

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

Pusvadītāju ierīces

Laboratorijas Darbs Nr 3

BIPOLĀRA TRANZISTORA IZPĒTE DINAMISKĀ REŽĪMĀ

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

Rīga - 2018

Režīma parametri	$R_s = R3$		
	1 kOm	2 kOm	3 kOm
Uie, mV	11.8	11.4	11
Uiz, mV	527	989	1365
$K_u = U_{ie}/U_{iz}$	0.0224	0.0115	0.0081
$I_{iz} = U_{iz}/R_s$	0.527 mA	0.4945 mA	0.455 mA
$I_{ie} = (U_{FGN} - U_{ie})/R2$	0.021 mA	0.0214 mA	0.0218 mA
$K_i = I_{iz}/I_{ie}$	25.0952	23.1075	20.8716
$R_{ie} = U_{ie}/I_{ie}$	561.9048	532.7103	504.5872

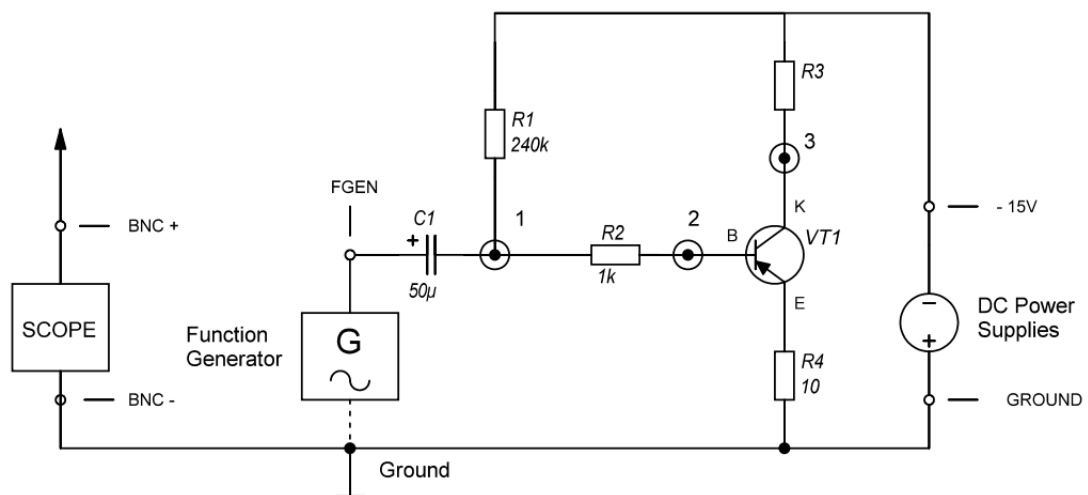
Figūra 1: Ilustrācija

$$R2 = 1000\Omega \quad U_{fgn} = 32.8mV$$

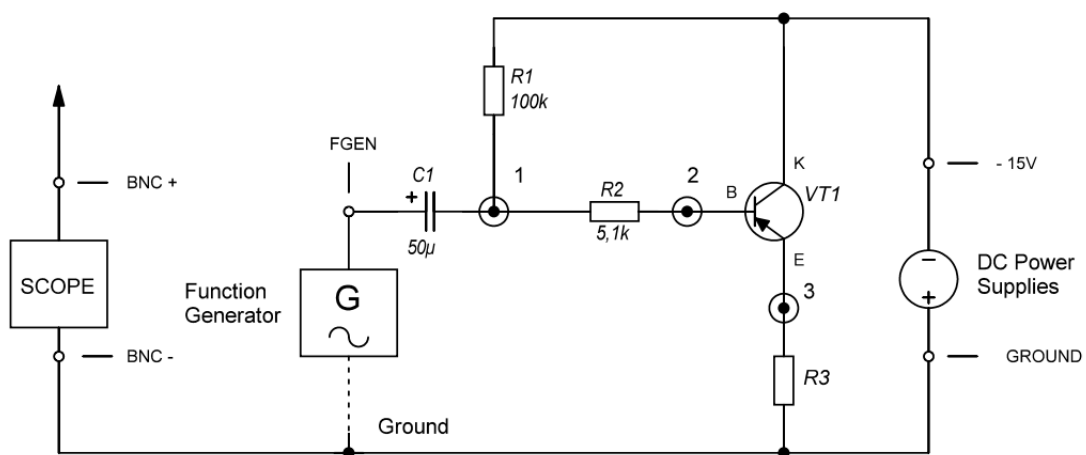
Režīma parametri	$R_s = R3$		
	0.51 kOm	1 kOm	2 kOm
Uie, mV	295.3	288	274.6
Uiz, mV	290.9	283.9	270.6
$K_u = U_{ie}/U_{iz}$	1.0151	1.0144	1.0140
$I_{iz} = U_{iz}/R_s$	0.5704	0.2839	0.1353
$I_{ie} = (U_{FGN} - U_{ie})/R2$	0.0166 mA	0.018 mA	0.0207 mA
$K_i = I_{iz}/I_{ie}$	34.3447	15.7379	6.5468
$R_{ie} = U_{ie}/I_{ie}$	17.8 k	15.97 k	13.25 k

