



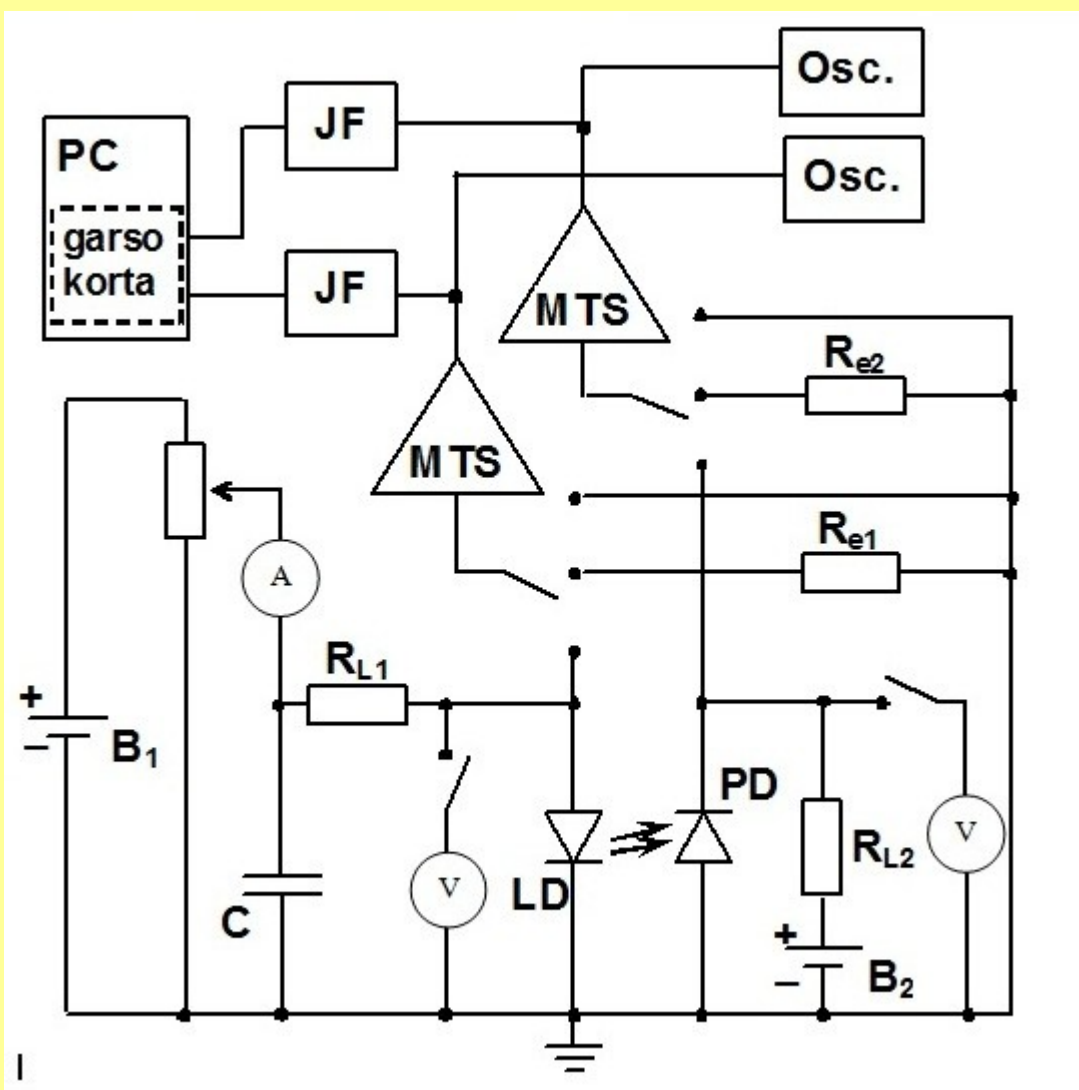
Laboratorinis darbas Nr. 8



Puslaidininkinių lazerių elektrinis ir optinis triukšmai bei jų koreliacija

Darbo užduotis:

1. Mokėti paaiškinti lazerinių diodų veikimo principą. Žinoti triukšmų atsiradimo priežastis puslaidininkiniuose lazeriuose.
2. Susipažinti su darbo maketu ir mokėti paaiškinti tyrimams naudojamos aparatūros veikimą.
3. Išmatuoti lazerinio diodo voltamperinę bei spinduliuotės charakteristikas, esant kambario temperatūrai ir keičiant srovės stiprį nuo 1mA iki 150mA.
4. Iš lazerinio diodo spinduliuotės charakteristikos nustatyti lazerio slenkstinį srovės stiprį bei nubrėžti spinduliuotės išeigos priklausomybę (dP/dI) nuo srovės stiprio.
5. Išmatuoti lazerio optinių ir elektrinių fliktuacijų spektrinio tankio priklausomybes nuo dažnio (nuo 20Hz iki 20 kHz), keičiant lazeriu tekančios srovės stiprį nuo 1mA iki 150mA, o taip pat optinio ir elektrinio triukšmų koreliacijos koeficiento priklausomybę nuo srovės stiprio.
6. Iš išmatuotų triukšmų priklausomybių nuo dažnio, pateikti lazerinių diodų triukšmų priklausomybes nuo tiesioginės srovės stiprio, esant skirtingiems dažniams: 0,32 kHz; 1,03 kHz ir 9,8 kHz.
7. Pateikti gautų eksperimentinių tyrimų rezultatų grafikus, rezultatus palyginti su duomenimis pateiktais literatūroje, suformuluoti svarbiausias darbo išvadas.



Puslaidininkinio lazerio įtampos ir spinduliuotės galios fliktuacijų spektriniai tankiai S_{EL} ir S_{OPT} atitinkamai apskaičiuojami lyginant juos su etaloninių varžų R_{e1} ir R_{e2} šiluminiu triukšmu

$$S_{EL} = 4kTR_{e1} \frac{S_{diodo} - S_{sist1}}{S_{Re1} - S_{sist1}} \quad (1)$$

$$S_{OPT} = 4kTR_{e2} \frac{S_{foto} - S_{sist2}}{S_{Re2} - S_{sist2}} \quad (2)$$

čia atitinkamai S_{diodo} – suminė lazerinio diodo ir matavimo sistemos, S_{foto} – spinduliuotės galios ir matavimo sistemos, S_{sist} – matavimo sistemos triukšmų, S_{Re1} ir S_{Re2} atitinkamai etaloninių varžų R_{e1} ir R_{e2} šiluminių triukšmų spektriniai tankiai; T – absoliučioji etaloninių varžų temperatūra. Dviejų signalų koreliacijos koeficientas (išreikštas procentais) apskaičiuojamas pagal formulę

$$k = \frac{\overline{\Delta U_{EL}(t) \Delta U_{OPT}(t)}}{\sqrt{\overline{\Delta U_{EL}^2(t)} \cdot \overline{\Delta U_{OPT}^2(t)}}} 100\% \quad (3)$$

čia $\overline{\Delta U_{EL}^2(t)}$ ir $\overline{\Delta U_{OPT}^2(t)}$ – atitinkamai lazerinio diodo įtampos fliktuacijų ir fotodiodo įtampos fliktuacijų (proporcinių lazerio spinduliuotės galios fliktuacijoms) dispersija tame pačiame dažnių intervale Δf .