

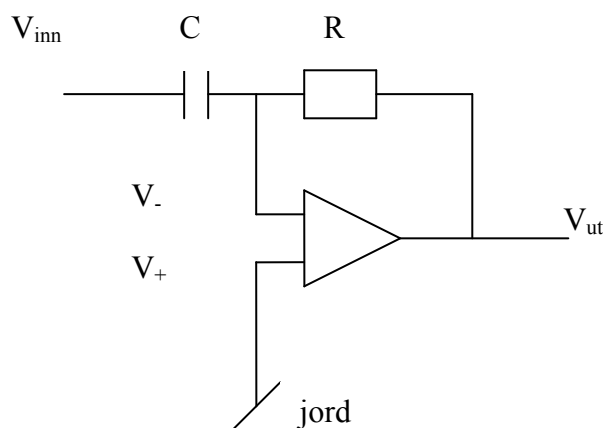
Oppgavesamling

Innhold

Oppgavesamling.....	1
401 Enkelt høypassfilter.....	1
402 Gain bandwidth product GBP	1
403 Opamp med RC ledd på inngangen.....	2
404 Aktivt filter.....	3

401 Enkelt høypassfilter

Vi har følgende krets, hvor operasjonsforsterkeren kan antas å være ideell.

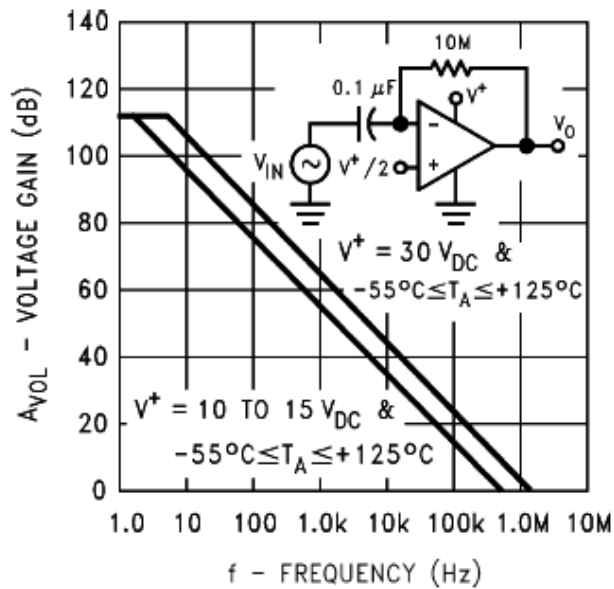


- Finn systemfunksjonen til denne oppkoblingen.
- Send så inn et signal av typen $v(t) = u(t) * at$. Vis så hva kretsen gjør med signalet.
- Hva slags operasjon har vi nå fått ut av dette?

402 Gain bandwidth product GBP

Studer åpen sløyfe frekvensrespons til LM324 operasjonsforsterker og bruk denne kretsen til å konstruere en forsterker som kan forsterke et signal med frekvensspekter på 100kHz med 40dB.

- Forklar problemstillingen og begrunn løsningsforlaget ditt muntlig.
- Beregn og tegn kretsløsningen.



Figur 1 åpen sløyfe frekvensrespons for LM324

403 Opamp med RC ledd på inngangen

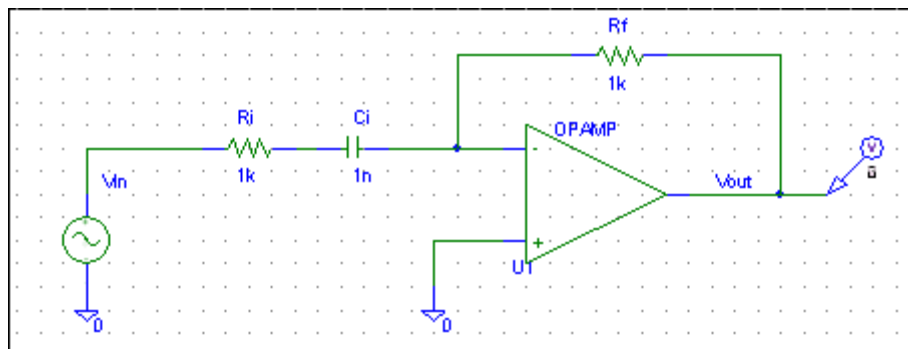
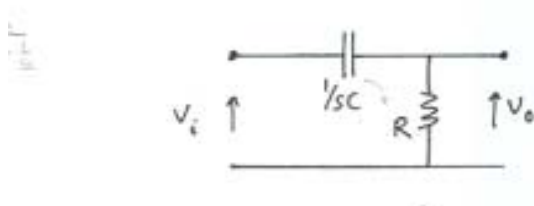


