

# Elektronika

Auditorne vježbe 13

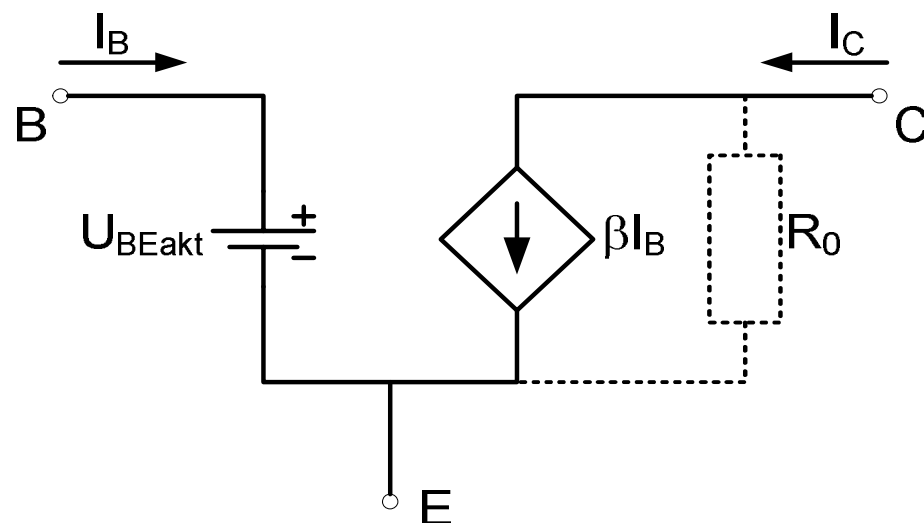
# Model BJT u statičkim uvjetima rada

- Razmatraju se dva područja:

Normalno aktivno područje

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

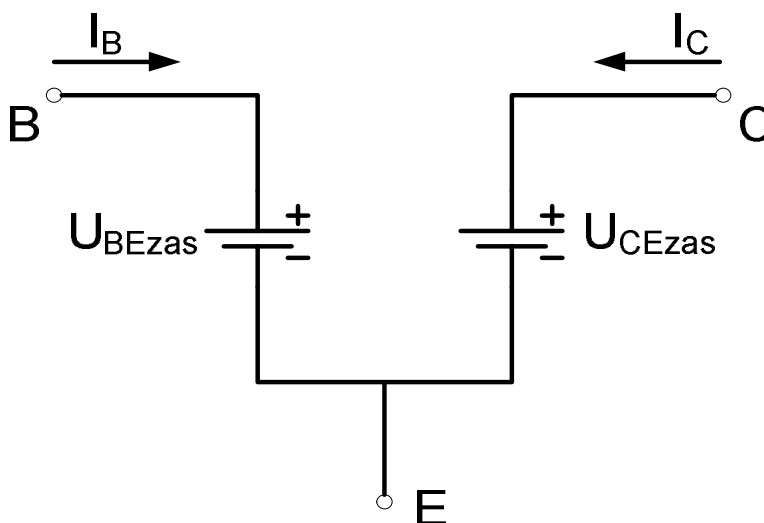
$$I_C \approx \beta \cdot I_B$$



$R_0 \gg$

$U_{BEakt} = 0,7 \text{ V}$   
(za silicijski tranzistor)

