

KATEDRA ZA ELEKTRONIKU
- ELEMENTI ELEKTRONIKE –

Laboratorijske vežbe

Vežba br. 1

SNIMANJE STATIČKIH KARAKTERISTIKA
DIODA I TRANZISTORA

Datum: _____

Vreme: _____

Student: _____ Grupa: _____

Dežurni: _____

Ocena: _____

Cilj

Upoznavanje sa osnovnom laboratorijskom mernom instrumentacijom, priborom i alatom. Obuka za korišćenje izvora napajanja i multimetra u ispitivanju osnovnih statičkih strujno-naponskih karakteristika diode, Zener diode i bipolarnog tranzistora.

Pre dolaska u laboratoriju neophodno je upoznati se sa namenom i osnovnim karakteristikama instrumentacije koja će biti korišćena tokom izrade laboratorijskih vežbi iz predmeta Elementi elektronike:

- digitalni multimetar RTO-1035N,
- izvor napajanja Agilent E3630A,
- univerzalna radna ploča (*proto-board*).

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

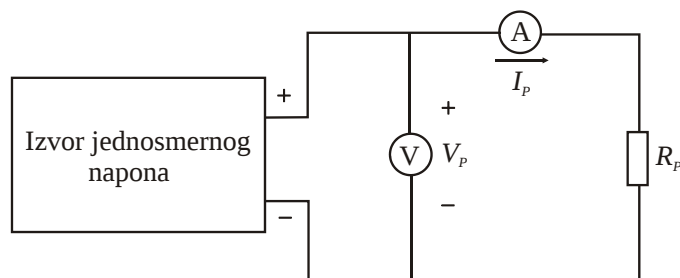
Potrebna instrumentacija, pribor i materijal

1. Izvor napajanja
2. Multimetar, 3 kom.
3. Univerzalna radna ploča (*proto-board*).
4. Otpornici: 10 k Ω , 220 Ω , 100 Ω , 82 Ω , 68 Ω i 33 Ω
5. Štampana pločica sa elektronskim kolima za snimanje statičkih karakteristika dioda i bipolarnog tranzistora

1. Ispitivanje izvora jednosmernog napona

Zadatak

Na izlaz laboratorijskog izvora napajanja povezati otpornik R_P (potrošač) i instrumente za merenje napona i struje kao na slici 1.1. Podesiti da napon na izlazu izvora napajanja bude 5V kada nije priključen potrošač. Meriti napon V_P i struju potrošača I_P za različite vrednosti otpornosti potrošača: 10 k Ω , 220 Ω , 100 Ω , 82 Ω , 68 Ω i 33 Ω . Rezultate merenja upisati u tabelu 1 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 1.2.

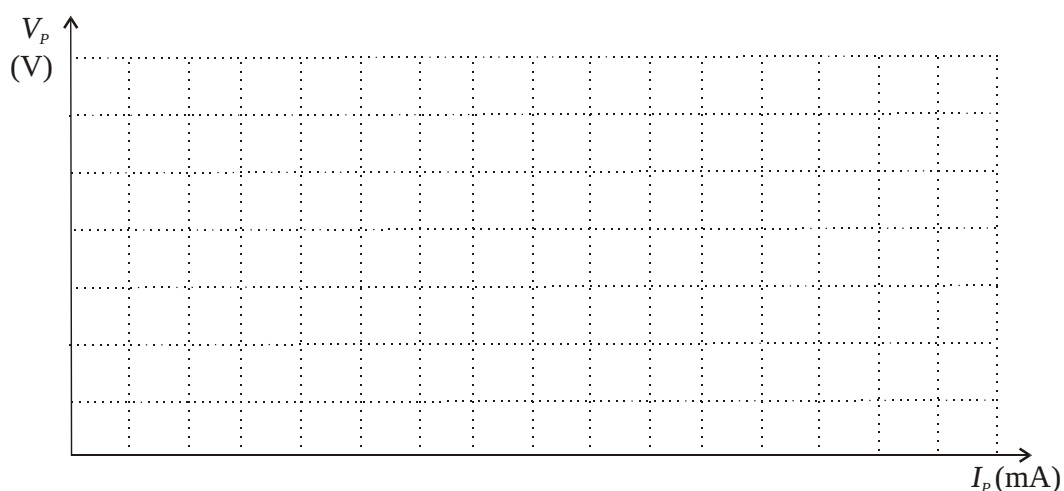


Slika 1.1 Šema za ispitivanje stabilnosti izvora jednosmernog napona

Rezultati merenja

Tabela 1. Ispitivanje stabilnosti napona izvora napajanja sa promenom opterećenja

