

TTT4260/65 Elektronisk sysdemdesign og -analyse I/II

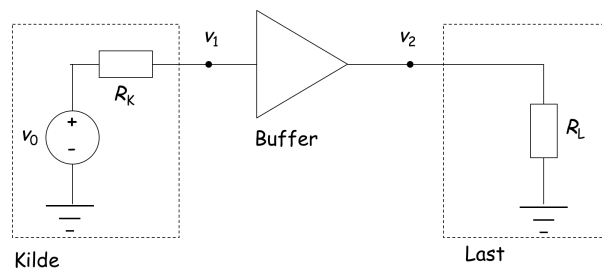
2021

Designprosjekt 5: Buffer.

Bakgrunn

I mange situasjoner klarer ikke en signalkilde å levere nok strøm til en last. Spenningsnivået er høyt nok, men lasten krever en viss effekt, og da må den leverte strømstyrken også være tilstrekkelig.

I slike tilfeller trengs en *buffer*, det vil si et system med en inngang v_1 og en utgang v_2 som kobles mellom kilde og last som vist i figur 2.



Figur 1: Kilde, buffer og last

Bufferen må ha egenskaper slik at

$$v_2 \approx v_1 \approx v_0$$

der v_0 er spenningen kilden leverer uten last. Bufferens egenskaper skal være mest mulig uavhengige av kildens utgangsmotstand R_K og lasten R_L .

Problemstilling

I mange tilfeller kan problemet lett løses ved å bruke en operasjonsforsterker. I tilfeller hvor tilgjengelige operasjonsforsterker ikke kan gi tilstrekkelig effekt, ikke har stor nok båndbredde eller av andre grunner ikke oppfyller tilleggskrav i problemstillingen, er det aktuelt å designe en buffer ved hjelp av diskrete komponenter (transistorer, motstander, kondensatorer).

I vårt tilfelle skal det lages et eksempeldesign for hvordan transistoren BC547 kan brukes i en bufferkrets. Løsningen skal dokumenteres og vurderes ut fra

- Avvik i amplituden A_2 til v_2 når v_0 er et sinussignal med frekvens $f = 1000$ Hz og amplitude $A_0 = 500$ mV.

- Maksimal amplitude til v_0 før forvrengningen i v_2 blir synlig.
- Frekvensrespons samt nedre (og eventuelt øvre) 3 dB knekkfrekvens.

Resultatene skal diskuteres. Hvilke parametre i kretsen har innvirkning og hvordan vil resultatene eventuelt kunne forbedres?

Tips

1. Ikke prøv å løse alle problemer samtidig. Start med en løsning som oppfyller $v_2 \approx v_1$ under ideelle forhold ($R_K = 0$ og $R_L = \infty$.) Når denne virker kan du (eventuelt) stegvis forbedre løsningen.
2. Start med å velge en egnet *kretstopologi*, dvs. et kretsskjema uten komponentverdier.
3. Deretter velger du et passende arbeidspunkt og velger motsandsverdier som realiserer dette.
4. Test løsningen under ideelle forhold ($R_K = 0$ og $R_L = \infty$.). Virker den som forventet?
5. Når den ideelle løsningen er OK, kan du begynne å sette på en realistisk last. Er resultatet fremdeles OK? Dersom ikke, modifier.
6. Når løsningen virker med realistisk last, kan du teste med mer realistisk kilde. Kanskje finner du å ville gjøre ytterligere modifikasjoner.