



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**



P 2 0 1 J 2 0 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# ELEKTROTEHNIKA

Izpitna pola

**Četrtek, 11. junij 2020 / 120 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

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

*Priloga s konstantami, enačbami in tabelami je na perforiranih listih, ki ju kandidat pazljivo iztrga.*

*Kandidat dobi konceptni list in ocenjevalni obrazec.*

**POKLICNA MATURA**

## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

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

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

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov. Prvi del vsebuje 10 krajših nalog, drugi del pa 5 strukturiranih nalog. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 60, od tega 20 v prvem delu in 40 v drugem delu. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli. Pri reševanju si lahko pomagata z zbirko konstant, enačb in tabel v prilogi.

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

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

Pri rezultatu mora biti vedno navedena tudi merska enota.

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

*Ta pola ima 20 strani, od tega 2 prazni.*



**Konstante, enačbe in tabele****Elektrina in električni tok**

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

$$Q = \pm(n \cdot e)$$

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

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

**Električno polje**

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$W_e = \frac{QU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2 \cdot C}$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$F = QE$$

$$C = \varepsilon_r \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$D = \varepsilon_r \varepsilon_0 E$$

**Sestavljeni izmenični tokokrog**

$$P = S \cdot \cos \varphi$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi$$

$$S = UI = \sqrt{P^2 + (Q_L - Q_C)^2}$$

$$R = Z \cdot \cos \varphi$$

$$X = Z \cdot \sin \varphi$$

**Realna tuljava**

$$X_L = \omega L = 2\pi fL$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{1}{\text{tg} \delta} = Q$$

**Zaporedni nihajni krog**

$$Q = \frac{X_{L0}}{R} = \frac{X_{C0}}{R}$$

$$U_{L0} = U_{C0} = Q \cdot U$$

$$U_{R0} = U$$

$$I_0 = \frac{U}{R}$$

**Magnetno polje**

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$$

$$H = \frac{\Theta}{l}$$

$$\Theta = IN$$

$$F_m = BIl$$

$$B = \mu_r \mu_0 H$$

$$\Phi = BA$$

**Enosmerna vezja**

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$R = R_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$P = UI = \frac{U^2}{R} = I^2 R$$

$$W_e = Pt = UIt$$

$$\eta = \frac{P_{\text{izh}}}{P_{\text{vh}}} = \frac{W_{\text{izh}}}{W_{\text{vh}}}$$

**Zaporedna vezava**

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

$$\text{tg} \varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R}$$

**Realni kondenzator**

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{R}{X_C} = \frac{1}{\text{tg} \delta} = Q$$

**Vzporedni nihajni krog**

$$Q = \frac{B_{L0}}{G} = \frac{B_{C0}}{G}$$

$$I_0 = I_R$$

$$I_{L0} = I_{C0} = Q \cdot I_R$$

**Elektromagnetna indukcija**

$$U_i = Bvl = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

$$\Psi = N\Phi$$

$$L = \frac{\Psi}{I}$$

$$L = \mu_r \mu_0 \frac{N^2 A}{l}$$

$$W_m = \frac{\Psi I}{2} = \frac{LI^2}{2} = \frac{\Psi^2}{2L}$$

**Enostavni izmenični tokokrog**

$$\varphi = \alpha_u - \alpha_i$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$u = U_m \cdot \sin(\omega t \pm \alpha_u)$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

$$P = U_R \cdot I_R = \frac{U_R^2}{R} = I_R^2 \cdot R$$

$$Q_L = U_L \cdot I_L$$

$$Q_C = U_C \cdot I_C$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$X_L = \omega L$$

