

## EKSPERIMENTINIS UŽDAVINYS

12 klasė

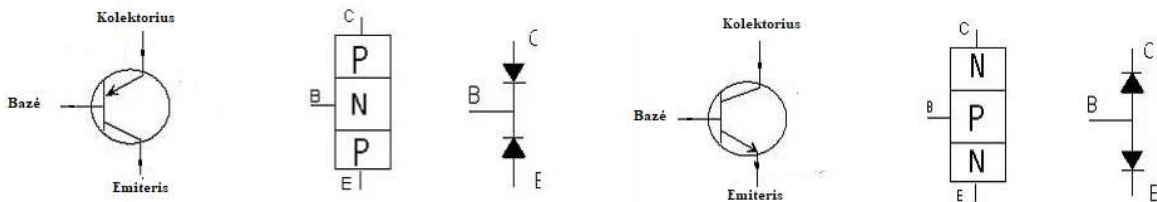
Turime du skirtingų tipų tranzistorius, vienas nudažytas raudonai, kitas juodai. Nustatykite, kokio tipo yra duoti tranzistoriai, kur gali būti emiteris ir kolektorius bei apskaičiuokite jų varžas tarp kelių atskirų kontaktų. Išvados turi būti paremtos eksperimentiniais duomenimis.

Priemonės: du tranzistoriai, ampermetras, voltmetras, reostatas, jungiklis, jungiamieji laidai, elektros srovės šaltinis.

-----

### Teorija.

Tranzistoriai būna dviejų tipų *pnp* ir *npn*. Tranzistorių galima išivaizduoti kaip du diodus, turinčius vieną bendrą kontaktą (žr. 1 pav).

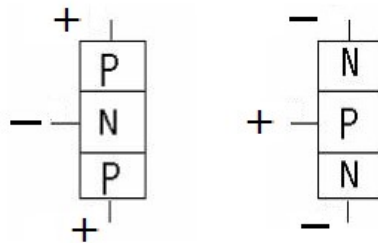


**Pav. 1.** Galimos *pnp* ir *npn* tranzistorių vidinės schemos.

Varžos tarp kolektoriaus ir bazės priklauso nuo elektrinės įtampos poliariškumo. Pavyzdžiui: *npn* tipo tranzistoriuje varža bazė-kolektorius, kai ant bazės paduotas pliusas yra maža. Kai ant bazės paduodamas minusas varža didelė (siekia „megaomus“).

Matuojant elektrinės varžos dydį ir įtampos poliariškumą, galima nustatyti koks yra tranzistoriaus tipas.

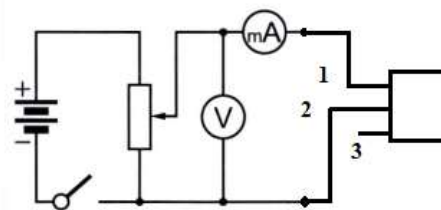
Varžos yra mažos kai įtampos poliškumai yra tokie kaip pavaizduota pav. 2.



**Pav. 2.** Tranzistorių jungimo poliariškumai.

### Eksperimentas.

Padarom prielaidą, kad vidurinis tranzistoriaus kontaktas (žr. pav. 3, nr. 2) yra tranzistoriaus bazė. Sujungiam elektrinę grandinę kaip parodyta pav. 3.



