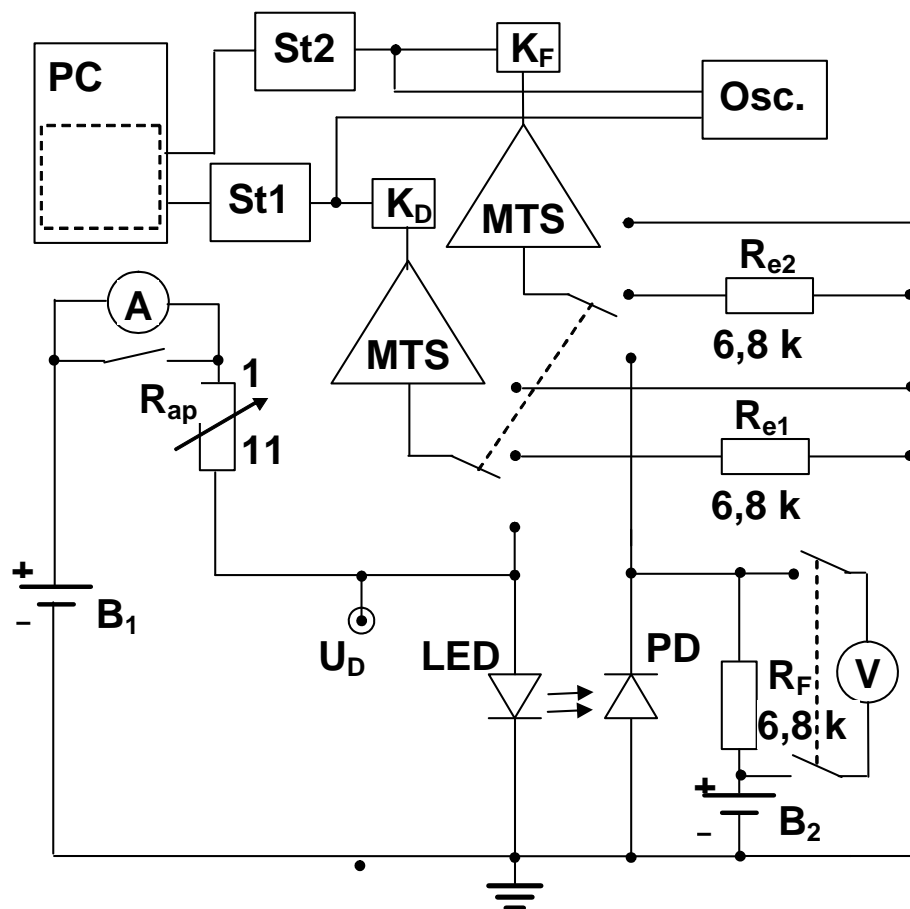


Laboratorinis darbas Nr. 11

Šviesos diodų elektrinis ir optinis triukšmai bei jų koreliacijos koeficientas

Darbo užduotis:

1. Mokėti paaiškinti šviesos diodų veikimo principą. Žinoti triukšmų atsiradimo priežastis šviesos dioduose.
2. Susipažinti su darbo maketu ir mokėti paaiškinti tyrimams naudojamos aparatūros veikimą.
3. Išmatuoti šviesos diodo voltamperinę bei spinduliuotės charakteristikas, esant kambario temperatūrai ir keičiant srovės stiprį nuo 4mA iki 160mA.
4. Nubrėžti spinduliuotės išeigos priklausomybę (dP/dI) nuo srovės stiprio.
5. Išmatuoti šviesos diodo optinių ir elektrinių fliktuacijų spektrinio tankio spektrus (dažnių intervale nuo 20Hz iki 20 kHz), o taip pat optinio ir elektrinio triukšmų koreliacijos koeficiento priklausomybę diodu tekančios srovės.
6. Iš išmatuotų triukšmų spektrų, apskaičiuoti šviesos diodų triukšmų priklausomybes nuo srovės, esant trims skirtingiems dažniams.
7. Pateikti gautų eksperimentinių tyrimų rezultatų grafikus, suformuluoti svarbiausias darbo išvadas.



1 pav. Supaprastinta eksperimento schema.

Šviesos diodo įtampos ir spinduliuotės galios fluktuacijų spektriniai tankiai S_{EL} ir S_{OPT} atitinkamai apskaičiuojami lyginant juos su etaloninių varžų R_{e1} ir R_{e2} šiluminių triukšmų spektriniu tankiu:

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

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

čia atitinkamai S_{diodo} – suminė šviesos 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 šviesos diodo įtampos fluktuacijų ir fotodiodo įtampos fluktuacijų (proporcingų šviesos diodo spinduliuotės galios fluktuacijoms) dispersija tame pačiame dažnių intervale Δf .