U_C^2$
- c) $u(t) = u_R(t) + u_L(t) + u_C(t)$
- d) $U^2 = U_R^2 + (U_C + U_L)^2$

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

c) $u(t) = u_R(t) + u_L(t) + u_C(t)$ 1 točka

Zapišite območje faznega kota φ v zaporednem izmeničnem tokokrogu z uporom, kondenzatorjem in tuljavo. (1 točka)

Pravilen odgovor:

Fazni kot zaporednega RLC kroga ima vrednost med -90° in $+90^\circ$ 1 točka

4. Tokovno ojačenje β je v bipolarnem tranzistorju odvisno od:

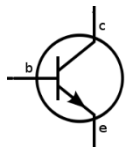
- a) kolektorskega toka
- b) baznega toka
- c) emitorskega toka
- d) zgradbe tranzistorja

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

d) zgradbe tranzistorja 1 točka

Narišite simbol bipolarnega NPN tranzistorja. (1 točka)



Pravilno narisani simbol bipolarnega NPN tranzistorja 1 točka

5. Za krmiljenje asinhronskega elektromotorja smo uporabili kontaktor in bimetalni rele. Kakšno funkcijo ima bimetalni rele?

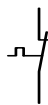
- a) Varuje vezje pred kratkim stikom.
- b) Varuje elektromotor pred prenapetostjo.
- c) Zmanjša motnje elektromotorja.
- d) Varuje pred preobremenitvijo elektromotorja.

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom (1 točka)

Pravilen odgovor je:

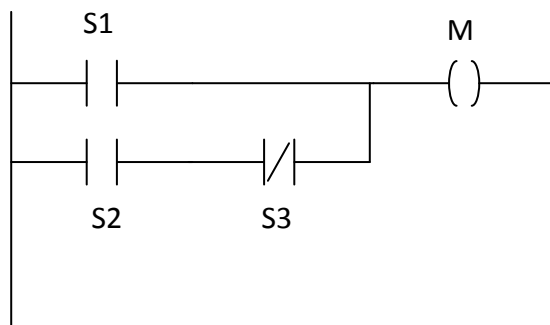
d) Varuje pred preobremenitvijo elektromotorja. 1 točka

Narišite simbol za mirovni kontakt bimetalnega releja (1 točka)



Pravilno narisani simbol 1 točka

6. Podan je kontaktni načrt.

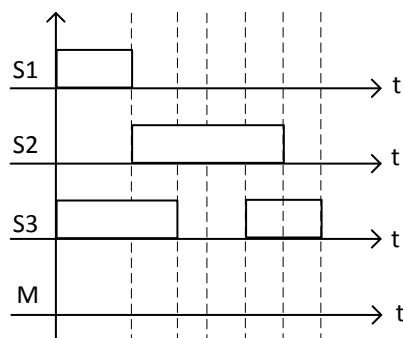


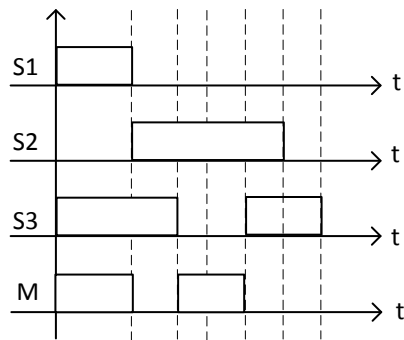
Zapišite logično funkcijo za izhod M. (1 točka)

Pravilno zapisana logična enačba:

$M = S1 + S2 \overline{S3}$ 1 točka

V spodnji diagram vrišite časovni potek za izhod M. (1 točka)





Pravilno narisani časovni potek za izhod M. 1 točka

7. Akumulator je poln in ima kapaciteto $Q_1 = 30 \text{ Ah}$. V nekem trenutku nanj priključimo porabnik, skozi katerega teče tok $I = 2,5 \text{ A}$.

Izračunajte, koliko elektrine Q_2 še preostane v akumulatorju, če je bil porabnik priključen $t = 4 \text{ h}$ (2 točki)

Pravilno izračunana elektrina Q , ki je stekla skozi porabnik:

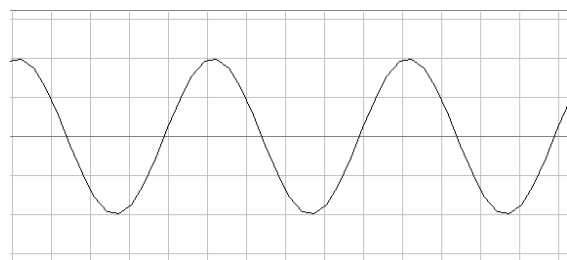
$Q = I \cdot t = 2,5 \cdot 4 = 10 \text{ Ah}$ 1 točka

Pravilno izračunana elektrina Q_2 :

$Q_2 = Q_1 - Q = 30 - 10 = 20 \text{ Ah}$ 1 točka

8. Slika prikazuje izmenično napetost, ki jo opazujemo z osciloskopom. Pri tem sta nastavitvi osciloskopa:

1. časovna baza (time base): $5 \mu\text{s/div}$
2. odklon: 10 V/div



a) Izračunajte efektivno vrednost napetosti U (1 točka)

Pravilen izračun efektivne vrednosti napetosti U :

$U_m = 2 \text{ div} \cdot 10 \text{ V/div} = 20 \text{ V} \rightarrow U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 14,1 \text{ V}$ 1 točka

b) Izračunajte frekvenco f (1 točka)

Pravilen izračun frekvence f :

$$T = 5 \text{ div} \cdot 5 \mu\text{s/div} = 25 \mu\text{s} \rightarrow f = \frac{1}{T} = 40 \text{ kHz} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