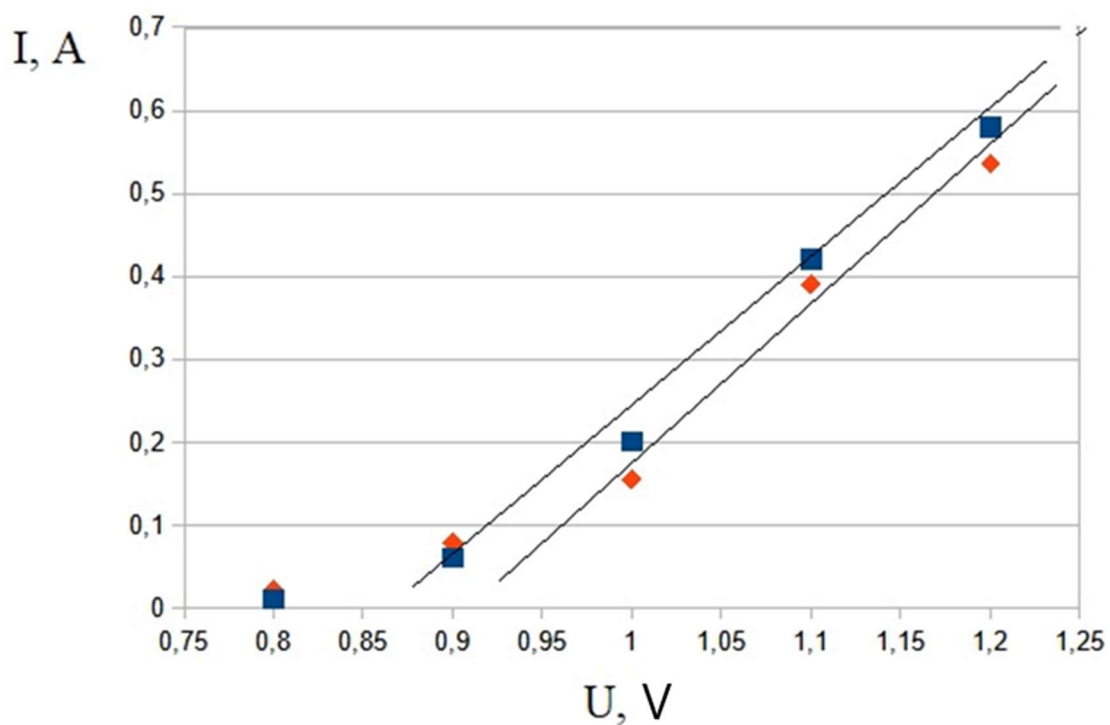
**Pav. 3.** Elektrinės grandinės schema.

Matuojam elektros srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos tarp atskirų kontaktų t. y., voltamperines charakteristikas,  $I-U$ .

Pastebime, kad  $I-U$  charakteristikas galime išmatuoti tik tada, kai tranzistoriuje nudažytame raudonai ant pirmo kontakto paduodamas pliusas, o ant antro minusas ir kai ant antro minusas, o ant trečio pliusas.

Tranzistoriuje nudažytame juodai ant pirmo kontakto paduodamas minusas, antro pliusas, o ant antro pliusas ir trečio minusas. Atlikę analizę gauname, kad raudonai pažymėtas tranzistorius yra  $pnp$  tipo, o juodai –  $nnp$  tipo.

Žemiau pateikiami raudono ir juodo tranzistorių eksperimentinių  $I-U$  charakteristikų matavimo duomenys tarp 1 ir 2 kontaktų.



Iš  $I-U$  charakteristikų grafike pateiktų tiesinių priklausomybių polinkio įvertiname varžas. Gauname, kad raudonai nudažyto tranzistoriaus varža yra lygi  $1,8 \Omega$ , o juodo  $1,7 \Omega$ .

**Išvados.**

1. Raudonai pažymėtas tranzistorius yra  $pnp$  tipo.
2. Juodai pažymėtas tranzistorius yra  $nnp$  tipo.
3. Varžos tarp kontaktų  $1,8$  ir  $1,7 \Omega$  atitinkamai, raudonai ir juodai pažymėtuose tranzistoriuose.
4. Nustatyti kuris kontaktas yra *emiteris*, o kuris *kolektorius* turimomis priemonėmis negalima.

## VERTINIMAS

Eilės Nr.	Atlikti darbai	Taškai
1.	Pateiktas darbo eigos aprašas.	1
2.	Teisingai nustatyti tranzistorių tipai.	2
3.	Atliktas racionalus eksperimentas panaudojant duotas priemones (pateikta darbo metu naudota elektrinės grandinės schema).	1
4.	Iš eksperimentinių duomenų nubraižytas bent vienas $I-U$ grafikas.	2
5.	Teisingai apskaičiuotos dvi kontaktų varžos.	2
6.	Suformuluotos išvados.	2
7.	Įvertintos matavimo ir skaičiavimo paklaidos	2
8.	Emitterio ir kolektoriaus duotomis priemonėmis nustatyti neįmanoma	2
Viso		14