	R_P (Ω)	V_P (V)	I_P (mA)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

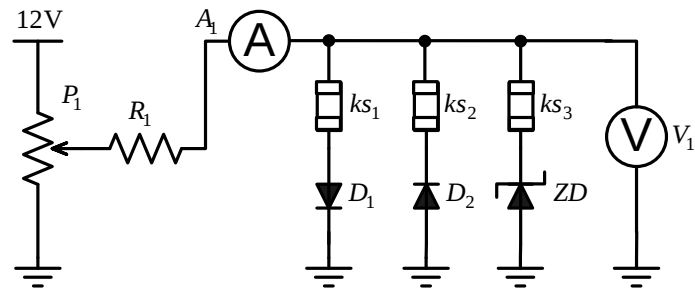


Slika 1.2 Strujno-naponska karakteristika izvora napajanja

2. Statička karakteristika diode

Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE DIODE" (sl. 2.1) 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 2 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 2.2.

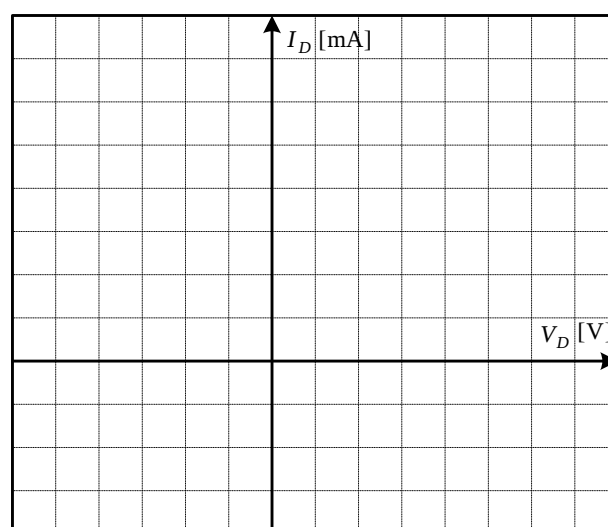


Slika 2.1 Elektronsko kolo za snimanje statičkih karakteristika dioda

Rezultati

Tabela 2. Statička karakteristika diode

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



Slika 2.2 Strujno-naponska karakteristika diode

2. Statička karakteristika Zener diode

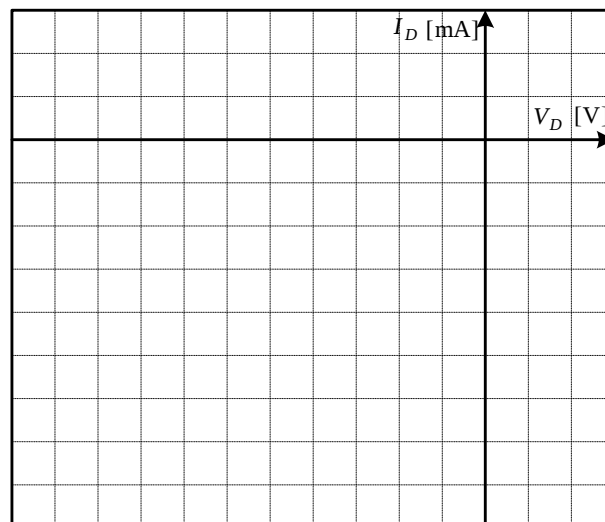
Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE DIODE" (sl. 2.1) snimiti statičku strujno-naponsku karakteristiku Zener diode pri inverznoj polarizaciji (kratkospojnik u položaju ks_3). Rezultate merenja upisati u tabelu 3 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 3.

