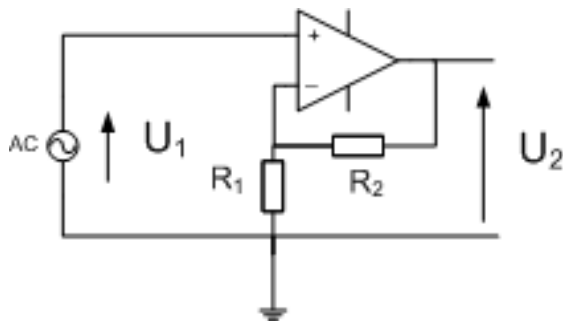


1)



$$R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

a)

Forsterkeren er en ikke-inverterende operasjonsforsterker. Vi ser at inn signalet er koblet til pluss polen/delen, som er den ikke-inverterende polen. Vi ser også at en liten del av signalet kommer tilbake til den negative delen. (negative feedback)

b)

$U_1 = \text{Spenning inn}$

$U_2 = \text{Spenning ut}$

Vi ser at  $R_1$  og  $R_2$  danner en spenningsdeler. Definerer en spenning  $U_f$  for spenningen som går tilbake til den negative delen.

En formel sier da at denne spenningen kan uttrykkes ved:

$$U_f = \frac{R_1}{R_1 + R_2} * U_2 = BU_2$$

Konstanten B (også kalt feedback fraction) indikerer hvor mye av signalet som blir sendt tilbake

Det oppstår nå en spenningsforskjell mellom spenningen inn  $U_1$  og feedback spenningen  $U_f$ , denne kan noteres slik:

$$U_{diff} = U_1 - U_f, \text{ denne er i praksis tilnærmet lik null, noe som gir } U_1 = U_f$$

Av formelen over vet vi at  $U_1 = BU_2$

Forsterkningsgraden er dermed gitt av forholdet mellom spenning inn og spenning ut

$$A = \frac{U_2}{U_1}$$

Bruker vi formelen for  $U_f$  ovenfor kan vi bruke:

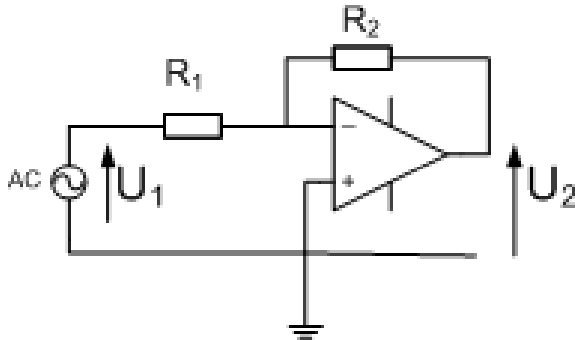
$$\frac{U_2}{U_1} = (R_1 + R_2)/R_2$$

Dette kan til slutt uttrykkes som:  $A = \frac{R_2}{R_1} + 1$

$$A = \frac{6,8K\Omega}{3,3K\Omega} + 1 = 3,06$$

Signalet blir forsterket 3,06 ganger

2)



$$R_1 = 3,3 K\Omega$$

$$R_2 = 6,8 K\Omega$$

a)

Forsterkeren er en inverterende operasjonsforsterker. Signalet inn er koblet til minus delen/polen. Den inverterende delen.

b)

$U_1 = \text{Spennning inn}$

$U_2 = \text{Spennning ut}$

I en inverterende operasjonsforsterker antar man at strømmen til inngangen er lik 0. Fordi det ikke går noen strøm dit, er det heller ingen spenningsfall mellom minus og pluss-inngangen. Siden pluss-inngangen er jordet må spenningen ved minus inngangen være 0V.

