

Katedra za elektroniku
Elementi elektronike
Laboratorijske vežbe

Vežba br. 2

STATIČKE KARAKTERISTIKE DIODA I TRANZISTORA

Datum: _____

Vreme: _____ – _____

Studenti:

1. _____ grupa _____

2. _____ grupa _____

Dežurni: _____

Ocena: _____

Cilj

Ispitivanje osnovnih statičkih strujno-naponskih karakteristika diode, Zener diode i bipolarnog tranzistora.

Priprema za vežbu - pitanja za proveru znanja

1. Nacrtati statičku karakteristiku diode, označiti karakteristične veličine i objasniti pojmove: napon praga (uključenja), inverzna struja zasićenja i napon proboja.
2. Grafički predstaviti ulaznu statičku karakteristiku tranzistora u spoju sa zajedničkim emitorom. Na crtežu označiti napon praga (uključenja) tranzistora.
3. Grafički predstaviti izlazne statičke karakteristike tranzistora u spoju sa zajedničkim emitorom za tri različite vrednosti struje baze. Na crtežu označiti karakteristične oblasti rada tranzistora.
4. Napisati definicione izraze za parametare r_π , r_i i β koji figurišu u uprošćenom hibridnom π modelu tranzistora za male signale.
5. Pokazati kako se preko statičkih karakteristika tranzistora mogu odrediti parametri r_π , r_i i β ?

Potrebna instrumentacija, pribor i materijal

Osciloskop

Izvor napajanja

Generator signala

Multimetar, 3 kom.

Štampana pločica sa elektronskim kolima za snimanje statičkih karakteristika dioda i bipolarnog tranzistora

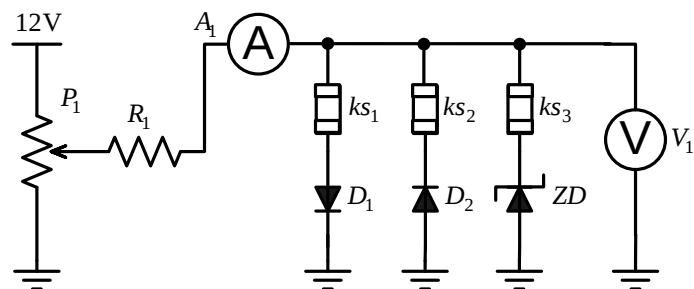
Kablovi, sonde za osciloskop

Uputstva za napred navedenu instrumentaciju i pribor nalaze se na sajtu Katedre za elektroniku <http://tnt.etf.bg.ac.rs/lab/oprema.pdf>

1. Statička karakteristika diode

Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE DIODE" (sl. 1.1) snimiti statičku strujno-naponsku karakteristiku diode pri direktnoj polarizaciji (kratkospojnik u položaju ks_1) i pri inverznoj polarizaciji (kratkospojnik u položaju ks_2). Rezultate merenja upisati u tabelu 1 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 1.2.

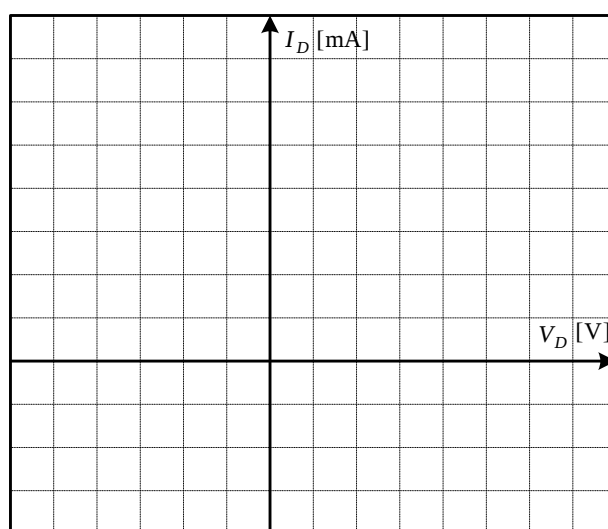


Slika 1.1 Elektronsko kolo za snimanje statičkih karakteristika dioda

Rezultati

Tabela 1. Statička karakteristika diode

	1	2	3	4	5	6	7	8
V_D (V1)								
I_D (A1)								



