

Rīgas Tehniskā universitāte
Elektronikas un Telekomunikāciju fakultāte
Telemātikas un transporta elektronisko sistēmu katedra

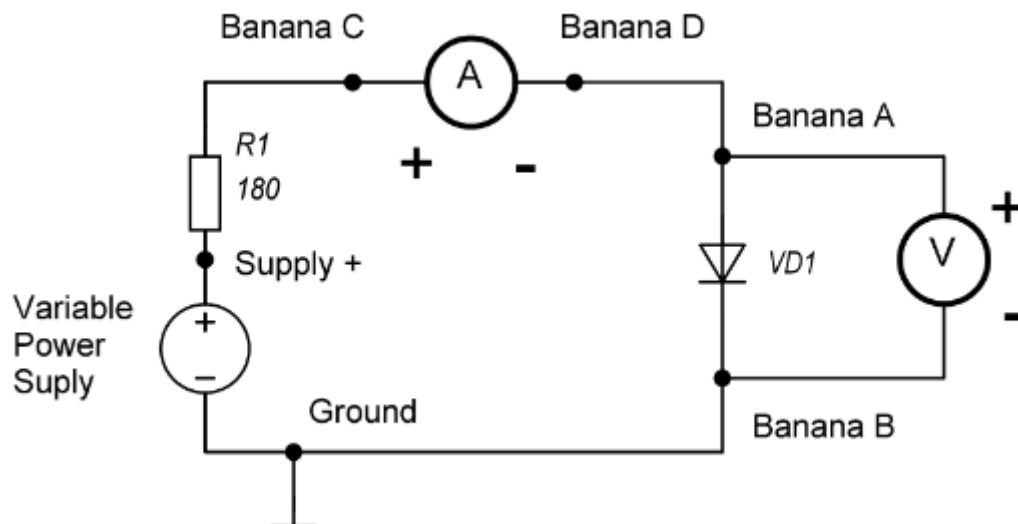
Pusvadītāju ierīces

Laboratorijas Darbs Nr 1

TAISNGRIEŽA DIODES un STABILITRONA IZPĒTE

ETF II REB C02 gr.stud.
Ansis Skadiņš
st.apl.Nr.151REBC02

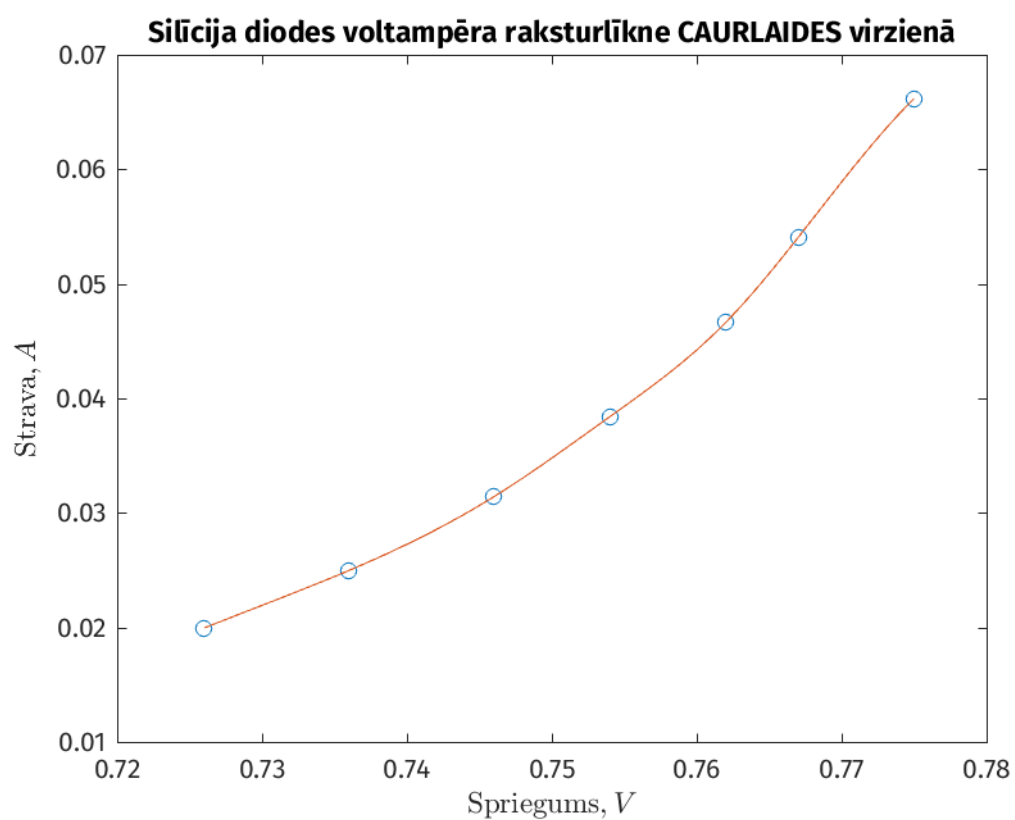
Rīga - 2018



Figūra 1: Diodes pētīšanas shēma

U_d V	0,726	0,736	0,746	0,754	0,762	0,767	0,775
I_{tn} mA	19,94	24,97	31,41	38,4	46,63	54,06	66,2

Tabula 1: Silīcija diodes voltamperara raksturlīknes pētīšanas rezultāti caurlaides virziena zarā



