

3.7 – Kaskadkopplad strömspegel

1. Differentialförstärkaren till höger skall dimensioneras för kollektorströmmar I_{C1Q} samt I_{C2Q} på 2 mA var i vilopunkten. Matningsspänningen V_{CC} / V_{EE} är satt till ± 50 V. Transistorernas Earlyspänning U_A kan antas ligga på 100 V.

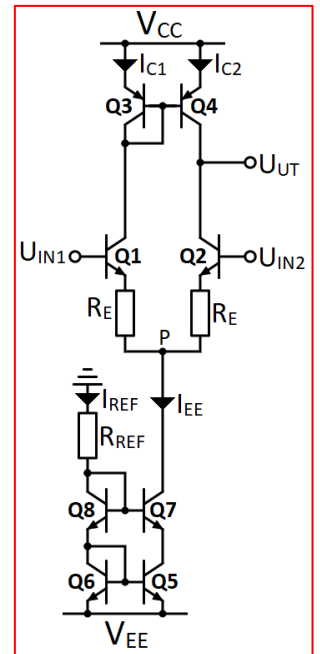
- En kaskadkopplad strömspegel bestående av transistor Q5 – Q8 används för att dämpa Common Mode-signaler effektivt. Denna strömspegel skall analyseras och dimensioneras i denna uppgift.
- a) Dimensionera referensresistor R_{REF} för kollektorströmmar I_{C1Q} samt I_{C2Q} på 2 mA var genom differentialförstärkaren i vilopunkten.
- b) Rita småsignalschema för den kaskadkopplade strömspegeln och härled en formel samt beräkna dess utresistans $r_{o,CM}$.

- c) Visa att den kaskadkopplade strömspegeln utresistans $r_{o,CM}$ kan approximeras med formeln

$$r_{o,CM} \approx r_{o7} * h_{FE7},$$

där r_{o7} samt h_{FE7} är transistor Q7:s utresistans respektive strömförstärkningsfaktor.

- d) Placera emitterresistorer i den kaskadkopplade strömspegeln (transistor Q5 – Q8). Låt spänningsfallet över dessa resistorer hamnar tio gånger högre än för resterande emitterresistorer, alltså ca 2,2 V, vilket medför en emitterfaktor EF runt 100. Uppskatta strömspegeln utresistans $r_{o,CM}$ med dessa emitterresistorer.



Differentialförstärkare med en kaskadkopplad strömspegel mellan ingångstransistorernas emitterar för effektiv kancellering av Common Mode-signaler.