9. Na polnovalni Grectzov usmernik je priključena efektivna napetost $U = 20 \text{ V}$.

a) Izračunajte maksimalno napetost U_m na bremenu, pri čemer padce napetosti na diodah zanemarite. (1 točka)

Pravilen izračun maksimalne napetosti na bremenu:

$$U_m = 20 \cdot \sqrt{2} = 28,3 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Izračunajte srednjo vrednost napetosti U_{sr} na bremenu. (1 točka)

Pravilen izračun srednje vrednosti napetosti U_{sr} na bremenu:

$$U_{sr} = \frac{2 \cdot U_m}{\pi} = 18 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

10. Sijalke so priključene na aluminijasti dvožilni kabel preseka $A = 50 \text{ mm}^2$. Kabel dolžine $l = 600 \text{ m}$ je priključen na fazno napetost $U_f = 230 \text{ V}$. Dopustni padec napetosti je $\Delta u\% = 2,3 \%$, specifična prevodnost aluminija je $\lambda = 35 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$.

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 :

$$I_b = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f}{200 \cdot l} = \frac{50 \cdot 35 \cdot 2,3 \cdot 230}{200 \cdot 600} = 7,71 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

8. junij 2016

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).

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 pomagate z listoma z enačbami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 10 strani.

1. V temperaturni komori imamo tri senzorce ($S1, S2, S3$). Senzor $S1$ se nahaja na dnu komore, senzor $S2$ na sredini in senzor $S3$ tik pod vrhom komore. V komori imamo grelec G in ventilator V . Ventilator in grelec delujeta po zapisanih logičnih funkcijah.

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

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

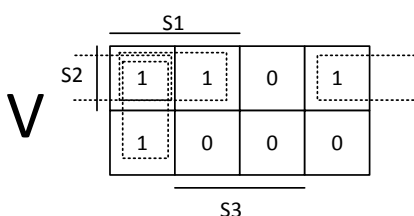
a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda V in G (2 točki)

$S1$	$S2$	$S3$	V	G
0	0	0	0	1
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

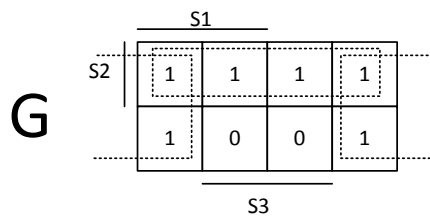
Pravilno izpolnjena tabela za V 1 točka

Pravilno izpolnjena tabela za G 1 točka

b) Napišite minimizirani logični funkciji za oba izhoda V in G (2 točki)



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

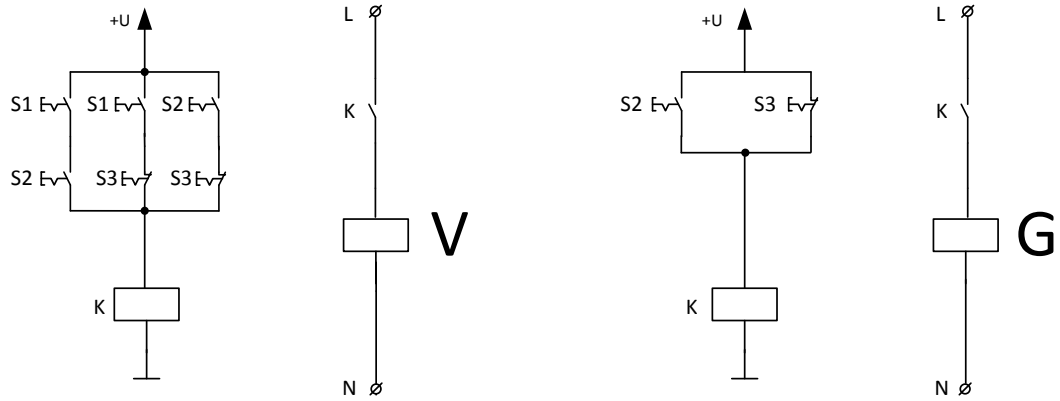


$$G = S2 + \overline{S3}$$

Pravilno minimizirana logična funkcija V 1 točka

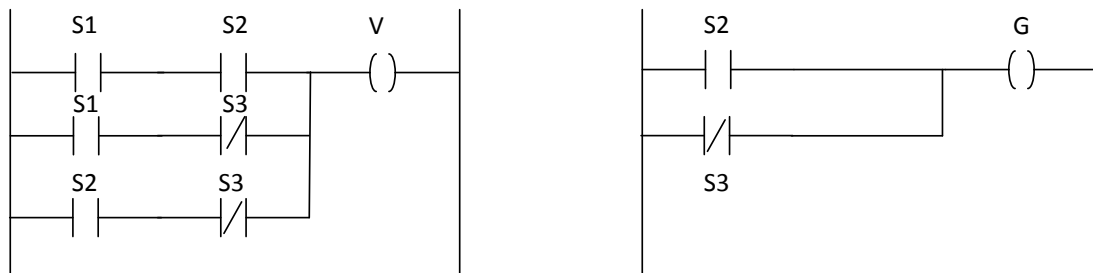
Pravilno minimizirana logična funkcija G 1 točka

c) Narišite krmilni (stikalni) načrt za oba izhoda V in G . Grelec in ventilator priključimo na napetost 230V AC (2 točki)