Figūra 2: Caurlaides virzienā ylim = 0.007

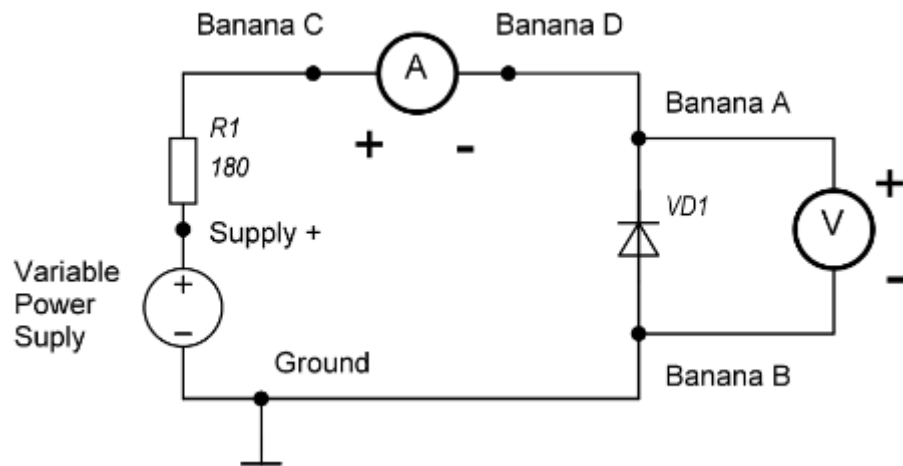
Difrenālpāretestības aprēķins 3 punktos

$$\sigma = \frac{dU}{dI}$$

$$\sigma_2 = \frac{dU}{dI} = 0.6590\Omega$$

$$\sigma_4 = \frac{dU}{dI} = 1.1445\Omega$$

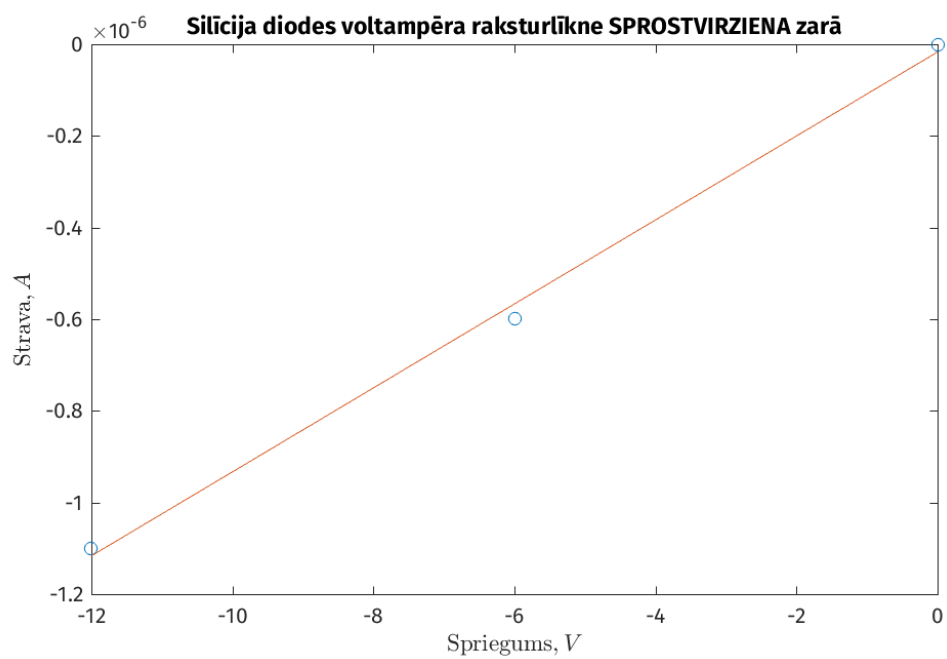
$$\sigma_7 = \frac{dU}{dI} = 1.9881\Omega$$



Figūra 3: Shēma diodes pētīšanai sprostvirziena zarā

U_d	V	0	6	12
I_{spr}	μA	0	0,6	1,1

Tabula 2: Silīcija diodes voltampēra raksturlīknes pētīšanas rezultāti sprostvirziena zarā



