

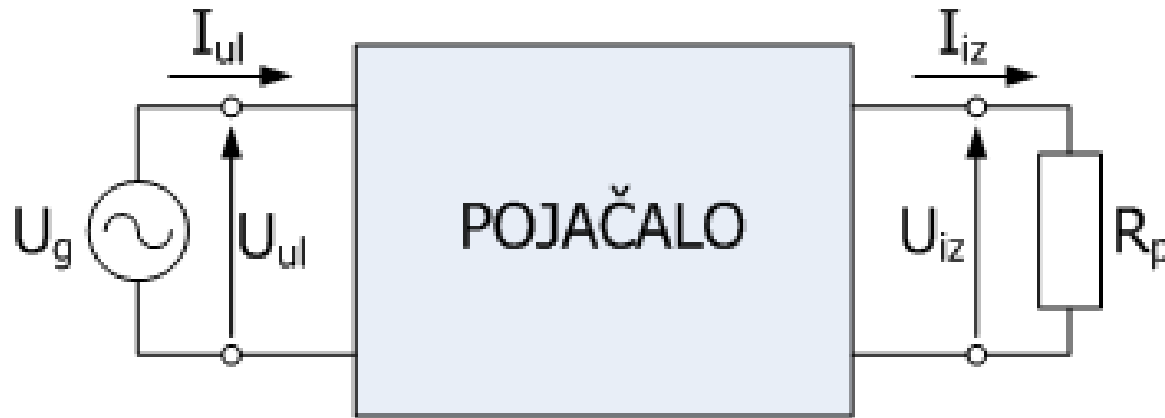
Elektronika

Auditorne vježbe 8

ELEKTRONIČKI SKLOPOVI

- Sklopovi **POJAČALA**.
 - Pojačalo – **linearni** elektronički sklop za pojačavanje električnih signala (strujnih i/ili naponskih).
 - Ulazni signal: strujni ili naponski
 - Izlazni signal: strujni ili naponski
- } **Izmjenični signali!!!**
- Vrste pojačala:
 - Strujno (ulaz i izlaz: strujni signal)
 - Naponsko (ulaz i izlaz: naponski signal)
 - Otporno (ulaz: strujni, izlaz: naponski signal)
 - Strminsko (ulaz: naponski, izlaz: strujni signal)

Pojačanje



- Strujno pojačanje: $A_I = I_{iz}/I_{ul}$ $A_I \text{ [dB]} = 20 \log (A_I)$
- Naponsko pojačanje: $A_V = U_{iz}/U_{ul}$ $A_V \text{ [dB]} = 20 \log (A_V)$
- Pojačanje snage: $G = P_{iz}/P_{ul}$ $G \text{ [dB]} = 10 \log (G)$
- Pojačanje: relativno ili u decibelima [dB]

Zadatak 31.

- Na ulaz pojačala priključen je napon od 10 mV. Koliki je izlazni napon ako je pojačanje snage 10 puta, a otpor opterećenja 10 puta veći od ulaznog otpora pojačala?

✓ Rješenje: $U_{izl} = 100 \text{ mV}$

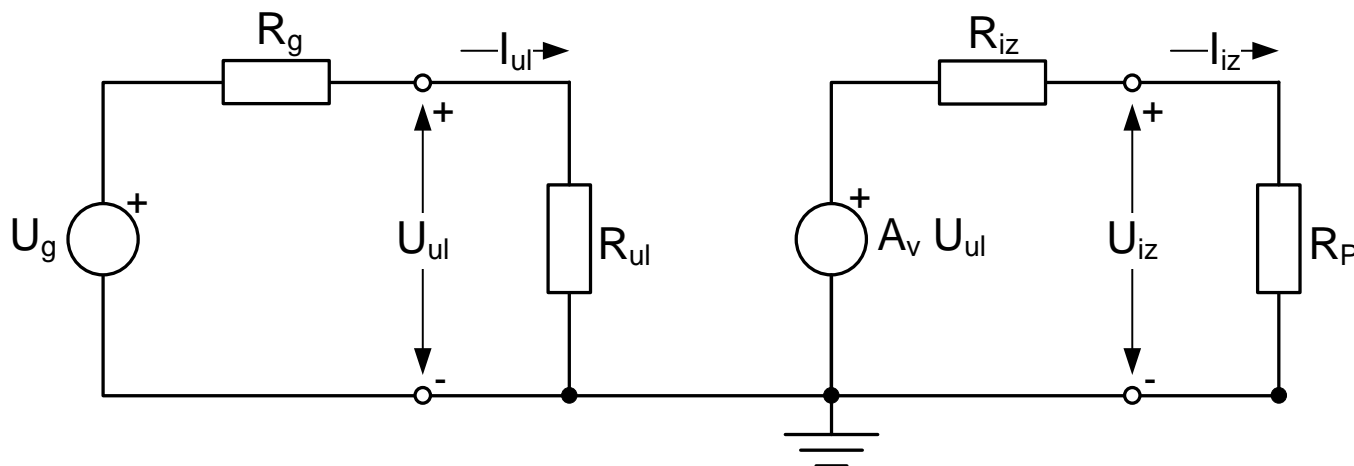
Zadatak 32.

