

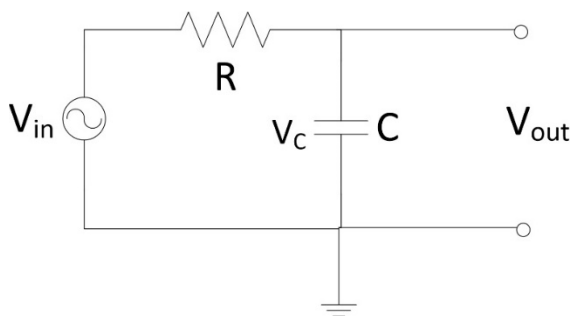
Oppgaver IN1080 v24 til uke 9 (27/2)

Oppgave 1)

- Konstruer en XOR-port ved hjelp av PMOS- og NMOS-transistorer
- Konstruer en XNOR-port ved hjelp av PMOS- og NMOS-transistorer

For begge oppgavene: Finn ut vha ChatGPT (eller lignende) hvordan man i praksis kan konstruere XOR og XNOR «smartere», dvs med så få transistorer som mulig.

Oppgave 2)



Gitt RC-filteret i figuren over og anta at $R=100\Omega$ og $C=1\mu\text{F}$

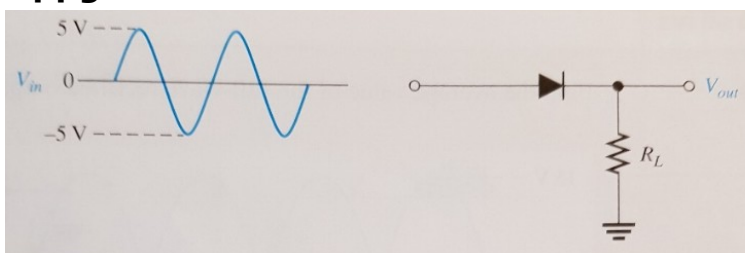
- Hva slags filter er dette?
- Beregn X_c , Z_{tot} , I og V_{out} for følgende frekvenser:
 - $f=0,1\text{kHz}$
 - $f=1\text{kHz}$
 - $f=10\text{kHz}$
 - $f=20\text{kHz}$

Oppgave 3)

Tenk deg nå at R og C bytter plass i kretsen i oppgave 2).

- Hva slags filter får man da?
- Beregn X_c , Z_{tot} , I og V_{out} for følgende frekvenser:
 - $f=0,01\text{kHz}$
 - $f=0,1\text{kHz}$
 - $f=1\text{kHz}$
 - $f=10\text{kHz}$

Oppgave 4)



Gitt kretsen over. Finn den positive peak-verdien på utgangen V_{out}

Oppgave 5)

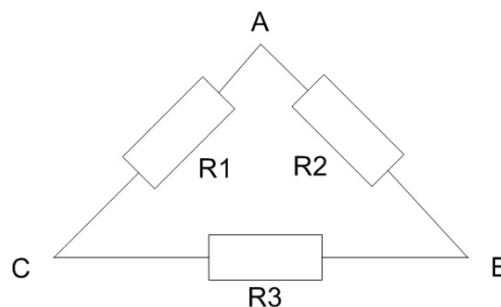
Hva er impedansen til en Zener-diode når spenningen over den varierer med 50mV når strømmen endrer seg 2mA?

Oppgave 6)

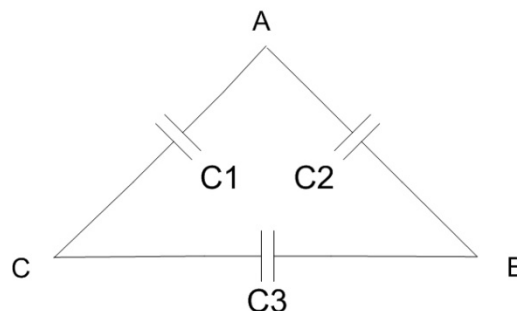
(fra eksamen IN1080 våren 2018 oppgave 1)

- a) Gitt kretsen i figuren under. Anta følgende komponentverdier: $R_1=20\text{ k}\Omega$, $R_2=30\text{ k}\Omega$ og $R_3=50\text{ k}\Omega$. Beregn impedansen (resistansen) mellom

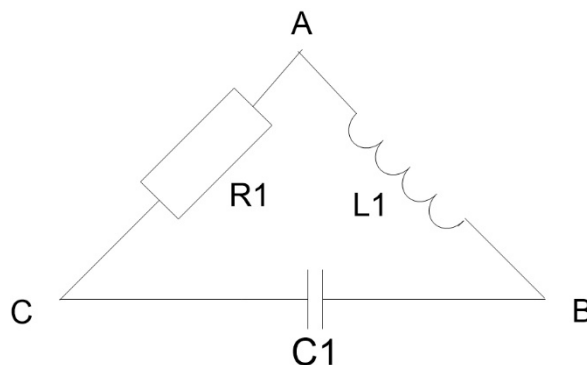
- B og C
- A og B



- b) Gitt kretsen i figuren under. Finn kapasitansen mellom A og B når $C_1=20\text{ }\mu\text{F}$, $C_2=30\text{ }\mu\text{F}$ og $C_3=50\text{ }\mu\text{F}$.