Figūra 2: Tabula 1

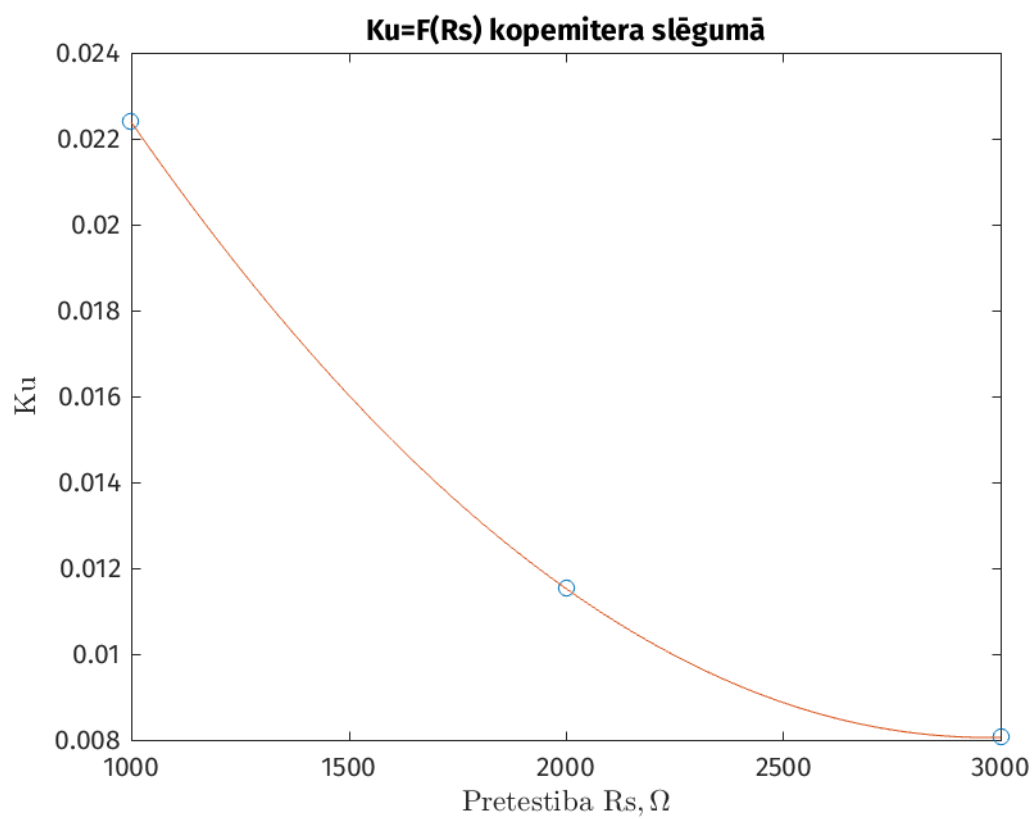
$$R2 = 5.1k\Omega \quad U_{fgn} = 380mV$$



