

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

Tid: kl 09.00-13.00 Måndagen den 11 Januari 2010

Sal: Kåren

Hjälpmedel: Kursens formelsamlingar och dessutom formelsamlingar transformteori och formelsamling ellära(5 sidor), formelsamling elektronik + 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: skickas per mail

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

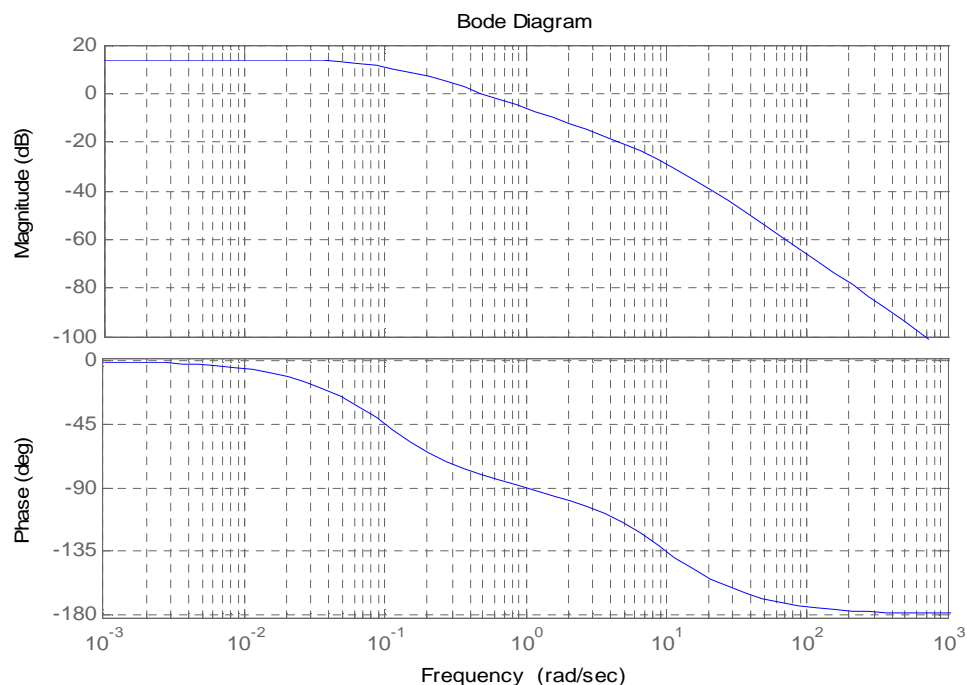
Tentamensbesök: ca kl.10.00 och 11.30

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

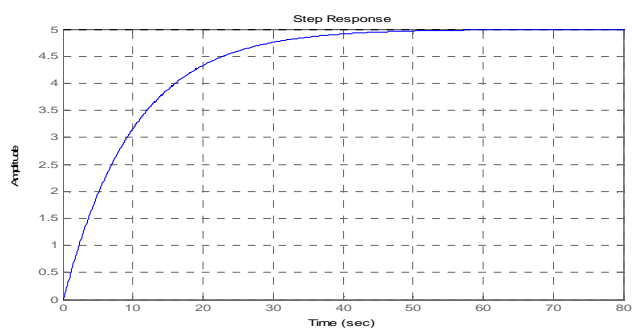
1.

(5p)

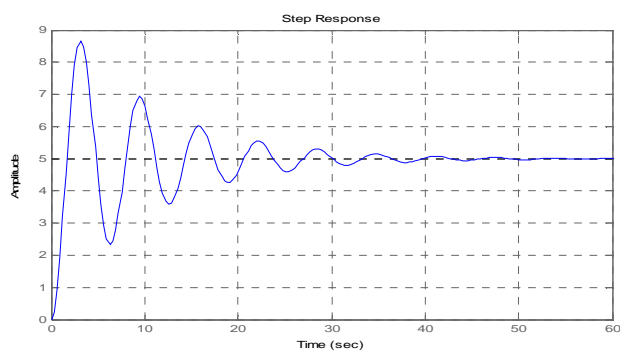
- Bestäm ur nedanstående Bodediagram en överföringsfunktion av lägsta ordning .
- Bestäm en tillhörande differentialekvation !
- Tag fram amplitud- och fasfunktion
- Bestäm vilket stegsvar A-C som hänger samman med motsvarande Bodediagram. Svaret måste motiveras !



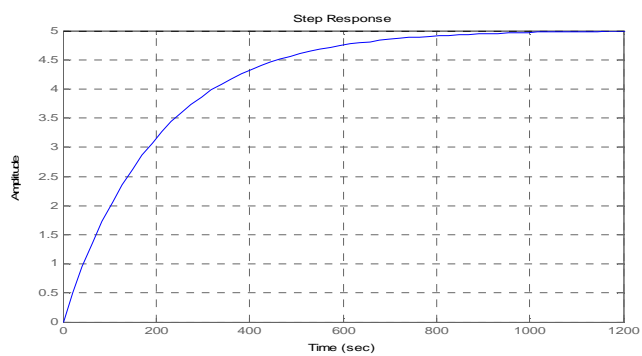
A)



B)



