

INF1411 Obligatorisk oppgave nr. 3

Fyll inn navn på alle som leverer sammen, 2 per gruppe (1 eller 3 i unntakstilfeller):

1 Vegard Steen

2 Elsie Mestl

3

Gruppenummer: 6

Informasjon og orientering

Alle obligatoriske oppgaver ved IFI skal følge instituttets reglement for slike oppgaver. Det forutsettes at du gjør deg kjent med innholdet i reglementet og at besvarelsen er i henhold til dette. Reglementet finner du på <http://www.ifi.uio.no/studier/skjemaer/oblig-retningslinjer.pdf>

Besvarelsen leveres elektronisk i Devilry (<https://devilry.ifi.uio.no/>). Frist for innlevering kunngjøres på kursets webside.

Det lagt opp til at du skal redigere dette dokumentet i Word. Ønsker du å bruke en annen tekstbehandler står du fritt til dette, men du må da selv organisere innholdet i besvarelsen på en ryddig måte. Figurene må også være med.

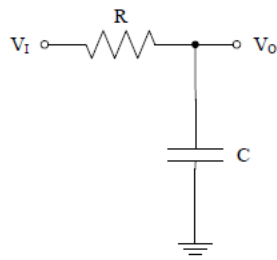
Oppgave 1a)

Fig a)

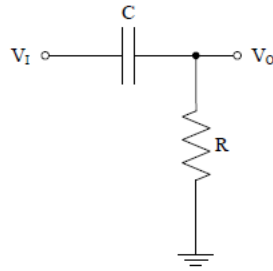
- Dette er et lavpassfilter fordi: Når frekvensen er lav blir X_C stor så Volten over kapasitoren blir liten. Dermed er V_o stor. Etter hvert som frekvensen øker minker X_C som fører til at spenningen over kapasitoren øker. Dermed vil spenningen ved V_o minke. Lavpassfilteret «fjerner» dermed høye frekvenser.
- Gir knekkfrekvens lik 159,5Hz
- Stigningstallet for asymptoten er -0,03

Fig b)

- Dette er et høypassfilter: Når frekvensen er lav blir X_C stor så Volten over kapasitoren blir liten. Dermed er V_o liten. Etter hvert som frekvensen øker minker X_C som fører til at spenningen over kapasitoren øker. Dermed vil spenningen ved V_o øke. Høypassfilteret «fjerner» dermed lave frekvenser.
- Gir knekkfrekvens lik 159,5Hz
- Stigningstallet for asymptoten er 0,03



a)



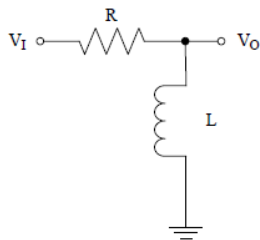
b)

Fig c)

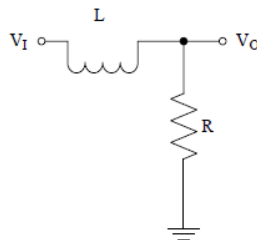
- Høypassfilter: Ser at når frekvensen øker, øker den induktive reaktansen over spolen. Fører til at spenningen ved V_O øker.
- Gir knekkfrekvens lik 1.59Mhz
- Stigningstallet for asymptoten er $2.7 \cdot 10^{-6}$

Fig d)

- Lavpassfilter: Ser at når frekvensen øker, minker den induktive reaktansen over spolen. Fører til at spenningen ved V_O minker.
- Gir knekkfrekvens lik 1.59Mhz
- Stigningstallet for asymptoten er $-2.7 \cdot 10^{-6}$



c)



d)

Oppgave 1b)