Slika 1.2 Strujno-naponska karakteristika diode

2. Statička karakteristika Zener diode

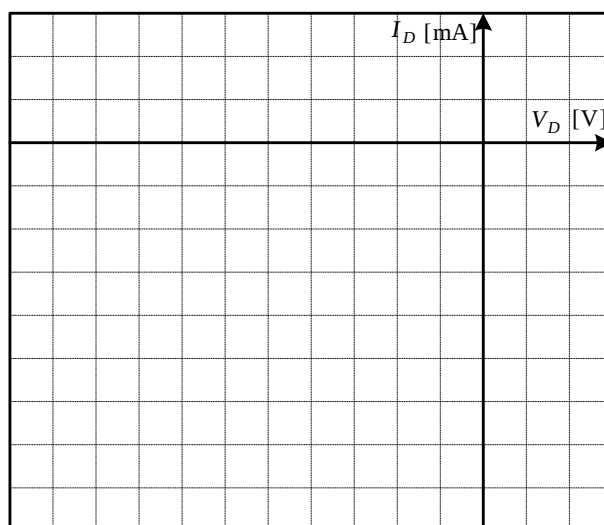
Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE DIODE" (sl. 1.1) snimiti statičku strujno-naponsku karakteristiku Zener diode pri inverznoj polarizaciji (kratkospojnik u položaju ks_3). Rezultate merenja upisati u tabelu 2 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 2.

Rezultati

Tabela 2. Statička karakteristika Zener diode

	1	2	3	4	5	6	7	8
V_D (V1)								
I_D (A1)								

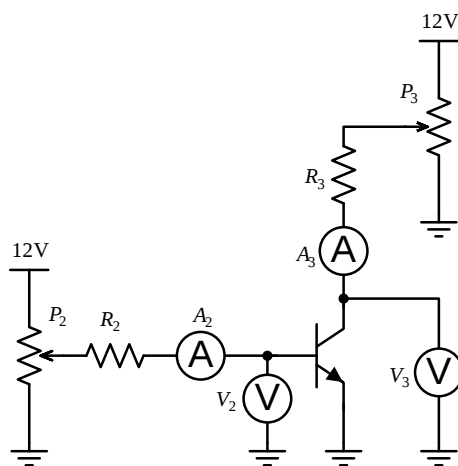


Slika 2. Strujno-naponska karakteristika Zener diode

3. Statičke karakteristike tranzistora

Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE TRANZISTORA" (sl. 3.1) snimiti ulaznu statičku strujno-naponsku karakteristiku tranzistora $I_B = f(V_{BE})$ pri konstantnom naponu $V_{CE} = 5 \text{ V}$ (napon V_{BE} menjati potencijetrom P2 a konstantnu vrednost napona V_{CE} održavati potencijetrom P3). Rezultate merenja upisati u tabelu 3.1 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 3.2.

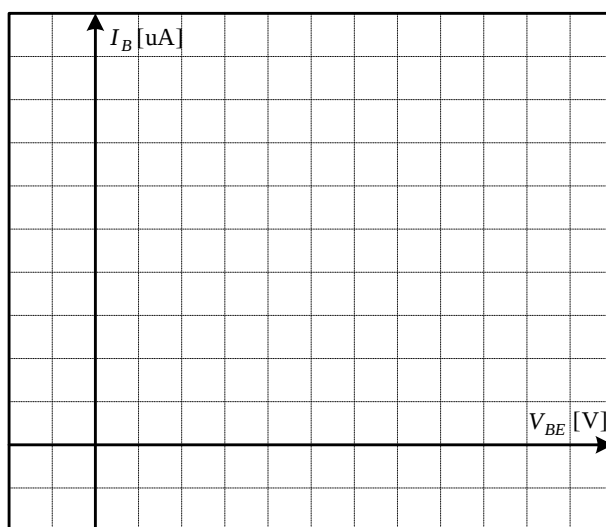


Slika 3.1. Elektronsko kolo za snimanje statičkih karakteristika tranzistora

Rezultati

Tabela 3.1 Ulazna statička karakteristika tranzistora ($V_{CE} = 5 \text{ V}$)

