

**Napomene:** Na koricama vežbanke označite zadatke koje ste radili zaokruživanjem rednog broja zadatka. Svaki zadatak započeti na posebnoj strani sveske. Dopušteno je da se ispit radi običnom olovkom. Ispit traje tri sata.

**1.** Otpornost linearnog otpornika karakterisanog sa  $u_R = R \cdot i_R$  se meri primenom voltmetra beskonačne unutrašnje otpornosti i ampermetra nulte unutrašnje otpornosti. U tabeli 1 prikazani su rezultati merenja. Primenom metoda najmanjih kvadrata odrediti otpornost  $R$ .

Tabela 1: Rezultati merenja napona i struje na otporniku.

$k$	1	2	3
$U_{Rk}$ [V]	1.1	2.3	3.1
$I_{Rk}$ [mA]	10	20	30

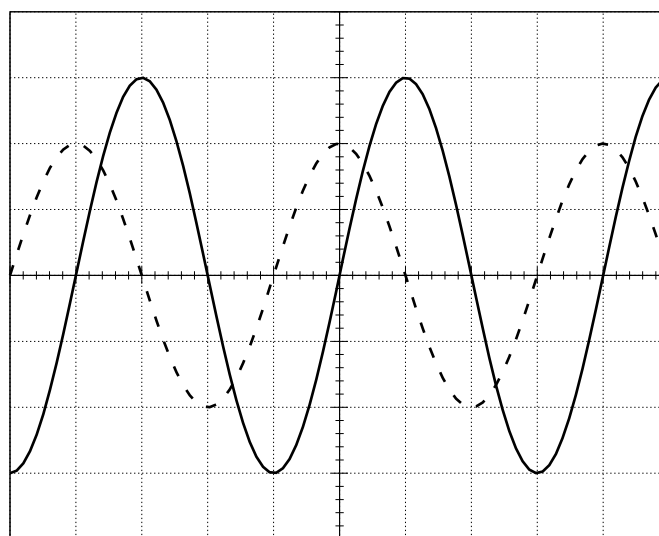
**2.** Na raspolaganju je galvanometar (instrument sa pokretnim kalemom) zanemarljive unutrašnje otpornosti kod koga se puno skretanje kazaljke ostvaruje pri struji  $I_0 = 100 \mu\text{A}$  i otpornici proizvoljnih otpornosti sa temperaturnim koeficijentima  $\alpha_1 = 0.004 \frac{1}{^\circ\text{C}}$  i  $\alpha_2 = -0.076 \frac{1}{^\circ\text{C}}$ . Dodavanjem otpornika  $R_1$  temperaturnog koeficijenta  $\alpha_1$  i otpornika  $R_2$  temperaturnog koeficijenta  $\alpha_2$  na red sa galvanometrom treba realizovati voltmetar za napon do 10 V kod koga pokazivanje ne zavisi od temperature. Odrediti  $R_1$  i  $R_2$ .

**3.** Na osciloskopu je podela vremenske ose podešena na  $10 \mu\text{s}/\text{div}$ , podele naponskih osa su  $1 \text{ V}/\text{div}$  na kanalu 1 i  $2 \text{ V}/\text{div}$  na kanalu 2, na oba kanala je pozicija nule postavljena na centralnu osu graduacije ekrana. Na slici 1 trag sa kanala 1 je prikazan punom linijom, a trag sa kanala 2 je prikazan isprekidanom linijom.

a) Odrediti frekvenciju i amplitudu signala sa kanala 1.

b) Odrediti frekvenciju i amplitudu signala sa kanala 2.