**Vzporedna vezava**

$$Y = \sqrt{G^2 + (B_C - B_L)^2}$$

$$\text{tg} \varphi = -\frac{B_C - B_L}{G} = -\frac{I_C - I_L}{I_R}$$

**Resonanca**

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

$$B = \frac{f_0}{Q}$$

**Kompenzacija jalove moči**

$$Q_C = P \cdot (\text{tg} \varphi - \text{tg} \varphi_K)$$

$$C = \frac{Q_C}{\omega U^2}$$

**Transformator**

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$$



## Prehodni pojavi

$$\tau = RC = \frac{L}{R}$$

$$t_{pp} = 5\tau$$

$$u_c = U \cdot \left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

$$u_c = U \cdot e^{-t/\tau}$$

$$i_L = \frac{U}{R} \cdot \left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

$$i_L = I \cdot e^{-t/\tau} = \frac{U}{R} \cdot e^{-t/\tau}$$

## Elektronska vezja

Usmernik

$$U_{sr} = \frac{U_m}{\pi} \quad U_{sr} = U_m - \frac{I_{sr}}{2fC}$$

$$U_{sr} = \frac{2U_m}{\pi} \quad U_{sr} = U_m - \frac{I_{sr}}{4fC}$$

Tranzistor

$$I_C = -\alpha I_E = \beta I_B$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

$$I_E + I_B + I_C = 0$$

Operacijski ojačevalnik

*invertirajoči*

$$A = -\frac{R_p}{R_v}$$

$R_p$  upor v povratni zanki

$R_v$  upor na invertirajočem vhodu

*neinvertirajoči*

$$A = 1 + \frac{R_p}{R_v}$$

## Električne inštalacije

Razsvetljava, svetlobno tehnične enačbe

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

Preseki vodnikov in moči bremen

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U_f} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U_f^2} (\text{mm}^2) \quad P = U_f \cdot I$$

$$A = \frac{200 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U_f} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U_f^2} (\text{mm}^2) \quad P = U_f \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$A = \frac{100 \cdot l \cdot I \cdot \sqrt{3}}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U^2} (\text{mm}^2) \quad P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

$$A = \frac{100 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U^2} (\text{mm}^2) \quad P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$I_{ks}^2 \cdot t \leq (k_{cu} \cdot A)^2 \quad J = \frac{I}{A} \quad R = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

$$A = \frac{200}{\lambda \cdot \Delta u \% \cdot U^2} \cdot \sum (P_i \cdot l_i) \quad \Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\lambda \cdot A} (\text{V})$$

Ojačevalnik CE

$$R_{VH} = R_1 \parallel R_2 \parallel \beta \cdot (r_E + R_E)$$

$$R_{izh} = R_C$$

$$A_u = \frac{R_C \parallel R_B}{r_E + R_E}$$

$$r_E = \frac{25}{I_C (\text{mA})}$$

$$f_m = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_{VH} \cdot C}$$

$$A_p [\text{dB}] = 10 \cdot \log A_p$$

$$A_{U,I} [\text{dB}] = 20 \cdot \log A_{U,I}$$

$$A_{U,I} = 10^{\frac{A[\text{dB}]}{20}}$$



Tabela 1: Korekcijski faktorji pri polaganju več tokokrogov v skupini ali večžilnih kablov

Razporeditev kablov	$f_p$ – korekcijski faktorji zaradi skupinskega polaganja								
	Število tokokrogov ali število večžilnih kablov v zaščitni cevi ali kanalu								
	1	2	3	4	5	6	7	8	10
V skupinah na površini, položeni v cevi ali zaprtih kanalih	1	0,8	0,7	0,65	0,6	0,55	0,55	0,5	0,5

1. pogoj:  $I \leq I_n \leq I'_Z$       2. pogoj:  $I_2 \leq 1,45 \cdot I'_Z \Rightarrow I_n = \frac{1,45 \cdot I_Z}{k}$        $I'_Z = I_Z \cdot f_p$

