

LABORATORIJAS DARBS Nr. 1

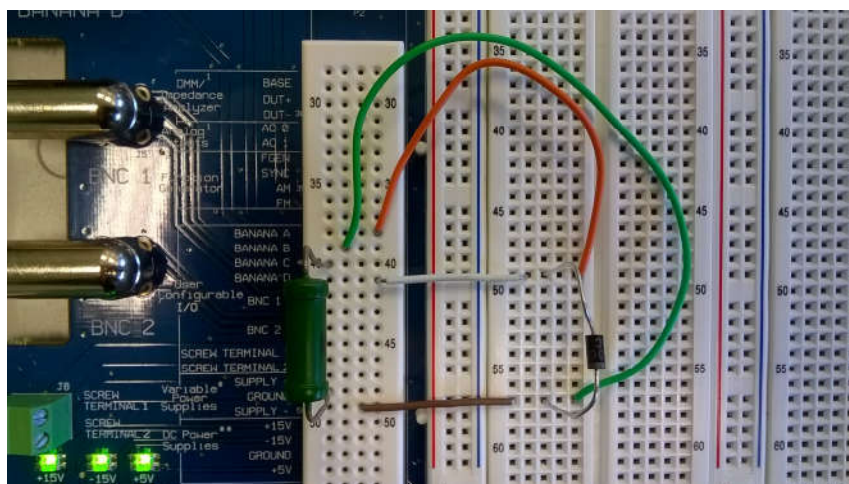
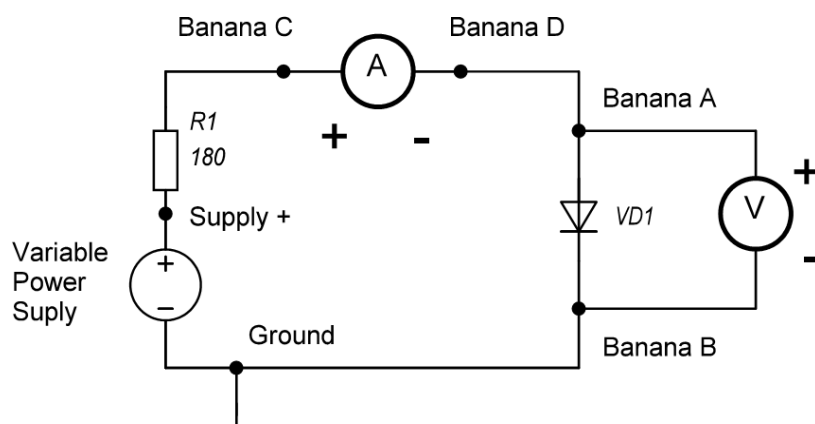
„TAISNGRIEŽA DIODES un STABILITRONA IZPĒTE”

1.1. Darba saturs

Darbā tiek pētīts silīcija taisngrieža diode. Diodes voltampēra raksturlīkne noņem pēc atsevišķiem punktiem caurlaides virziena un sprostvirziena zaros. Arī tiek sāki izpētīts stabilitrone stabilizācijas apgabals.

1.2. Darba izpildes secība.


1.2.1. Izveidot diodes pētīšanas shēmu (1.1. att.).



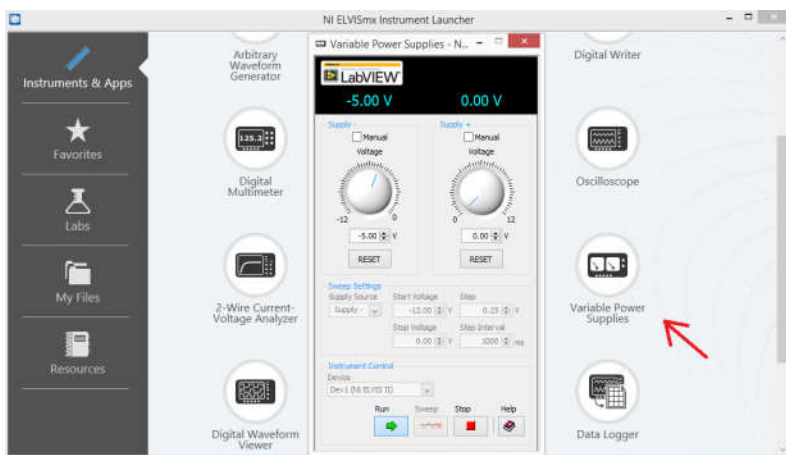
1.1. att. Diodes pētīšanas shēma.

