

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

Tid: kl 09.00-13.00 tisdagen den 19 april 2006

Sal: R1122

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 D209

Tentamensbesök: minst 2 ggr under tentamina (kl. 10.00 och kl 11.30)

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

1. Bestäm om följande system är linjärt, kausalt, stabilt och tidsinvariant ! (3p)
 $y(t) = [\sin(2*t)]*x(t)$

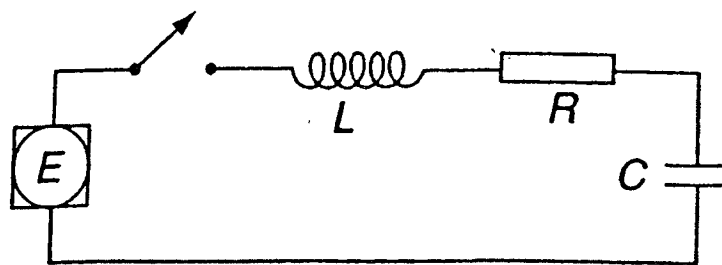
2. Bestäm amplitud- och faskarakteristiken för följande LTI-system, där $x(t)$ är insignal och
 $y(t)$ är utsignalen.

$$2d^2y(t)/dt^2 + 4dy(t)/dt + y(t) = 2 x(t)$$

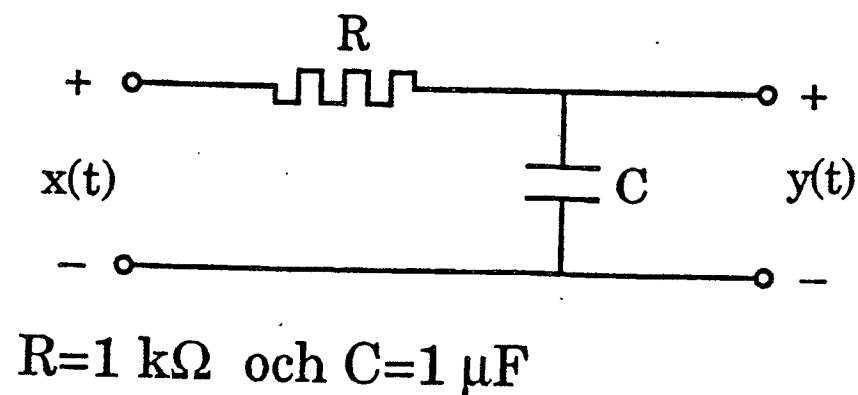
Rita ett bodediagram för systemet. Ändra på axlar i det bifogade bodediagrammet
om nödvändigt. (5p)

3. Ett passivt RLC-nät har impulssvaret $h(t) = 2e^{-2t}$. Bestäm hur motsvarande stegsvar ser ut !
Skissa upp stegsvaret !
Vilken tidskonstant har nätet ? (4p)

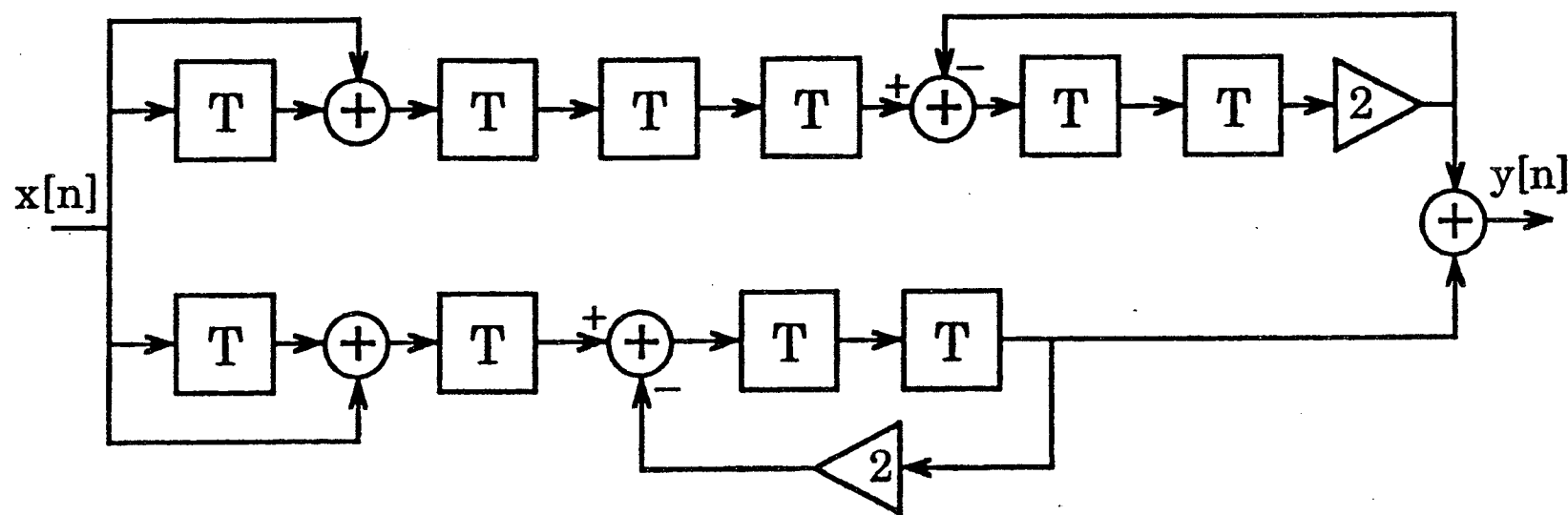
4. Bestäm strömmen genom kretsen för $t > 0$ om ingen energi finns upplagrad från början (4p)
varken i kondensatorn eller induktansen. $E=300$ Volt, $R=16$ ohm, $L=2$ H och $C=0.02$ F.
Vid tiden $t=0$ sluts strömbrytaren.
Tag även fram överföringsfunktionen för kopplingen, om vi ansätter E som insignal och
strömmen som utsignal. Bestäm polerna för systemet. Är det stabilt ?



5. Tag fram en överföringsfunktion för ett LP-Butterworthfilter med gränsvinkelfrekvens 2500 rad/sek. Filtret skall ha en dämpning på 40 dB vid 5000 rad/sek. (3p)
6. Ett tidsdiskret lågpasfilter skall konstrueras, så att dess impulssvar blir en samplad variant av impulssvaret för RC-länken I nedanstående figuren. Samplingsfrekvens är 2 kHz. Tag fram den tidsdiskreta överföringsfunktionen. (4p)



7. Ett tidsdiskret filter ges nedan. Bestäm en differensekvation som beskriver sambandet mellan utsignalen $y[n]$ och insignalen $x[n]$ på enklaste form. Är filtret ett IIR eller FIR ? Är det stabilt ? Blocken med T, innebär en tidsfördröjning på ett sampel. Rita även impuls- och stegsvaret för filtret under de 7 första samplen. (4p)



8. Bestäm förstärkningen vid följande normerade frekvenser: $\Omega=0$, $\Omega=\pi/2$, $\Omega=3\pi/4$ och $\Omega=\pi$ i ett kausalt system $y[n] - 0.9y[n-1]=0.1x[n]$. (3p)

Bestäm även amplitud- och fasfunktion !

Bodediagram

