

Øving 7

Innleveringsfrist mandag 25. mars klokka 8:00

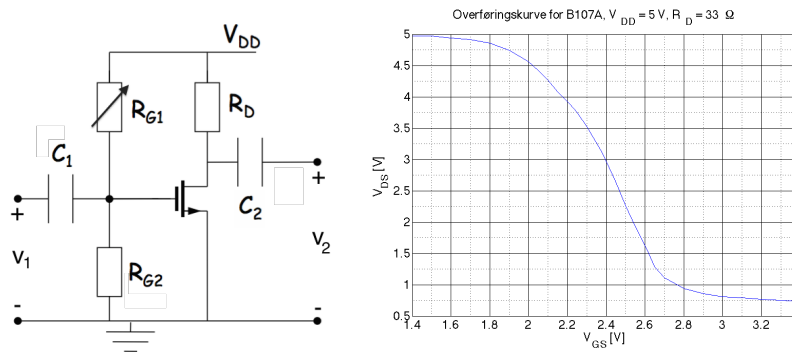
Målsetning

Denne øvingen skal gi deg innsikt i virkemåten til transistorforsterkere og betydning av valg av deres arbeidspunkt. Du skal i tillegg få trening i beregning av arbeidspunkt for forskjellige forsterkerkoblinger.

Oppgave 1 (6 poeng)

I denne oppgaven skal du koble opp transistorforsterkeren i figur 1, og observere hvordan valget av transistorens arbeidspunkt påvirker forsterkerens egenskaper. Transistoren er av type BS107. Overføringskurven er vist til høyre i figur 1.

Følgende verdier er gitt: $V_{DD} = 5\text{ V}$, $R_D = 33\ \Omega$, $R_{G2} = 10\text{ k}\Omega$, og R_{G1} $0 - 10\text{ k}\Omega$. Velg store kondensatorer i forhold til frekvensen til inngangssignalet ($C > 1\ \mu\text{F}$). (Samme krets skal brukes i neste øving, så ikke ta den fra hverandre.)



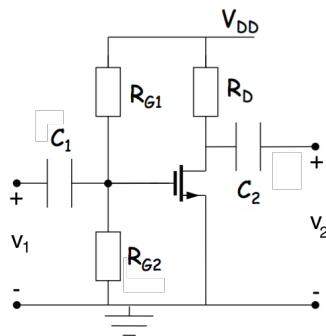
Figur 1: Transistorforsterker og overføringskurven i oppgave 1

- Marker i grafen verdiområder til v_{GS} der transistoren opererer i hhv. "cut off", metnings- og triodeområde. Finn verdien til terskelspenningen V_T .
- Still $R_{G1} = 10\text{ k}\Omega$. Mål arbeidspunktet og marker det på overføringskurven.

- c) La inngangssignalet $v_1(t)$ være et trekantsignal med amplitude 0,1 V og frekvens 1 kHz. Mål utgangssignalet $v_2(t)$ og vis det i en graf sammen med inngangssignalet $v_1(t)$.
- d) Finn forsterkningsfaktoren A .
- e) Varier amplituden til inngangssignalet mellom 0,1 V og 1 V, og observer formen til utgangssignalet. Forklar hva som skjer. Stemmer det med det du forventet ut fra overføringskarakteristikken? Begrunn!
- f) Gjenta deloppgave b) og c) for $R_{G1} = 8 k\Omega$. Stemmer formen til utgangssignalet med det du forventet ut fra overføringskarakteristikken? Begrunn!

Oppgave 2 (3 poeng)

Gitt forsterkeren i figur 2 med følgende verdier: $V_{DD} = 10 V$, $R_{G1} = 7k \Omega$, $R_{G2} = 3k \Omega$ og $R_D = 10 \Omega$. Vi antar at kondensatorene i kretsen er store. Transistoren er av type 2N6660 med karakteristikkene gitt i vedlegg 1. Bruk gjerne vedlegget til hjelp i oppgaveløsningen.