Tabela 2: Zgornji preizkusni tok zaščitne naprave je:  $I_2 = k \cdot I_n$ 

Pri talilnih vložkih do vključno 4 A	$I_2 = 2,1 \cdot I_n$
Pri talilnih vložkih do vključno 13 A	$I_2 = 1,9 \cdot I_n$
Pri talilnih vložkih 16 A ali več	$I_2 = 1,6 \cdot I_n$
Pri inštalacijskih odklopnikih	$I_2 = 1,45 \cdot I_n$
Pri odklopnikih	$I_2 = 1,2 \cdot I_n$

Tabela 3: Dopustne trajne tokovne obremenitve bakrenih vodnikov

Vrste kablov	NYY, NYM, NYCWY, NYCY, NYKY											
	PVC (pri obratovanju je najvišja dopustna temperatura vodnika 70 °C in okolice 30 °C)											
Način polaganja	Skupina A1		Skupina A2		Skupina B1		Skupina B2		Skupina C		Skupina D	
Št. obremenjenih vodnikov	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Nazivni presek v mm <sup>2</sup>	Dopustne tokovne obremenitve $I_z$ – zdržni tok kabla v A											
	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$	$I_z$
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	37	30
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	46	38
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	60	50
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	78	64
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	99	82
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	119	98
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	140	116



Tabela 4: Nazivni tokovi varovalk za taljive vložke gG – za splošno uporabo s celotnim izklopnim področjem

$I_n$ (A)	2	4	6	8	10	13	16	20	25	32	35	40	50	63	80	100	125	160	200
-----------	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Tabela 5: Vrednosti nazivnih tokov inštalacijskih odklopnikov

$I_n$ (A)	6	8	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
-----------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

Tabela 6: Nastavitve elektromagnetnih sprožnikov inštalacijskih odklopnikov

Inštalacijski odklopnik	$I_a$ (odklopni tok zaščitne naprave)
Izvedba B	$I_a = (3 - 5) \cdot I_n$
Izvedba C	$I_a = (5 - 10) \cdot I_n$
Izvedba D	$I_a = (10 - 20) \cdot I_n$

Temeljni pogoj zaščite s samodejnim odklopom v TN-sistemu:  $Z_{kz} \cdot I_a \leq U_0$  ali  $R_{kz} \cdot I_a \leq U_0$

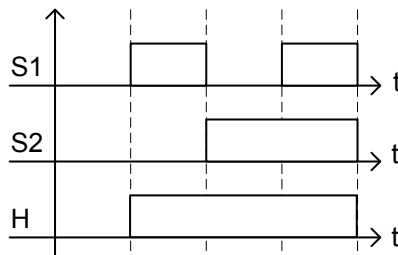
Kontrola padca napetosti:  $u_{\%} \leq u_{\%p}$

Tabela 7: Mejne dovoljene vrednosti padcev napetosti

Vrednost v %	Opis vrste električne inštalacije
3	Za električne inštalacije za razsvetljavo, če je električna inštalacija napajana iz nizkonapetostnega omrežja; npr. od bližnjega priključka (kabelske priključne omarice ali razdelilnika).
5	Za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.
5	Za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja; npr. od bližnjega priključka (kabelske priključne omarice ali razdelilnika).
8	Za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

**1. DEL**

1. Na sliki je časovni diagram.



1.1. Kateri logični funkciji pripada zgornji časovni diagram? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A Logični funkciji ALI.
- B Logični funkciji IN.
- C Logični funkciji NE.
- D Logični funkciji NEALI.

(1 točka)

1.2. Narišite krmilni (stikalni) načrt za logično funkcijo, ki jo predstavlja časovni diagram na sliki.

(1 točka)



2. Zaporedna vezava porabnikov

2.1. Katera trditev velja za zaporedno vezavo porabnikov? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A Napetost je vedno enaka na vseh porabnikih.
- B Napetost je največja na porabniku z najmanjšo upornostjo.
- C Napetost je največja na porabniku z največjo upornostjo.
- D Tok je največji skozi porabnik z največjo upornostjo.