- c) ~~Gitt kretsen i figuren under. Anta at C_1 og L_1 er idelle komponenter uten parasitteffekter. R_1 , C_1 og L_1 kan ha vilkårlige verdier. Bruk det du vet om oppførselen til kondensatorer, spoler og resistorer til å svare på følgende spørsmål:~~

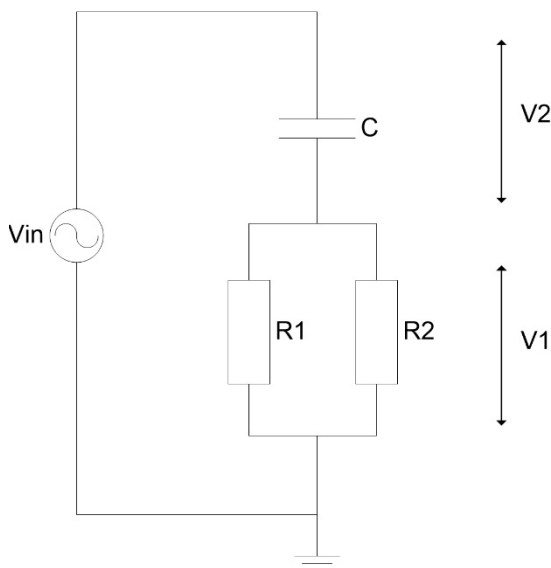


- i. Hva er impedansen mellom nodene A og B tilnærmet lik ved likestrøm (dc)?
- ii. Hva er impedansen mellom nodene A og B tilnærmet lik ved vekselstrøm (ac) med veldig høy frekvens?

Oppgave 7)

(fra eksamen IN1080 våren 2018 oppgave 2)

I kretsen vist nedenfor er V_{out1} lik spenningen over kondensatoren C , mens V_{out2} er spenningen over resistoren R .



- a) Finn et generelt uttrykk for V_1 som funksjon av V_{in} , X_C , R_1 og R_2 .
- b) Finn et generelt uttrykk for V_2 som funksjon av V_{in} , X_C , R_1 og R_2 .
- c) Hva er den totale impedansen til kretsen når $R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, $C = 3.3 \text{ }\mu\text{F}$, V_{in} er 10V og frekvensen til V_{in} er $f = 100\text{Hz}$, og hva er θ ?
- d) Hvilken annen funksjon enn spenningsdeler har kretsen hvis vi benytter V_2 som utgangssignal?

Oppgave 8)

(fra eksamen IN1080 våren 2018 oppgave 3)

I hver av deloppgavene er det en kun én korrekt påstand. Svaret ditt skal bestå av nummeret på det du mener er det korrekte svaralternativet. Det er viktig at du leser alle utsagnene nøye, fordi de løsrevet kan være korrekte, men må sammenlignes med de andre utsagnene innen hver deloppgave for å avgjøre hvilket som er korrekt.

Oppgave 3-1) Ideelle induktorer (Merk: Induktorer er ikke pensum i IN1080 våren 2024, men dere bør allikevel klare å svare rett på denne oppgaven basert på pensum i år)

- a) har kapasitans
- b) har resistivitet

- c) har konduktans
- d) har susceptans

Oppgave 3-2) Kondensatorer

- a) Kan lagre elektrisk spenning
- b) Kan lagre elektrisk strøm
- c) Kan lages av felteffekt-transistorer
- d) Kan ikke kobles i parallell

Oppgave 3-3) Ideelle resistorer

- a) Har ikke impedans
- b) Har ikke admittans
- c) Har parasittinduktans
- d) Har ikke susceptans

Oppgave 3-4) Nortons teorem-Ikke pensum

- a) Nortons teorem gjelder både for lineære og ikke lineære nettverk
- b) I en Norton-ekvivalent er spenningskilder og resistorer erstattet med en strømkilde i parallell med en resistor
- c) Oppløsningen til en AD-konverter er avhengig av antall bit i det digitale ordet
- d) AD-konvertere fungerer ikke for ac-inngangssignaler
- e) AD-konvertere har ikke begrensinger i maksimal frekvens

Oppgave 3-5) Thévenins teorem-Ikke pensum

- a) Oppløsningen til DA-konvertere kan ikke bli høyere enn antall bit på inngangen
- b) Ved å bytte om inngangen og utgangen fungerer en DA-konverter som en AD-konverter
- c) DA-konvertere fungerer ikke for binære inngangssignaler
- d) Utgangen på en DA-konverter kan ikke ha høy impedans
- e) DA-konvertere fungerer ikke for negative spenninger på inngangen