Rezultati

Tabela 3. Statička karakteristika Zener diode

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

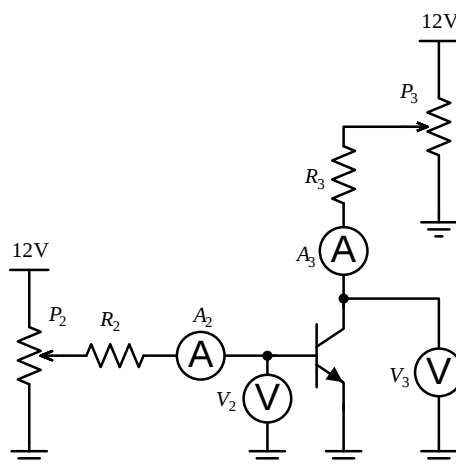


Slika 3. Strujno-naponska karakteristika Zener diode

3. Statičke karakteristike tranzistora

Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE TRANZISTORA" (sl. 4.1) snimiti ulaznu statičku strujno-naponsku karakteristiku tranzistora $I_B = f(V_{BE})$ pri konstantnom naponu $V_{CE} = 5\text{ V}$ (napon V_{BE} menjati potenciometrom P2, a konstantnu vrednost napona V_{CE} održavati potenciometrom P3). Rezultate merenja upisati u tabelu 4.1 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 4.2.

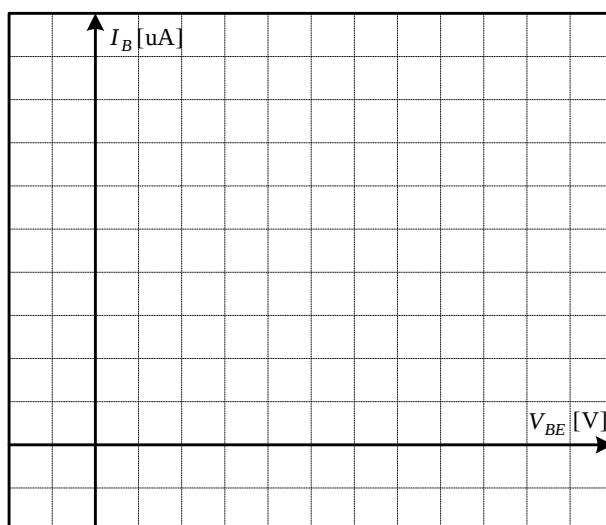


Slika 4.1. Elektronsko kolo za snimanje statičkih karakteristika tranzistora

Rezultati

Tabela 4.1 Ulazna statička karakteristika tranzistora ($V_{CE} = 5\text{ V}$)

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



Slika 4.2. Ulazna statička karakteristika tranzistora ($V_{CE} = 5\text{ V}$)

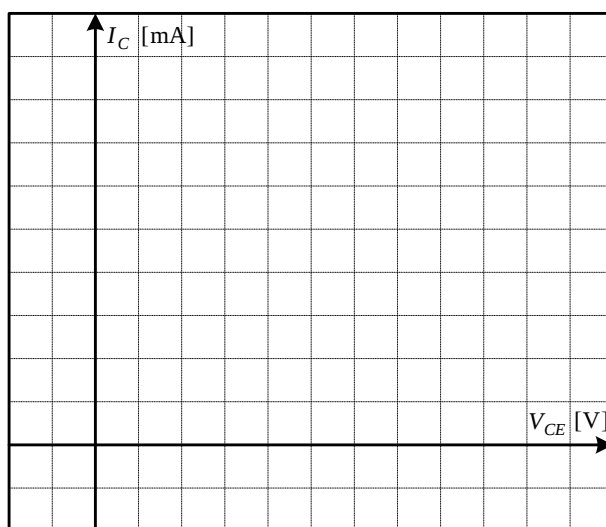
Zadatak

Korišćenjem elektronskog kola "STATIČKE KARAKTERISTIKE TRANZISTORA" (sl. 4.1) 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 potencijometra P3, a baznu struju podešavati pomoću potencijometra P2. U ovom zadatku nije potrebno meriti napon V_{BE} . Rezultate merenja upisati u tabelu 4.2 i grafički ih predstaviti dijagramom na slici 4.3.

Rezultati

Tabela 4.2 Izlazna statička karakteristika tranzistora

	1	2	3	4	5	6	7	8
	$I_B=50 \mu\text{A}$							
V_{CE} (V3)								
I_C (A3)								
	$I_B=100 \mu\text{A}$							
V_{CE} (V3)								
I_C (A3)								
	$I_B=150 \mu\text{A}$							
V_{CE} (V3)								
I_C (A3)								



Slika 4.3. Izlazne statičke karakteristike tranzistora

Zadatak

Korišćenjem ulazne statičke karakteristike tranzistora (sl. 4.2) 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. 4.3) 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. 4.3) 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

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

$r_i =$
.....

$\beta =$
.....

$$^1 r_{\pi} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$$

$$^2 r_i = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C}$$

$$^3 \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$