(1 točka)

2.2. Zapišite, kako se spremeni tok v zaporedni vezavi, če en porabnik premostimo s stikalom oz. ga kratko sklenemo.

(1 točka)

3. Porabnik je priklopljen na harmonični vir.

3.1. Kaj predstavlja navidezno moč porabnika, priključenega na harmonični vir?

- A Navidezno moč predstavlja zmnožek maksimalne vrednosti toka v vezje z maksimalno vrednostjo napetosti na vezju.
- B Navidezno moč predstavlja zmnožek efektivne vrednosti toka v vezje z efektivno vrednostjo napetosti na vezju.
- C Navidezno moč predstavlja zmnožek efektivne vrednosti toka v vezje z efektivno vrednostjo napetosti na vezju, pomnožene s kosinusom kota med tokom in napetostjo.
- D Navidezno moč predstavlja zmnožek efektivne vrednosti toka v vezje z efektivno vrednostjo napetosti na vezju, pomnožene s sinusom kota med tokom in napetostjo.

(1 točka)

3.2. Narišite shemo vezja, s katerim kompenzirate jalovo moč porabnika, če je porabnik motor.

(1 točka)





4. Usmerniška dioda

4.1. Katera trditev velja za usmerniško diodo? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A Usmerniška dioda vedno prevaja, ne glede na polariteto in velikost priključne napetosti.
- B Usmerniško diodo zaporno polariziramo, če na anodno sponko priključimo negativni pol vira napetosti, na katodno sponko pa pozitivnega.
- C Usmerniška dioda ima linearno UI-karakteristiko.
- D Usmerniška dioda lahko deluje tudi kot vir napetosti.

(1 točka)

4.2. Skicirajte UI-karakteristiko usmerniške diode v prevodni smeri.

(1 točka)

5. Pri ozemljitvenem sistemu srečujemo vodnik z oznako PEN.

5.1. Kateri vodnik ima oznako PEN? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A Zaščitni vodnik.
- B Nevtralni vodnik.
- C Zaščitno-nevtralni vodnik.
- D Fazni vodnik.

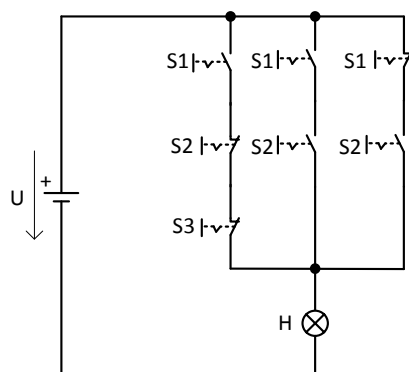
(1 točka)

5.2. Narišite simbol PEN vodnika, ki ga uporabljamo v enopolnih shemah.

(1 točka)



6. Na sliki je dan krmilni (stikalni) načrt.

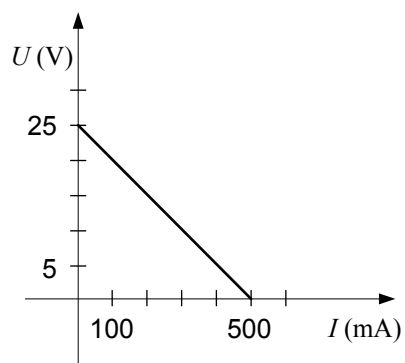


Dopolnite pravilnostno tabelo za izhod H.

S1	S2	S3	H
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

(2 točki)

7. Dana je UI-karakteristika realnega napetostnega vira.



Izračunajte notranjo upornost vira  $R_g$ .

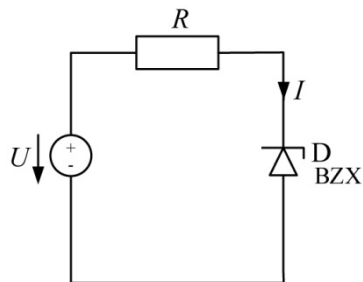
(2 točki)



8. Kondenzator kapacitivnosti  $C = 1 \mu\text{F}$  je priključen na harmonični vir napetosti  $U = 10 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Izračunajte tok skozi kondenzator.