Šīm nolūkam nepieciešams:

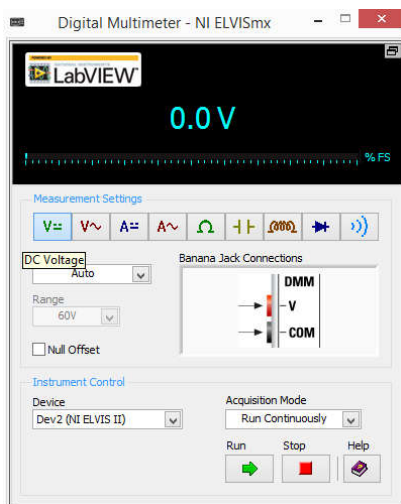
- pētāmo diodi savienot shēmā, ņemot vērā atbilstošu pieslēgšanas polaritāti;
- par barošanu avotu izmantot līdzstrāvas sprieguma avotu *Variable Power Supply* +;
- diodes strāvas mērīšana tiek veikta ar ārējo milliampērmetru (Digitālo testerī) slēdzot to virknē ar diodi pie ligzdām *Banana* tipa;
- sprieguma mērījumus U_d veikt ar datora voltmetra (*Digital Multimeter NI ELVISmx*) palīdzību, slēdzot to paralēli ar diodi pie ligzdām *Banana* tipa.

Diodes polaritātes pārbaude tiek veikta ar multimetru, iestādot diapazona slēdzi pozīcijā: . Pievienojiet sarkano mēraustu pie pārbaudāmās diodes anoda un melno pie diodes katoda, nolasiet sprieguma kritumu no displeja. Ja savienojums būs nepareizs, uz displeja parādīsies tikai cipars "1" vai "Open".

1.2.2. Pēc tam, kad pasniedzējs ir pārbaudījis izveidoto shēmu, ieslēgt barošanu maketa platei *NI ELVIS*, palaist sprieguma avotu *Variable Power Supply* un uzstādīt spriegumu 0V un izvēlēties rokas režīmu uzstādot ķeksīti *Manual*.



Palaist datora multimetru (*Digital Multimeter NI ELVISmx*) un izvēlēties līdzsprieguma mērīšanas režīmu (V=).



1.2.3. Noņem atkarību $I_m = f(U_d)$. Noņem datus, brīvajā kārtībā jāiziet cauri 6...8 strāvas vērtībām un jānolasa attiecīgās sprieguma vērtības. Mērījumu rezultātus apkopot 1. tabulā.

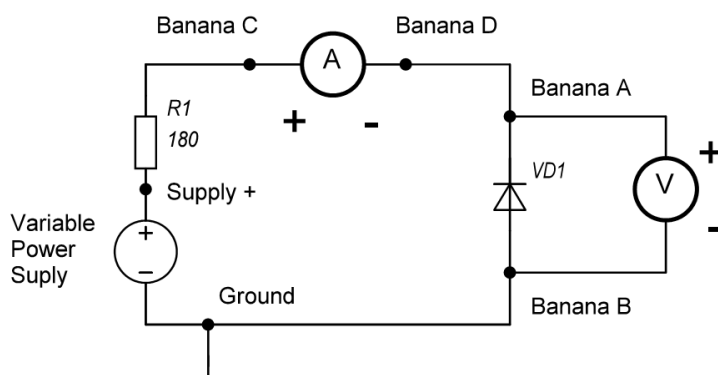
1. tabula

Silīcija diodes voltampera raksturlīknes pētīšanas rezultāti caurlaides virziena zarā

U_d							
I_{tn}							

Izslēgt laboratorijas iekārtu.