- Pojačalo ima pojačanje snage 50 dB, pojačanje napona 100 puta te izlazni otpor $100\ \Omega$. Koliki je ulazni otpor pojačala?

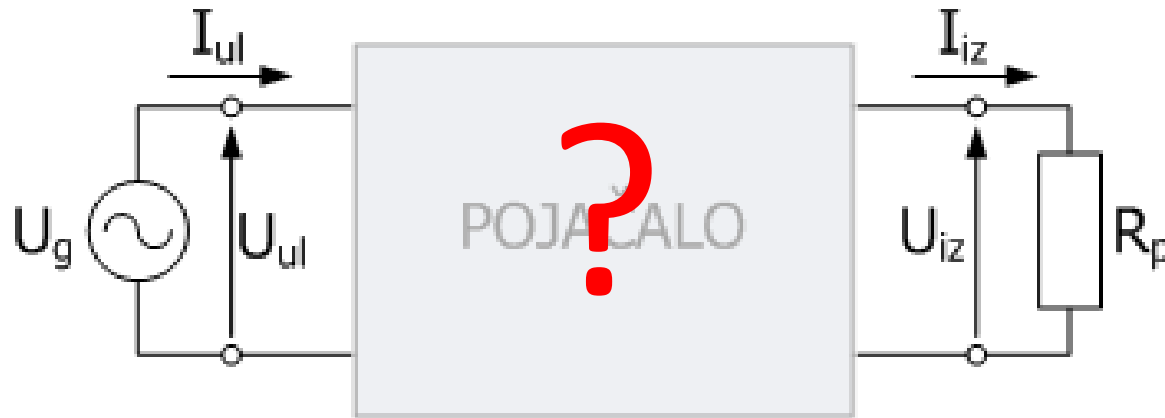
✓ Rješenje: $R_{ul} = 1\ \text{k}\Omega$

Zadatak 33.

- Na slici je prikazano naponsko pojačalo koje je opterećeno trošilom $R_p=5k\Omega$. Na ulaz je spojen naponski izvor unutarnjeg otpora $R_g=500\Omega$. Naponsko pojačanje iznosi $A_v=180$, a pojačanje u odnosu na izvor signala $A_{vg}=150$. Naponsko pojačanje A_v je 20% manje od naponskog pojačanja neopterećenog pojačala A_v . Izračunati parametre naponskog pojačala, naponsko pojačanje neopterećenog pojačala A_v , ulazni otpor R_{ul} i izlazni otpor R_{iz} .



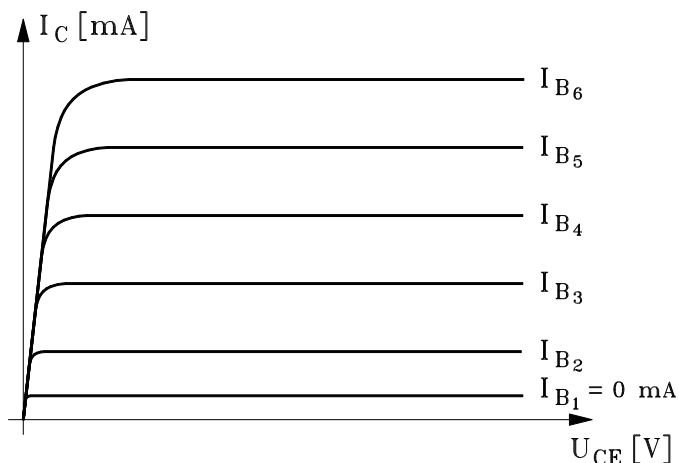
Realizacija sklopa za pojačavanje



- Kako napraviti pojačalo???
- Aktivna komponenta... → **tranzistor!**
- ...i nekih pasivnih komponenata (otpornici, kondenzatori...)