(2 točki)

9. Na sliki je vezje z Zener diodo in podatki:  $R = 200 \Omega$ ,  $U = 18 \text{ V}$ . Zener dioda BZX ima prebojno napetost  $U_z = 10 \text{ V}$ .



Izračunajte tok skozi Zener diodo.

(2 točki)

10. V električni inštalaciji je porabnik priključen na fazno napetost  $U_f = 230 \text{ V}$ . Uporabili smo vodnik preseka  $A = 2,5 \text{ mm}^2$  specifične prevodnosti  $\lambda = 56 \text{ Sm/mm}^2$ . Električni tok  $I = 16 \text{ A}$  povzroči na vodniku padec napetosti  $\Delta u\% = 2 \%$ .

Izračunajte dolžino  $l$  vodnika.

(2 točki)



## 2. DEL

1. V rezervoar voda doteka skozi 3 dovode. Na dovodih so senzori P1, P2 in P3, ki imajo aktiven izhod, če po dovodu teče voda. Skozi prvi dovod P1 voda doteka s hitrostjo  $2 \text{ m}^2/\text{h}$ , skozi drugi dovod P2 s hitrostjo  $4 \text{ m}^2/\text{h}$  in skozi tretji dovod P3 s hitrostjo  $8 \text{ m}^2/\text{h}$ .

Če je skupni dotok vode v rezervoar  $10 \text{ m}^2/\text{h}$  ali več, se vklopi črpalka C2, sicer deluje črpalka C1. Če senzori ne izmerijo dotoka, črpalke ne delujeta.

- 1.1. Dopolnite pravilnostno tabelo za izhoda C1 in C2.

P1	P2	P3	C1	C2
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

(2 točki)

- 1.2. Zapišite minimizirani logični funkciji za izhoda C1 in C2.

(2 točki)



1.3. Narišite funkcijski načrt za izhod C1. V načrtu uporabite 2-vhodna logična vrata.

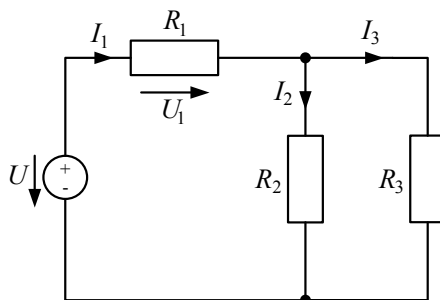
*(2 točki)*

1.4. Narišite krmilni načrt za logično funkcijo C2 in izhod prek releja povežite na črpalko, katere napajanje je 230 V AC.

*(2 točki)*



2. Dano je enosmerno vezje s podatki:  $R_1 = 16 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 60 \Omega$ . Vezje je priključeno na napetost  $U = 60 \text{ V}$ .



- 2.1. Izračunajte skupno upornost vezja.

(2 točki)

- 2.2. Izračunajte napetost  $U_1$ .

(2 točki)

- 2.3. Izračunajte moč  $P_2$  na uporu z upornostjo  $R_2$ .

(2 točki)

- 2.4. Izračunajte novo upornost  $R_3'$  tretjega upora, če želimo, da bo moč na drugem uporu  $P_2' = 40 \text{ W}$ .

(2 točki)



3. Zaporedna vezava upora z vrednostjo  $R = 1 \text{ k}\Omega$  in kondenzatorja neznane vrednosti je priključena na harmonični vir napetosti  $U = 10 \text{ V}$ . Meritev je pokazala, da je fazni kot med tokom in napetostjo v vezju  $\varphi = -60^\circ$ .

