

VJEŽBA 3:	KARAKTERISTIKE BIPOLARNOG TRANZISTORA	DATUM:	
------------------	--	---------------	--

ISHOD VJEŽBE: identificiranje i prepoznavanje / odabiranje mjernih instrumenata, istraživanje i ispitivanje svojstava bipolarnog tranzistora, rukovanje sa simulacijskim programom EWB, očitavanje i analiziranje dobivenih rezultata te crtanje grafova. Utvrđivanje uloge strujnog pojačanja i odnose struja na elektrodama bipolarnog tranzistora. Na temelju rezultata zaključivanje i povezivanje teorijske osnove o bipolarnom tranzistoru i njegovim svojstvima.

PRIPREMA:

1. Nacrtajte građu i simbole bipolarnog tranzistora:
2. Definirajte što je bipolarni tranzistor?

3. Napišite izraz koji povezuje sve tri struje tranzistora i za uvjet zasićenja:

4. Navedite područja rada tranzistora:

7. Ulazna karakteristika tranzistora u spoju zajednički emiter daje ovisnost:

8. Prijenosna karakteristika tranzistora u spoju zajednički emiter daje ovisnost :

9. Izlazna karakteristika tranzistora u spoju zajednički emiter daje ovisnost :

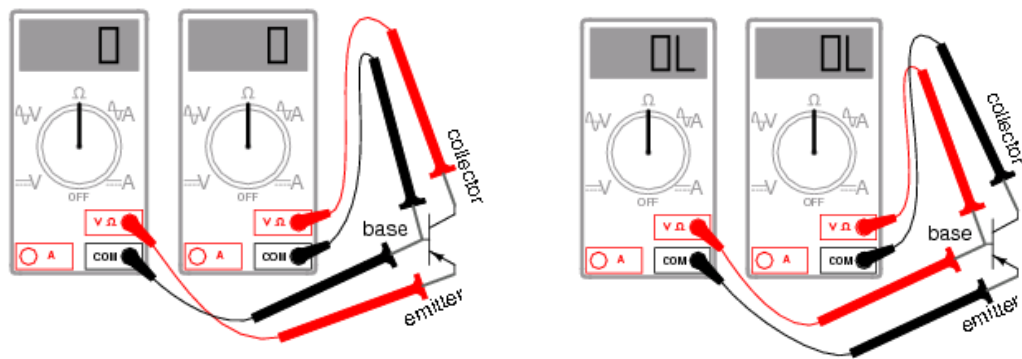
10. Navedite tipične vrijednosti napona zasićenja između kolektora i emitera te baze i emitera, struje zapiranja za bipolarni tranzistor BC107A.

UVOD:

Tranzistori 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. NPN tip tranzistora u smjeru baza-kolektor i baza emiter su vrlo propusni, a u smjeru kolektor-emiter i emiter-kolektor nisu uopće propusni. Ako se ustanove takvi smjerovi onda su elementi ispravni, a u protivnom su oštećeni i neispravni za rad.

ZADATAK 1.

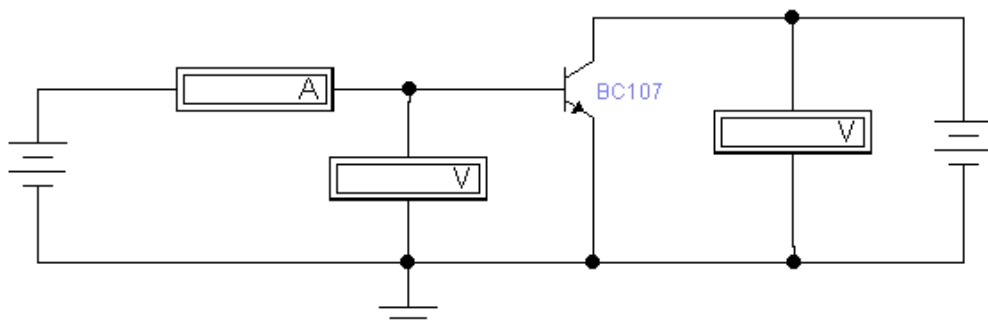
Ispitajte ispravnosti bipolarnog tranzistora pomoću analognog i digitalnog multimetra. Tranzistor se kontrolira tako da se izmjere otpori kolektor-baza, emiter-baza. Mjerenje se zasniva na činjenici da se za ovu svrhu tranzistor može smatrati kao da je sastavljen od dviju u seriju suprotno spojenih dioda. U propusnom smjeru taj otpor iznosi do nekoliko stotina ohma, a u nepropusnom smjeru oko 100 i više kΩ. Ako je otpor u nepropusnom smjeru manji od navedenih vrijednosti ili pak, Omometar pokaže prekid, to znači da je tranzistor neispravan.



