

081214/
IDE-sektionen
Halmstad Högskola

Laboration 1

i

Signaler och System

Design av Butterworth- och Chebyshev filter

Uppgift 1: Dimensionera ett aktivt LP-filter av typen Butterworth. Graddtal $n=4$.

Välj en gränshfrekvens på 500 Hz.

Välj alla resistanser till ett och samma värde mellan $1\text{k}\Omega$ och $10\text{k}\Omega$. Därefter räknar ni fram lämpliga kondensatorvärden.

Rita upp din konstruktion med OP-förstärkare. Koppla upp på kopplingsplatta.

Mät upp in- och utspänning över ett antal frekvenser och beräkna kvoten $U_{\text{ut}}/U_{\text{in}}$.

Kvoten görs om till dB enligt: $20 \cdot \log^{10}(U_{\text{ut}}/U_{\text{in}})$.

Lämpliga mätpunkter är värden 1,2 och 5 inom varje dekad. Med start från så låg frekvens som möjligt. Kanske 2 eller 5 Hz. Mätningarna pågår upp till ca: 50kHz. Insignalen blir en sinussignal med amplituden 1 V vid låga frekvenser eventuellt ökas denna vid högre frekvenser. Notera detta i så fall.

Använd bifogat Bodediagram och rita upp amplitudfunktionen mot ω ($= 2\pi f$, vinkelfrekvensen).

Bestäm gränshfrekvensen ($=-3\text{dB}$ vid den branta flanken).

Plotta upp amplitud- och faskarakteristiken för ett Butterworthfilter av ordning 4 m h a Matlab. Jämför med ert Bodediagram !

Gör även en plottning av filtrets poler !

Hur ser överföringsfunktionen ut för filtret ?

Ledning lämpliga matlabkommandon: butter, pzmap, bode

Tag även upp filtrets stegsvar, d v s använd en fyrkantsvåg istället vid lägre frekvenser. Studera stegsvaret, speciellt flanker, stigtid, översvängar. Bestäm dessa om de finns !

Plotta ut stegsvaret på skrivare !

Uppgift 2 : Dimensionera ett aktivt LP-filter av typen Chebyshev, rippel 1.25 dB och gradtal $n=4$. Välj en gränshfrekvens på 500 Hz.

Notera att i labbet har vi fler resistansvärden än kondensatorvärden så därför väljer vi kondensatorerna först t ex $C=10$ nF och därefter så räknar vi fram motsvarande resistansvärden.

Rita upp din konstruktion med OP-förstärkare. Koppla upp på kopplingsplatta.

Mät upp in- och utspänning över ett antal frekvenser och beräkna kvoten U_{ut}/U_{in} .

Kvoten görs om till dB enligt: $20 \cdot \log^{10}(U_{ut}/U_{in})$.

Lämpliga mätpunkter är värden 1,2 och 5 inom varje dekad. Med start från så låg frekvens som möjligt. Kanske 2 eller 5 Hz. Mätningarna pågår upp till ca: 50kHz. Insignalen blir en sinussignal med amplituden 1 V vid låga frekvenser eventuellt ökas denna vid högre frekvenser. Notera detta i så fall.

Använd bifogat Bodediagram och rita upp amplitudfunktionen mot ω ($=2\pi f$, vinkelfrekvensen). Bestäm gränshfrekvensen(=1 vid den branta flanken).

Plotta upp amplitud- och faskarakteristiken för ett Butterworthfilter av ordning 4 m h a Matlab. Jämför med ert Bodediagram !

Gör även en plottning av filtrets poler !

Hur ser överföringsfunktionen ut för filtret ?

Ledning lämpliga matlabkommandon: cheby1, pzmap, bode

Tag även upp filtrets stegsvar, d v s använd en fyrkantsvåg istället vid lägre frekvenser. Studera stegsvaret, speciellt flanker, stigtid, översvängar. Bestäm dessa om de finns !

Plotta ut stegsvaret på skrivare !

Uppgift 3: Rita upp bodediagrammen för filter Bessel, elliptiskt, Chebyshev I och Butterworth i samma diagram för samma gränsfrekvens.

Ledning lämpliga matlabkommandon: cheby1, ellip, cheby1, butter,bode