

Tentamen i Signaler och System 5p för E2/D2/Mek2/Ö2

Tid: kl 09.00-13.00 Onsdagen den 10 januari 2007

Sal: -

Hjälpmedel: Kursens formelsamling, formelsamling transformteori, formelsamling
ellära (5 sidor), BETA + 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 C333

Tentamensbesök: minst 1 gång under tentamina (ca: kl. 10)

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

1. Klassificera systemet med avseende på egenskaper: tidsinvarians, linjäritet, kausalitet och stabilitet !

$$y[n] = x[n-3] + 3x[n-7] \quad (1p)$$

2. Bestäm om nedanstående differentialekvation svarar mot ett linjärt och tidsinvariant system ! (1p)

$$\frac{tdy(t)}{dt} + 3y(t) = 2 \frac{dx(t)}{dt}$$

3. Bestäm amplitud- och faskarakteristik för nedanstående system där $x(t)$ är insignalen och $y(t)$ är utsignalen. Använd det bifogade Bodediagrammet ! (4p)

Visa också hur man från det befintliga bodediagrammet skulle göra för att bestämma motsvarande differentialekvation.

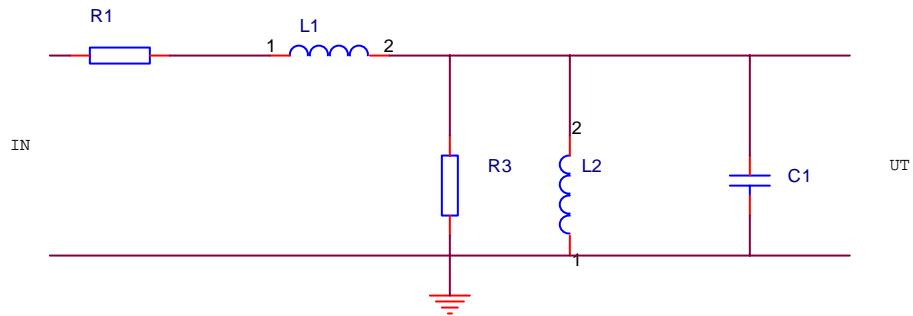
$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{5dy(t)}{dt} + 2y(t) = 4 \frac{dx(t)}{dt}$$

4. Dimensionera ett aktivt Butterworth HP-filter med gradtal 3. Filtret skall ha gränshöghetsfrekvens 10 kHz. Alla kapacitanser väljes till 5 nF. Ingången till filtret skall vara höghöghmig och utgången vara låghöghmig.

Rita upp din filterkonstruktion och ange alla resistansvärden !

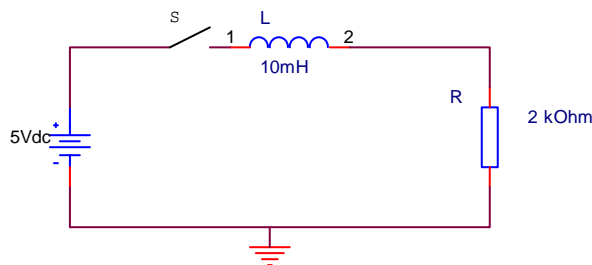
Bestäm även överföringsfunktionen för filtret ! (3p)

5. Bestäm ordningstalet och filtertypen (HP, LP, BS eller BP) på nedanstående passiva krets ! (2p)

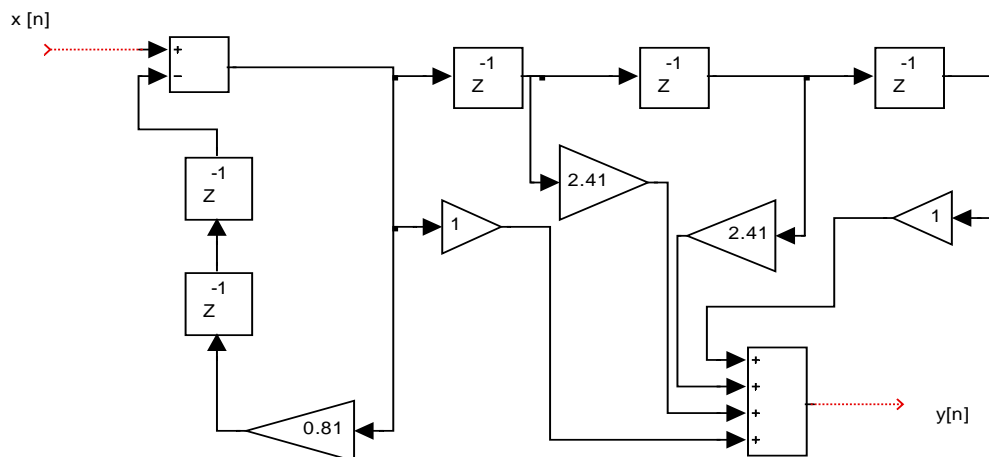


6. I kopplingen nedan sluts switchen S vid tiden $t=0$. (4p)

- Hur stor är spänningen över spolen vid $t=0$?
- Vid vilken tidpunkt är spänningen 2 Volt över R ?
- Skissa spänningen över R och motsvarande spänning över L !
- Vilken tidskonstant finns i kretsen ?

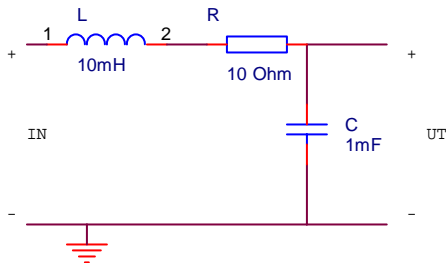


7. Bestäm differensekvationen för nedanstående digitala filter !
 Bestäm även vilken slags filter (FIR/IIR) det är ? Motivera !
 Är filtret stabilt och mot vilket värde går stegsvaret ? (4p)



8. Konstruera ett FIR-filtter av ordning 8 som filtrerar bort en periodisk fyrkantliknande signal med frekvensen 100 Hz. Samplingsfrekvensen är vald till 800 Hz. Illustrera med ett pol-nollställes diagram var poler och nollställen för filtret hamnar. Bestäm motsvarande överföringsfunktion för filtret som löser detta ! Skissa på amplitudkaraktistiken för filtret utan att genomföra beräkningar! (4p)

9. Vi skall konstruera ett IIR-filtter utgående ifrån nedanstående analoga LP-filtter. Samplingsfrekvens blir 1000Hz. Metoden som används blir den impulsinvarianta metoden ! Rita upp motsvarande amplitudfunktion för det digitala filtret ! (4p)



10. I nedanstående visas Bodediagram för några digitala filter, pol-nollställes diagram och stegsvarsplotningar para ihop diagram som svarar mot samma system ! Motivera ! (3p)