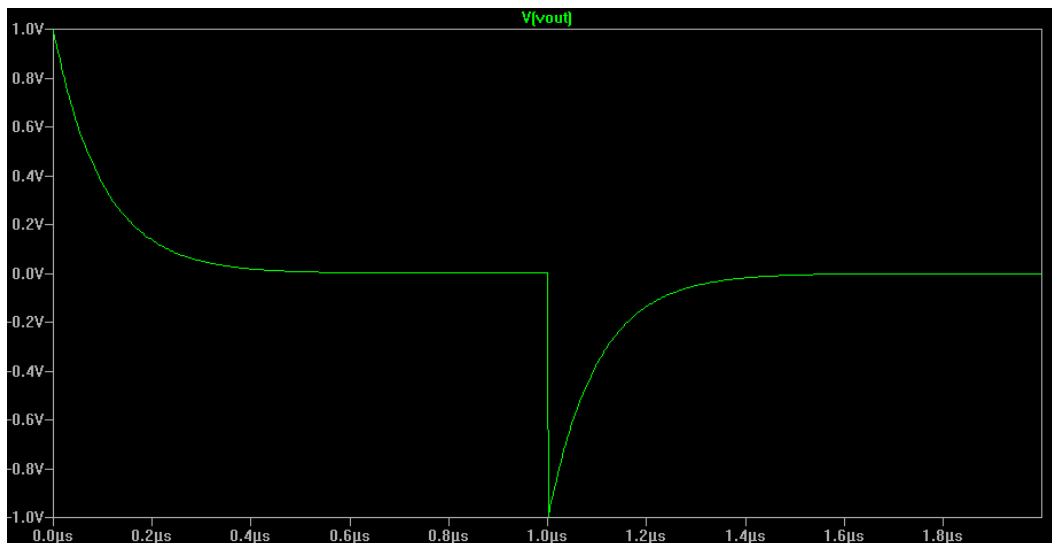
$$X_L = X_C$$

$$\Rightarrow C = 1/(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L = 1/(2 \cdot \pi \cdot 1.59 \cdot 10^6)^2 \cdot 10^{-5}$$

$$C = 1 \text{ nF}$$

For at **a** skal være lik **d** og **b** skal være **c** må C være lik 1 nano farad

Oppgave 1c)



Oppgave 1d)

I første del av det transiente forløpet ser vi at kapasitoren lades opp (dermed går V_{out} fra V_{in} mot 0).

Funksjonen som den følger er lik:
$$V_{out} = V_{initial} * e^{-\frac{t}{RC}}$$

I andre del av det transiente forløpet ser vi at kapasitoren lades ut (dermed går V_{out} fra 0 mot V_f).

Funksjonen som den følger er lik:
$$V_{out} = V_{final} * (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

Oppgave 2)

NOTE: Vi har fra oppgave 2a til 2d brukt L_b lik 10nF, vi oppdaget dette først i oppgave 2e da spørsmålet allerede var besvart ved å øke L_b (eller som vi kanskje skulle ha gjort, la induktans være 3nF og heller endre kapasitansen i chippen). Denne feilen hadde ingen innvirkning på oppgaven før etter 100MHz.

Oppgave 2a)

På grunn av DC-voltage source så er frekvensen lik null. Dvs. at både induktor og kapasitor ikke har noen form for innvirkning på impedansen i kretsen. Derfor kan vi bruke Ohms lov for å finne svaret på denne oppgaven:

1% av 5V er 0.05V. Mao. Vi kan maksimalt ha et spenningsfall på 0.05V over hele kretsen.

Spenningsfall over fast resistor (siste):

$$V = I \cdot R$$

$$5V = (X + 0,3\Omega + X_a) \cdot 10mA$$

(Der X_a er motstanden til strømkilden)

Så:

$$X_a = 4,95V / 10mA = 495 \Omega$$

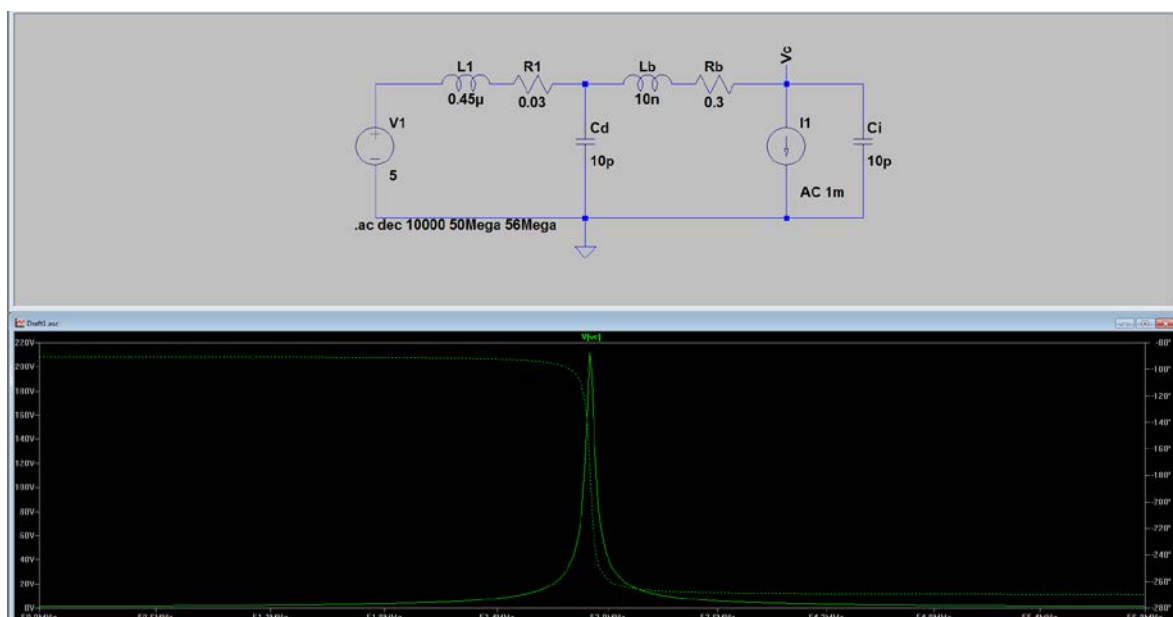
$$X = 4,7\Omega$$

Siden ledningen har en indre motstand på 0.1 Ω per meter blir ligningen $4,7/0.1 = 47$

Konklusjon: Ledningen må være under 47 meter for at vi skal være innenfor marginene for spenningsfall i kretsen.

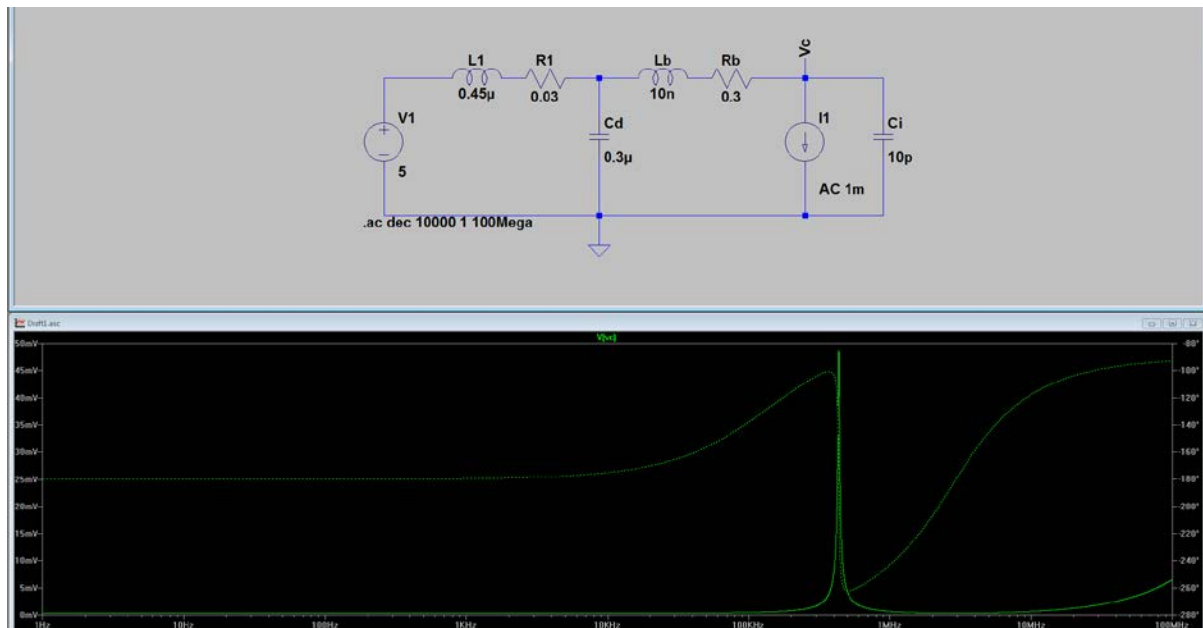
Oppgave 2b)