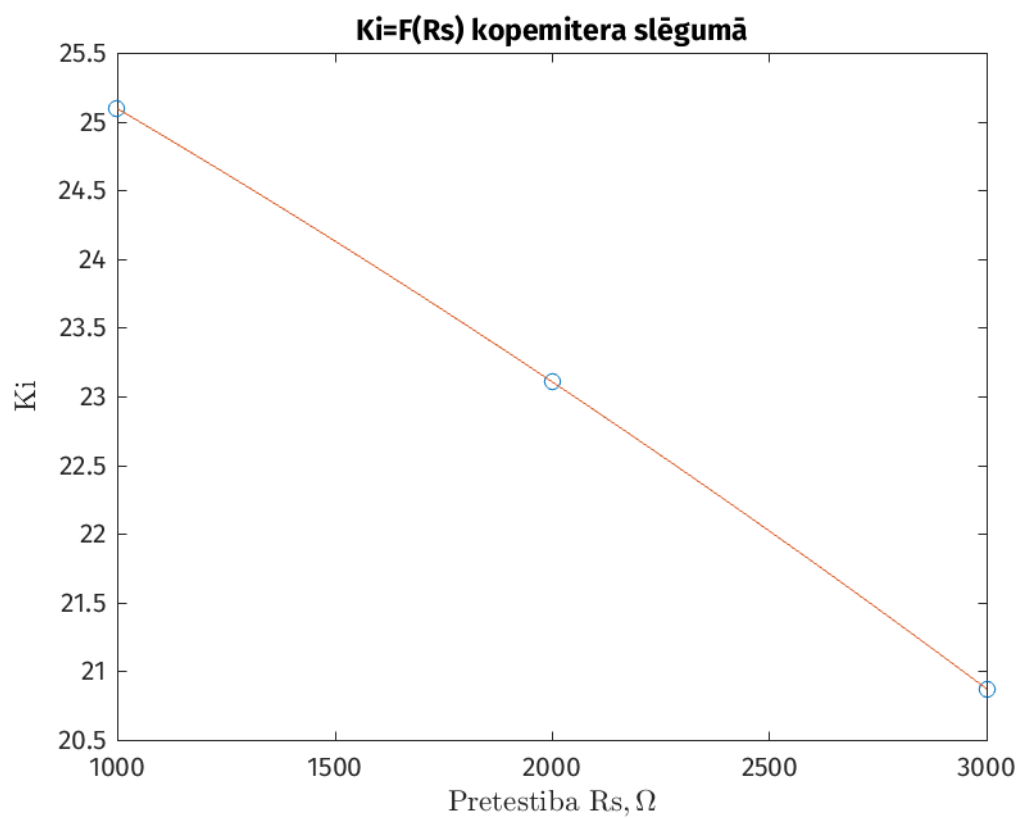
Figūra 3: Izpētes shēmu ar kopējo emiteru



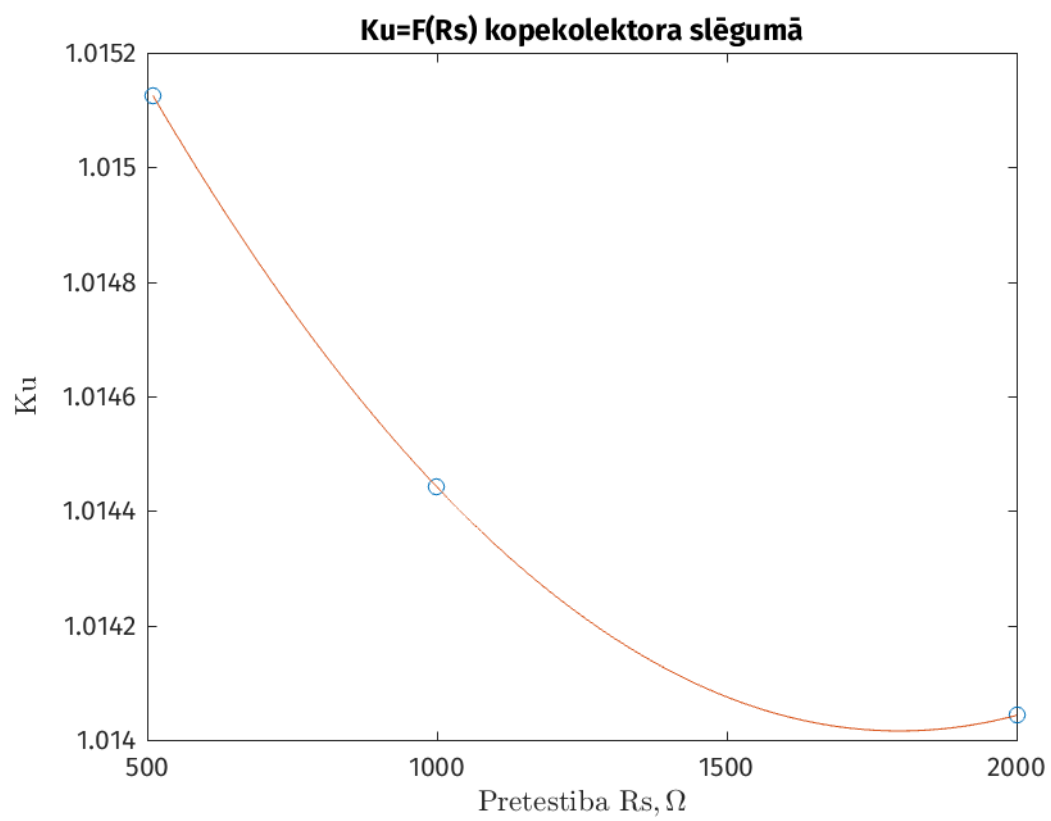
Figūra 4: Tranzistora slēguma shēmu ar kopējo kolektoru