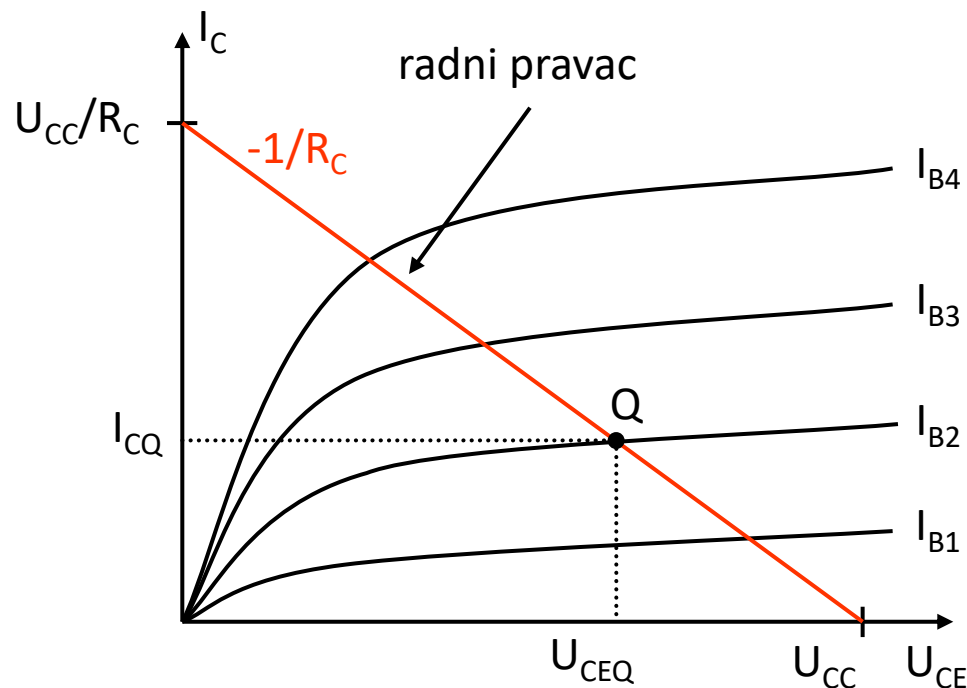
Sklopovi s bipolarnim tranzistorom

- 4 područja rada → u sklopovima pojačala koristi se **normalno aktivno područje rada**.
- 3 elektrode: E, B, C
- Ulaz između 2 elektrode, izlaz između 2 elektrode
- Jedna je elektroda **zajednička!!!** → ZE, ZB, ZC
- Važno: karakteristika tranzistora je **nelinearna!**



Statički uvjeti rada

- Statička radna točka Q za ZE: U_{CEQ} , I_{CQ} , I_{BQ}
- Položaj statičke radne točke na izlaznoj karakteristici:



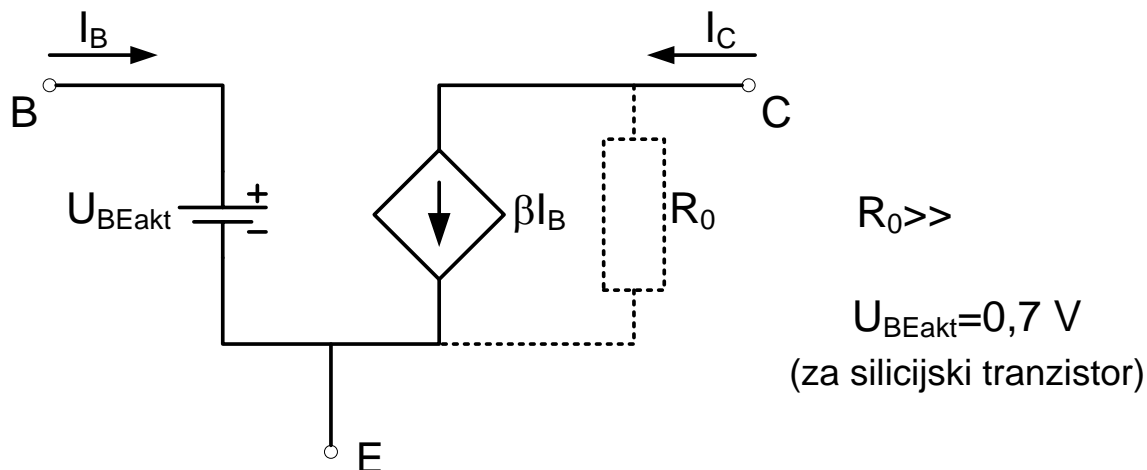
Model BJT u statičkim uvjetima rada

- Razmatraju se dva područja:

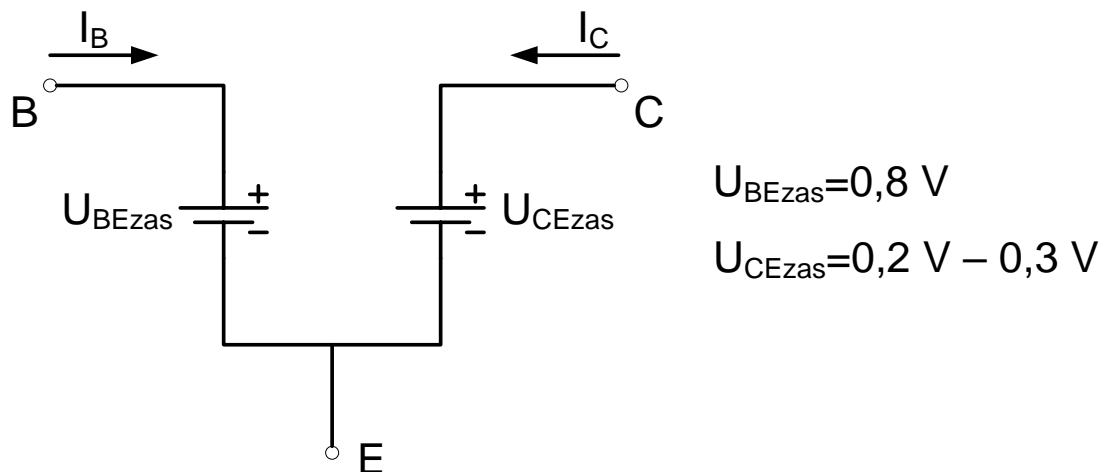
Normalno aktivno područje

$$I_C = \beta \cdot I_B + (\beta + 1) \cdot I_{CB0}$$

$$I_C \approx \beta \cdot I_B$$



Područje zasićenja

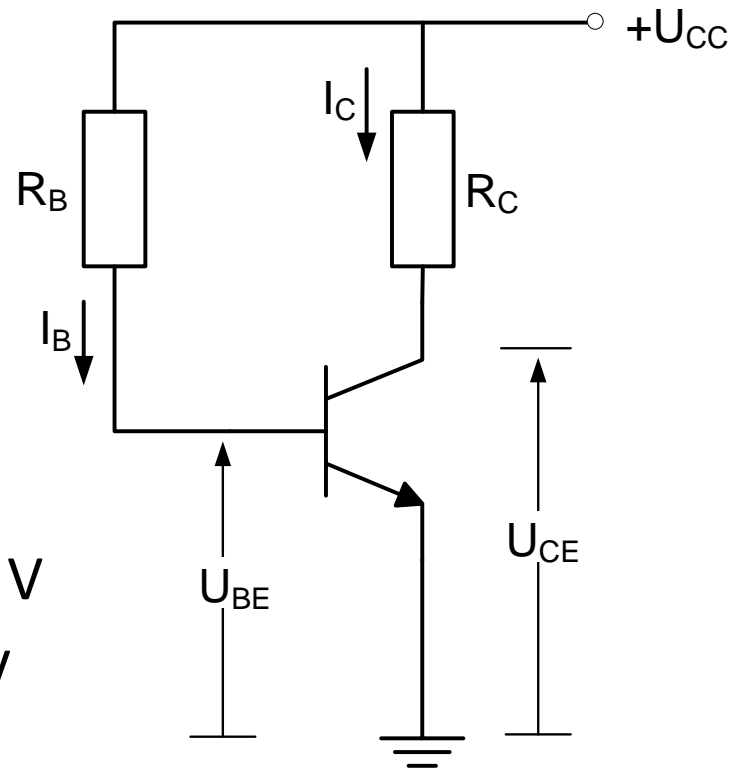


Zadatak 34.

- Odrediti statičku radnu točku tranzistora u sklopu prema slici. Zadano je: $U_{CC}=12\text{ V}$, $R_C=2\text{ k}$, $\beta=100$, a otpor u bazi iznosi:

a) $R_B=300\text{ k}$

b) $R_B=150\text{ k}$



✓ Rješenje:

a) $I_B=37,7\text{ }\mu\text{A}$, $I_C=3,77\text{ mA}$, $U_{CE}=4,47\text{ V}$

b) $I_B=74,7\text{ }\mu\text{A}$, $I_C=5,85\text{ mA}$, $U_{CE}=0,3\text{ V}$