Utleveres: 9/9/96

Innleveres: 19/9/96, ved forelesningsstart

Førstekardinal Bernt Ribbum
Inst. for elektroteknikk og databehandling
Postboks 2557 Ullandhaug, 4004 Stavanger
Tlf 51 83 20 16 / Fax 51 83 17 50
email: bernt@hsr.no

Stavanger, 9. september 1996

TE509 Digitale og analoge filtre
Øving 3

Oppgave 1

Design et Butterworth lavpassfilter med følgende spesifikasjoner:

- Knekkfrekvens $f_c = 2.5$ kHz
- Maksimal passbåndsdempning $A_p = 3$ dB
- Stoppbånd for $f \geq 4$ kHz
- Minimal stoppbåndsdempning $A_s = 16$ dB

Hvilken orden må filteret ha? Skriv $H(s)$ på faktorisert form.

Oppgave 2

Implementer filteret ved hjelp av kaskadekoblede Sallen-Key 2. ordens seksjoner. Gjør dine egne valg av fornuftige komponentverdier, men begrens deg til standardkomponenter, dvs. kun føgende førstesifre for alle komponentene -

10 12 15 18 22 27 33 39 47 56 68 82

Hva blir virkelig knekkfrekvens og stoppbåndsdempning?

Oppgave 3

Anta at de valgte komponentene har en feilmargin på 5%. Kan dette filteret bli ustabilt? Hvis ikke, prøv å finne ut hvor store unøyaktigheter i komponentverdiene som må til for at filteret skal bli ustabilt. (*Hint: se kun på polene som ligger nærmest $j\omega$-aksen.*)

Oppgave 4

Med de riktige kompinentverdiene i en generell GIC-krets får vi et 2. ordens lavpassfilter (Gulsrud, side 32). Gjør fornuftige valg av komponenter for et slikt filter så du ender opp med et Butterworth-filter med knekkfrekvens $f_c = 1.2$kHz. *NB:* Hederlig omtale til den som kommer nærmest!

Oppgave 5

Ta utgangspunkt i GIC-strukturen på side 31 i kompendiet til Gulsrud. Vis at vi kan oppnå båndpassrespons dersom:

$Y_0 = sC_0$, $Y_1 = G_1$, $Y_2 = sC_2$, $Y_3 = G_3$, $Y_4 = G_4$, $Y_5 = G_5$, $Y_A = 0$ og $Y_B = G_B$.

Merk: Båndpassrespons får vi dersom transferfunksjonen har to kompleks konjugerte poler i VHP, samt et nullpunkt i origo.