

3.3 - GE-steg med strömspegel som last

1. Du har ett GE-steg med emitterresistorer till höger. Matningsspänningen V_{CC} / V_{EE} skall sättas till ± 50 V. Kollektorströmmen I_{CQ} skall sättas till 10 mA i vilopunkten. Samtliga transistorer kan antas innehå en Earlyspänning U_A på 100 V.

- a) Dimensionera emitterresistorer $R_{E1} - R_{E3}$ för att öka GE-stegets temperaturstabilitet, samtidigt som spänningsfallet över dem inte begränsar utsignalernas toppvärde alltför mycket.

Tips: Ett spänningsfall runt 220 mV brukar vara lagom, vilket medför en emitterfaktor E_F runt 10.

- b) Dimensionera referensresistor R_{REF} för att erhålla en kollektorström I_{CQ} på 10 mA i vilopunkten.

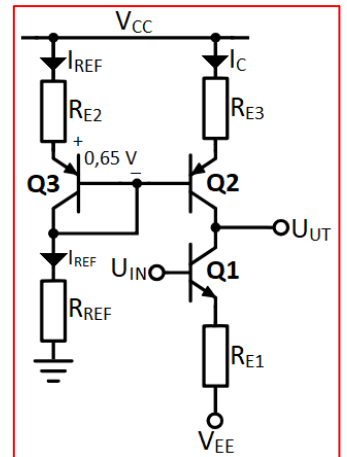
- c) Rita småsignalschema och beräkna GE-stegets förstärkningsfaktor G .

Tips: Ersätt strömspegeln med dess utresistans r_o i småsignalschemat. Kom ihåg att emitterresistorer $R_{E2} - R_{E3}$ medför en ökning av strömspegeln utresistans r_o med emitterfaktor E_F , som i detta fall bör ligga runt 10.

- d) Antag nu att en last R_L på 15 Ω placeras på GE-stegets utgång. Rita småsignaschema för GE-steget i lastat tillstånd och beräkna förstärkningsfaktorn G . Redogör via ditt resultat för varför det är så viktigt med buffrar / spänningsföljare för att driva lågohmiga laster.

- e) Härled formler och beräkna GE-stegets in R_{IN} . Anta att BJT-transistorns strömförstärkningsfaktor h_{FE} är 100. Visa också sambandet mellan inresistansen R_{IN} och strömförstärkningsfaktor h_{FE} genom att beräkna R_{IN} i värstafallscenariot, då h_{FE} kan antas vara 50.

- f) Beräkna GE-stegets utresistans R_{UT} i olastat tillstånd via tumregler samt småsignalschema.



GE-steg med strömspegel som last.