

Tentamen i Signaler och System för E2/D2/Mek2/Ö2

Tid: kl 09.00-13.00 Måndagen den 7 januari 2008

Sal: R1122

Hjälpmedel: Kursens formelsamlingar och dessutom formelsamlingar transformteori och formelsamling ellära (5 sidor) + valfri räknare

Maxpoäng: 30

Betyg: 12p-3:a, 18p-4:a och över 24p ger betyg 5.

Slutbetyg: tentamensbetyg utgör slutbetyg för hela kursen.

Bonuspoäng: Får medräknas på ordinarie tentamen och de 2 omtentamina under läsåret.

Lösningförslag: anslås på hemsida.

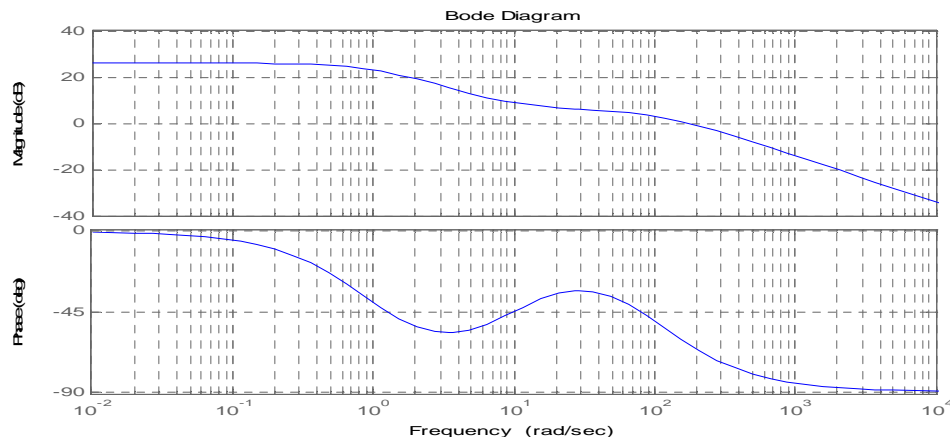
Granskningsdatum: anslås på resultatlistan

Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum E528

Tentamensbesök: -

Skrivanvisningar: Motivera era antaganden och gör rimlighetsbedömningar av svar samt redovisa tankegångar noggrant. Även vettiga ansatser kan ge poäng.

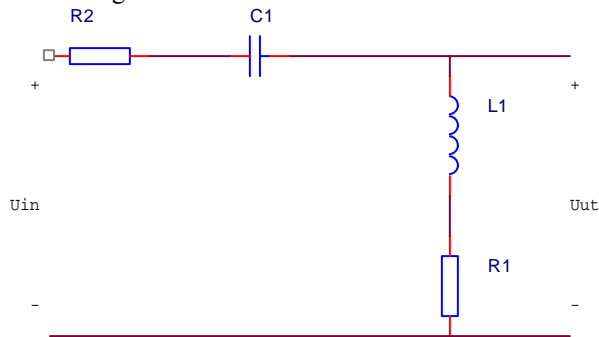
1. Tag fram ett passivt 3:e ordningens LP-filter med följande specifikation: Butterworth-filter (3p)
gränshfrekvens = 4500 Hz. Belastnings- och generatorresistans är på 700 Ω . Bestäm dämpningen vid 9000 Hz ! Ange komponentvärden och hur filtret ser ut !
2. Designa ett aktivt HP-filter av typen Chebyshev och av lägsta ordning med 1.25 dB (3p)
passbandsrippel. Gränshfrekvens = 9000 Hz. Vid frekvensen 3000 Hz skall dämpningen vara 50 dB. Sätt alla kapacitanser till 10 nF. Filtret skall ha hög inimpedans och låg utimpedans. Förstärkningen i passbandet skall vara 1.
Föreslå även hur man enkelt kan förändra kopplingen så att filtret får passbandsförstärkningen 10 istället, med resterande egenskaper bibehållna. Ge även förslag på komponentvärden !
3. Bestäm en kausal överföringsfunktion och motsvarande differentialekvation av lägsta ordning som svarar mot nedanstående Bodediagram ! (3p)



4. I nedanstående krets skall följande bestämmas:

(5p)

- överföringsfunktion.
- poler och nollställen.
- filtertyp (LP,HP,BP eller BS).
- motsvarande Bodediagram.