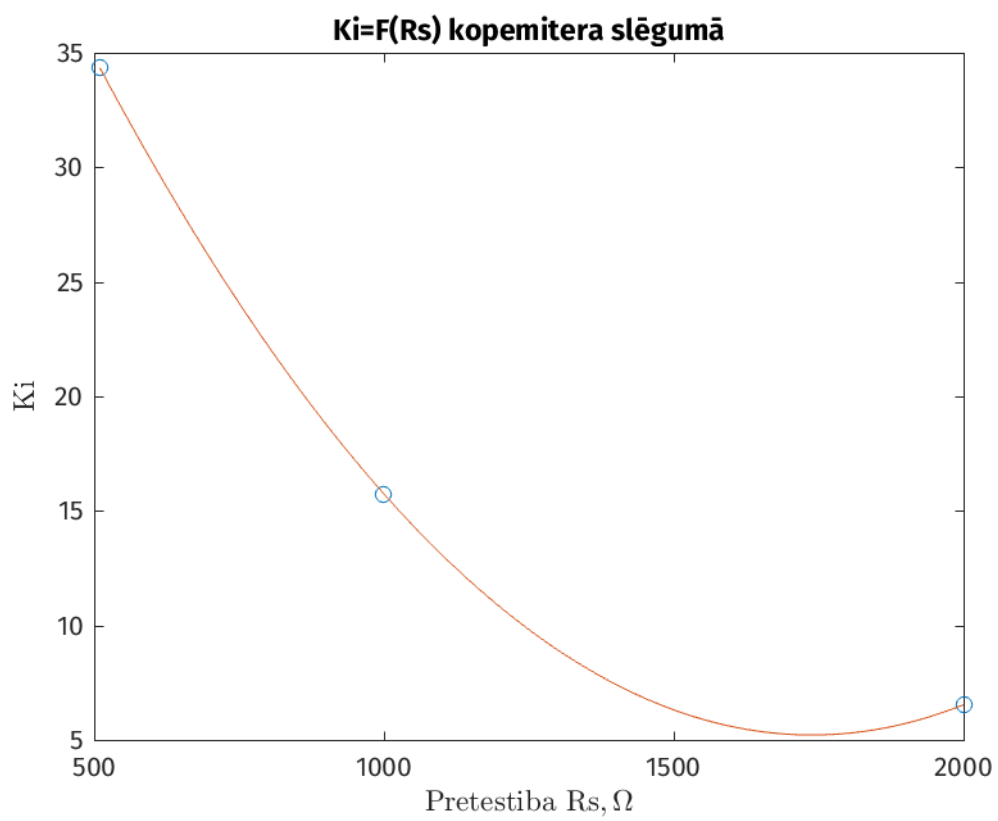
Figūra 5



Figūra 6



Figūra 7



Figūra 8

Computer Name: LENOVO-PC2

User Name: Admin

Time stamp: 05-Nov-18 11:16:34 AM

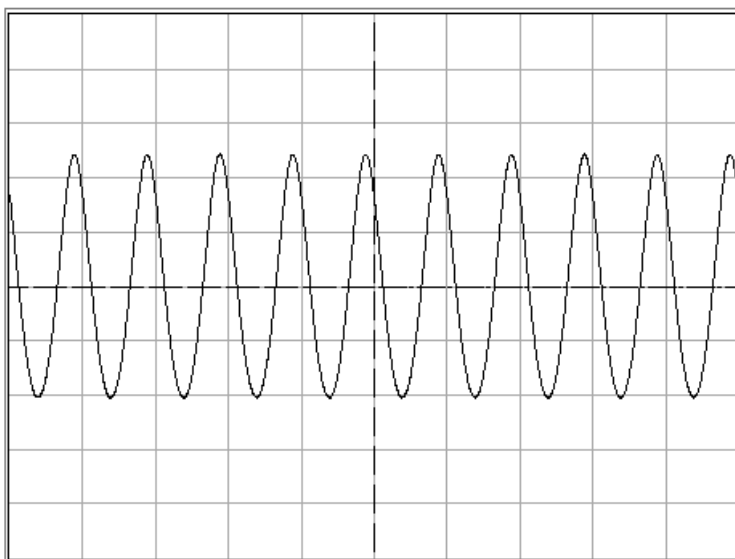