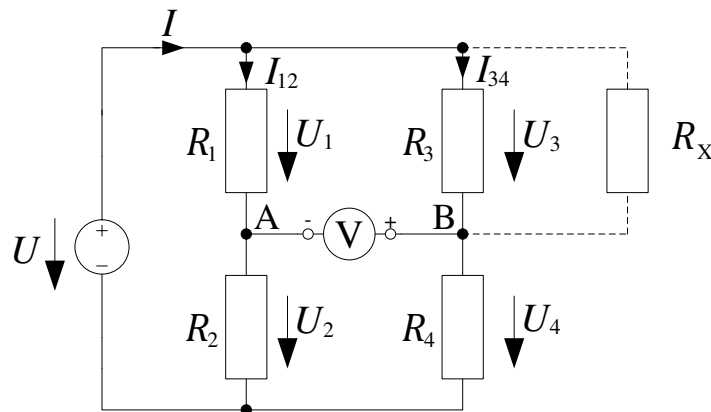
Pravilno narisani krmilni načrti *V* 1 točka
 Pravilno narisani krmilni načrti *G* 1 točka
V primeru, da sta načrta narisana pravilno za kakršnikoli logični enačbi iz postavke b), se priznata obe točki.

d) Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt za oba izhoda *V* in *G*. (2 točki)



Pravilno narisani kontaktni načrti *V* 1 točka
 Pravilno narisani kontaktni načrti *G* 1 točka
V primeru, da sta načrta narisana pravilno za kakršnikoli logični enačbi iz postavke b), se priznata obe točki.

2. Dano je mostično vezje s podatki: $U = 40 \text{ V}$, $R_1 = 16 \Omega$, $R_2 = 64 \Omega$, $R_3 = 20 \Omega$, $R_4 = 60 \Omega$. Predpostavimo idealen voltmeter. Upor R_X ni priključen.



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

Pravilno izračunana skupna upornost R :

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 16 + 64 = 80 \Omega$$

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 20 + 60 = 80 \Omega$$

$$R = R_{12}/2 = 40 \Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

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

- b) Izračunajte napetost U_4 (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_4 :

$$U_4 = U \cdot \frac{R_4}{R_{34}} = 40 \frac{60}{80} = 30 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

V primeru, da izračun napetosti ni pravilen in je kandidat pravilno izračunal tok I_{34} , se prizna 1 točka.

- c) Izračunajte moč vira P (2 točki)

Pravilno izračunana moč vira P :

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{40^2}{40} = 40 \text{ W} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- d) Vzporedno k uporu R_3 priključimo upor z neznano upornostjo R_X . Izračunajte upornost R_X , da bo voltmeter pokazal nič voltov. (2 točki)

Ravnovesje mostiča:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_{3x}}{R_4} \rightarrow R_{3x} = R_4 \cdot \frac{R_1}{R_2} = 60 \cdot \frac{16}{64} = 15 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

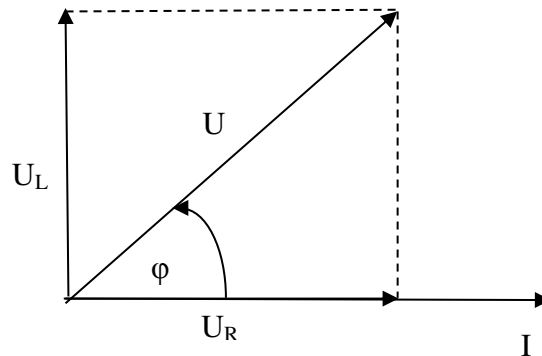
Pravilno izračunana upornost R_X :

$$\frac{1}{R_X} = \frac{1}{R_{3X}} - \frac{1}{R_3} = \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{1}{60} \rightarrow R_X = 60 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

3. Na sinusno napetost $U = 230 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$ sta zaporedno priključena ohmski upor $R = 60 \Omega$ in tuljava z induktivnostjo $L = 250 \text{ mH}$.

a) Skicirajte kazalčni diagram toka in napetosti..... (2 točki)

Pravilno narisani kazalčni diagram toka in napetosti (2 točki)



b) Izračunajte impedanco Z vezave. (2 točki)

Pravilno izračunana upornost tuljave X_L :

$$X_L = \omega L = 314 \cdot 0,25 = 78,5 \Omega \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

Pravilno izračunana upornost vezave Z :

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{60^2 + 78,5^2} = 98,80 \Omega \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

c) Izračunajte napetost na tuljavi U_L (2 točki)

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{230}{98,80} = 2,33 \text{ A} \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

Pravilno izračunana napetost na tuljavi U_L :

$$U_L = I \cdot X_L = 2,33 \cdot 78,5 = 182,74 \text{ V} \dots\dots\dots (1 \text{ točka})$$

d) Izračunajte frekvenco f_1 , pri kateri bosta delovna in jalova moč enaki. (2 točki)

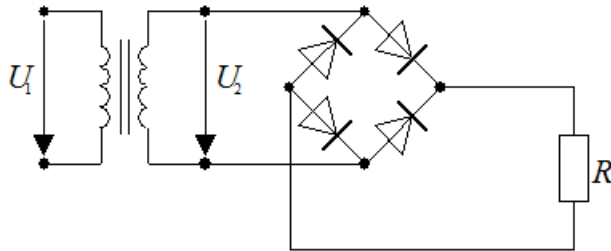
Pravilno zapisana ugotovitev: (1 točka)

$$Q_{L1} = P_1 \Rightarrow I_1^2 \cdot X_{L1} = I_1^2 \cdot R \Rightarrow X_{L1} = R$$

Pravilno izračunana frekvenca f_1 : (1 točka)

$$f_1 = \frac{R}{2\pi L} = 38,2 \text{ Hz}$$

4. **Dano je vezje polnovalnega mostičnega usmernika s podatki:** $U_1 = 230 \text{ V}$,
 $U_2 = 14 \text{ V}$, $R = 20 \Omega$, $f = 50 \text{ Hz}$.



