

Tentamen i Signaler och System. 5p för E2/D2/Mek2 050110

Tid: kl 09.00-13.00

Hjälpmedel: Kursens formelsamling, formelsamling transformteori + valfri räknare

Maxpoäng: 50

Betyg: 20p-3:a, 30p-4:a och över 40p ger betyg 5.

Slutbetyg: tentamensbetyg utgör slutbetyg för hela kursen.

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

Tentamina: uppdelad på 2 delar, tidsdiskreta drygt 40 % av poängen och resterande är på den tidskontinuerliga delen. Motsvarar ungefär kurstiden.

Lösningförslag: anslås på hemsida.

Granskningsdatum: Fredagen den 14 januari kl 14 i D509.

Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum D209

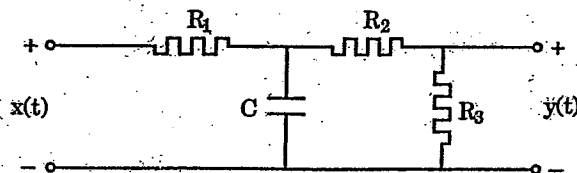
Christer Gullbrand, tel: 16 71 21, rum C307

Tentamensbesök: minst 2 ggr under tentamina (kl 11)

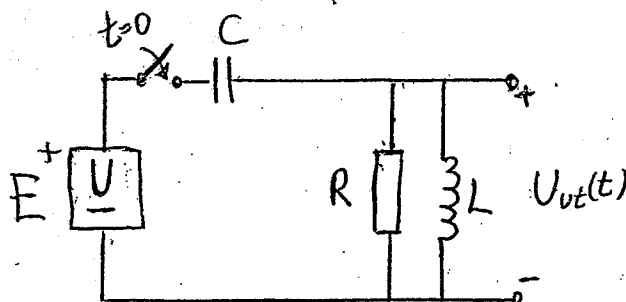
Skrivanvisningar: lösningar av tidskontinuerliga (1-5) uppgifter sker på ark separerade ifrån de tidsdiskreta (6-8) uppgifterna. Motivera era antaganden och gör rimlighetsbedömningar av svar samt redovisa tankegångar noggrant.

1. Vi lägger på en spänning $x(t)=\sin(t)+\sin(3t)$ till nedanstående krets. (6p)
Hur ser stationära utsignalen ut från kretsen?
Vilket effektivvärde har utspänningen?
Hur stor är den aktiva effekten som utvecklas i R_3 ?

$R_1=1\text{ M}\Omega$, $R_2=2\text{ M}\Omega$, $R_3=3\text{ M}\Omega$ och $C=1\mu\text{F}$.



2. Bestäm spänningen $u_{ut}(t)$ efter inkoppling av spänningskällan. Kontakten sluts vid $t=0$ sek. Kondensatorns begynnelsepotential är 20 Volt. (7p)
Antag att samma spänningskälla tidigare har laddat kondensatorn.
 $R=1000\text{ Ohm}$, $L=0.1\text{ Henry}$, $C=0.2\text{ uF}$ och $E=100\text{ Volt}$.



3. För nedanstående system där vi har en differentialekvation angiven som beskrivning. (6p)

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 3 \frac{dy(t)}{dt} + 2 y(t) = x(t)$$

- a) Bestäm impulssvaret !
b) Är systemet stabilt (motivera)?
c) Beräkna vad stegsvaret går mot för värde ?
d) Bestäm amplitud- och faskarakteristiken för systemet !
e) Bestäm systemfunktionen (överföringsfunktionen) !
f) Finns det gränshänsfrekvens/gränshänsfrekvenser i detta system.
Bestäm denna/dessa !
4. a) Bestäm systemfunktionen för ett LP-filter med max flat amplitudkarakt. (3p)
3dB gränshänsfrekvensen skall vara 4kHz. Vid 40 kHz skall dämpningen vara minst 40dB .
b) Bestäm systemfunktionen från filtret i a) ett HP-filter med (3p)
3dB gränshänsfrekvensen 1 KHz !
5. En signal $x(t) = e^{-2t} u(t)$ fungerar som insignal till ett idealt LP-filter med (3p)
frekvensfunktionen $H(\omega)$ där

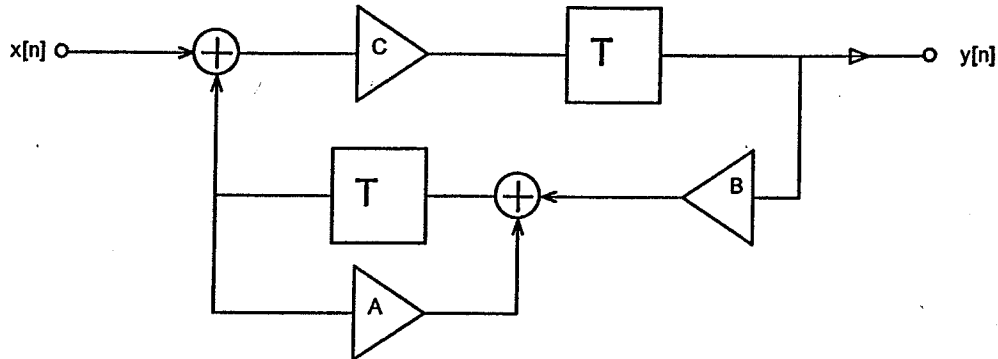
$$H(\omega) = \begin{cases} 1, & -2\pi W \leq \omega \leq 2\pi W \\ 0, & \text{för övrigt} \end{cases}$$

För vilket värde på filtrets bandbredd W kommer hälften av signalens energi igenom LP-filtret ?

Tidsdiskret del (lämnas på separata ark)

6.

Bestäm kretsens systemfunktion $H[z]$ och impulssvar $h[n]$ då $A= 1$, $B= -0,5$ och $C= 0,5$.
(7p)



7.

Ett tidsdiskret system har tre nollställe och tre poler. Nollställena är $+1$, $+j$ och $-j$.
Polerna är $-0,5$, $-0,75+j0,25$ och $-0,75-j0,25$. Frekvensfunktionen $H[\pi]= 32$. Hur ser man att systemet är stabilt? Bestäm systemets differensekvation och rita ett signalflödesdiagram för systemet.
(7p)

8.

Ett idealt högpasfilter med gränshfrekvensen $2,5$ kHz skall approximeras med FIR-filter. Samplingsfrekvensen är 20 kHz. Använd Barlettffönster och begränsa impulsvars-längden L till 7 . Ta fram filterkoefficienterna och rita blockschema över filtret.
(8p)