

Elektroindustrijska i obrtnička škola RIJEKA	Vježba 3. ODREĐIVANJE TIPA, ELEKTRODA I ISPRAVNOSTI NEPOZNATIH TRANZISTORA I DIODA		
	Vježbu napravio:	Nadnevak:	Razred:

1) Teoretska obrada:

Označavanje poluvodiča:

Pro-electron (Europski način označavanja poluvodiča)

Forma: dva slova (opcija treće slovo), serijski broj

Primjer: BC108A, BAW68, BF239

1. Slovo označava poluvodički materijal	2. Slovo označava tip komponente	Opcija 3. slovo	Serijski broj
A Germanij B Silicij C Galijum Arsenid R Složeni materijali	A Dioda, male snage ili signalna B Dioda, promjenjivi kapacitet C Tranzistor male snage, za audio frekvencije D Tranzistor, snažni za audio frekvencije E Dioda, tunel F Tranzistor, visokofrekventni, male snage G Razne komponente H Dioda osjetljiva na magnetsko polje L Tranzistor, visokofrekventni, snažni N Optocoupler P Svjetlosni detektor Q Svjetlosno emitiranje R Prekidačka komponenta, male snage, tiristor, diak, UJT tranzistor S Tranzistor male snage, prekidački T Prekidačka komponenta snage, tiristor, triak ... U tranzistor za prekidačko napajanje, switching W Surface acoustic wave device X dioda, multiplier, npr. Varicap Y dioda ispravljačka Z Dioda za referentni napon	Treće slovo označava da je komponenta namjenjena za industrijsku ili profesionalnu uporabu. Obično je to slovo W, X, Y ili Z.	Znakovi koji prate ova dva slova, od serijskog broja formiraju serijski broj za vrstu komponente. Oni koji su namijenjeni uporabi u domaćinstvu imaju troznamenkastu brojku (100 – 999). Oni koji su namijenjeni za komercijalnu primjenu obično imaju jedno slovo i dvije brojke (W10 – Z99).

JEDEC (Join Electron Device Engineering Council)

Forma: brojka, slovo, serijski broj, (sufiks)

Primjer: 2N2222A, 2N904

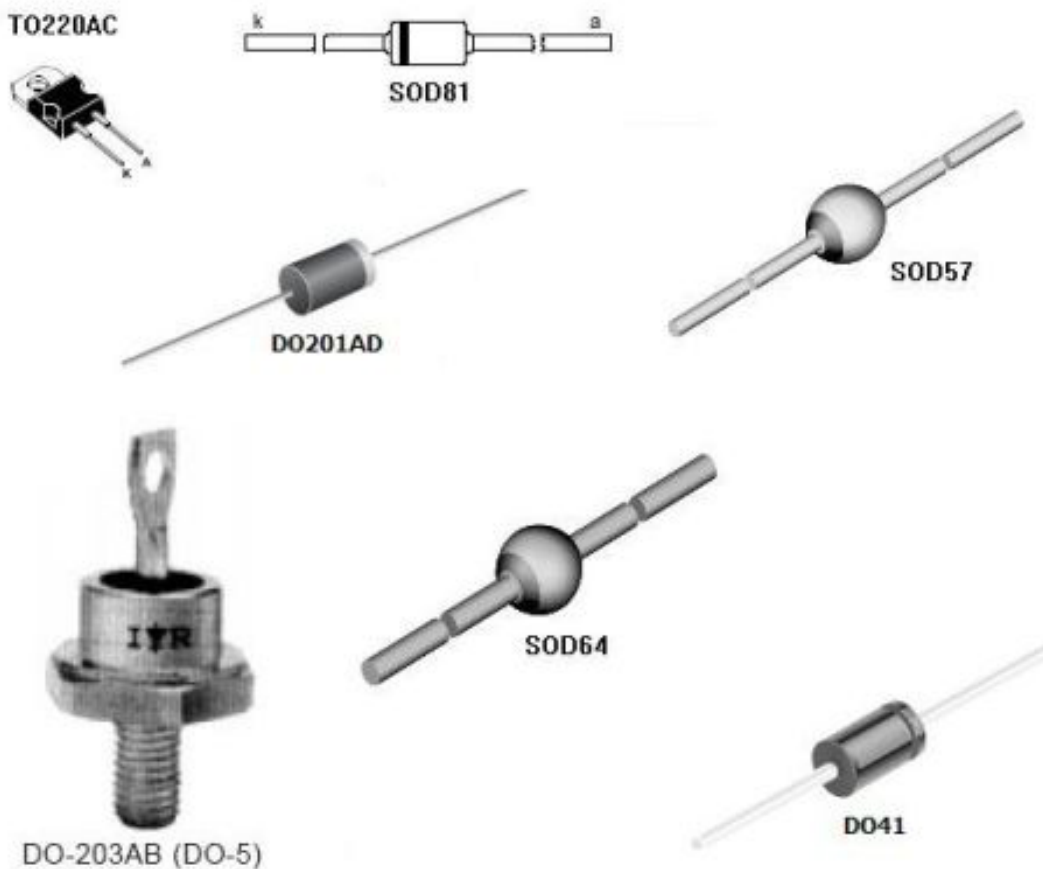
1. broj označava vrstu komponente	2.	Prateće brojke označavaju serijski broj komponente	Sufiks (opcija)
1 Diode 2 Tranzistori 3 Optocoupler 4 Opto coupler	N	Serijski broj komponente ne označava funkciju ili specifikacije	A malo pojačanje B srednje pojačanje C visoko pojačanje