Područje zasićenja

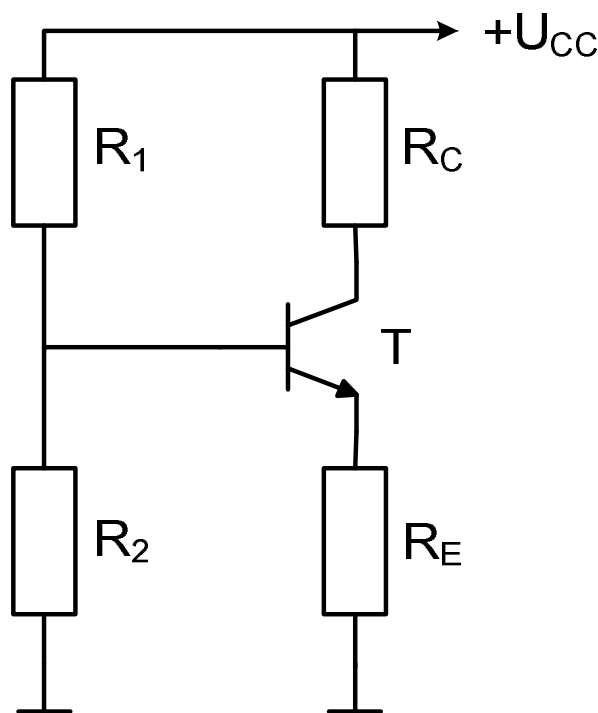


$U_{BEzas} = 0,8 \text{ V}$

$U_{CEzas} = 0,2 \text{ V} - 0,3 \text{ V}$

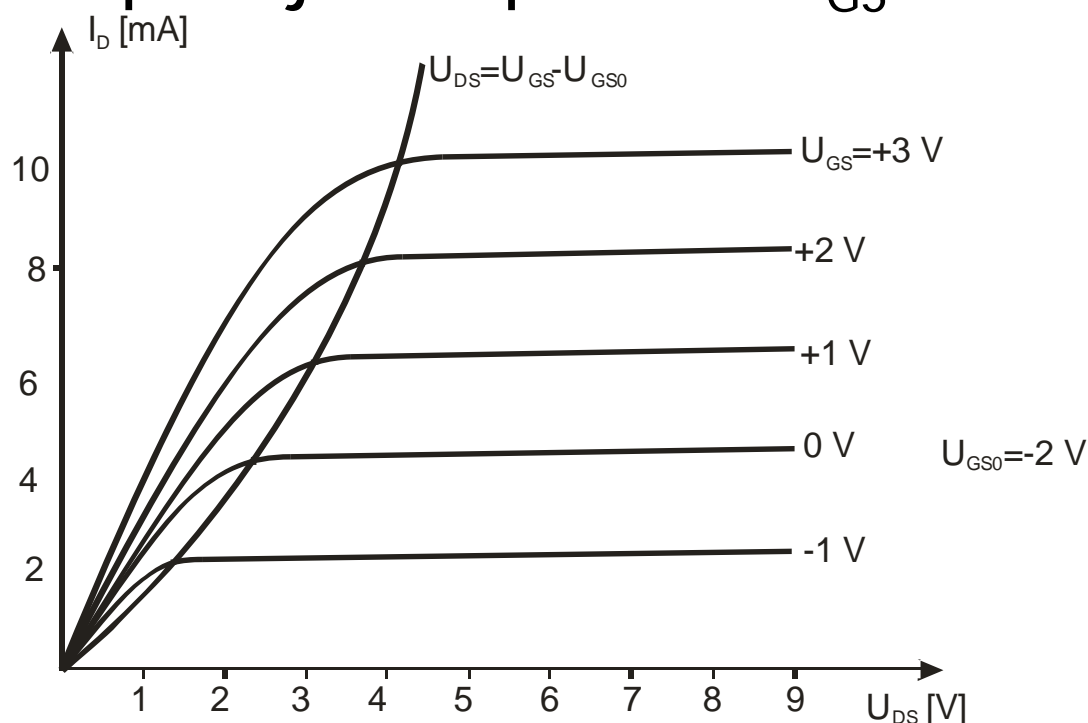
## Zadatak 32.

- Odrediti statičku radnu točku tranzistora u sklopu prema slici. Zadano je:  $U_{CC}=12\text{ V}$ ,  $R_E=1,2\text{ k}$ ,  $R_C=1,8\text{ k}$ ,  $R_1=110\text{ k}$ ,  $R_2=11\text{ k}$ ,  $\beta=150$ .