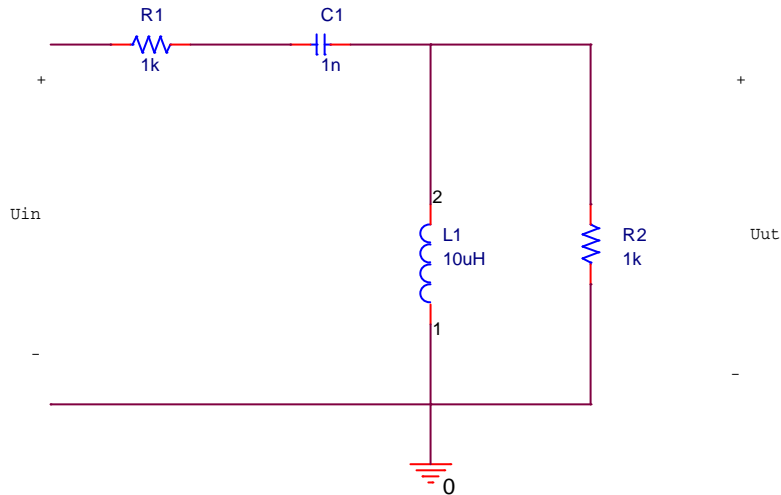
C)



2. Bestäm amplitud- och faskarakteristiken för nedanstående överföringsfunktion. (3p)
 Rita upp dessa i det bifogade Bodediagrammet. Ändra graderingen i denna om nödvändigt !

$$H(s) = (s+10) / ((s+2)(s+100))$$

3. Ur nedanstående krets skall följande bestämmas: (4p)
- Bestäm överföringsfunktionen !
 - Antag att U_{in} är ett steg på 10V . Ange spänningen över de olika komponenterna då $t \rightarrow \infty$.
Skissa även spänningen över L1 som funktion av tiden !
 - Bestäm polerna till överföringsfunktionen !
 - Vad är det för slags filter (LP,HP,BP eller BS) ?

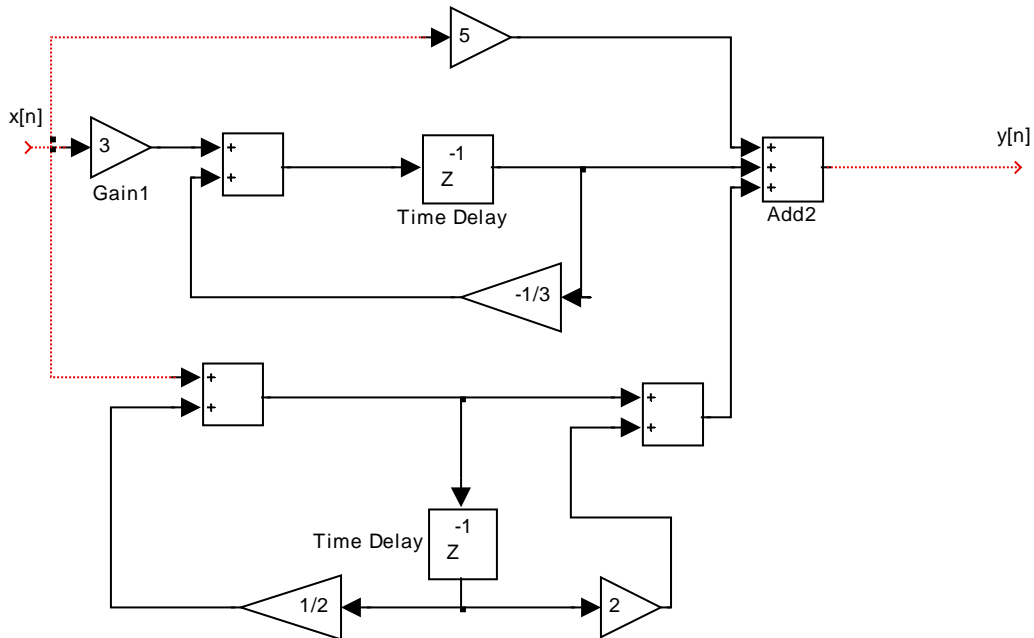


4. Tag fram ett kausalt tidsdiskret filter som eliminerar 200Hz. Filtret skall ge en förstärkning av DC-frekvens på 10 gånger. Samplingsfrekvens är 1000Hz. Visa differensekvationen och skissa upp motsvarande amplitudfunktion för följande normaliserade frekvenser $\Omega=0, \pi/4, 2\pi/5, \pi/2, 3\pi/4, \pi$. (5p)
5. Ett idealt högpassfilter med amplitudkaraktistik 1 i passbandet och gränshfrekvens 1500 Hz skall approximeras med ett kausalt FIR-filter. Impulsvaret skall ha en längd på 7 samt fönstermetoden med Hanningfönster skall användas. Samplingsfrekvens är 4kHz. Bestäm differensekvation och överföringsfunktion för filtret ! (5p)

6.

(5p)

- Bestäm överföringsfunktion och impulssvar för nedanstående system beskrivet med blockschema ! Blocken Time Delay står för 1 sampels fördröjning.
- Ange vad är det för slags filter (FIR eller IIR) !
- Ange även karaktären på filtret (LP, HP, BP eller BS) !
- Nämna ett par fördelar som FIR-filtret har i jämförelse med IIR-filtret !



- Konstruera ett aktivt analogt Chebyshev HP-filtret. Med gränsvinkelfrekvens på 20000 rad/sek och av lägsta ordning som uppfyller följande: Dämpning på 40 dB vid 6000 rad/sek. För Chebyshev gäller också ett 1.25 dB rippel i passband.

(3p)

Tag fram och visa konstruktionen med framräknade värden på resistanser och kondensatorer. Filtret skall ha hög inimpedans och låg utimpedans.

Bodediagram