3.1. Izračunajte kapacitivno upornost kondenzatorja.

(2 točki)

3.2. Izračunajte impedanco vezave.

(2 točki)

3.3. Izračunajte tok skozi vezavo.

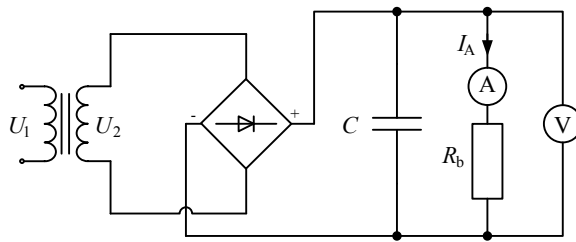
(2 točki)

3.4. Frekvenco harmoničnega vira povečamo na dvakratno vrednost, napetost vira pa ostane nespremenjena. Izračunajte novi tok  $I'$  skozi vezavo.

(2 točki)



4. Na sliki je polnovalni usmernik s podatki:  $R_b = 20 \Omega$ ,  $C = 470 \mu\text{F}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Inštrumenta merita srednjo vrednost napetosti in toka na bremenu. Voltmeter kaže  $U_V = 25 \text{ V}$ .



- 4.1. Izračunajte, koliko kaže ampermeter.

(2 točki)

- 4.2. Izračunajte maksimalno napetost na bremenu  $U_m$ .

(2 točki)

- 4.3. Izračunajte sekundarno napetost  $U_2$  na transformatorju. Upoštevajte tudi padeč napetosti na diodah.

(2 točki)

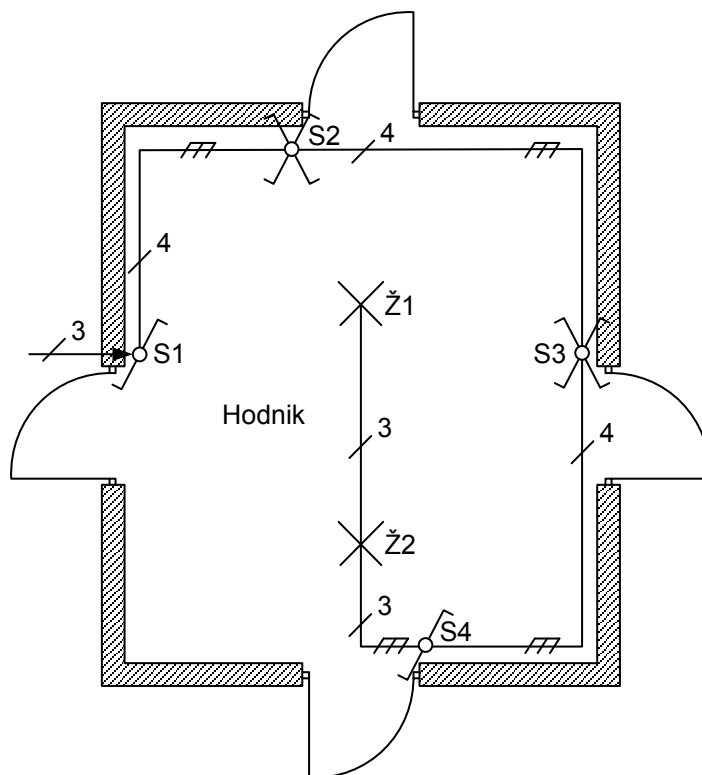
- 4.4. Izračunajte, koliko bi pokazal voltmeter  $U_V'$ , če prvotno breme zamenjamo z novim bremenom z upornostjo  $R_b' = 50 \Omega$ .

(2 točki)





5. Na sliki imamo načrt električne inštalacije. Na hodniku na štirih mestih vklapljamemo in izklapljamemo dve žarnici.



- 5.1. Zapišite, katera vrsta stikal in kolikšno število posameznih stikal je uporabljeno v načrtu električne inštalacije.

(2 točki)

- 5.2. Zapišite, kako je položena električna inštalacija. Način polaganja je razviden v načrtu napeljave.