	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{BE} \text{ (V2)}$								
$I_B \text{ (A2)}$								



Slika 3.2. Ulazna statička karakteristika tranzistora ($V_{CE} = 5 \text{ V}$)

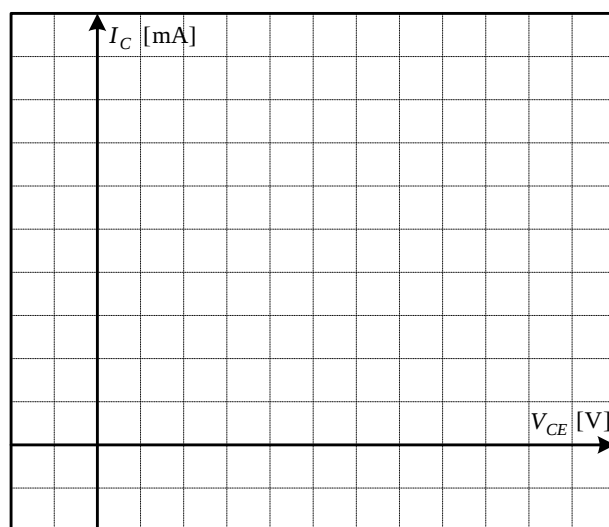
Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE TRANZISTORA" (sl. 3.1) snimiti izlazne statičke strujno-naponske karakteristike tranzistora $I_C=f(V_{CE})$ za sledeće konstantne vrednosti struje baze I_B : 50 μA , 100 μA i 150 μA . Napon V_{CE} menjati pomoću potenciometra P3 a baznu struju podešavati pomoću potenciometra P2. U ovom zadatku nije potrebno meriti napon V_{BE} . Rezultate merenja upisati u tabelu 3.2 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 3.3.

Rezultati

Tabela 3.2 Izlazna statička karakteristika tranzistora

	1	2	3	4	5	6	7	8
	$I_B=50 \mu\text{A}$							
$V_{CE} \text{ (V)}$								
$I_C \text{ (A)}$								
	$I_B=100 \mu\text{A}$							
$V_{CE} \text{ (V)}$								
$I_C \text{ (A)}$								
	$I_B=150 \mu\text{A}$							
$V_{CE} \text{ (V)}$								
$I_C \text{ (A)}$								



Slika 3.3. Izlazne statičke karakteristike tranzistora

Zadatak

Korišćenjem ulazne statičke karakteristike tranzistora (sl. 3.2) grafički odrediti ulaznu dinamičku otpornost tranzistora r_{π}^1 za mirnu radnu tačku u kojoj je $I_B=100 \mu\text{A}$ i $V_{CE}=5 \text{ V}$.

Korišćenjem izlaznih statičkih karakteristika tranzistora (sl. 3.3) grafički odrediti izlaznu dinamičku otpornost tranzistora r_i^2 za mirnu radnu tačku u kojoj je $V_{CE}=5 \text{ V}$ i $I_B=100 \mu\text{A}$.

Korišćenjem izlaznih statičkih karakteristika tranzistora (sl. 3.3) grafički odrediti strujno pojačanje tranzistora β^3 za mirnu radnu tačku u kojoj je $V_{CE}=5 \text{ V}$ i $I_B=100 \mu\text{A}$.

Rezultati

$r_{\pi} =$
.....

$r_i =$
.....

$\beta =$
.....

$$^1 r_{\pi} = \frac{\Delta v_{BE}}{\Delta i_B}$$

$$^2 r_i = \frac{\Delta v_{CE}}{\Delta i_C}$$

$$^3 \beta = \frac{\Delta i_C}{\Delta i_B}$$