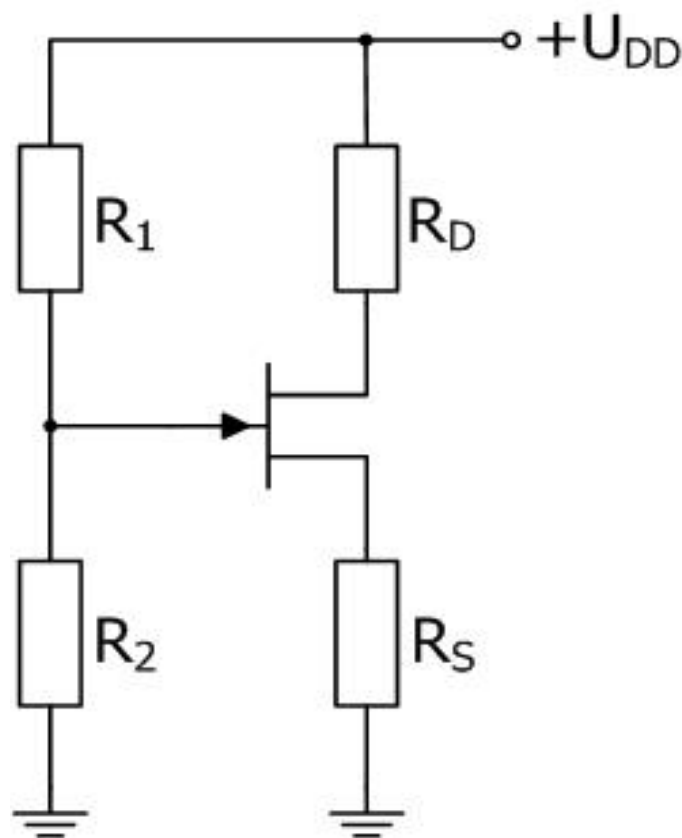
# Sklopovi s unipolarnim tranzistorom

- Zajednička karakteristika FET-ova: **velik ulazni otpor**.
- 2 područja rada: triodno i područje zasićenja.
- Sklopovi pojačala: **radna točka u području zasićenja!**
- Strujni izvor upravljan naponom  $U_{GS}$



## Zadatak 33.

- Odrediti statičku radnu točku tranzistora u sklopu na slici. Zadano je:  $U_{DD}=20\text{ V}$ ,  $R_S=0,5\text{ k}\Omega$ ,  $R_D=2\text{ k}\Omega$ ,  $R_1=1,9\text{ M}\Omega$ ,  $R_2=0,1\text{ M}\Omega$ ,  $I_{DSS}=4\text{ mA}$ ,  $U_{GS0}=-2\text{ V}$ .



# Pojačala s bipolarnim tranzistorom

- Ulazni signal:

- Izmjenični signal
- Mala amplituda
- Srednja frekvencija ( $\sim 1$  kHz)

tzv. dinamička analiza

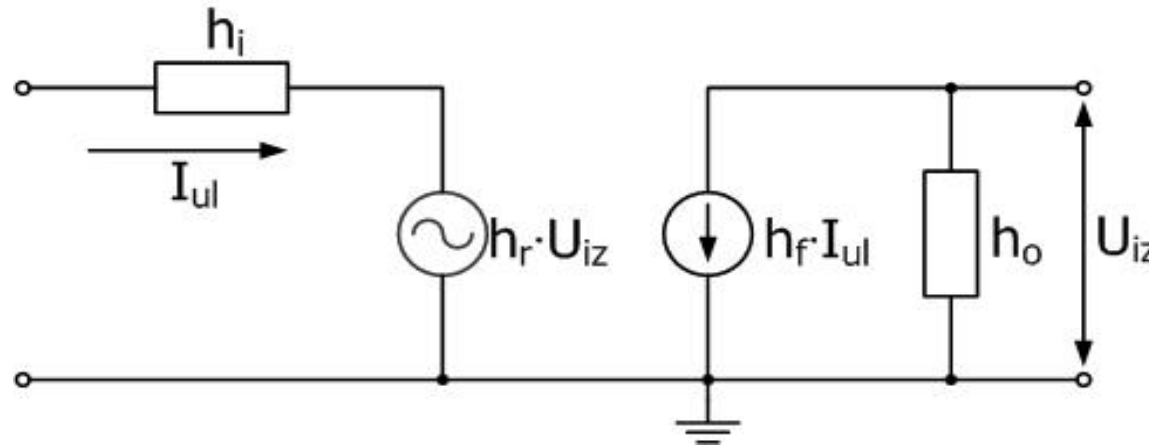
- Ulaz: 2 elektrode
  - Izlaz: 2 elektrode
- } => 1 elektroda je zajednička!