$R1= 200 \Omega$, $R2=220 \Omega$, $C1=100 \text{ nF}$ och $L=68 \text{ mH}$

5. Ett stabilt tidsdiskret system har följande poler och nollställen:

poler: 4 st i origo, nollställen: $z=1, -1, i$ och $-i$

En tidskontinuerlig sinussignal med frekvensen 3 kHz samplas med frekvensen 8 kHz och appliceras som insignal till ovanstående system. Vilken fasvridning får denna sinussignal av ovanstående tidsdiskreta system ? (3p)

6. Tag fram ett digitalt bandpassfilter vid en samplingsfrekvens 500 Hz som klarar följande specifikation:

Signaldämpning av DC-frekvens och 250 Hz. Passband runt en mittfrekvens 125 Hz.

Bandbredd på 10 Hz.

(3p)

Tag fram överföringsfunktion och motsvarande differensekvation.

Ledning: det sistnämnda kravet, bandbredden styrs av det approximativa sambandet $R=1 - (BW/f_s)*\pi$.

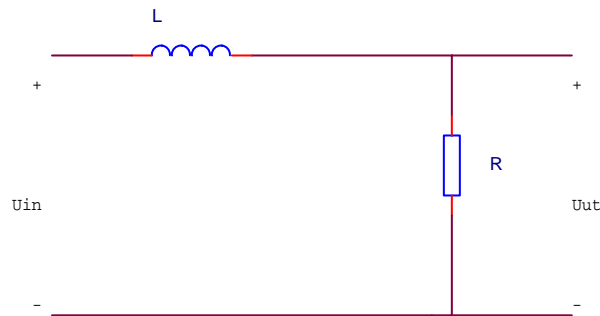
R är avståndet från origo till polens placering. BW - bandbredd och f_s - samplingsfrekvens.

För överföringsfunktionen tänk poler och nollställen !

7. Tag fram ett tidsdiskret filter från nedanstående kontinuerliga filter m h a bilinjär transformation ! (3p)

Bestäm L så att det tidsdiskreta filtret får en gränshfrekvens på 1kHz vid en samplingsperiod på 100 μ sek.

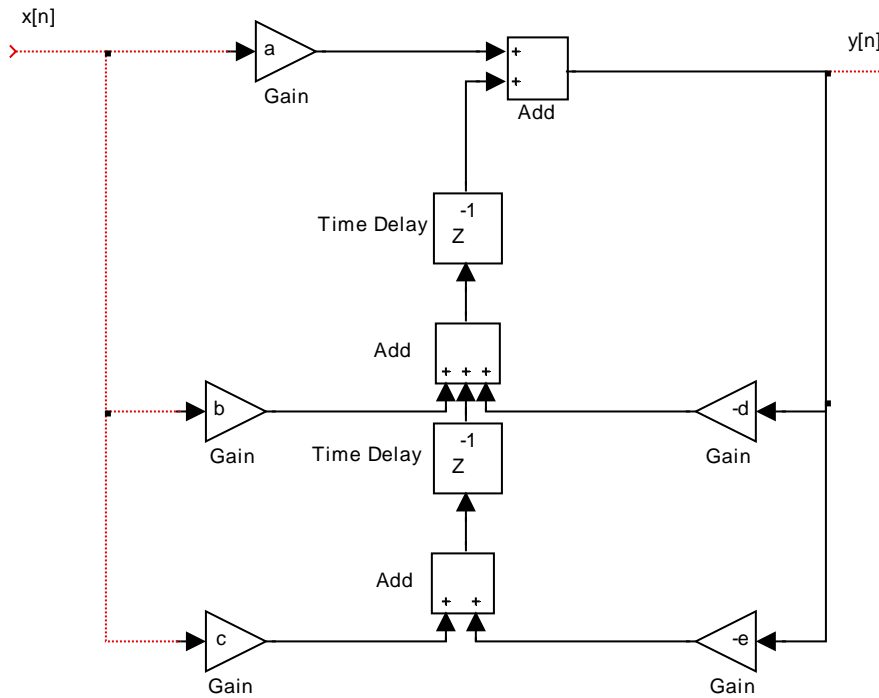
Visa hur differensekvationen ser ut för motsvarande diskreta filter !



$R= 10\Omega$

8. Bestäm överföringsfunktionen och differensekvationen ur nedanstående blockdiagram !

(2p)



9. Ett idealt högpassfilter med amplitudkaraktistiken 1 i passbandet, gränshfrekvensen 250 Hz och samplingsfrekvens 1000 Hz skall approximeras med ett kausalt FIR-filter. Använd fönstermetoden och Hanningfönster. Lämplig fönsterlängd är 7. Bestäm motsvarande differensekvation för filtret och ställ upp uttryck för amplitud- respektive fasfunktion !

(5p)