- a) Izračunajte maksimalno vrednost napetosti U_{2m} na sekundarnem navitju. (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna napetost na sekundarnem navitju U_{2m} :

$$U_{2m} = U_2 \cdot \sqrt{2} = 19,8 \text{ V} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- b) Izračunajte srednjo vrednost napetosti U_{sr} na bremenu, pri čemer upoštevajte tudi padca napetosti na diodah. (2 točki)

Pravilno izračunana maksimalna napetost na bremenu U_m :

$$U_m = U_{2m} - 2 \cdot U_D = 19,8 - 2 \cdot 0,7 = 18,4 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana srednja vrednost napetosti U_{sr} na bremenu:

$$U_{sr} = 2 \cdot \frac{U_m}{\pi} = 2 \cdot \frac{18,4}{\pi} = 11,7 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

- c) Izračunajte minimalno moč P_D uporabljenih usmerniških diod..... (2 točki)

Pravilno izračunana srednja vrednost toka I_{sr} skozi breme:

$$I_{sr} = \frac{U_{sr}}{R} = \frac{11,7}{20} = 0,58 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno izračunana moč P_D :

$$P_D = U_D \cdot I_{sr} = 0,7 \cdot 0,58 = 406 \text{ mW} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte kapacitivnost C gladilnega kondenzatorja, da bo srednja vrednost napetosti na bremenu $U_{sr1} = 16$ V. (2 točki)

Pravilno izpeljana enačba za izračun kapacitivnosti C gladilnega kondenzatorja 1 točka

$$C = \frac{I_{sr1}}{4 \cdot f \cdot (U_m - U_{sr1})}$$

Pravilno izračunana kapacitivnost C gladilnega kondenzatorja 1 točka

$$C = \frac{I_{sr1}}{4 \cdot f \cdot (U_m - U_{sr1})} = \frac{U_{sr1}}{R \cdot 4 \cdot f \cdot (U_m - U_{sr1})} = \frac{16}{20 \cdot 4 \cdot 50 \cdot (18,4 - 16)} = 1666 \mu\text{F}$$

5. Na trifazni sistem je priključen 3f-asinhronski motor moči $P = 12,5 \text{ kW}$ s faktorjem $\cos\varphi = 0,85$. Omrežna medfazna napetost je $U_{mf} = 400 \text{ V}$. Kabel je položen skladno s skupino B1. Uporabljene so taljive varovalke. Specifična prevodnost bakra je $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$.

a) Izračunajte bremenski tok I_b v enem izmed vodnikov. (2 točki)

Pravilno izbrana enačba za bremenski tok I_b :

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

Pravilno izračunan bremenski tok I_b skozi vodnik:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{mf} \cdot \cos\varphi} = \frac{12500 \text{ W}}{1,73 \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,85} = 21,23 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

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

Pravilno izbrani nazivni tok taljive varovalke I_n : $I_n = 25 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

Pravilno odčitani trajni dovoljeni tok vodnika I_z : $I_z = 28 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

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

Pravilno zapisan 1. pogoj: $I_b \leq I_n \leq I_z \rightarrow 21,23 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 28 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

Pravilno zapisan 2. pogoj:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,6 \cdot 25 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 28 \text{ A} \rightarrow 40 \text{ A} \leq 40,6 \text{ A}$$

ali: $I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \rightarrow 25 \text{ A} \leq \frac{1,45 \cdot 28 \text{ A}}{1,6} \rightarrow 25 \text{ A} \leq 25,37 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

d) Izračunajte največjo dovoljeno dolžino kabla l , če je dovoljen procentualni padec napetosti $\Delta u\% = 2\%$ (2 točki)

Pravilno izbrana enačba za izračun dolžine vodnika l :

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

Pravilno izračunana dolžina vodnika:

$$l = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u \% \cdot U_{mf}^2}{100 \cdot P} = \frac{4 \cdot 56 \cdot 2 \cdot 400^2}{100 \cdot 12500} = 57,34 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 1

2. februar 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. **Vklop žarnice krmilimo z dvema stikaloma. Žarnica se prižge, če je vklopljeno vsaj eno od dveh stikal. Kateri logični funkciji pripada krmiljenje žarnice?**

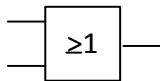
- a) IN funkciji
- b) ALI funkciji
- c) NEIN funkciji
- d) NEALI funkciji

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

b) ALI funkciji 1 točka

Narišite funkcijski simbol logične funkcije. (1 točka)



Pravilno narisani simbol 1 točka

2. **V zaporednem vezju s tremi ohmskimi porabniki z različnimi upornostmi je napetost najmanjša:**

- a) na porabniku z največjo upornostjo
- b) na porabniku z najmanjšo upornostjo
- c) vedno na prvem porabniku
- d) vedno na zadnjem porabniku

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

b) na porabniku z najmanjšo upornostjo. 1 točka

Zapišite enačbo, po kateri izračunamo skupno upornost R takšnega vezja. (1 točka)

$R = R_1 + R_2 + R_3$ 1 točka

3. V tabeli levo so podane električne veličine.

ELEKTRIČNE VELIČINE	ENOTA
Impedanca – Z	
Krožna frekvenca – ω	
Jalova moč – Q	
Admitanca – Y	
Frekvenca – f	
Navidezna moč – S	

V tabelo desno vpišite ustrezno enoto k zapisani veličini.(2 točki)

Pravilno zapisani odgovori.....2 točki
(Trije pravilni odgovori se točkujejo z 1 točko.)