- Spojevi pojačala:

- Pojačalo u spoju zajedničkog emitera (ZE)
- Pojačalo u spoju zajedničke baze (ZB)
- Pojačalo u spoju zajedničkog kolektora (ZC)

# Nadomjesni model BJT u dinamičkim uvjetima

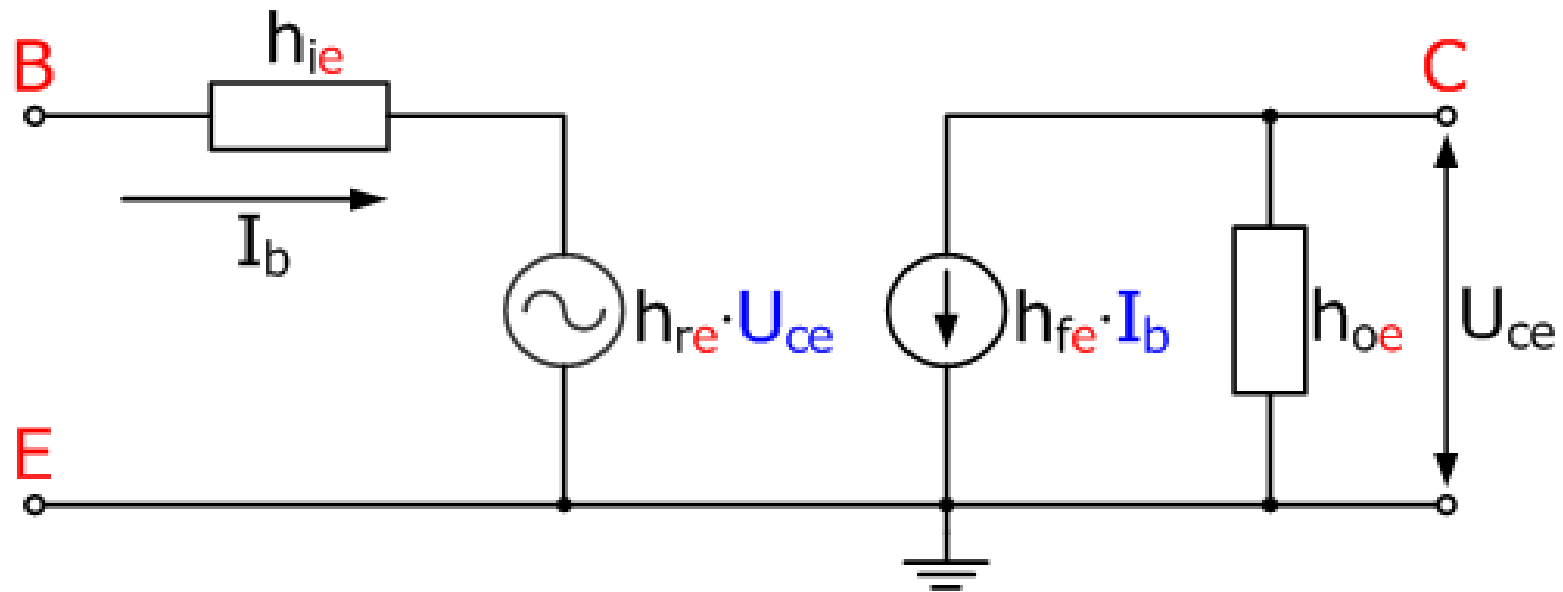
- Uvjet: mali signal i srednje frekvencije
- Nadomjesni model: **hibridni (h) model**



- Hibridni parametri:
  - $h_i$  – ulazni otpor uz kratko spojeni izlaz
  - $h_r$  – faktor naponskog povratnog djelovanja uz otvoreni ulaz
  - $h_f$  – faktor strujnog pojačanja uz kratko spojeni izlaz
  - $h_o$  – izlazna vodljivost uz otvoreni ulaz