Figūra 4: Caurlaides virzienā

Computer Name: LENOVO-PC3

User Name: Admin

Time stamp: 10/1/2018 1:45:51 PM

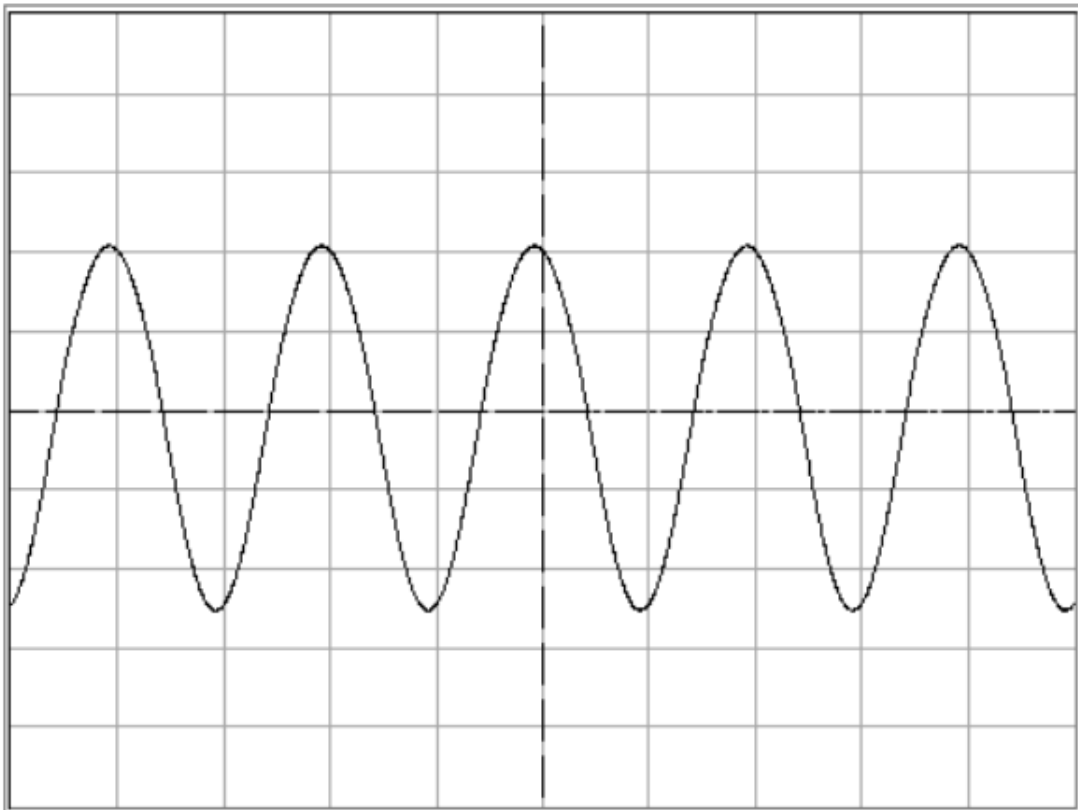
CH0 Real



CH1 Real



Sample Rate: 50.00 kS/s



Timeout

CH0 Meas: RMS: 1.647 V Freq: 100.025 Hz Vp-p: 4.612 V

Channel Settings	Channel 0 Values
Source	SCOPE CH 0
Probe	1x
Coupling	DC
Volts / Div (V)	1 V
Vertical Position (Div)	0 (Div)
Parameter	Value
Device	Dev1 (NI ELVIS II)
Time Base (s)	5 ms
Trigger Type	Immediate