ELEKTRIČNE VELIČINE	ENOTA
Impedanca – Z	Ω
Krožna frekvenca – ω	rad/s
Jalova moč – Q	VAr
Admitanca – Y	S
Frekvenca – f	Hz
Navidezna moč – S	VA

4. Operacijski ojačevalnik ima:

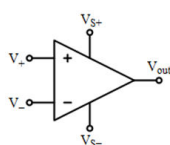
- a) nizko vhodno upornost
- b) visoko izhodno upornost
- c) visoko mejno frekvenco
- d) veliko napetostno ojačenje

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.(1 točka)

Pravilen odgovor je:

d) veliko napetostno ojačenje 1 točka

Narišite simbol operacijskega ojačevalnika.....(1 točka)



Pravilno narisani simbol 1 točka
 Način oznak zunaj simbola je lahko različen od narisane. Točka se prizna tudi, če ni narisanih napajalnih sponk.

5. Kontaktor na sliki ima:

- a) osem mirovnih kontaktov
- b) osem delovnih kontaktov
- c) štiri delovne in štiri mirovne kontakte
- d) tri delovne kontakte in pet mirovnih kontaktov

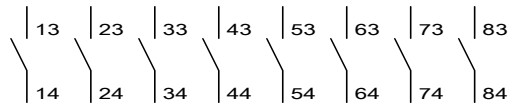


Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. (1 točka)

Pravilen odgovor je:

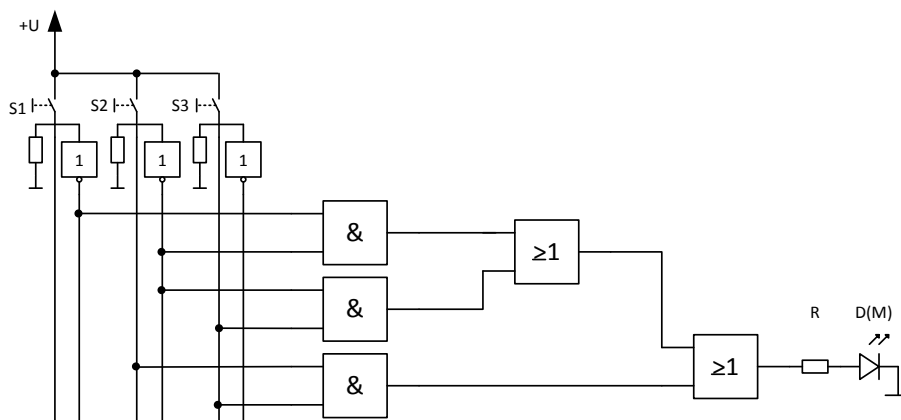
b) osem delovnih kontaktov 1 točka

Skicirajte simbol za kontaktni del kontaktorja. (1 točka)



Pravilno narisani simbol (1 točka)

6. Podan je funkcijski načrt.

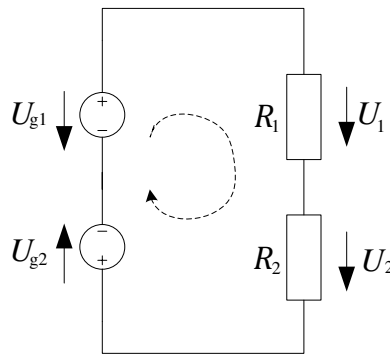


Zapišite logično funkcijo na izhodu vezja M (minimizacija ni potrebna). (2 točki)

Pravilen odgovor:

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

7. **Dano je enosmerno vezje s podatki:** $U_{g1} = 25 \text{ V}$, $U_1 = 5 \text{ V}$ in $U_2 = 15 \text{ V}$.



a) Za označeno smer zanke zapišite zančno enačbo. (1 točka)

Pravilno zapisana zančna enačba:

$U_1 + U_2 + U_{g2} - U_{g1} = 0 \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

b) Izračunajte napetost vira U_{g2} (1 točka)

Pravilno izračunana napetost U_{g2} :

$U_{g2} = U_{g1} - U_1 - U_2 = 25 - 5 - 15 = 5 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

8. **V nekem izmeničnem vezju je fazni kot $\varphi = 60^\circ$. Začetni kot napetosti je $\alpha_u = 20^\circ$.**

Izračunajte začetni kot toka α_i (2 točki)

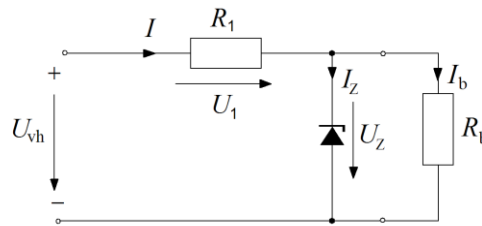
Pravilno zapisana enačba za izračun faznega kota φ :

$\varphi = \alpha_u - \alpha_i \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

Pravilno izračunan začetni kot toka:

$\alpha_i = \alpha_u - \varphi = 20^\circ - 60^\circ = -40^\circ \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$

9. Dano je stabilizacijsko vezje s podatki: $U_Z = 6 \text{ V}$, $R_1 = 250 \Omega$, $U_{vh} = 10 \text{ V}$.



Izračunajte tok I v vezju. (2 točki)

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{U_{vh} - U_Z}{R_1} = \frac{4}{250} = 16 \text{ mA} \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

Če je napetost na uporju pravilno izračunana, tok pa ne, se prizna 1 točka.

10. Bakreni kabel preseka $A = 3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ napaja enofazni porabnik. Fazna napetost je $U_f = 230 \text{ V}$. Dopustna tokovna obremenitev skozi vodnik je $I = 16 \text{ A}$, dopustni procentualni padec napetosti pa $\Delta u\% = 2,5 \%$. Specifična prevodnost bakra je $\lambda = 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2}$.