Oppgave 3-6) Kirchhoffs strømlov KCL

- a) KCL betyr at den algebraiske summen av spenningene inn mot en node er lik null
- b) KCL betyr at den algebraiske summen av spenningene rundt en lukket sti er lik null
- c) KCL tar kun hensyn til absoluttverdiene til strømmene men ikke strømrøtningene
- d) KCL gjelder for lavfrekvente vekselstrømmer

Oppgave 3-7) Transistorer

- a) En bipolar transistor (BJT) er en spenningsstyrt strømbryter
- b) Transistorer er passive komponenter

- c) Felteffekt transistorer benyttes bare i digital elektronikk
- d) Transistorer kan forsterke strømmer og spenninger

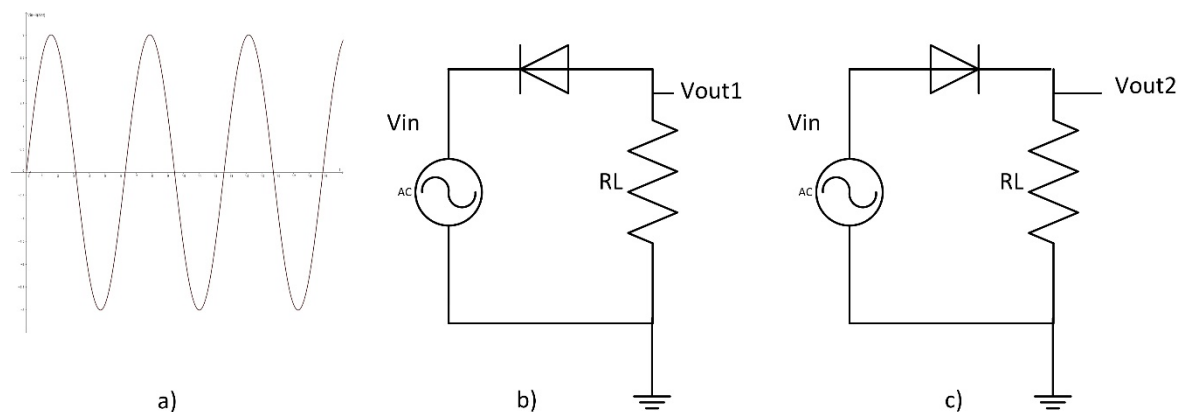
Oppgave 3-8) Dioder

- a) Zener-dioder brukes ofte i spenningsreferanser
- b) Dioder snur polariteten til en spenning
- c) Dioder tåler tilnærmet ubegrenset spenning
- d) Vanlige dioder tåler spenninger lavere enn breakdown-spenningen uten å ødelegges

Oppgave 9 (oppgave 2 fra eksamen INF1411 våren 2016)

Deloppgave 2-a) Gitt de to diodekretsene i Figur 1b) og c).

Spenningskilden lager en spenning $V_{in}=3\sin(t)$, slik det er vist i Figur 1a). Anta at dioden har $V_{fb}=0,7\text{V}$ og ellers er ideell (dvs. uendelig stor resistans for spenninger $< V_{fb}$ og null resistans for spenninger $\geq V_{fb}$). Skisser forløpet av V_{out1} , V_{out2} og V_{in} for en hel periode av V_{in} .

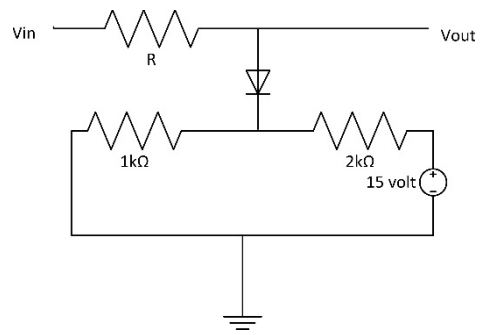


Figur 1

Deloppgave 2-b) Hvis vi nå antar at diodene ikke lenger har null motstand når de leder, men en fast, endelig resistans R_x (m.a.o. for $V > V_{fb}$). Hva skjer da med V_{out1} og V_{out2} i forhold til V_{in} ? Du trenger ikke tegne kurvene på nytt; det holder å forklare med ord hva som skjer.

Deloppgave 2-c) Tenk deg nå at de to diodene i Figur 1b) og c) byttes ut med Zener-dioder med $V_{fb}=0,7\text{V}$ og breakdown-spenning $V_Z = -5\text{V}$. Hva skjer med kurvene du skisserte i oppgave 2a? Forklar!

Deloppgave 2-d) Kretsen i Figur 2 kan benyttes til spenningsbegrensning, dvs. at kun bestemte spenningsområder slipper gjennom fra V_{in} til V_{out} . Anta at $V_{fb}=0,7\text{V}$. Forklar virkemåten og finn ut hvilket spenningsområde som sperres ute og hvilket som slipper gjennom fra V_{in} til V_{out} . Du kan anta at R er stor.



Figur 2