Diode

Diode su poluvodičke komponente sastavljene od PN spoja i imaju izvode anodu i katodu. Struja pozitivnog polariteta može teći samo u jednom smjeru, od anode prema katodi. U suprotnom smjeru struja neće teći kod idealne diode, dok u stvarnosti postoji mala struja od nekoliko mA do nekoliko μA . Curenje je nepoželjno i što je manje to je bolje. Pošto diode imaju određeni otpor, napon će lagano pasti kako struja teče kroz diodu. Tipični pad napona na diodi je oko 0,6 – 1 V, i to 0,7 za silicijsku, a 0,3 za germanijevu diodu. Granični napon i struja se moraju uzeti u obzir, npr. Kada se dioda koristi za ispravljanje, mora uzdržati reverzni napon kako ne bi došlo do proboja diode.

Najvažniji podaci su:

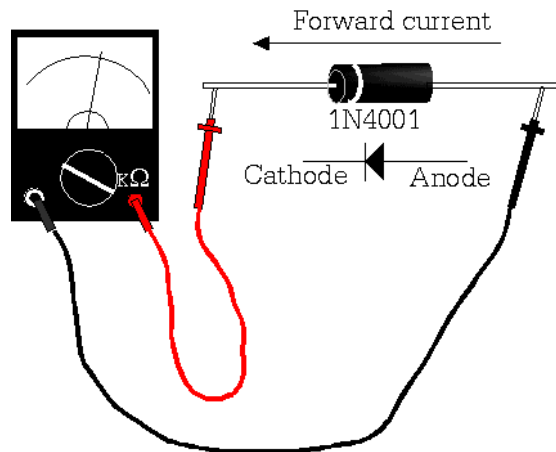
- Maksimalni reverzni napon – maksimalni negativni naboj koji se smije narinuti na diodu a da ne dođe do proboja
- Pad propusnog napona na diodi V_f – 0,3V za germanij, 0,7 za silicij siodu
- Maksimalna struja curenja (inverzna struja)
- Brzina prekidanja – maksimalno vrijeme oporavka trr kod nepropusne polarizacije
- Tip kućišta (katoda je označena)



Testiranje diode s analognim multimetrom:

Kod analognog voltmetra koristi se skala za manji otpor (do 2 k Ω). Obična signalna dioda ili ispravljačka dioda treba pokazati mali otpor (tipično 2/3 skale ili nekoliko stotina oma) u jednom smjeru, dok u drugom treba pokazati beskonačni otpor. Ne bi smio biti blizu 0 Ω (kratki spoj) ili u prekidu u oba smjera.