Izračunajte največjo dolžino l vodnika. (2 točki)

Pravilno izbrana enačba:

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

Pravilno izračunana dolžina vodnika:

$$l = \frac{A \cdot \lambda \cdot \Delta u\% \cdot U_f}{200 \cdot I} = \frac{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 56 \frac{\text{Sm}}{\text{mm}^2} \cdot 2,5 \cdot 230 \text{ V}}{200 \cdot 16 \text{ A}} = 15,09 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

ELEKTROTEHNIKA

PISNA IZPITNA POLA 2

2. februar 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).

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 pomagate z listoma z enačbami.

Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 10 strani.

1. V rastlinjaku imamo tri senzorce ($S1, S2, S3$), s katerimi krmilimo delovanje zračnih loput $L1$ in $L2$. Loputi delujeta po zapisanih logičnih enačbah.

$$L1 = S2 \cdot \overline{S3} + \overline{S1} \cdot S3 + S1 \cdot \overline{S2} \cdot S3$$

$$L2 = S1 \cdot S2 \cdot S3 + S1 \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3} + S1 \cdot \overline{S2} \cdot S3 + \overline{S1} \cdot \overline{S2} \cdot \overline{S3}$$

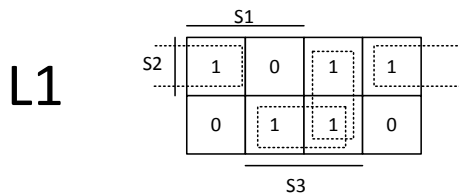
a) Zapišite pravilnostno tabelo za oba izhoda $L1$ in $L2$ (2 točki)

$S1$	$S2$	$S3$	$L1$	$L2$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1

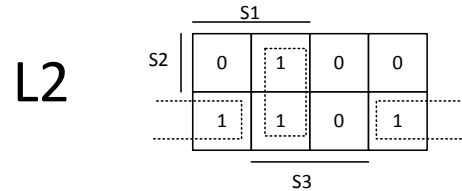
Pravilno izpolnjena tabela za $L1$ 1 točka

Pravilno izpolnjena tabela za $L2$ 1 točka

b) Napišite minimizirani logični funkciji za oba izhoda $L1$ in $L2$ (2 točki)



$$L1 = S2 \cdot \overline{S3} + \overline{S1} \cdot S3 + \overline{S2} \cdot S3$$



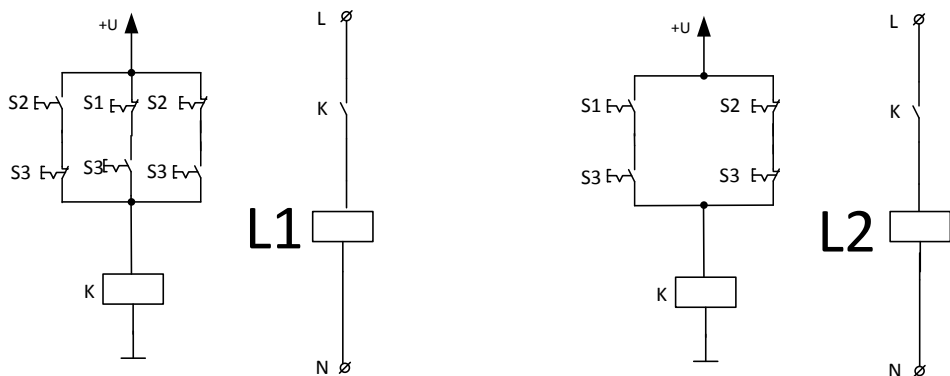
$$L2 = S1 \cdot S3 + \overline{S2} \cdot \overline{S3}$$

Pravilno minimizirana logična funkcija $L1$ 1 točka

Pravilno minimizirana logična funkcija $L2$ 1 točka

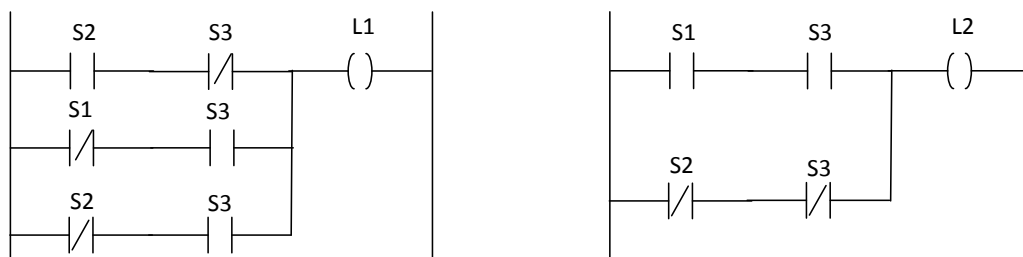
V primeru, da sta logični funkciji pravilno poenostavljeni za napačne vrednosti iz tabele iz postavke a), se priznata obe točki.

c) Narišite krmilni (stikalni) načrt za oba izhoda $L1$ in $L2$. Loputi krmilimo preko omrežne napetosti 230 V..... (2 točki)