Instrument	Baza - / Kolektor +	Baza - / Emiter +	Baza + / Kolektor -	Baza + / Emiter -
Analogni multimeter				
Digitalni multimeter				

ZADATAK 2.

Pomoću EWB-a snimite ulaznu strujno-naponsku karakteristiku tranzistora prema zadanoj shemi i vrijednostima u tablici. Grafički prikažite ulaznu karakteristiku i naznačite sve točke.



Za $U_{CE} = 3 \text{ V}$

$U_{BE} \text{ (V)}$	0	0.2	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8
$I_B \text{ (}\mu\text{A)}$										

Za $U_{CE} = 6 \text{ V}$

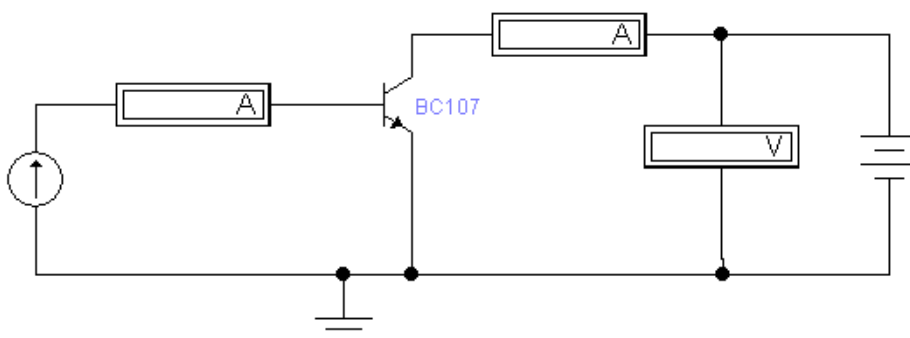
$U_{BE} \text{ (V)}$	0	0.2	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8
$I_B \text{ (}\mu\text{A)}$										

Za $U_{CE} = 9 \text{ V}$

$U_{BE} \text{ (V)}$	0	0.2	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8
$I_B \text{ (}\mu\text{A)}$										

ZADATAK 3.

Pomoću EWB-a prema shemi snimite izlaznu strujno-naponsku karakteristiku tranzistora prema zadanoj shemi i vrijednostima u tablici. Grafički prikažite izlaznu karakteristiku i naznačite sve točke.



Za $I_B = 0 \mu A$

$U_{CE} (V)$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	4	6	8
$I_C (mA)$										

Za $I_B = 30 \mu A$

$U_{CE} (V)$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	4	6	8
$I_C (mA)$										

Za $I_B = 60 \mu A$

$U_{CE} (V)$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	4	6	8
$I_C (mA)$										

ZADATAK 4.

Pomoću EWB-a prema shemi iz zadatka 3. snimite prijenosnu strujno-naponsku karakteristiku tranzistora prema zadanoj shemi i vrijednostima u tablici. Grafički prikažite prijenosnu karakteristiku i naznačite sve točke.

Za $U_{CE} = 6 V$

$I_B (\mu A)$	0	5	10	15	20	25	30	35	40
$I_C (mA)$									

PITANJA:

1. Kako promjena napona kolektor-emiter utječe na oblik ulazne karakteristike?
2. Usporedite ulazne karakteristike tranzistora s karakteristikom diode. Što možete zaključiti?
3. Kako promjena struje baze utječe na oblik ulazne karakteristike?
4. Koliko iznosi strujno pojačanje β bipolarnog tranzistora?

ZADATAK 5.

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 zadatka i crteže,
- 2) izradu tablica u Excelu na osnovu izmjerenih podataka,
- 3) izradu u Excelu potrebne dijagrame,
- 4) odgovore na pitanja uz pripadajući zadatak,
- 5) zaključak vježbe.