



Designnotat

Tittel: Op-AMP

Forfattere: Eirik Mathias Silnes

Versjon: 1.0

Dato: 2. oktober 2023

Innhold

1	Problembeskrivelse	2
2	Prinsipiell løsning	3
3	Realisering	4
4	Konklusjon	4
5	Takk	4
	Referanser	5
A	Fullstendige utregninger	6

1 Problembeskrivelse

I dette designnotatet skal det designes en operasjonsforsterker på transistor nivå. En ideell operasjonsforsterker har følgende egenskaper og modell som vist i fig 1.

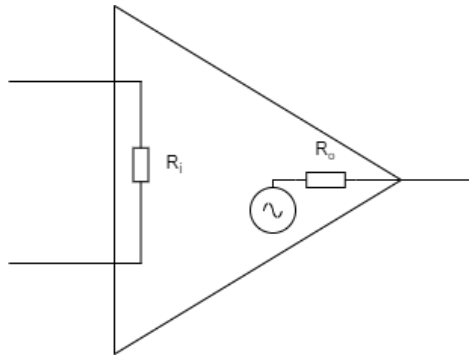
- Inngangsimpedansen til $R_i = \infty$
- Utgangsimpedansen til $R_o = 0$
- Utgangen er gitt som

$$V_{out} = f(V_+ - V_-) = \begin{cases} \min\{V, A(v^+ - v^-)\} & \text{for } v^+ - v^- > 0 \\ \max\{V, A(v^+ - v^-)\} & \text{for } v^+ - v^- < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Spesielt i dette designnotatet skal de følgende egenskapene undersøkes nærmere:

- forsterkningen A ved sinuspåtrykk med frekvens $f = 1kHz$ og
- Total harmonisk distorsjon (THD) ved sinuspåtrykk med frekvens $f = 1kHz$

De to punktene skal undersøkes med to forskjellige lastmotstander $R_L = 100k\Omega$ og $R_L = 100\Omega$. Det skal også undersøkes hvor godt kretsløsningen virker som en opamp i en inverterende forsterker med forsterkning $A = -10$ og $R_L = 1k\Omega$. Sammenlign dette med ved både åpen løkke forsterkning og negativ tilbakemelding.



Figur 1: Ideell opamp modell

2 Prinsipiell løsning

3 Realisering

4 Konklusjon

5 Takk

Referanser

- [1] L. Lundheim, *Designprosjekt 6*, Institutt for elektronisk systemdesign NTNU 2023.
- [2] P. Horowitz, W. Hill, *The Art of Electronics*, Cambridge University Press, 3. utgave, 2016.

A Fullstendige utregninger