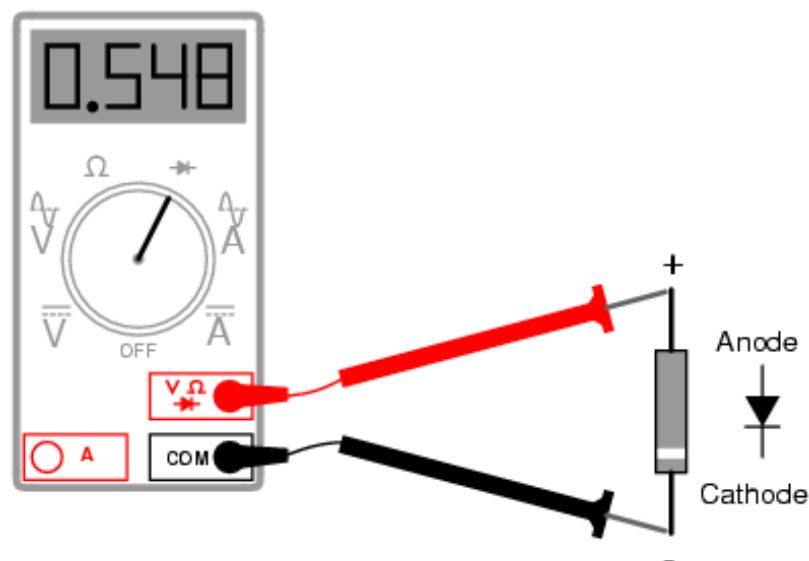
Germanijeva dioda će pokazati niži otpor, zbog nižeg pada napona na njoj.



Testiranje diode pomoću digitalnog multimetra – (DMM):

Na digitalnom multimetru, obično postoji mod za ispitivanje dioda. Silicijska dioda će pri tom pokazati 0,5 do 0,8V u propusnom smjeru i prekid u nepropusnom smjeru. Germanijeva dioda će pokazati manji napon, između 0,2 i 0,4V u propusnom smjeru.

Većina dioda (99 od 100) su u kratkom spoju kada su neispravne.



Ispitivanje dioda

Koristi diode koje su ti dostupne na radnom mjestu, te utvrdi njihovu ispravnost na prethodno opisan način.

Rezultate ispravnosti unesi u tablicu:

Dioda	Br. 1	Br. 2	Br.3	Br.4	Br.5
Ispravna					
Neispravna					

(U tablici križićem unesi ispravno/neispravno – ispad svakog stupca)

Pitanja:

a) Nabroji vrste i tipove dioda!

b) Objasni princip rada poluvodičkih ispravljačkih dioda!

Slika:

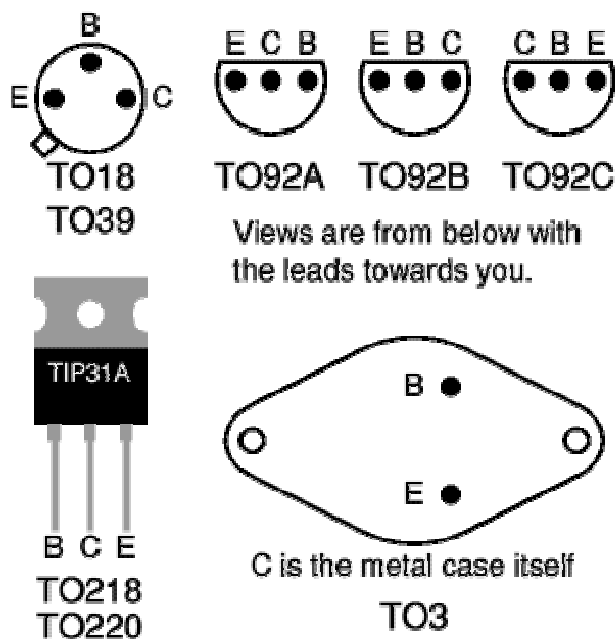
Objašnjenje: _____

c) Gdje se upotrebljavaju diode (primjena)?