CH0 Real



CH1 Real



Sample Rate: 250.00 kS/s

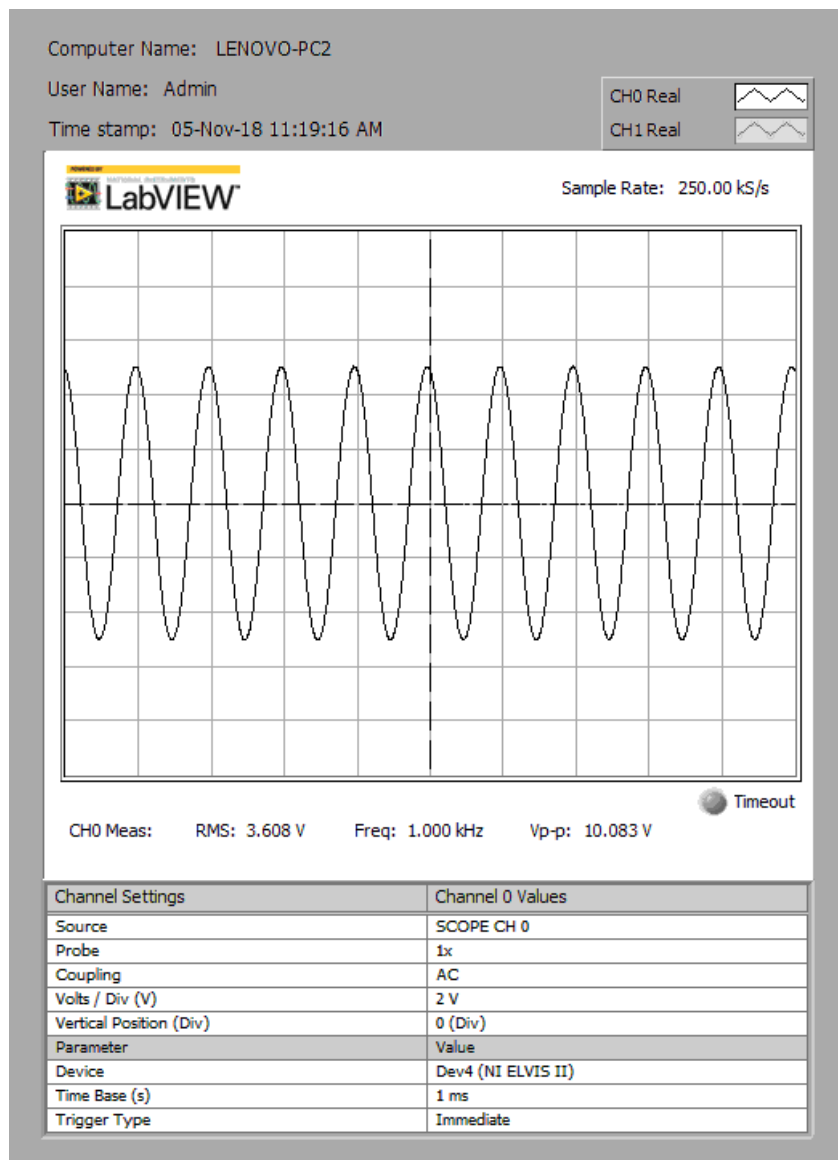


Timeout

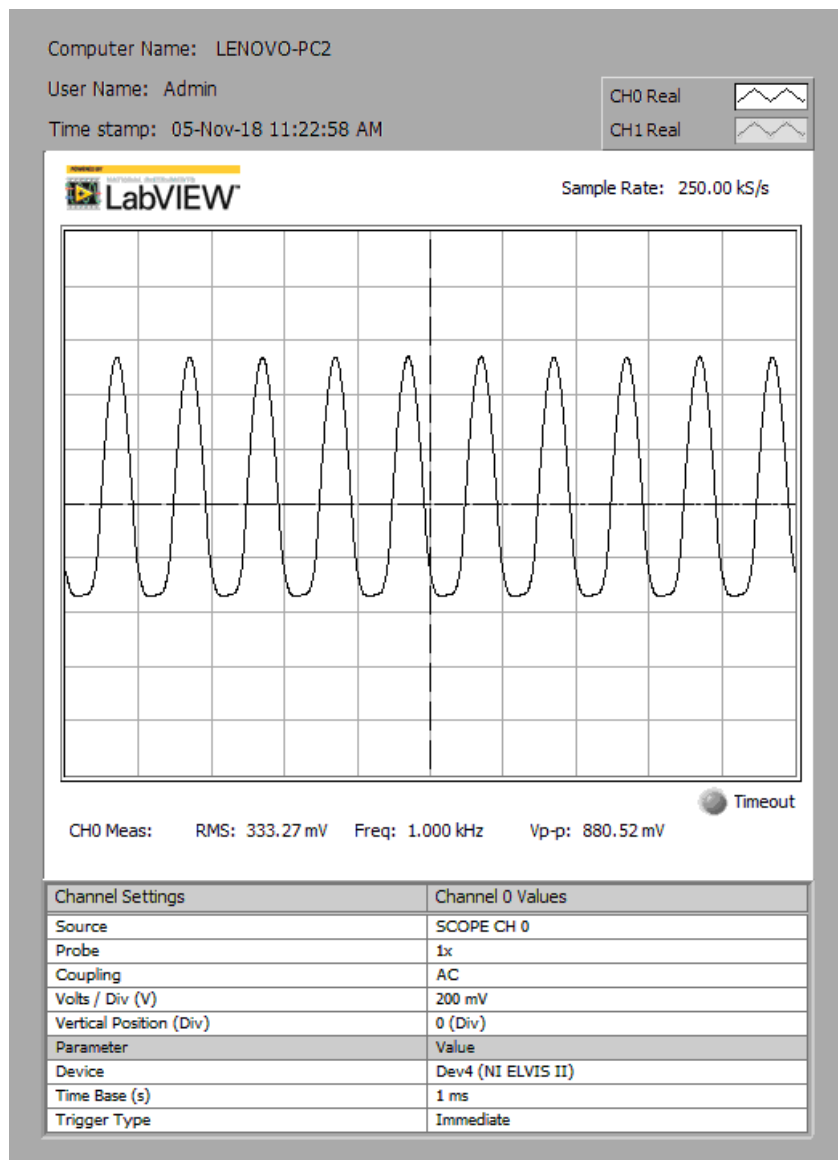
CH0 Meas: RMS: 31.46 mV Freq: 1.000 kHz Vp-p: 89.92 mV

Channel Settings	Channel 0 Values
Source	SCOPE CH 0
Probe	1x
Coupling	AC
Volts / Div (V)	20 mV
Vertical Position (Div)	0 (Div)
Parameter	Value
Device	Dev4 (NI ELVIS II)
Time Base (s)	1 ms
Trigger Type	Immediate

