

UVOD U LABORATORIJSKI RAD

Laboratorijske vježbe omogućavaju stjecanje vještina i znanja potrebnih za primjenu u praktičnom radu. Rad u laboratoriju zahtjeva poznavanje i pridržavanje tehničkih mjera za rad na siguran način. Pri izradi vježbi koriste se standardni radni naponi, a električna mjerenja se vrše pomoću digitalnih i analognih univerzalnih mjernih instrumenata. Stoga je na prvim satovima laboratorijskih vježbi rad posvećen:

- 1) upoznavanju s načinima rada u laboratoriju i mjerama zaštite
- 2) upoznavanju s mjernim instrumentima i načinima spajanja u strujnim krugovima
- 3) prikaz pripreme tehničke dokumentacije (pisani izvještaj o radu)

Pojedina vježba sadrži pripremnu za izvođenje, a obuhvaća:

- 1) sredstva za rad – potreban pribor i mjerni instrumenti
- 2) shema spoja – kako spojiti strujni krug
- 3) zadatak – što i kako uraditi vježbu
- 4) obrada rezultata mjerenja – izračunati tražene vrijednosti na temelju izmjerenih
- 5) zaključak – odgovoriti na postavljena pitanja i donijeti zaključak

PRAVILA RADA

Da bi se vježba uspješno izvršila učenik je dužan:

- 1) napraviti zadanu pripremu vježbe ako je zadana
- 2) poznavati teoretske sadržaje potrebe za izradu vježbe
- 3) poznavati rad s mjernim instrumentima
- 4) poznavati redoslijed rada na temelju danih uputa
- 5) izmjeriti tražene vrijednosti i rezultate mjerenja unijeti u tablicu
- 6) izračunati tražene vrijednosti na temelju izmjerenih veličina
- 7) odgovoriti na postavljena pitanja i donijeti zaključak
- 8) predati pisano izvješće o napravljenj vježbi

Uspjeh učenika u izvođenju vježbe ocjenjuje se na temelju:

- 1) učenikova znanja teoretskih sadržaja
- 2) pokazanih vještina i samostalnosti pri korištenju mjernih instrumenata i spajanja strujnih krugova
- 3) obradi podataka mjerenja i donošenja zaključaka
- 4) urednosti izrade pripadne dokumentacije

Za svako oštećenje mjernih instrumenata i sredstava vježbe zbog nepridržavanja pravila rada odgovoran je izvođač vježbe, a nastalu štetu mora nadoknaditi. Ukoliko dođe do tjelesnih oštećenja i strujnih udara, posljedice snosi isključivo izvođač vježbi, a sve zbog nepridržavanja pravila rada!

Vlastoručnim potpisom potvrđujem da sam u potpunosti upoznat sa svim pravilima za rad u laboratoriju i da ću se istih potpuno pridržavati, a za svako nepridržavanje pravila za rad spreman sam snositi potpunu materijalnu i svaku drugu odgovornost:

ISHOD VJEŽBE: identificiranje i prepoznavanje / odabiranje mjernih instrumenata, istraživanje i ispitivanje ispravnosti poluvodičke i Zener diode, očitavanje i analiziranje dobivenih rezultata te crtanje grafova. Na temelju rezultata zaključivanje i povezivanje teorijske osnove poluvodičke i Zener diode i njenih svojstava.

PRIPREMA:

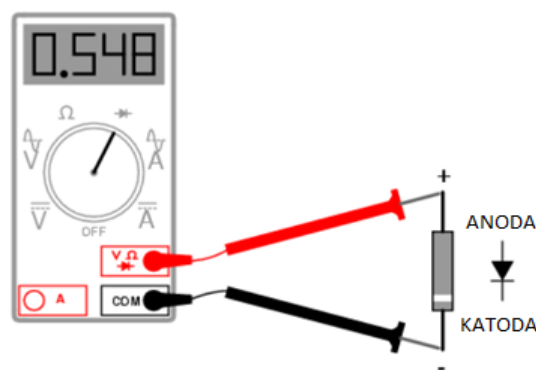
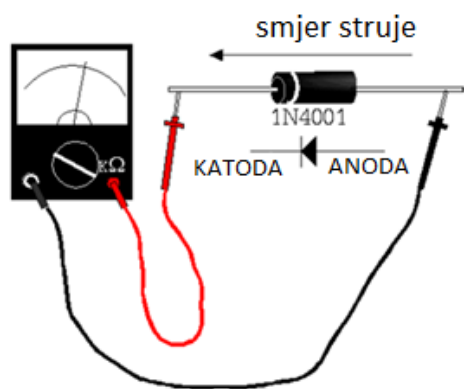
1. Navedite najveći dopušteni zaporni napon, srednju vrijednost izlaznog napona i najveću dopuštenu struju pri propusnoj polarizaciji za poluvodičku diodu 1N4007.
2. Navedite najveći dopušteni zaporni napon i najveću dopuštenu struju pri propusnoj polarizaciji za Zenerovu diodu BZX55/C 5V6.

UVOD:

Poluvodičke diode mogu se lako oštetiti prilikom lošeg mehaničkog manipuliranja ili zbog zagrijavanja pri lemljenju. Zbog toga treba prije ugradnje tih elemenata u elektronički uređaj ispitati njihovu ispravnost. Isto tako, ako izrađen uređaj ne funkcionira, treba ispitati da li su ugrađeni elementi ispravni i nisu li se oštetili prilikom ugradnje. Poluvodička dioda u jednom smjeru ima vrlo veliki otpor, a u drugo je taj otpor vrlo mali. Odnos otpora u jednom, prema otporu u drugom smjeru je od 1:1000 pa do 1:10000, ovisno o vrsti i tipu diode.

ZADATAK 1.

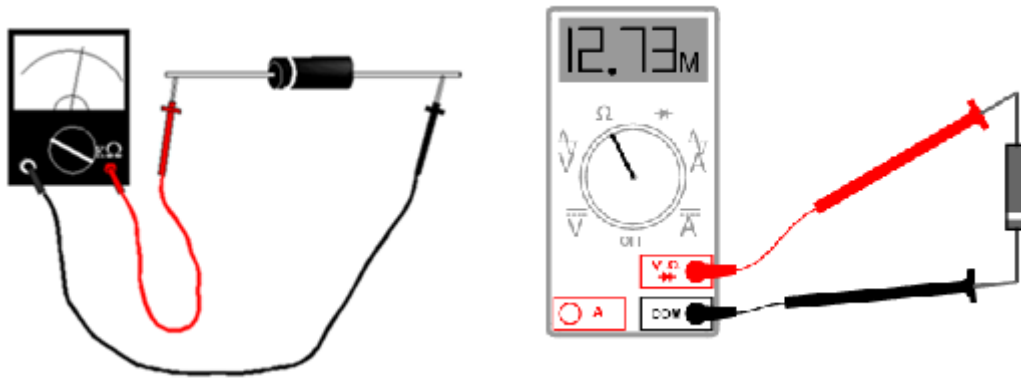
Ispitajte ispravnost poluvodičke diode 1N4007 pomoću analognog i digitalnog multimetra. Kod analognog multimetra koristi se skala za manji otpor (do 2 k Ω).



Instrument	Propusni otpor (Ω)	Reverzni otpor (Ω)	Ispravnost diode
Analogni multimetar			DA / NE
Digitalni multimetar			DA / NE

ZADATAK 2.