Tranzistori

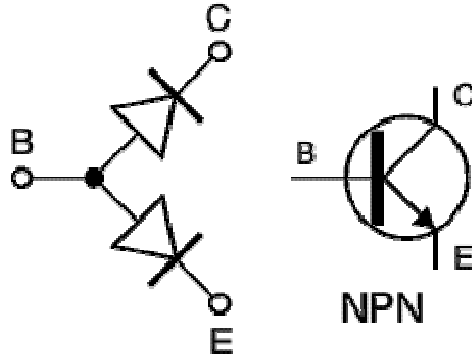
Tranzistori su poluvodičke komponente kod kojih se izlaz može kontrolirati signalom na jednoj ili više ulaznih elektroda u obliku struje kroz spoj baza-emiter (bipolarni tranzistor) ili s naponom na ulaznoj elektrodi Gate (kod tranzistora sa efektom polja – FET). Većina tranzistora je izrađena od silicija i imaju tri izvoda: bazu emiter i kolektor. U osnovi, tranzistori se klasificiraju prema materijalu od kojeg su izrađeni (Germanij Ge ili silicij Si) i prema njihovom polaritetu (PNP li NPN). Unutar tih kategorija postoji vrlo širok raspon tipova: opća namjena, za linearne ili prekidačke (switching) aplikacije do 3 MHz i disipacije do 500 mW; tranzistor snage, njihova tipična primjena je u izlaznim stupnjevima audio pojačala, čija je glavna karakteristika sposobnost da disipiraju toplinu; zatim usu visokonaponski tipovi, npr u RGB izlaznim stupnjevima koji pogone katodnu cijev, i u kombinaciji s visokom snagom u switching napajanjima i otklonskom snopu, visokofrekventni tranzistori s kratkim prjelaznim vremenom i često niskošumnim karakteristikama za primjenu VHF, UHF, SHF prijemnom dijelu, darlington tr. Koji ma vrlo veliko pojačanje snage, prekidački tranzistori za brze impulse ili logičke signale, komplementarni parovi – usklađeni NPN/PNP tranzistori koji se koriste u audio klasi B, za pojačanje snage.

Primjer rasporeda elektroda:

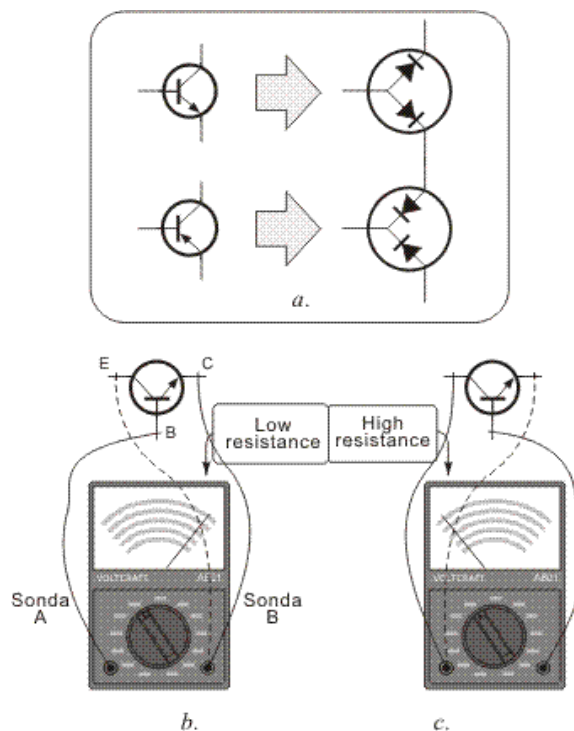


Ispitivanje tranzistora:

Ispornost nekog tranzistora može se najbrže i najjednostavnije odrediti ommetrom. Pri tom treba paziti na veličinu napona baterije u ommetru i na maksimalnu struju koja može teći u njegovom vanjskom krugu. Ta struja za tranzistore koji nisu predviđeni za pojačanje snage ne bi smjela biti veća od 1 (mA) jer bi se tranzistor mogao oštetiti. Tranzistor se kontrolira tako da se izmjere otpori kolektor-baza, emiter-baza. Mjerenje se zasniva na činjenici da se za ovu svrhu tranzistor može smatrati kao da je sastavljen od dviju u seriju suprotno spojenih dioda



U propusnom smjeru taj otpor iznosi do nekoliko stotina oma , a u nepropusnom smjeru oko 100 i više k Ω . Ako je otpor u nepropusnom smjeru manji od navedenih vrijednosti ili pak, ommetar pokaže prekid, to znači da je tranzistor neispravan. Vrijednosti otpora pri ispitivanju ispravnosti tranzistora prikazane su na slijedećoj slici.



11.4. Transistor test

Ispitivanje i određivanje elektroda tranzistora

(Koristiti predložak sa elementima koji se nalazi na radnom mjestu, te priloženi analogni mjerni instrument i otpornik sa priključnim vodovima).

Ako ne znamo raspored pojedinih priključaka tranzistora, potrebno je najprije sa ommetrom pronaći koja je elektroda baza (baza je vodljiva prema ostalim elektrodama u jednom smjeru, a u drugom je nevodljiva). Zatim ispitamo dali je tranzistor NPN ili PNP tipa. Za ovo određivanje, pomoći ćemo se shemom tranzistora sa ekvivalentnim diodama. Vodovi (žice) kojima priključujemo tranzistor na ommetar, nazivamo pipalice.. **Ako je crna žica instrumenta priključena na oznaku mase crvena na oznaku na instrumentu i ako je instrument preklopkom preklopljen na omsko područje, tada su pipalice pod naponom (napona baterije unutar instrumenta), i to tako da je crna plus pol izvora, a crvena minus pol izvora.**

PNP tip tranzistora (ommetar na mjerno područje x 100 oma)

Kada smo pronašli bazu tranzistora, ommetar priključimo između nepoznatih elektroda, a između baze i negativnog priključka ommetra (crvena žica), priključimo otpornik od približno 45 K Ω .

Ako ommetar pokaže vrijednost od 1 -3 (k Ω). Znači da je plus pol ommetra (crna žica) priključena na emiter, a minus (crvena žica) na kolektor.

NPN tip tranzistora (ommetar na mjerno područje x 100 oma)

Kad smo pronašli bazu tranzistora, ommetar priključimo između nepoznatih elektroda, a između baze i pozitivnog priključka (crna žica) ommetra priključimo otpornik od približno 45 (k Ω).

Ako ommetar pokaže vrijednost od 1 - 3 (k Ω), znači da je minus pol ommetra (crvena žica) priključen na emiter, a plus pol (crna žica) na kolektor. Ukoliko pokazane vrijednosti prelaze preko gornjih granica vrijednosti otpora, priključke valja zamijeniti i mjerenje ponoviti.

2) Rezultati mjerenja i komentar.

(Nacrtaj izgled pločice sa vježbe i u tom crtežu označi ispravan/neispravan, tip tranzistora i označi elektrode).

3) Pitanja:

a) Koje vrste tranzistora poznaješ i napiši o svakom pojedinom osnovno.

b) Objasni rad bipolarnog tranzistora.

Slika:

Objašnjenje rada: _____

c) Nacrtaj NPN i PNP tranzistor predstavljen ekvivalentnom shemom pomoću dioda i napiši koje su vrijednosti otpora između pojedinih elektroda (veliki –mali otpori).

Slika:

Ogovori: _____