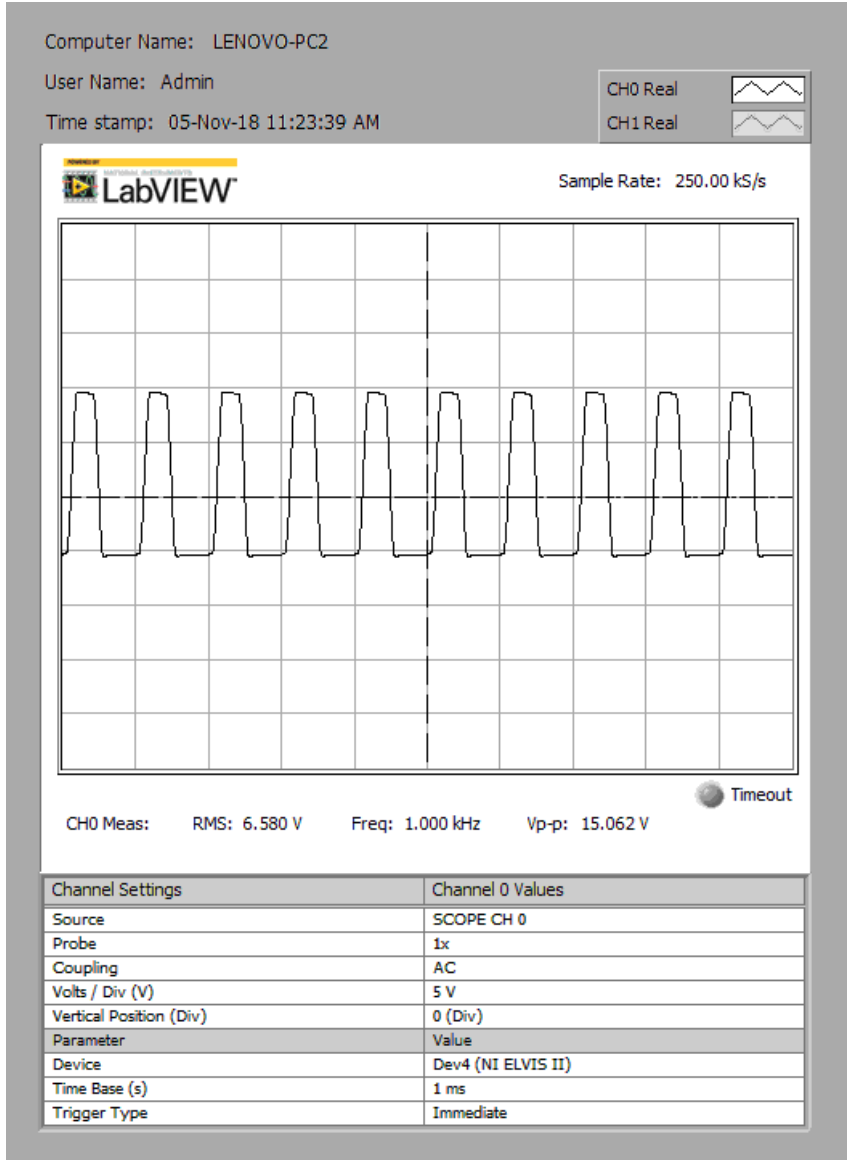
Figūra 9



Figūra 10



Figūra 11



Figūra 12

Computer Name: LENOVO-PC2

User Name: Admin

Time stamp: 05-Nov-18 11:43:55 AM

CH0 Real

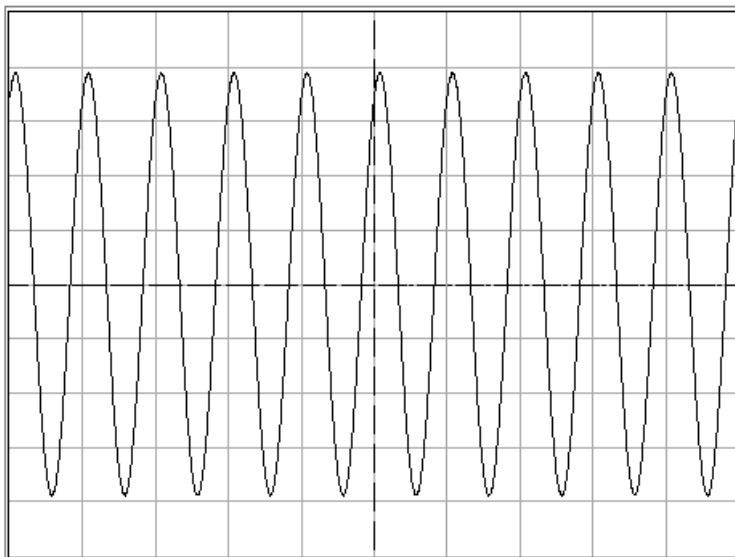


CH1 Real



LabVIEW

Sample Rate: 250.00 kS/s



Timeout

CH0 Meas: RMS: 274.87 mV Freq: 1.000 kHz Vp-p: 779.43 mV

Channel Settings	Channel 0 Values
Source	SCOPE CH 0
Probe	1x
Coupling	AC
Volts / Div (V)	100 mV
Vertical Position (Div)	0 (Div)
Parameter	Value
Device	Dev4 (NI ELVIS II)
Time Base (s)	1 ms
Trigger Type	Immediate