Ved bruk av cursor ser vi at maks Volt/mA blir 211 V/mA når kapasitansen er på 10pF. (Vi har sett at volten er tilnærmet 0 helt til den når et visst frekvensområde. Dette området er ca. mellom 50MHz til 55MHz.)

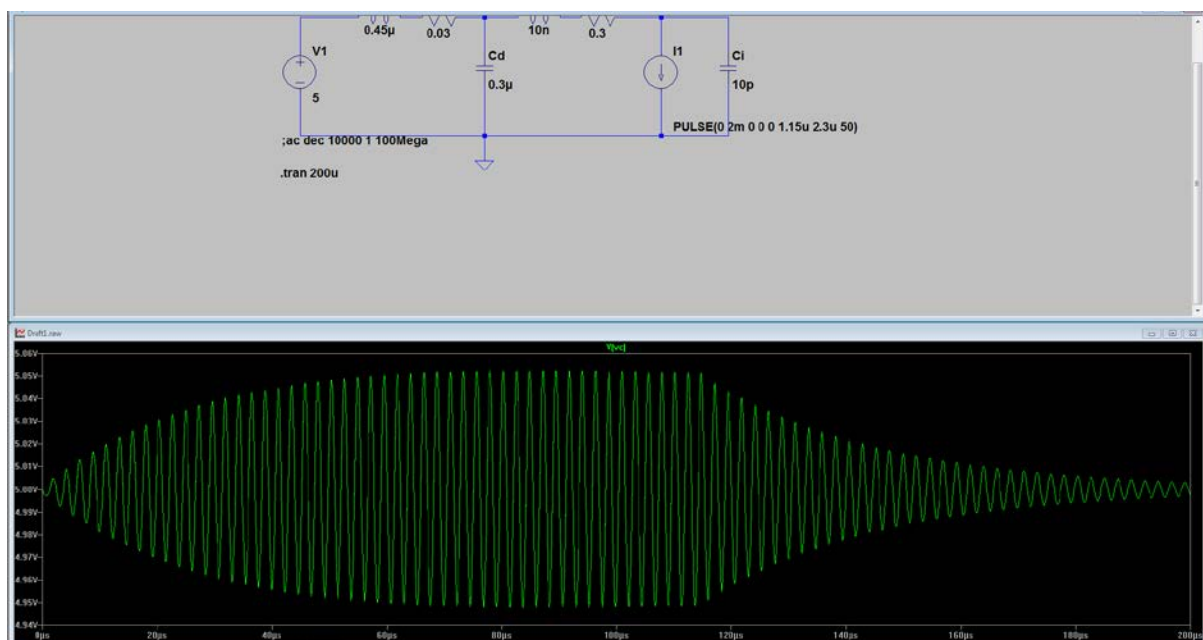


Oppgave 2c)

C_d må være større enn $0.3\mu\text{F}$ for at V_c skal være mindre enn 50mV for hele frekvensområdet fra 0 - 100MHz .



Oppgave 2d)



Oppgave 2e)

(Sjekk notis øverst i oppgave 2)

Chipens kapasitans er på 10pF, da blir V_c lik 1mV mellom 100MHz og 1GHz

Tips til chipdesigner: Øk C_i med 2 eller mer pF for å forskyve kretsens resonanspeak vekk fra 1GHz og nærmere 100MHz

Oppgave 2f)

Denne har vi for så vidt svart på i oppgave 2e sitt notat øverst i oppgave 2 (ved å gjøre feil vel og merke :P)