Computer Name: LENOVO-PC3

User Name: Admin

Time stamp: 10/1/2018 1:47:20 PM

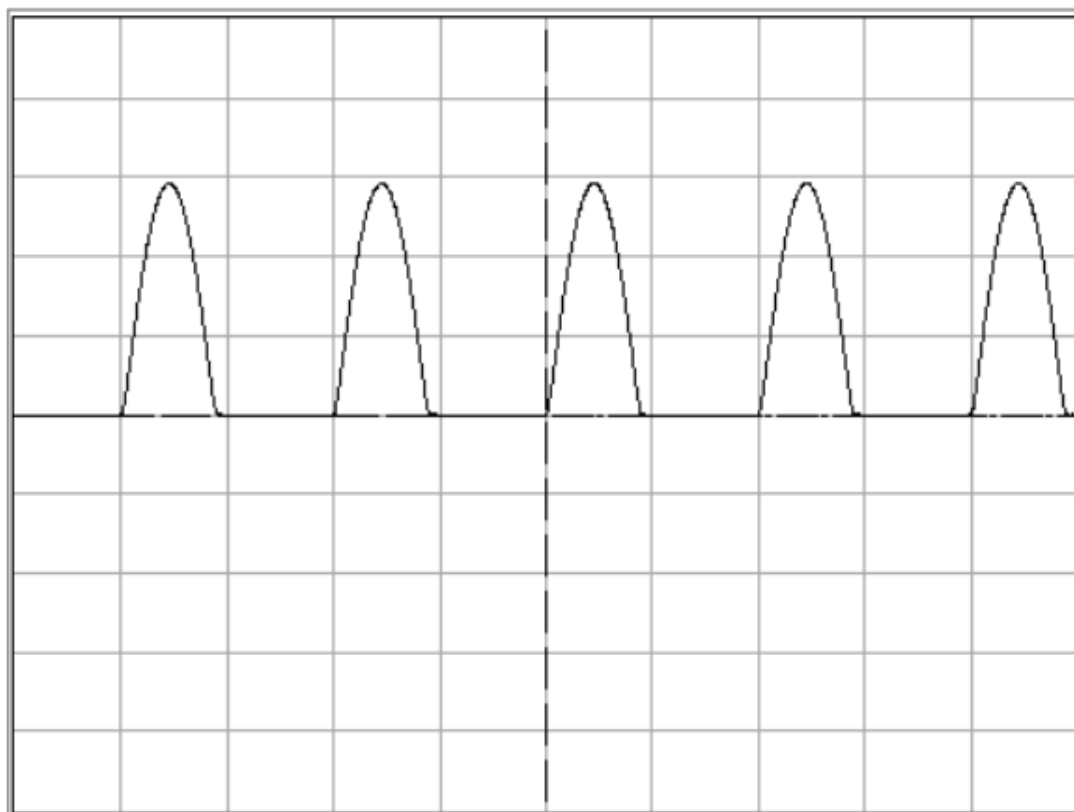
CH0 Real



CH1 Real



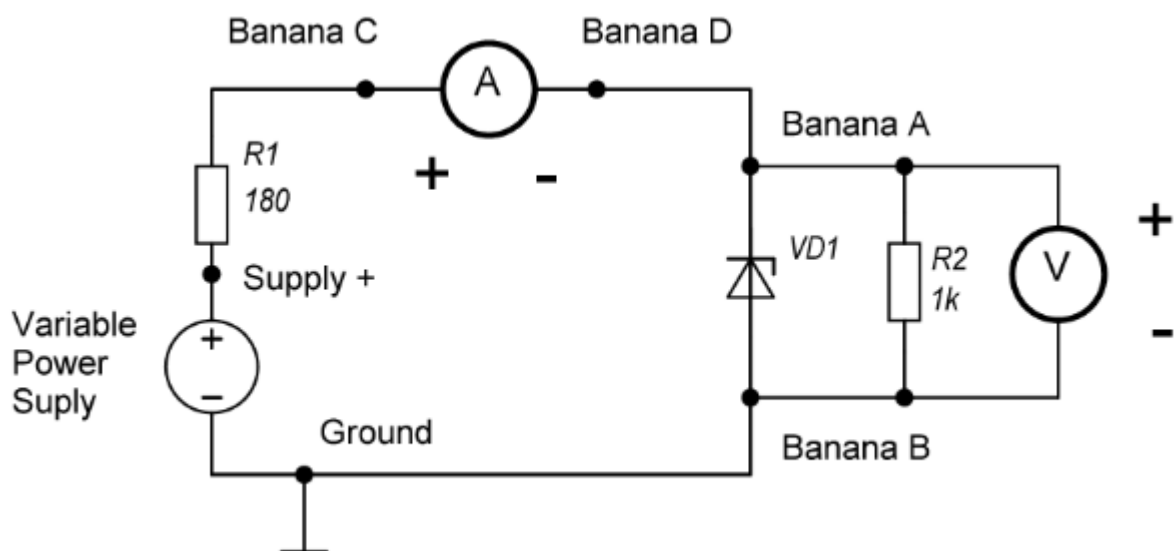
Sample Rate: 50.00 kS/s



Timeout

CH0 Meas: RMS: 680.57 mV Freq: 100.022 Hz Vp-p: 1.466 V