Figūra 13

Computer Name: LENOVO-PC2

User Name: Admin

Time stamp: 05-Nov-18 11:44:22 AM

CH0 Real

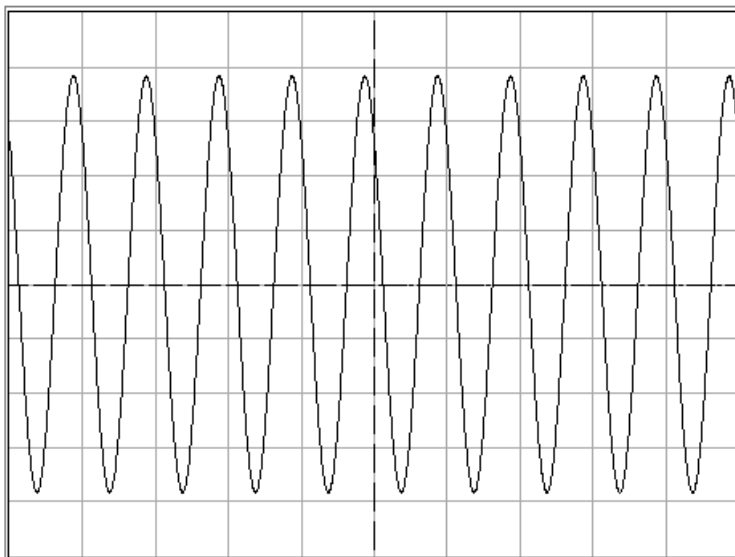


CH1 Real



LabVIEW

Sample Rate: 250.00 kS/s



Timeout

CH0 Meas: RMS: 270.98 mV Freq: 1.000 kHz Vp-p: 768.87 mV

Channel Settings	Channel 0 Values
Source	SCOPE CH 0
Probe	1x
Coupling	AC
Volts / Div (V)	100 mV
Vertical Position (Div)	0 (Div)
Parameter	Value
Device	Dev4 (NI ELVIS II)
Time Base (s)	1 ms
Trigger Type	Immediate

Figūra 14

Secinājumi

Darbā jāizpēta tranzistora darbs dinamiskā režīmā slēguma shēmās ar kopējo emiteru (KE) un kopējo kolektoru (KK).

Pēc shēmas saslēgšanas, tika pieslēgts 1 kHz harmonisks signāls punktā 1. Spriegums šajā punktā bija 32.8 mV. Izmantojot zondi izmērīts KE ieejas spriegums (punkts 2), KE izejas spriegums (punkts 3).

Eksperimentu atkārtoja mainot rezistora R3 vērtības.

5. figūra parāda bipolārā tranzistora pielietojumu sprieguma pastiprināšanai. Pastiprinājuma koeficients ir atkarīgs no pretestības Rs (lielāka pretestība nodrošina lielāku sprieguma pastiprinājumu). Teorija saka, ka sprieguma pastiprinājumu nosaka, attiecība, starp kolektoram un emiteram pievienoto rezistoriem.

$$A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}} \approx \frac{R_C}{R_E}$$

6. figūra parāda bipolārā tranzistora pielietojumu strāvas pastiprināšanai. Pastiprinājuma koeficients ir lineārs un atkarīgs no pretestības Rs.

Pēc otrās shēmas saslēgšanas, tika pieslēgts 1 kHz harmonisks signāls ar spriegumu 380 mV. Izmantojot zondi tika izmērīts KK ieejas spriegums, KK izejas spriegums ar dažādām pārestībām.

7. figūra Parāda, ka KK slēgumā, sprieguma pastiprināšana nenotiek, pat novērojami sprieguma zudumi. Ideāli spriegumu attiecība būtu 1.

8. figūra parāda, ka ieejas strāva ir daudz mazāka par izejas strāvu. Tātad tranzistoru var izmantot par strāvas pastiprinātāju.