

RTU 55. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2014

- Darba nosaukums:** Optiski stimulēta tranzistora gāzes jūtīgums atkarībā no tās vadības zonas tipa
- Darba autors:** Maksims Komars, TRANSPORTA UN MAŠĪNZINĪBU FAKULTĀTE, 5. studiju gads
- Darba vadītājs:** MSc.Eng. Maksims Šneiders

Ievads

Mūsdienās tehnoloģiskā attīstība neizbēgami saistās ar bīstamo vielu izplūdumu atmosfērā, kas nodara kaitējumu apkārtējai videi, kā arī apdraud sabiedrības veselību. Zema selektivitāte ir būtiska problēma mūsdienas pusvadītāju sensoriem [1.]. Taču tās augsta jūtība, ātrums, mazs izmērs, zems izmaksu apmērs masveida ražošanā – padara šos sensorus ļoti pievilcīgus, lai izmantotu tos kā gāzes analīzes instrumentu devējus.

Dotais raksts veltīts n- un p- vadībās zonas pusvadītāju struktūru izmantošanas iespējai gāzes jūtīgo sensoru veidā. Zināms, ka donora un akceptora piemaisījumu ievadīšana pusvadītāja struktūrā pa taisno ietekmē pusvadītāja vadāmību [2.].

Darbā tika apskatīti isopropanola tvaiku ietekmes atšķirības uz tranzistoru ar pretējo tipa nesēju tās apstarošanas laikā ar optisko starojumu.

Mērķis un uzdevumi

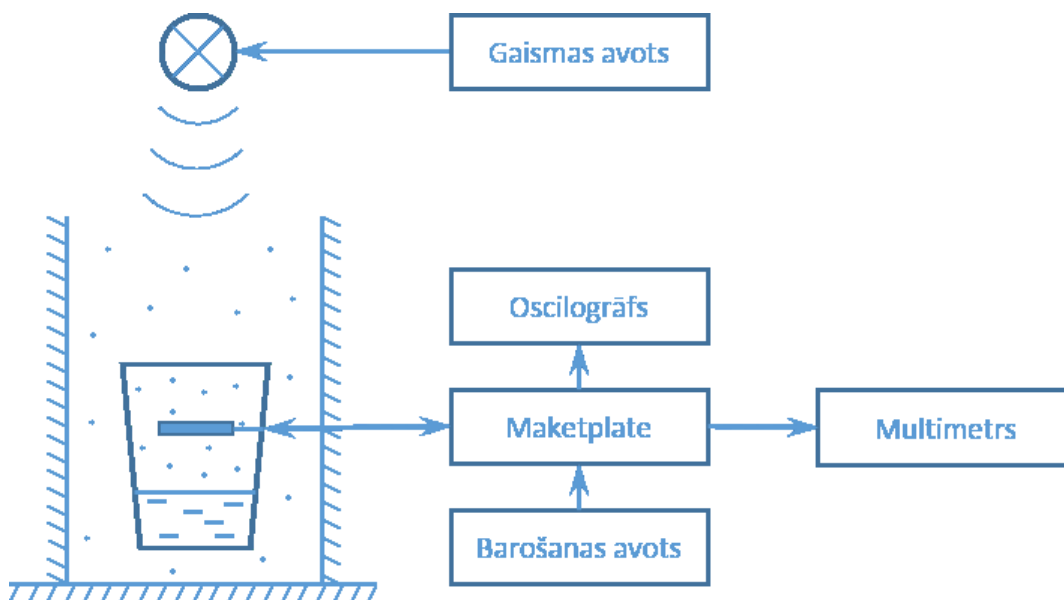
Raksta mērķis ir gāzes jūtīguma iespējas pārbaude, izmantojot dažādas tranzistora vadības zonas. Kā arī pārbaudīt un izpētīt vai ir iespējams izmantot optiski stimulēto tranzistora struktūru gāzes sensoriem.

Lai sasniegtu šo mērķi tiek izvirzīts sekojošs uzdevums: tranzistora struktūras strāvas un potenciālo mērījumu atkarība no optiskā starojuma un tranzistora vadības zonas tipa.

Darba gaita vai metodoloģija

Eksperimenta nolūkam tika konstruēts un izgatavots mērstends (*att. 1*), kuram galvenie rezultāta reģistrācijas un darba nodrošinājuma mezgli ir sekojošas iekārtas un ierīces:

- stabilizēts barošanas avots;
- optiskā starojuma avots;
- oscilogrāfs;
- augstas precizitātes multimetrs;
- kamera ārējo apstākļu ietekmes novērošanai;
- maketplate ar pieslēgtu tranzistora elementu.



1. att. Mērījumu stenda principiāla shēma

Lai veiktu šo eksperimenta veidu tiek definēti papildus nosacījumi. Voltampēra raksturlīknes iegūšanai tiek izvēlēts barošanas spriegums ar vērtībām: 2V; 5V; 8V; 11V un 14V.

Eksperimenta nolūkam tika izmantots laboratorijas pieejams šķīdinātājs – izopropanols.