Figure 1 Opamp with resistor R_i and capacitor $C_i=1/sC$

Opampen regnes for å være ideell.

a) Finn $H(s) = V_{out}/V_{in}$. Tegn bodeplot for AC-responsen for det tilfellet at $R_f=10R_i$. Hva slags krets er dette?

b) Finn $H(s)$ for kretsen under med $C=1\text{nF}$ og $R=1\text{k}$



Figur 2 Enkelt RC ledd

- c) Tegn bodeplot for de to kretsene og kommenter likheter og ulikheter.
 d) Koble nå på en krets med reell inngangsmotstand på 1kOhm. Dette belaster kretsen som om vi skulle ha koblet en 1kOhm motstand fra utgangen til jord. Finn den belastede $H(s)$ for de to kretsen

404 Aktivt filter

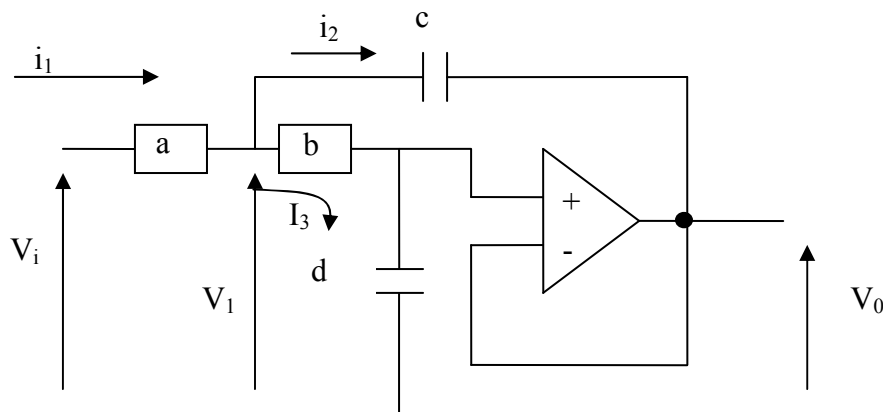
Oppgaven dekker ideell opamp, bodeplot og resonans.

Dette filteret er basert på en realisering av et Sallen–Key filter.

Ref : Sallen, R. P.; E. L. Key (1955-03). "A Practical Method of Designing RC Active Filters". *IRE Transactions on Circuit Theory* 2 (1): 74–85.

Et Sallen Key filter kan settes opp som Høypass, Båndpass og Lavpass filter, med og uten forsterkning. Det har mange fordeler ved sin enkelhet, at man unngår bruk av spoler, og at man kan oppnå en meget stor Q Verdi.

Vi skal her studere følgende realisering:



Figuren over viser en realisering av et aktivt Sallen–Key filter der operasjonsforsterkeren kan betraktes som ideell. Impedansen til komponentene er uttrykt som a , b , c og d i tegningen. $a=R$, $b=R$, $c=1/sC$ og $d=1/sKC$.

- Finn kretsens systemfunksjon $H(s)$ uttrykt ved impedansene a , b , c , d og ved komponentverdiene R , C og K . Sett så inn at tidskonstanten $\tau=RC$ og uttrykk $H(s)$ ved τ og K
- Finn et uttrykk for polene til $H(s)$ uttrykt ved τ og K , og lag en figur som viser hvordan deres plassering i s -planet varierer med voksende K -verdi.
- Bruk standardlikningen og finn resonansfrekvens, demping og Q -faktor (Godhet)

d) Anta $K=0.0025$, $R=2k$ og $C=1nF$ og tegn asymptotisk bodeplott for amplitude og fase. Kommenter hva slags filter vi har. Beregn knekkfrekvens, demping og Q verdi og skisser et realistisk forløp sammen med det asymptotiske hvor blant annet resonans toppen er med.