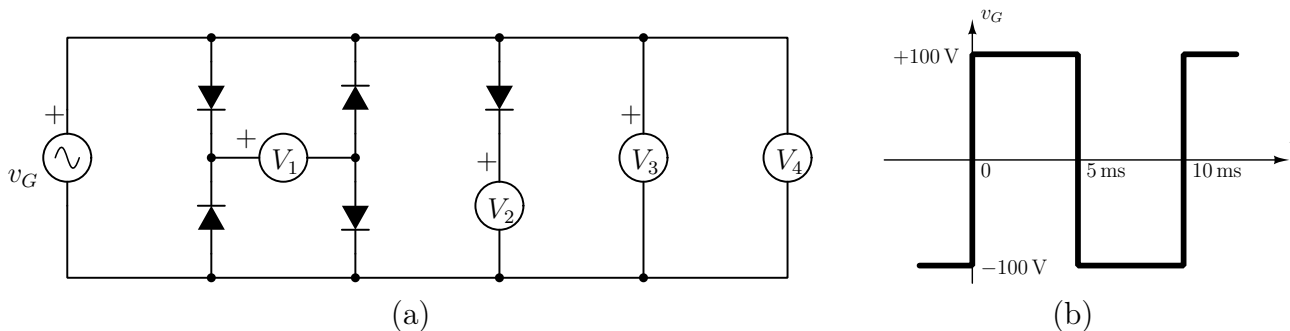
c) Nacrtati sliku koja se dobija na ekranu osciloskopa kada se prikazivanje prebaci na  $x - y$  sa tim što kanal 1 kontroliše skretanje po  $x$  osi, a kanal 2 skretanje po  $y$  osi. Označiti smer iscrtavanja slike.



Slika 1: Slika na ekranu osciloskopa.

4. Na raspolaganju je galvanometar (instrument sa pokretnim kalemom) unutrašnje otpornosti  $10\ \Omega$  kod koga se puno skretanje kazaljke ostvaruje pri struji od  $100\ \mu\text{A}$  i otpornici proizvoljnih otpornosti. Primenom minimalnog broja elemenata potrebno je realizovati Ejrtov šant tako da se dobije ampermetar sa opsezima do  $I_1 = 10\ \text{mA}$  i  $I_2 = 30\ \text{mA}$ . Nacrtati šemu veze, odrediti otpornosti upotrebljenih otpornika i odrediti unutrašnju otpornost realizovanog ampermetra za svaki od opsega.

5. Na slici 2(a) je prikazano kolo u kome niz voltmetara meri napon generatora  $v_G$ . Instrumenti  $V_1$ ,  $V_2$  i  $V_3$  su sa pokretnim kalemom, a  $V_4$  je sa pokretnim gvoždem. Unutrašnja otpornost voltmetara  $V_1$ ,  $V_2$  i  $V_3$  je  $100\ \text{k}\Omega$ , a voltmetra  $V_4$  je  $5\ \text{k}\Omega$ . Vremenski dijagram napona  $v_G$  je prikazan na slici 2(b). Nacrtati talasne oblike napona na voltmetrima  $V_1$  i  $V_2$  i odrediti pokazivanja voltmetara  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  i  $V_4$ ; obrazložiti odgovore, brojevi bez obrazloženja neće biti priznavani.

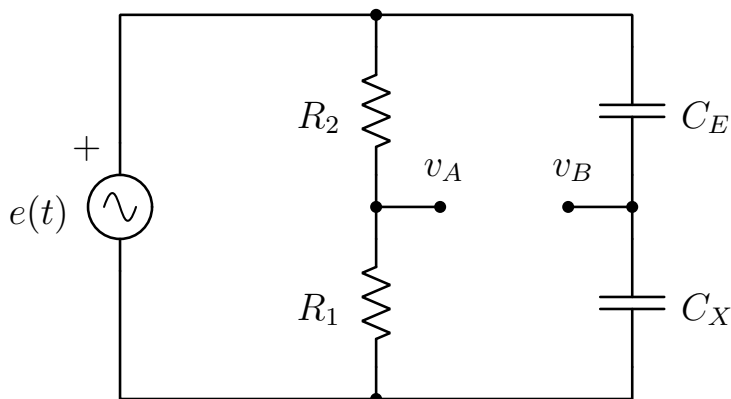


Slika 2: Ispravljač (a) i ulazni napon (b).

6. Na slici 3 je prikazan Sotijev most koji je u ravnoteži za  $R_1 = 10\ \text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 20\ \text{k}\Omega$ ,  $C_E = 100\ \text{nF}$ .

a) Izvesti u opštim brojevima uslove ravnoteže mosta i izraz za  $C_X$  i odrediti kapacitivnost  $C_X$ .

b) Odrediti naponsku osetljivost mosta  $S_m = C_X \frac{dV_{ABrms}}{dC_X}$  u okolini ravnoteže, gde je  $V_{ABrms}$  efektivna vrednost napona  $v_{AB} = v_A - v_B$  smatrajući da je  $E_{rms}$  efektivna vrednost  $e(t)$ . Pomoć:  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ .



Slika 3: Sotijev most.