Utleveres: 29/8/96

Innleveres: 9/9/96

Førsteamanuensis 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, 12. august 1996

TE509 Digitale og analoge filtre
Øving 2

Oppgave 1

Et Butterworth lavpassfilter skal designes med følgende spesifikasjoner:

- "MFM" passbånd, $0 \leq f \leq 3.4$ kHz ($f_c = 3.4$ kHz)
- Maksimal dempning i passbåndet, $A_p = 3$ dB
- Stoppbånd i området $f \geq 4$ kHz ($f_s = 4$ kHz)
- Minimum dempning i stoppbåndet, $A_s = 20$ dB

Finn den nødvendige filterordenen.

Oppgave 2

For filteret i oppgave 2, behold f_c, A_p og f_s uendret, men sett ordenen til 6. Finn tilnærmingsfunksjonen $H(s)$. Hva blir nå minimum dempning i stoppbåndet?

Oppgave 3

Et 6. ordens Butterworth lavpassfilter har kuttfrekvensen $f_c = 3.4$ kHz.

(a) Beregn filterets dempning ved denne frekvensen dersom rippelfaktoren er 1.

(b) Hvor stor blir dempningen dersom filterordenen halveres?

(c) Hvor stor blir dempningen dersom $n = 6$, men rippelfaktoren halveres?

Oppgave 4

Et Chebyshev lavpassfilter er definert ved $n = 5$ og $\varepsilon^2 = 0.2$. Dempningen i stoppbåndet er 26 dB. Beregn stoppbåndfrekvensen.

Oppgave 5

Gitt følgende spesifikasjoner for et Chebyshev lavpassfilter:

$f_c = 3.4$ kHz, $A_p = 0.5$ dB, $f_s = 4$ kHz og $A_s = 20$ dB.

Design et filter som møter disse spesifikasjonene.

Oppgave 6

Verifiser at et 2. ordens Chebyshev lavpassfilter

$$H(s) = \frac{0.5}{s^2 + 0.6449s + 0.708} \tag{1}$$

har følgende kvadrerte overføringsfunksjon (*magnitude squared function*):

$$|H(j\omega)|^2 = \frac{1}{1 + C_2^2(\omega)} \tag{2}$$