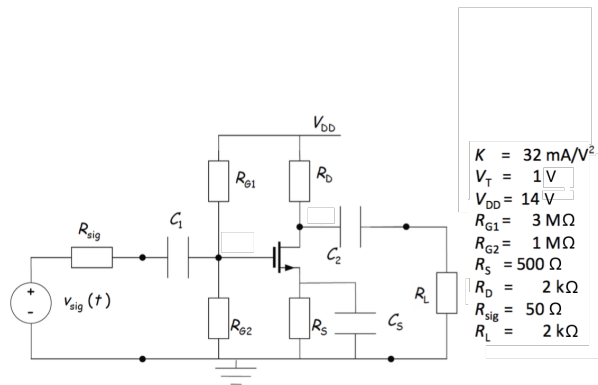


Figur 2: Transistorforsterker i oppgave 2

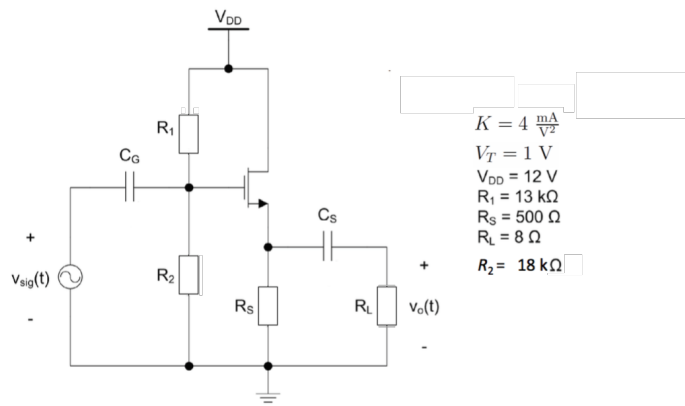
- a) Finn lastlinjen og tegn den i samme graf som transistorkarakteristikkene.
- b) Tegn overføringskurven som viser v_{DS} som funksjon av v_{GS} . Marker transistorens arbeidspunkt på kurven.
- c) Tegn forsterkerkarakteristikken (utgangssignalet v_2 som funksjon av inngangssignalet v_1).
- d) Inngangssignalet $v_1(t)$ er et periodisk trekantsignal som vist i vedlegg 1. Tegn utgangssignalet $v_2(t)$ i den samme grafen.
- e) Foreslå en endring i forsterkerens komponentverdier som gir et forbedret utgangssignal. Begrunn forslaget! Tegn den nye forsterkerkarakteristikken og utgangssignalet $v_2(t)$.

Oppgave 3 (6 poeng)

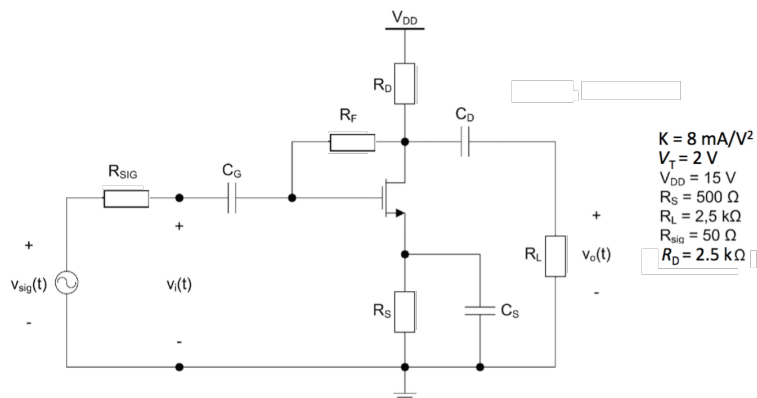
Finn arbeidspunkt $[V_{DS}, V_{rGS}, I_{DS}]$ for forsterkere gitt i figurene 3, 4 og 5. Om du antar i utregningen at transistoren er metningsområdet, husk å sjekke etterpå at dette faktisk er tilfelle.



Figur 3:



Figur 4:



Figur 5:

Vedlegg 1