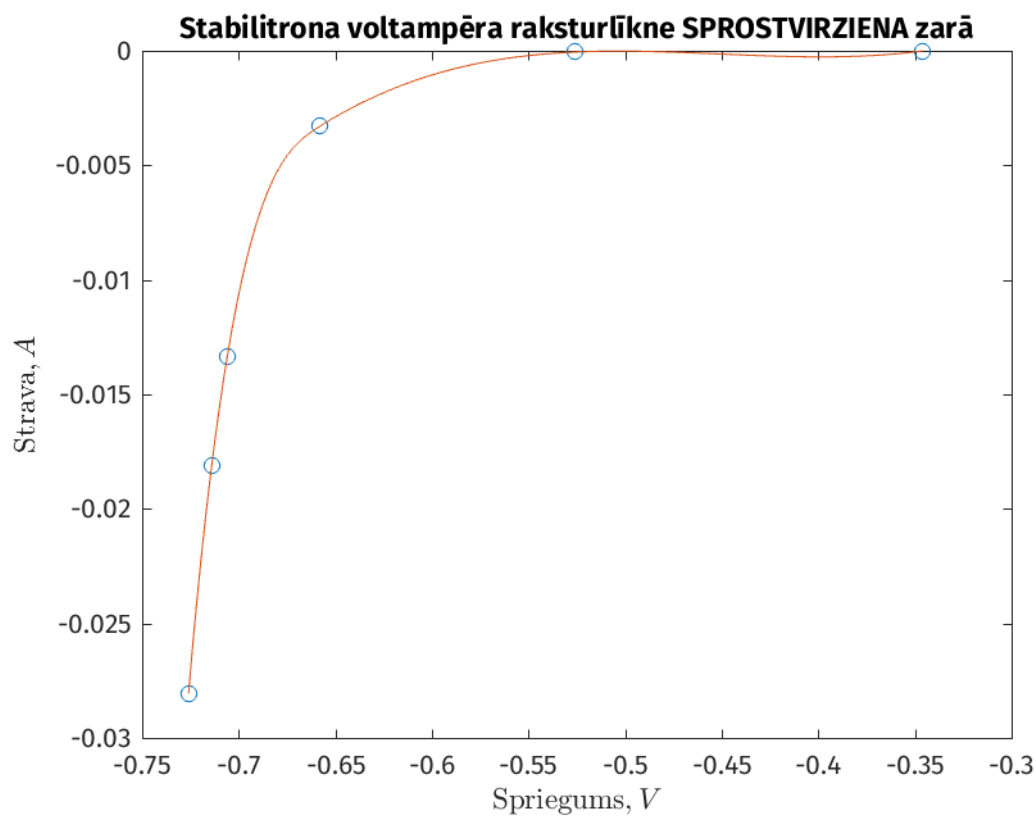
Channel Settings	Channel 0 Values
Source	SCOPE CH 0
Probe	1x
Coupling	DC
Volts / Div (V)	500 mV
Vertical Position (Div)	0 (Div)
Parameter	Value
Device	Dev1 (NI ELVIS II)
Time Base (s)	5 ms
Trigger Type	Immediate