Spenningen over  $R_1$  er den samme som spenningen ved inngangen, og man kan sette opp uttrykket:

$$I_1 = \frac{U_{inn}}{R_1}$$

På grunn av spenningen på 0V ved inngangen er spenningen over  $R_2$  motsatt av spenningen ut:

$$I_f = -\frac{U_{ut}}{R_2}$$

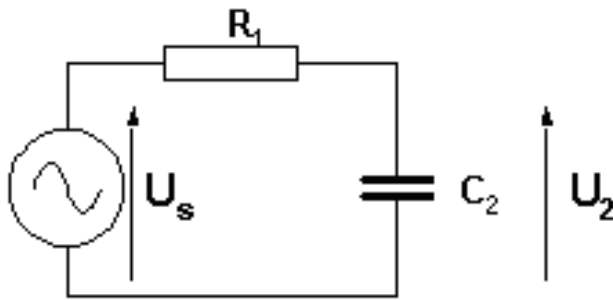
Kan bytte ut  $I_f$

$$\frac{-U_{ut}}{R_2} = \frac{U_{inn}}{R_1} \quad , \quad \frac{U_{ut}}{U_{inn}} = \frac{R_2}{R_1} \quad , \quad A = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$A = -\left(\frac{6,8K\Omega}{3,3K\Omega}\right) = -3,06$$

Signalet blir forsterket 3,06 ganger, men er i motsetning til signalet ovenfor invertert

3)



$$R_1 = 2,2K\Omega$$

$$C_2 = 100nF$$

a)

Bruker formelen for grensefrekvens, og setter inn

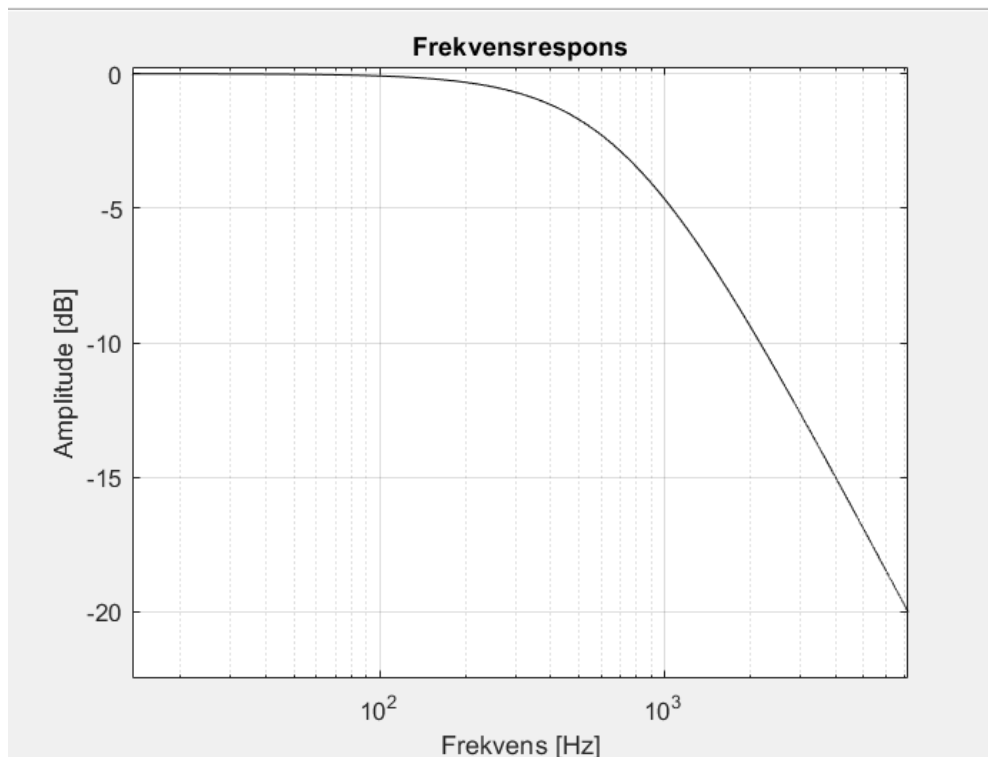
$$f_g = \frac{1}{2\pi * C * R}$$

$$f_g = \frac{1}{2\pi * 100 * 10^{-9} * 2,2 * 10^3}$$

$$f_g = 723,8 [Hz]$$

b)

Benytter MATLAB og filene til disponering til å finne kurven fra 10 Hz til 10KHz



c)

Benytter MATLAB og filene til disponering til å finne faseforskyvningen