1.2.4. Izveidot shēmu diodes voltampēru raksturlīknes noņemšanai sprostvirziena zarā (1.2.att.).



1.2. att. Shēma diodes pētīšanai sprostvirziena zarā

1.2.5. Ieslēgt laboratorijas iekārtu. Veikt sakarības $I_{spr} = f(U_d)$ pētījumu. Mērīšanas rezultātus ierakstīt 2. tabulā

2. tabula

Silīcija diodes voltampēra raksturlīknes pētīšanas rezultāti sprostvirziena zarā

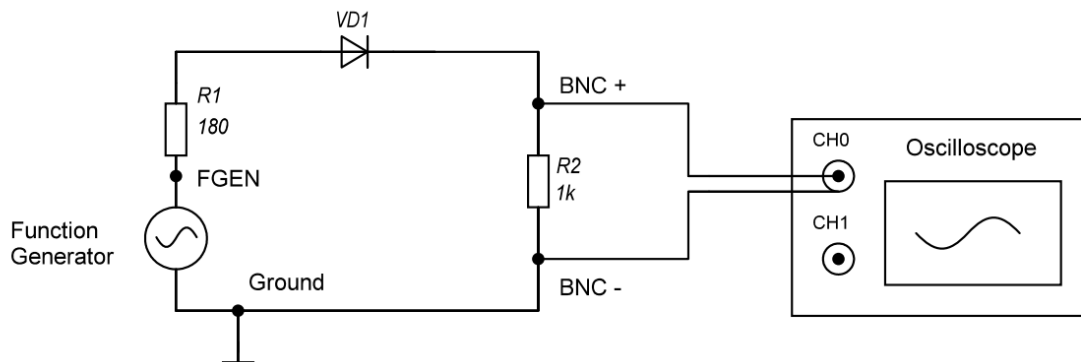
U_d (V)	0	6	12
I_{spr}			

Izslēgt laboratorijas iekārtu un izjaukt shēmu.

Izveidot shēmu vienfāzes taisngrieža pētīšanai:

Šīm nolūkam nepieciešams:

- Par signālu ģeneratoru izmantot datora funkcionālo ģeneratoru (*Function Generator*) ;



Pēc tam, kad pasniedzējs ir pārbaudījis izveidoto shēmu noņemt oscilogrammas izmantojot datora osciloskopu.

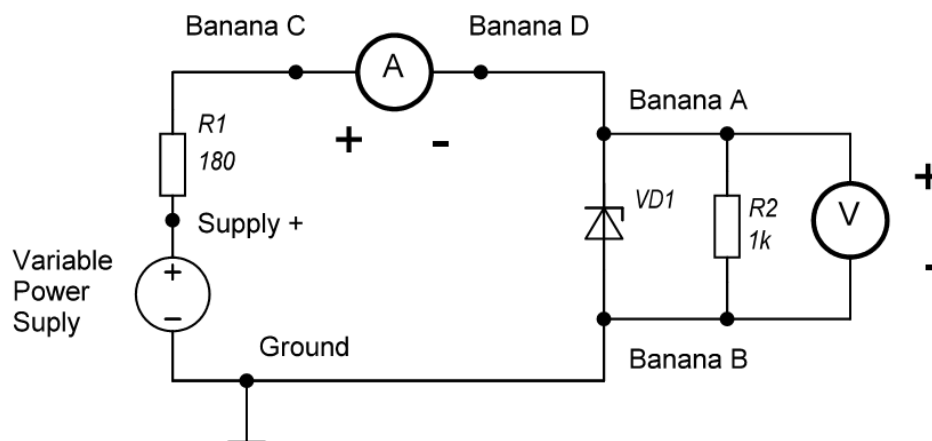
- Uzstādīt signāla amplitūdu 5V un frekvence 100Hz ;
- Noņemt oscilogrammas ģenerators izejā un uz slodzes rezistora R_2 .

Izslēgt laboratorijas iekārtu.

1.2.6. Salikt shēmu stabilitrona VD1 (KC147A) voltampēra raksturlīknes pētīšanai sprostvirziena zarā. Rezistors R_2 tiek pielietots tikai 1.2.8. punktā.

Šīm nolūkam nepieciešams:

- pētāmo stabilitronu savienot shēmā, ņemot vērā atbilstošu pieslēgšanas polaritāti;
- par barošanu avotu izmantot līdzstrāvas sprieguma avotu *Variable Power Supply* +;
- kā sprieguma samazināšanas rezistoru R_1 izmantot elementu ar 200 Ω pretestību;
- stabilitrona strāvas mērīšana tiek veikta ar ārējo milliampērmēru (testeris M3800) pieslēdzot to virknē ar stabilitronu pie ligzdām *Banana* tipa;
- sprieguma mērīšanu U_{st} veikt ar datora voltmetra (*Digital Multimeter NI ELVISmx*), pieslēdzot to paralēli ar stabilitronu pie ligzdām *Banana* tipa.