# Pojačalo u spoju ZE

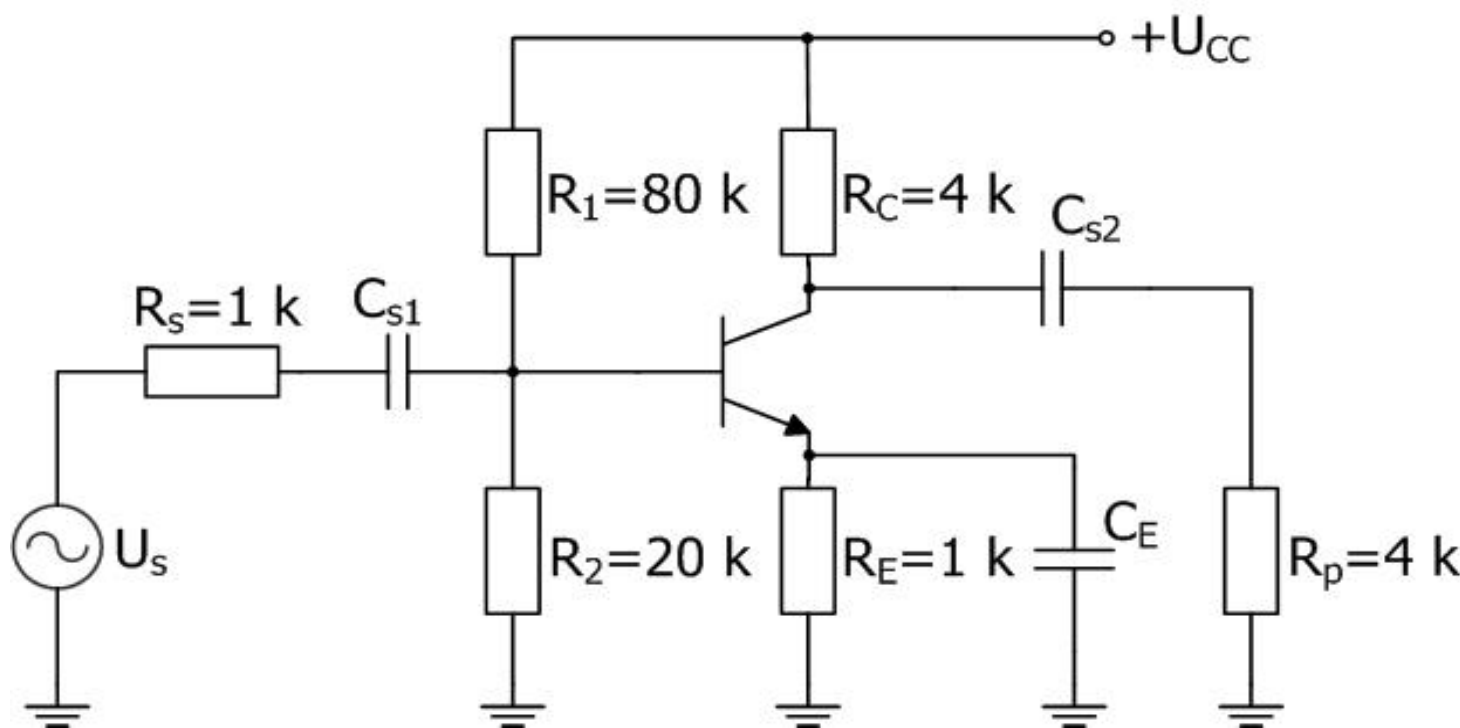
- Ulaz: baza
- Izlaz: kolektor



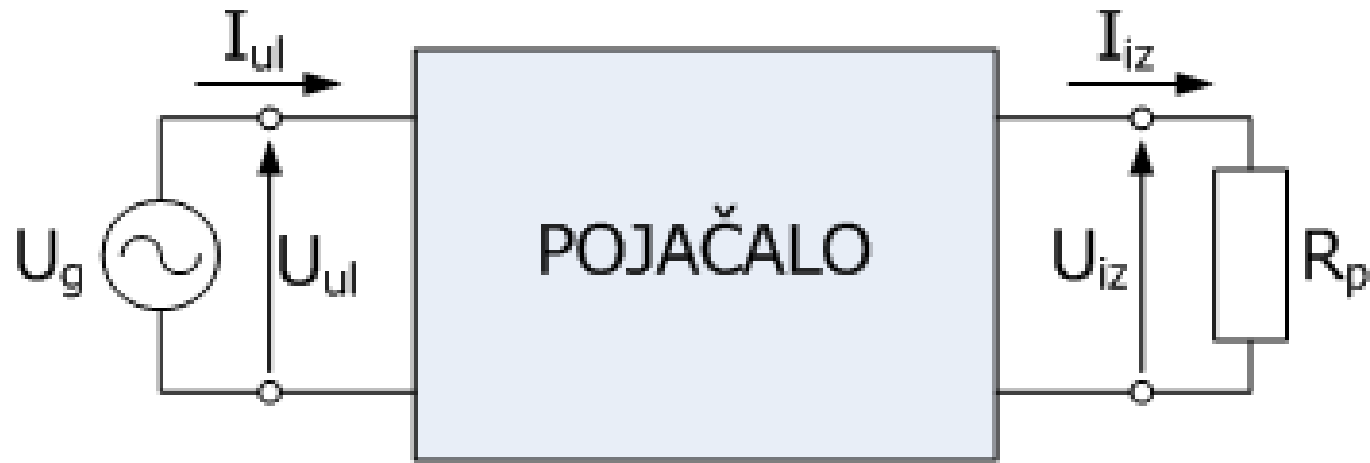


## Zadatak 34.

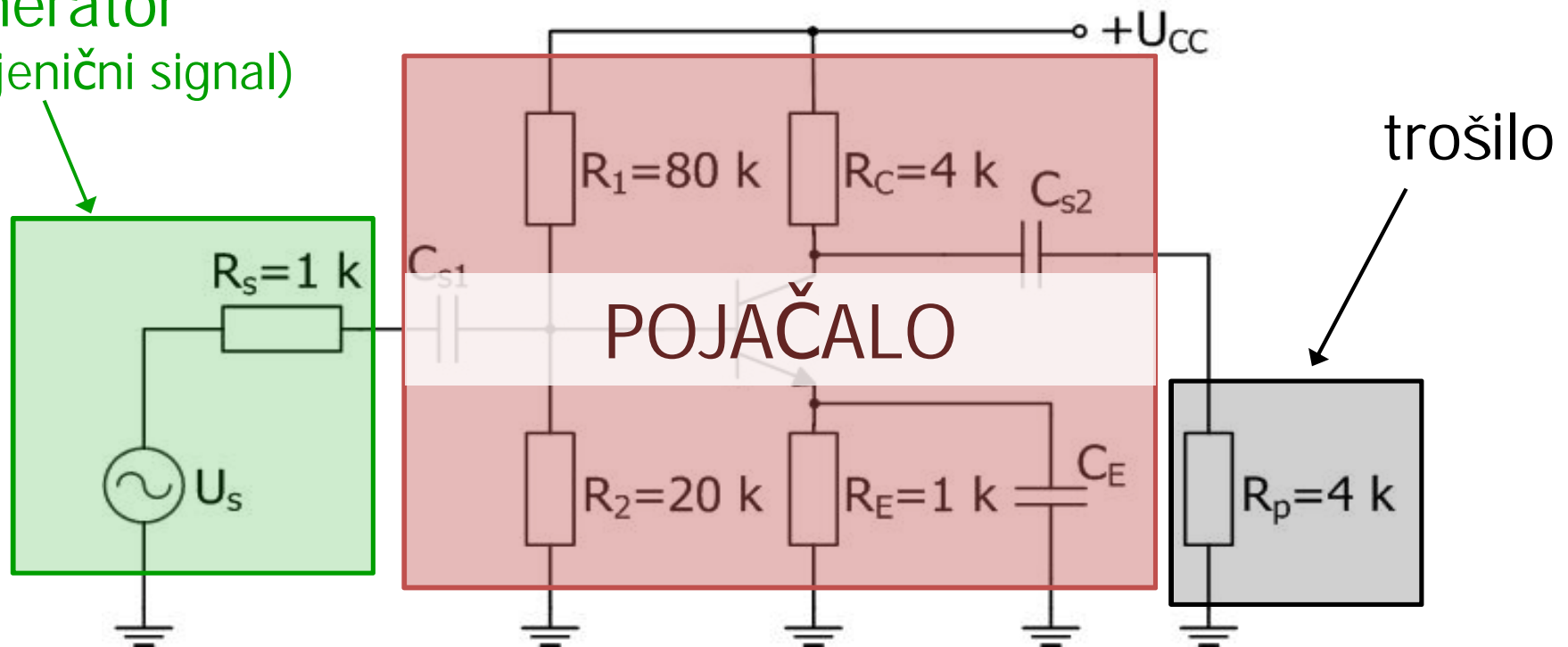
- Odrediti strujno i naponsko pojačanje te ulazne i izlazne otpore tranzistora i sklopa za pojačalo prikazano na slici. Poznato je:  $h_{ie}=1\text{ k}\Omega$ ,  $h_{fe}=100$ ,  $h_{oe}=25\cdot 10^{-6}\text{ S}$ ,  $h_{re}=2\cdot 10^{-4}$ .