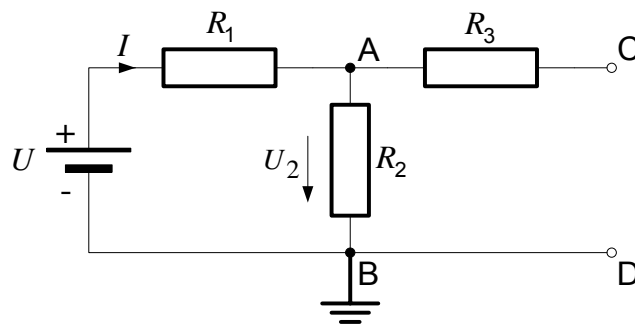
Pravilno narisani krmilni načrti *L1* 1 točka
 Pravilno narisani krmilni načrti *L2* 1 točka
 V primeru, da sta krmilna načrta pravilno narisana za sicer napačni logični enačbi iz postavke b), se priznata obe točki.

d) Narišite kontaktni (lestvični - LAD) načrt za oba izhoda *L1* in *L2*. (2 točki)



Pravilno narisani kontaktni načrti *L1* 1 točka
 Pravilno narisani kontaktni načrti *L2* 1 točka
 V primeru, da sta kontaktna načrta pravilno narisana za sicer napačni logični enačbi iz postavke b), se priznata obe točki.

2. Dano je enosmerno vezje s podatki: $U = 24 \text{ V}$, $R_1 = 20 \text{ } \Omega$, $R_2 = R_3 = 80 \text{ } \Omega$.



a) Izračunajte tok I (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_{12} :

$R_{12} = R_1 + R_2 = 20 + 80 = 100 \text{ } \Omega$ 1 točka

Pravilno izračunan tok I :

$I = \frac{U}{R_{12}} = \frac{24}{100} = 240 \text{ mA}$ 1 točka

b) Izračunajte moč P_1 na upor R_1 (2 točki)

Pravilno izračunana moč P_1 :

$P_1 = I^2 \cdot R_1 = (0,24)^2 \cdot 20 = 1,15 \text{ W}$ 2 točki

c) Izračunajte potencial V_C v točki C..... (2 točki)

Pravilno izračunana napetost U_2 :

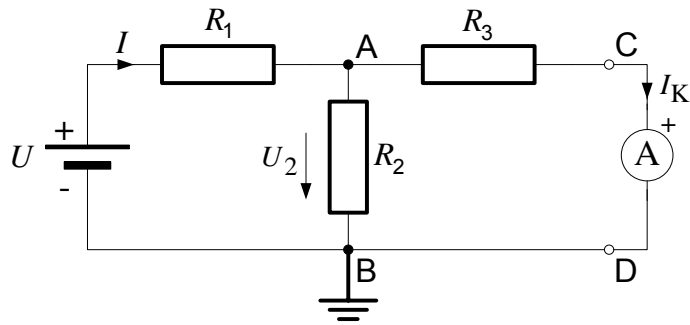
$U_2 = I \cdot R_2 = 0,24 \cdot 80 = 19,2 \text{ V}$ 1 točka

Pravilno izračunan potencial V_C :

$V_C = V_A = U_2 = 19,2 \text{ V}$ 1 točka

d) Na izhodnih sponkah vezja (C in D) želimo izmeriti kratkostični tok I_K . Narišite merilno vezje, s katerim izmerimo ta tok in ga izračunajte. (2 točki)

Pravilno narisano merilno vezje: 1 točka



Pravilno izračunan kratkostični tok I_K :

$$U_3 = U \cdot \frac{R_{23}}{R} = 24 \cdot \frac{40}{60} = 16 \text{ V}$$

$$I_K = \frac{U_3}{R_3} = \frac{16}{80} = 200 \text{ mA} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

3. Zaporedna RLC vezava z ohmsko upornostjo $R = 200 \Omega$, induktivnostjo $L = 3 \text{ H}$ in kapacitivnostjo $C = 7 \mu\text{F}$ je priključena na izmenično napetost $U = 100 \text{ V}$ in frekvence $f = 50 \text{ Hz}$.

a) Izračunajte induktivno upornost X_L in kapacitivno upornost X_C (2 točki)

Pravilno izračunana induktivna upornost tuljave X_L :

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 50 \cdot 3 = 942 \Omega \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunana kapacitivna upornost X_C :

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 7 \cdot 10^{-6}} = 455 \Omega \text{ 1 točka}$$

b) Izračunajte tok I (2 točki)

Pravilno izračunana impedanca Z :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{200^2 + (942 - 455)^2} = 526 \Omega \text{ 1 točka}$$

Pravilno izračunan tok I :

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{526} = 0,19 \text{ A} \text{ 1 točka}$$

c) Izračunajte fazni kot φ vezave. (2 točki)

Pravilno izračunan fazni kot φ :

$$\tan \varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{942 - 455}{200} = 2,435 \rightarrow \varphi = 68^\circ \text{ 2 točki}$$

d) Dokažite in poimenujte, kakšen značaj bo imelo vezje, če frekvenco zmanjšamo na $f_1 = 25 \text{ Hz}$ (2 točki)

Pravilno dokazan in pravilno poimenovan značaj vezja, če se bo frekvenca zmanjšala na 25 Hz:

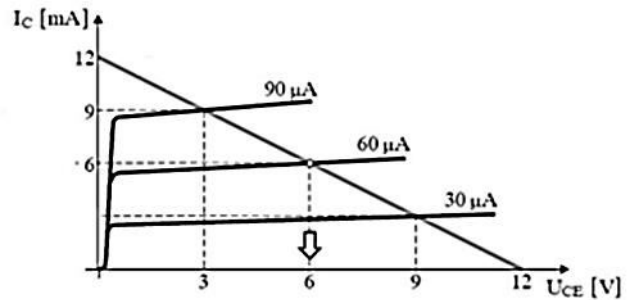
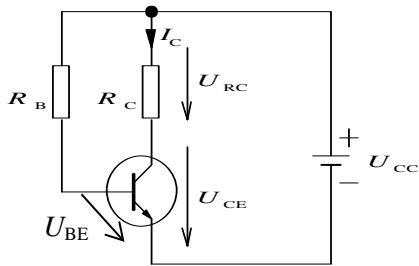
..... 2 točki

$$X_L = 2\pi f_1 L = 2\pi \cdot 25 \cdot 3 = 471 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f_1 C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 7 \cdot 10^{-6}} = 910 \Omega$$

$$X_C > X_L \rightarrow RC \text{ značaj}$$

4. Dano je vezje za nastavitve delovne točke tranzistorja. V izhodne karakteristike tranzistorja je vrisana delovna premica upora R_C . Tranzistor dela v delovni točki (6 mA, 6 V). $U_{CC} = 12\text{ V}$, $U_{BE} = 0,7\text{ V}$.



- a) Zapišite, v katerem področju oziroma načinu deluje tranzistor z izbrano delovno točko na sliki. (2 točki)

Aktivnem področju oziroma kot ojačevalnik 2 točki

- b) Izračunajte tokovno ojačenje β v izbrani delovni točki na sliki. (2 točki)

Pravilno izračunano tokovno ojačenje β :

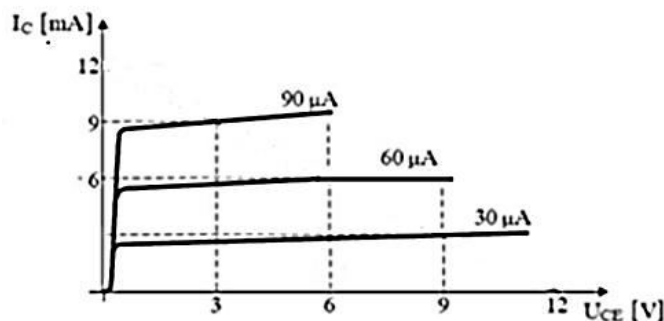
$$\beta = \frac{I_c}{I_b} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 10^{-6}} = 100 \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- c) Izračunajte upornost R_B , da bo v bazo tranzistorja tekel ustrezen bazni tok. (2 točki)

Pravilno izračunana upornost R_B :

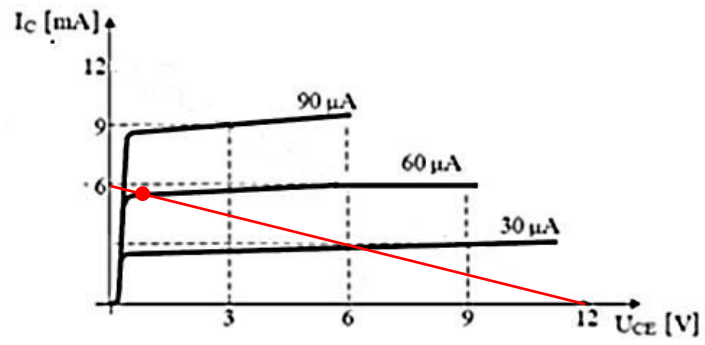
$$R_B = \frac{U_{CC} - U_{BE}}{I_B} = \frac{11,3}{60 \cdot 10^{-6}} = 188,3 \text{ k}\Omega \dots\dots\dots 2 \text{ točki}$$

- d) V spodnjo sliko vrišite novo delovno premico, če bi bila upornost upora R_C dvakrat večja in označite novo delovno točko. (2 točki)



Pravilno vrisana nova premica upora: 1 točka

Pravilno označena nova delovna točka: 1 točka



5. Na trifazno izmenično napetost $U_{mf} = 400 \text{ V}$ je priključen porabnik moči $P = 39 \text{ kW}$ s faktorjem $\cos \varphi = 0,82$, ki ga napajamo s kablom dolžine $l = 250 \text{ m}$, položenim skladno s skupino D. Uporabljeni so inštalacijski odklopniki. Specifična prevodnost bakra je $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$.

a) Izračunajte bremenski tok I_b (2 točki)

Pravilno izbrana enačba za bremenski tok I_b :

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

Pravilno izračunan bremenski tok I_b skozi vodnik:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{mf} \cdot \cos \varphi} = \frac{39000 \text{ W}}{1,73 \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,82} = 68,65 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

b) Iz tabele izberite ustrežni 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 inštalacijskega odklopnika:

$$I_n = 80 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno odčitani trajni dovoljeni tok vodnika I_z :

$$I_z = 82 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

c) Preverite 1. pogoj in 2. pogoj za preobremenitveno zaščito ob pravilno izbranem prerezu vodnika, da bo inštalacijski odklopnik ustrezen. (2 točki)

Pravilno zapisan 1. pogoj:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \rightarrow 68,65 \text{ A} \leq 80 \text{ A} \leq 82 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

Pravilno zapisan 2. pogoj:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow k \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,45 \cdot 80 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 82 \text{ A} \rightarrow 116 \text{ A} \leq 118,9 \text{ A}$$

$$\text{ali: } I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \rightarrow 80 \text{ A} \leq \frac{1,45 \cdot 82 \text{ A}}{1,45} \rightarrow 80 \text{ A} \leq 82 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$

d) Izračunajte procentualni padec napetosti $\Delta u\%$ (2 točki)

Pravilno izbrana enačba za procentualni padec napetosti $\Delta u\%$:

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

Pravilno izračunan procentualni padec napetosti $\Delta u\%$:

$$\Delta u\% = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot A \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot 250 \cdot 39000}{56 \cdot 25 \cdot 400^2} = 4,35 \% \dots\dots\dots 1 \text{ točka}$$