1.4.att. Stabilitrona pētīšanas elektriskā shēma

1.2.7. Pēc tam, kad pasniedzējs ir pārbaudījis izveidoto shēmu, ieslēgt laboratorijas iekārtu. Noņemt atkarību $I_{st} = f(U_{st})$. Šīs atkarības noņemšanai ir rekomendēts uzdot 5...7 strāvas I_{st} vērtības un nolasīt attiecīgas sprieguma U_{st} vērtības. Vislielāko mērījumu skaitu ir rekomendēts veikt apkārtņē, kur stabilitrona režīms pāriet pie elektriskās caursītes (izejas sprieguma stabilizācija režīms). Mērījumu rezultātus apkopot 3. tabulā.

3. tabula

Stabilitrona voltampēra raksturlīknes pētīšanas rezultāti sprostvirziena zarā.

U_{st}						
I_{st}						

1.2.8. Pieslēgt slodzes rezistoru ar $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$. Noņemt atkarību $I = (I_{st} + I_{sl}) = f(U_{st})$. Mērījumu rezultātus apkopot 4. tabulā.

4. tabula

$I = (I_{st} + I_{sl}) = f(U_{st})$ atkarības pētīšana

U_{st}						
I						

Noņemt atkarību $U_{st} = f(U_{ie})$. Mērījumu rezultātus apkopot 5. tabulā.

- barošanas avotu (*Variable Power Supply* +) pārslēgt rokas režīmā, uzstādot ķeksīti *Manual*. Ieejas sprieguma U_{ie} mērīšanai izmantot barošanas avota (*Variable Power Supply* +) iekšēju voltmetru uzstādot ķeksīti *Measure Supply Output*.

5. tabula

$U_{st} = f(U_{ie})$ atkarības pētīšana

U_{st}						
U_{ie}						

1.2.9. Izslēgt laboratorijas iekārtu. Izjaukt mērīšanas shēmu. Noformēt atskaiti.

1.3. Laboratorijas darba atskaites saturs

Atskaitē jābūt:

1. Mērīšanas shēmām (1.1., 1.2., 1.3.att.).
2. Tabulām ar rezultātiem (Tab. 1.,..., Tab. 5.).
3. Silīcija diodes voltampēru raksturlīkņu grafiskiem attēlojumiem, kuri ir uzzīmēti pēc mērījumu rezultātiem p. 1.2.3., 1.2.4., 1.2.5.
4. Funkcijas $I_{st} = f(U_{st})$ grafikiem, pamatojoties uz punktā 1.2.7. iegūtiem datiem, un funkciju $I = (I_{st} + I_{sl}) = f(U_{st})$ un $U_{st} = f(U_{ie})$ grafikiem stabilitrona pie $R_{sl} = 1 \text{ k}\Omega$, ņemot vērā punkta 1.2.8. rezultātus.
5. Diferenciālas pretestības aprēķina rezultāti tiešās nobīdes raksturlīkņu trīs punktos (raksturlīkņu sākuma, vidējā un beigu punktos) silīcija diodei, kā arī
6. Secinājumi par darba izpildi.

1.5. Pārbaudes jautājumi

1. Kas ir divu pusvadītāju potenciāla starpība un kādās mērvienībās tas tiek novērtēts?
2. Kādas ir pusvadītāja diožu pielietošanas sfēras?
3. Taisngrieža diodes galvenie parametri.
4. Uzzīmējiet stabilitrona voltampēru raksturlīkni. Paskaidrojiet, kādi fiziski procesi ietekmē raksturlīknes formu dažādos apgabalos.
5. Galvenie stabilitrona parametri un to skaitliskās vērtības.

6. Paskaidrot sprieguma stabilizācijas principu ar stabilitrona palīdzību.
7. Varikapi, to pielietošanas sfēras.

Literatūra

1. Батушев В.А. Электронные приборы.- М.; Высшая школа, 1980, с. 56-69; 71-72.
2. Дулин В.Н. Электронные приборы.-М.; Энергия, 1977, с. 247-262; 262-278.
3. Чумаков Н.И. Полупроводниковые электронные приборы и микроэлектроника.-Рига, 1971, с. 12-34; 85-89.
4. J.Greivulis, I.Raņķis Iekārtu vadības elektroniskie elementi un mezgli. – R,: Avots, 1999. 9-15 lpp.