Figūra 5: Stabilitrona pētīšanas elektriskā shēma

U_{st} V	0,346	0,526	0,658	0,706	0,714	0,726
I_{st} mA	0,0012	0,0501	3,29	13,37	18,1	28,06

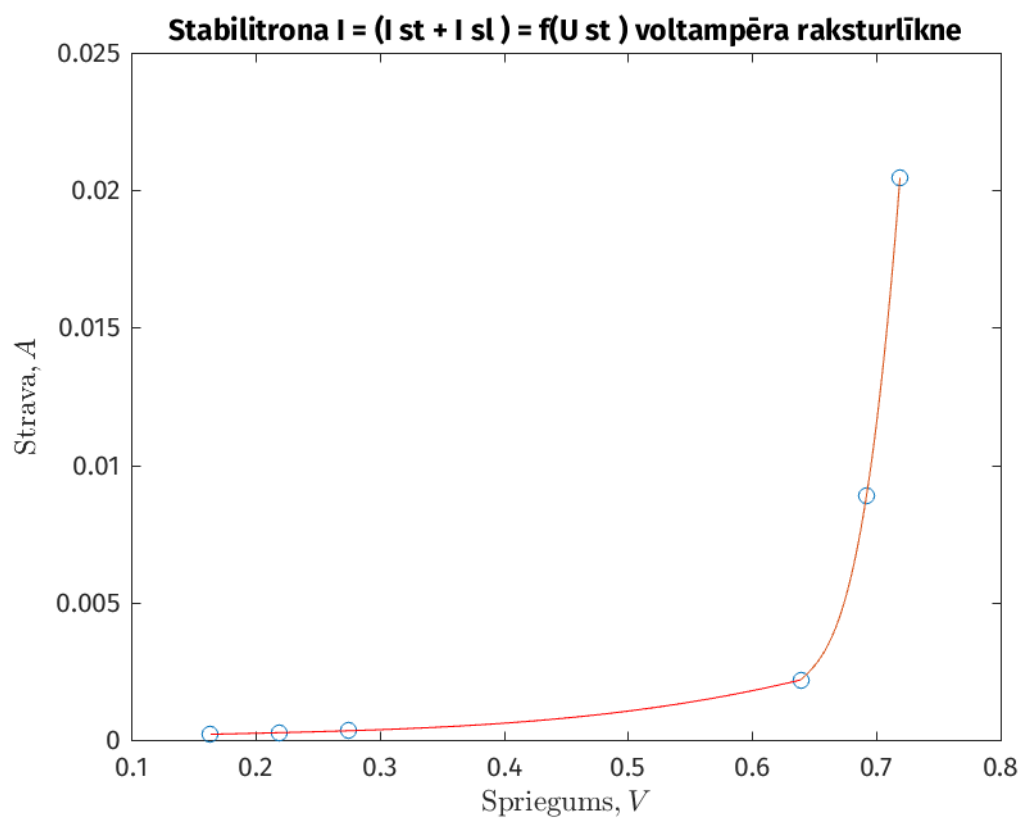
Tabula 3: Stabilitrona voltampēra raksturlīknes pētīšanas rezultāti sprostvirziena zarā