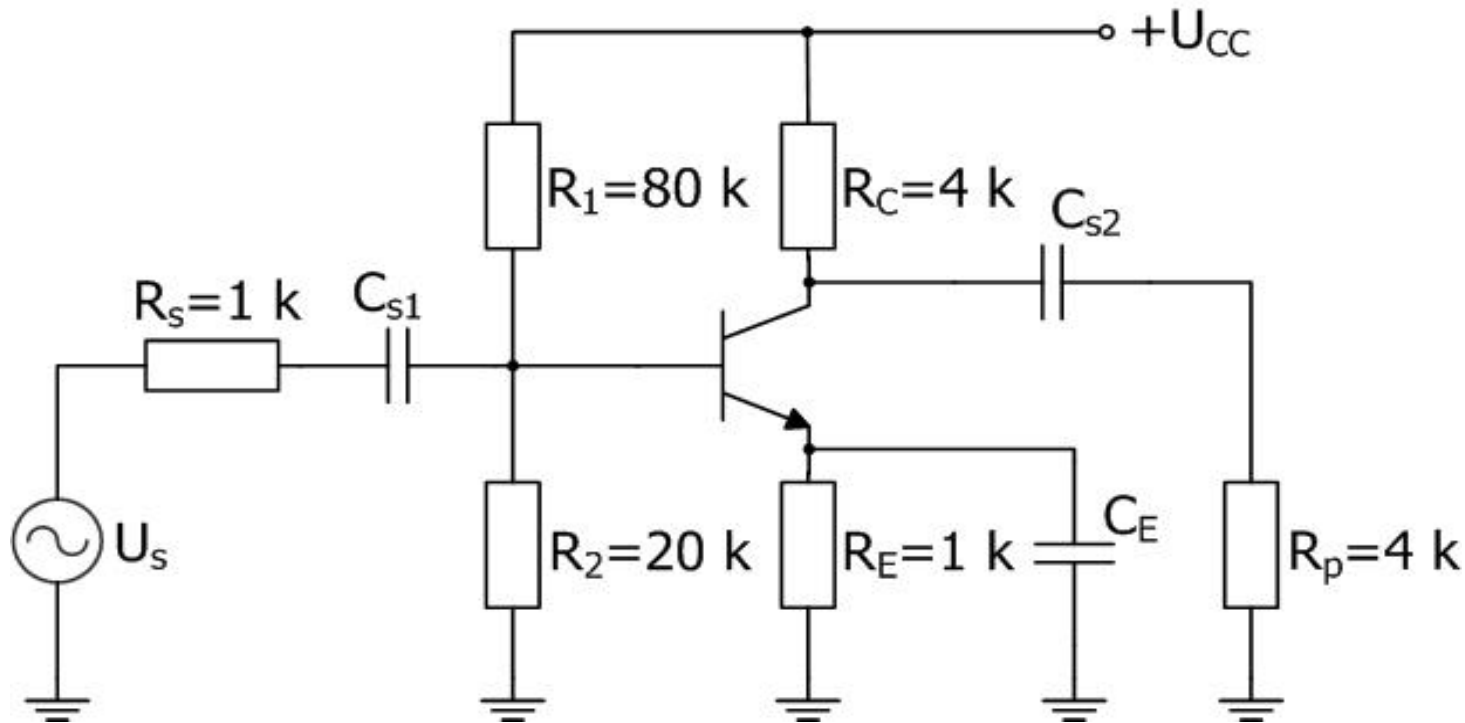
# ZADATAK 34



generator  
(mali izmjenični signal)