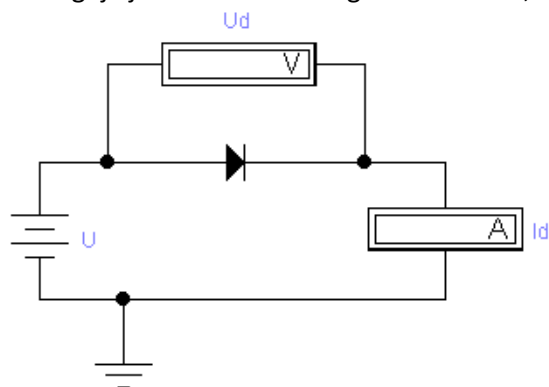
Ispitajte ispravnost Zener diode pomoću analognog i digitalnog multimetra. Kod analognog multimetra koristi se skala za veći otpor. Na digitalnom multimetru postavite skalu za otpor i očitajte vrijednosti.



Instrument	Propusni otpor (Ω)	Reverzni otpor (Ω)	Ispravnost diode
Analogni multimetar			DA / NE
Digitalni multimetar			DA / NE

ZADATAK 3.

Spojite zadanu električnu shemu gdje je voltmetar analogni multimetar, a ampermetar digitalni.



Izvršite mjerenja prema tablici namještanjem napona izvora. Dobivene vrijednosti unesite u tablicu:

U_D (V)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
I_D (mA)					

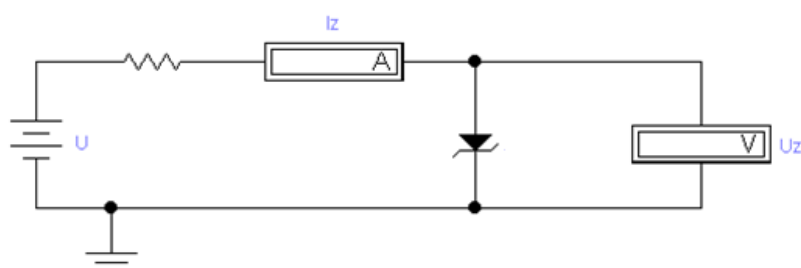
ZADATAK 4.

Okrenite polaritet izvora i izvršite mjerenja prema tablici. Dobivene vrijednosti unesite u tablicu:

- U_D (V)	1	2	3	4	5
- I_D (μ A)					

ZADATAK 5.

Spojite zadanu električnu shemu gdje je voltmetar analogni multimetar, a ampermetar digitalni.



Izvršite mjerenja prema tablici namještanjem napona izvora. Dobivene vrijednosti unesite u tablicu:

U _z (V)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
I _z (mA)					

ZADATAK 6.

Okrenite Zener diodu i izvršite mjerenja prema tablici. Dobivene vrijednosti unesite u tablicu:

- U _z (V)	1	2	3	4	5
- I _z (μA)					

PITANJA:

1. Kako se određuje napon praga („koljena“) diode i koliko on iznosi u vašem mjerenju? Označiti na grafu.
2. Koja su glavna svojstva poluvodičke diode i kako se ona polarizira?
3. Kako se određuje probojni napon diode i koliko on iznosi u vašem mjerenju? Označiti na grafu.
4. Kako glasi jednačba strujno-naponske karakteristike diode (Schockleyjeva jednačba)?
5. Kako se određuje napon praga („koljena“) Zener diode i koliko on iznosi u vašem mjerenju? Označiti na grafu.
6. Koja su glavna svojstva Zener diode i kako se ona polarizira?
7. Kako se određuje probojni napon Zener diode i koliko on iznosi u vašem mjerenju? Označiti na grafu.
8. Koje su sličnosti i razlike između poluvodičke i Zener diode?

ZADATAK 7.

Proračune i zabilješke napisati u bilježnicu za laboratorijske vježbe, tablicu i dijagrame napraviti u Excelu, te ih zalijepiti u izvještaj. Izvještaj mora sadržavati:

- 1) opise zadataka i crteže,
- 2) izradu tablica u Excelu na osnovu izmjerenih podataka,
- 3) izradu u Excelu dijagram struje I (mA) i napona U (V) za propusnu i reverznu polarizaciju dioda,
- 4) odgovore na pitanja uz pripadajući zadatak,
- 5) zaključak vježbe.