Figūra 6: Sprostvirzienā

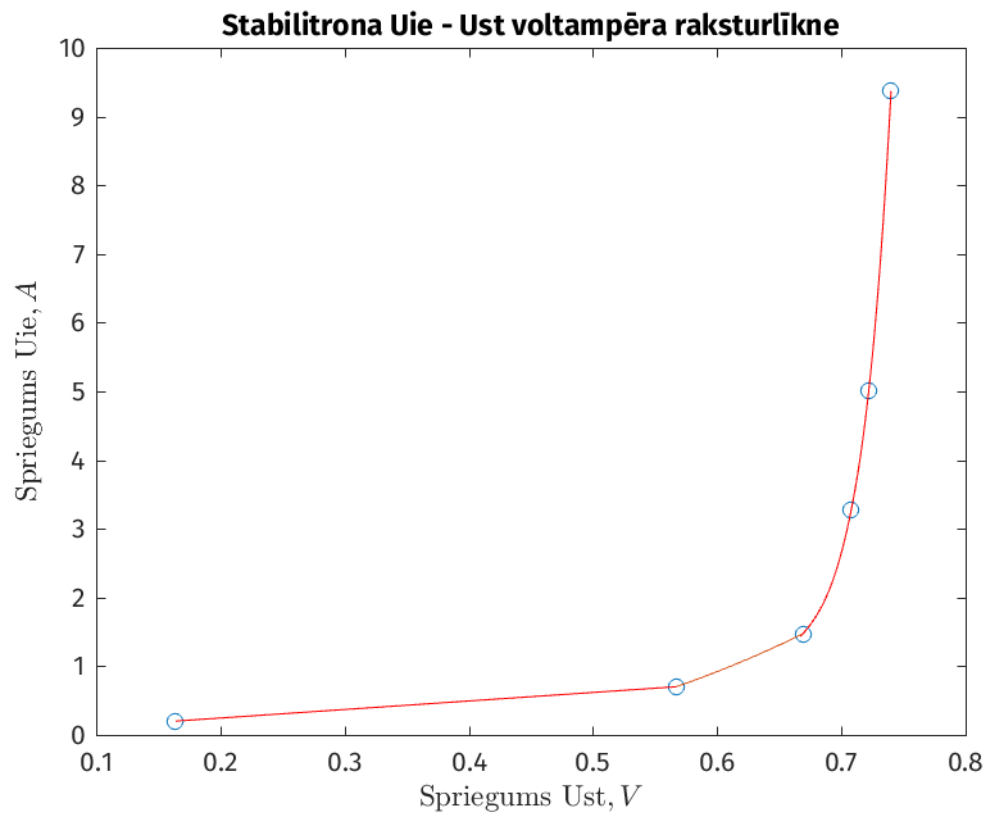
$U_{st} \text{ V}$	0,164	0,219	0,275	0,639	0,692	0,719
$I \text{ mA}$	0,2	0,26	0,33	2,18	8,87	20,45