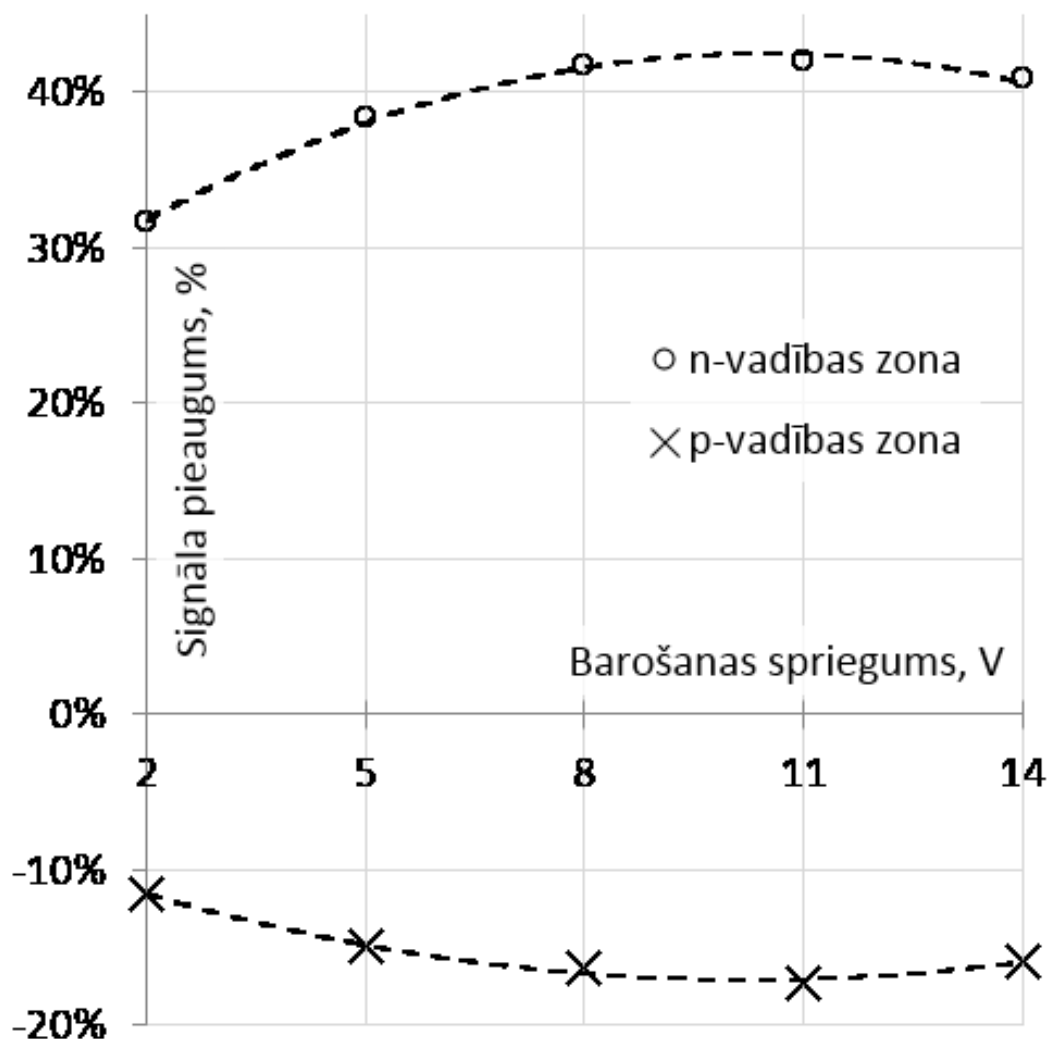
Amplitūdas pieauguma aprēķinam un turpmākai to grafiskai interpretācijai pielietota sekojoša izteiksme:

$$SP = \left(\frac{TV}{GV} - 1 \right) \cdot 100\%$$

kur SP – strāvas relatīvais pieaugums, %; TV – strāvās stiprums šķīdinātajā tvaiku vidē, rel.vērt.; GV – strāvās stiprums gaiss vidē, rel.vērt.

Rezultāti

Iegūtie rezultāti uzrāda tranzistora vadības zonas dažādu iedarbību uz detektēšanas iespējām (*att.* 2), kā rezultātā var secināt par iespējamo tās pielietojanu. Augstāka strāvas relatīva izmaiņa ir tranzistoram ar n-vadības zonu (+42%), zemāka izmaiņa - tranzistoram ar p-vadības zonu (-17%).



2. att. Signāla relatīvais pieaugums dažādām tranzistora vadības zonām

Abām tranzistora vadības zonām augstākais strāvas relatīvais pieaugums ir sasniegts pie barošanas sprieguma 11V.

Atsauces

[1.] Rumyantseva M, Kovalenko V, Gaskov A et al Nanocomposites SnO₂/Fe₂O₃: sensor and catalytic properties. Sens Actuators B, 118, 2006; 208-214.lpp.

[2.] Bonzel H.P Adsorption on Surfaces and Surface Diffusion of Adsorbates - Springer, 2001; 530.lpp.

Kopsavilkums angļu valodā

Optically stimulated semiconductor gas sensitivity dependence on its conductivity type

Dedicated semiconductor sensors have high sensitivity and provide rapid detection, they are used in order to monitor and provide early warning of potential threats. However, these types of devices have a drawback – low specificity. In order to improve it, it is necessary to find a new approach to the working principles of a sensor.

Ar šo apliecinu, ka esmu iepazinies / - usies ar darbu. Zinātniskā darba rezultāti ir kvalitatīvi un atbilst zinātniskajam virzienam. Darbs nav plaģiāts.

Zinātniskais vadītājs:

Vārds, uzvārds, zinātniskais grāds

Paraksts

Datums _____