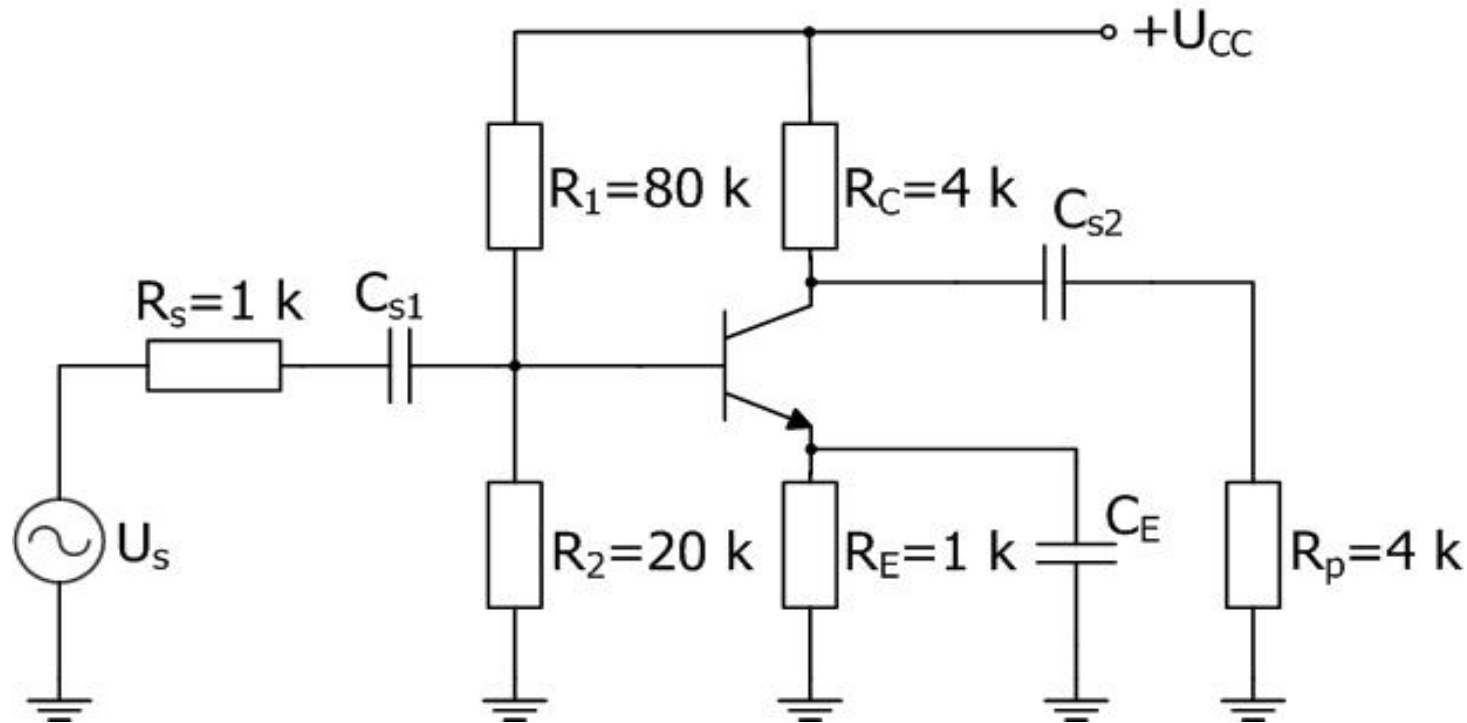


## ZADATAK 34



- Pitanja:
  - Koliko u mreži ima izvora? Koji su to izvori?
  - Čemu služi  $U_{CC}$ ?
  - Kolika je impedancija kondenzatora?
  - Kako se ponašaju kondenzatori u DC, a kako u AC uvjetima?

## ZADATAK 34



- Još malo pitanja:
  - Koja je uloga kondenzatora  $C_{s1}$  i  $C_{s2}$ ?
  - Koja je uloga kondenzatora  $C_E$ ?
  - ... i konačno...
  - Kojom metodom riješiti mrežu?