Tabula 4: $I = (I_{st} + I_{sl}) = f(U_{st})$ atkarības pētīšana



U_{st}	V	0,164	0,567	0,669	0,708	0,722	0,740
U_{ie}	V	0,2	0,7	1,47	3,28	5	9,37

Tabula 5: $U_{st} = f(U_{ie})$ atkarības pētīšana



Secinājumi

Silīcija diodei darbojoties caurlaides virzienā, caurlaides strāva plūst cauri diodei. Sākoties ar nulli, raksturlīkne pakāpeniski pieaug. Kad, spriegums pārsniedz pusvadītāja kontaktpotenciālu (Silīcija diodei tas ir ap 0.7V), tādējādi veidojas izliekta raksturlīkne. Silīcija diodei darbojoties sprostvirzienā, diode cauri laiž ļoti mazu strāvu (10^{-6}). Tā tas turpinās līdz spriegums sasniedz caursites spriegumu. Diodei ilgi strādājot caursites režīmā, tā tiek bojāta. Šo efektu izmanto taisngrieži, lai maiņstrāvu pārveidotu līdzstrāvā. Difrenciālpriektestība norāda, ka diodes volt-ampēra raksturlīkne nav lineāra. Stabilitrona caursites spriegums ir pietiekami mazs, lai tas netiktu bojāts, to izmantojot sprostvirzienā.

$$I_{diode} = \frac{U_{ie} - U_{izejas}}{R}$$

Sprieguma R vērtība, ļauj kontrolēt vēlamu strāvu.

Jautājumi

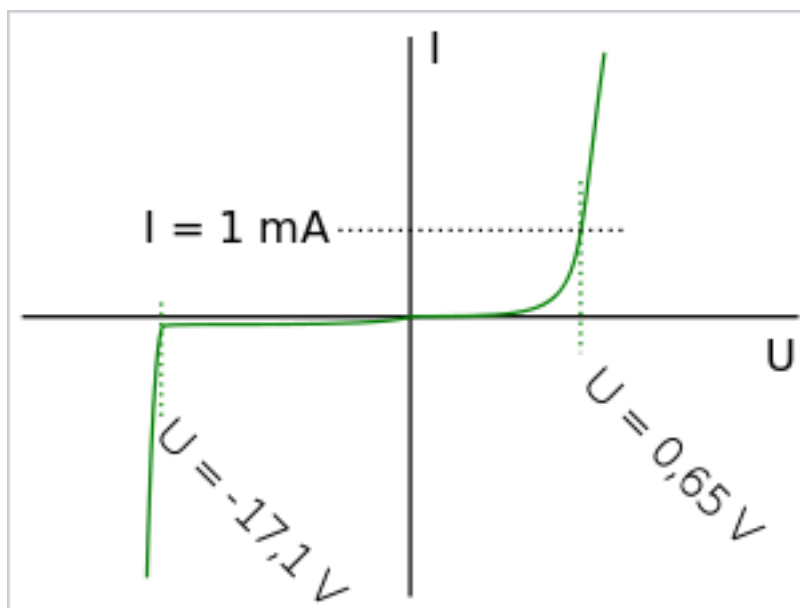
Kas ir divu pusvadītāju potenciāla starpība un kādās mērvienībās tas tiek novērtēts?

Aizliegtā zona. Kuloni (C)

Kādas ir pusvadītāja diožu pielietošanas sfēras?

Strāvas pārveidošana, tuneldiodes augstu frekvenču ģeneratoros, saules baterijās, LEDs.

Uzzīmējiet stabilitrona voltampēru raksturlīkni. Paskaidrojiet, kādi fiziski procesi ietekmē raksturlīknes formu dažādos apgabalos.



Galvenie stabilitrona parametri un to skaitliskās vērtības. Darbības spriegums, temperatūras koeficients. Sakarība nav lineāra. **Paskaidrot sprieguma stabilizācijas principu ar stabilitrona palīdzību.** Stabilitrone nodrošina stabili izejas spriegumu. Paralēli maiņstrāvas sprieguma avotam sprostvirzienā, stabilitrone vada strāvu, kad tiek sasniegts caursites spriegums. Rezistors paralēli, ļauj kontrolēt strāvas stiprumu.

$$I_{diode} = \frac{U_{ie} - U_{izejas}}{R}$$

Varikapi, to pielietošanas sfēras. Sprieguma kontrolēts kondensators. Oscilos, FM modulācijā.