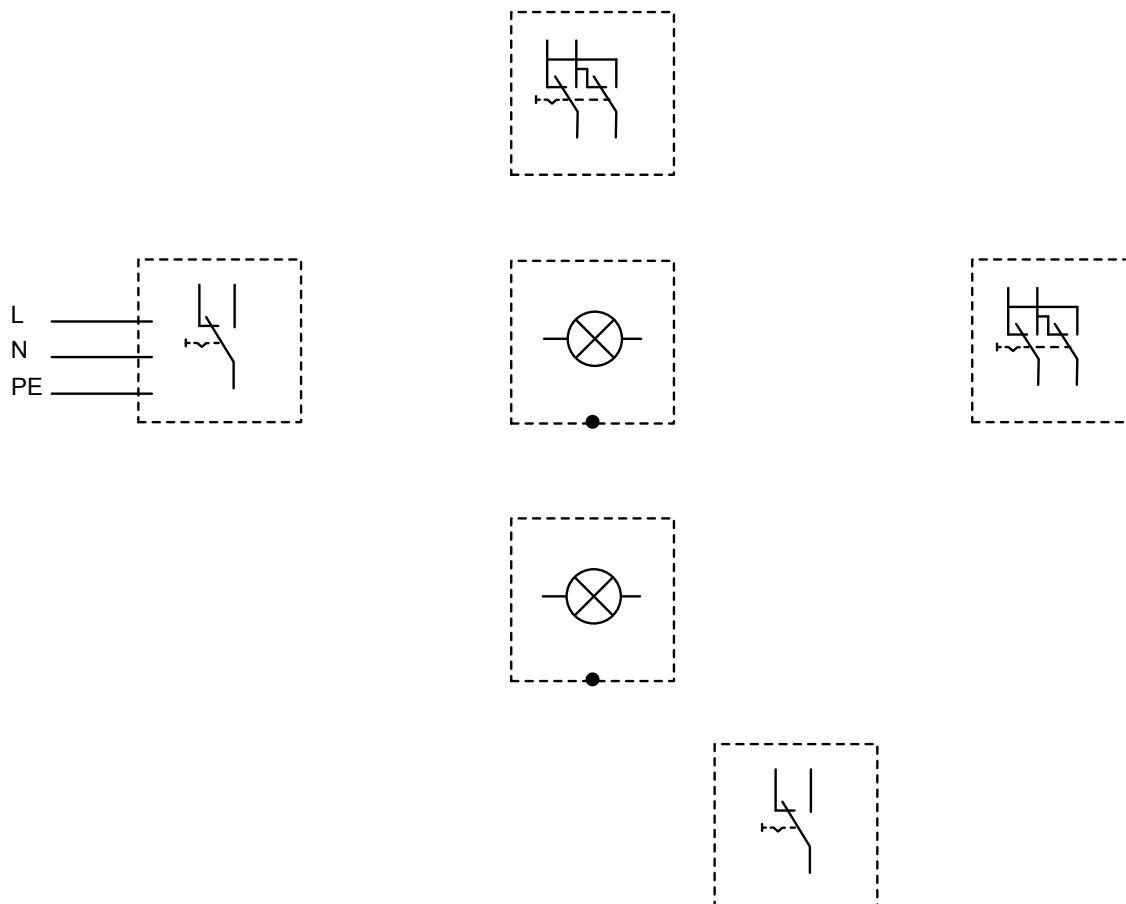
(2 točki)

- 5.3. Izračunajte, kolikšen tok  $I$  teče skozi tokokrog žarnic, če je fazna napetost  $U_f = 230$  V in moč posamezne žarnice  $P_z = 100$  W.

(2 točki)



- 5.4. V izvedbeni shemi spodaj pravilno povežite fazni L, nevtralni N in zaščitni vodnik PE s stikali in žarnicama. Upoštevajte število vodnikov, kot jih prikazuje načrt napeljave.



(2 točki)



**Prazna stran**



**Prazna stran**