

Tentamen EMI 190 Elektriska Kretsar och Signaler, del B, för D2 den 30 augusti 2002 kl. 14.15-18.15 sal V
--

- Examinator:** Univ.lektor Ants R. Silberberg, ankn. 1808.
- Hjälpmedel:** Typgodkänd miniräknare
Formelsamling, Appendix A ur kursbok "Svärdström" -
Signaler och System
BETA Mathematics Handbook
Physics Handbook
- Lösningar:** Anslås måndagen den 2 september på institutionens
anslagstavla.
- Resultat:** Anslås fredagen den 13 september kl. 10 på institutionens
anslagstavla (plan 5, E-huset, utanför studieexp., korridor
parallell med Hörsalsvägen).
- Granskning:** Måndag 16 september kl. 12.45 - 14.45 på institutionen.
- Bedömning:** En korrekt och välmotiverad lösning med ett tydligt angivet
svar ger full poäng.
- Betygsgränser:** Tentamen består av 5 uppgifter om vardera 5 poäng.

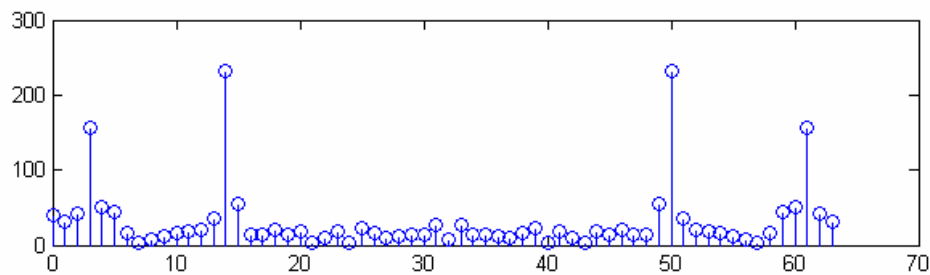
Poäng	0-10	11-15	16-20	21-25
Betyg	U	3	4	5

**OBS! Skriv tydligt ditt namn och personnummer på varje sida och gör
noteringarna på försättsbladet.**

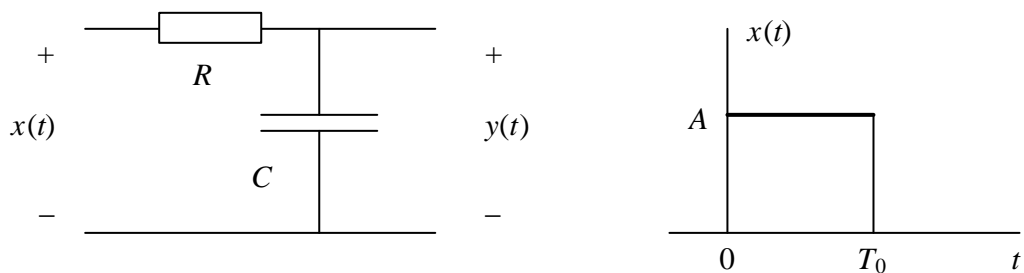
- 1a. För en analog periodisk signal gäller $x(t) = x(t+T), \forall t$. Avgör om signalen $x(t)$ är periodisk och bestäm i så fall periodtiden T . (2p)

$$x(t) = p \cos(21\omega_0 t) + 0.1 \cos(39\omega_0 t)$$

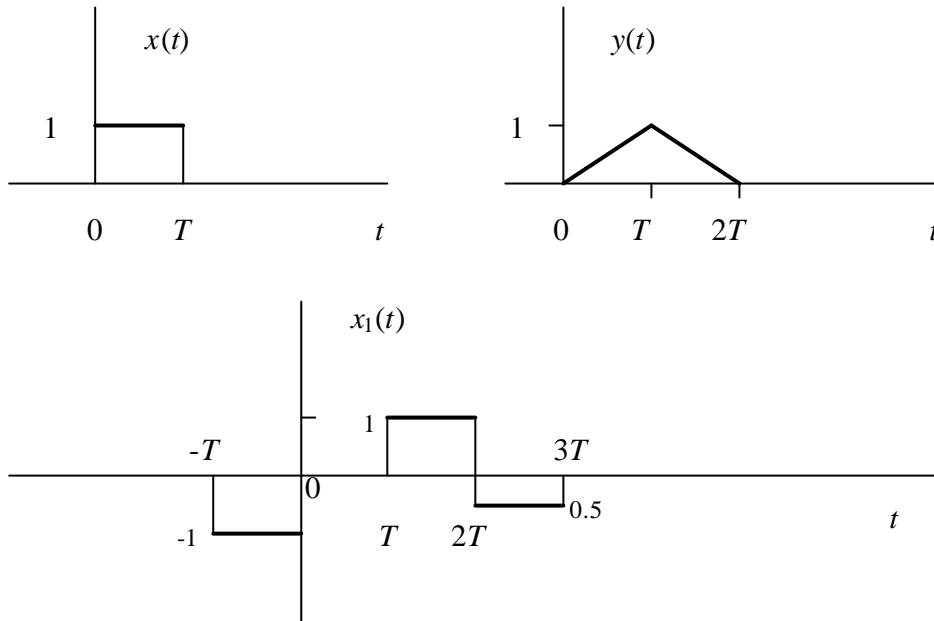
- 1b. En analog signal samplas med samplingsfrekvensen f_s Hz och en sekvens med N st värden erhålls. Man vet att den samplade signalen består av en summa av två sinusformade signaler med frekvenser lägre än $f_s/2$ men där även något brus adderats. Bestäm frekvenserna på de sinusformade signalerna utifrån figuren som visar absolutbeloppet på den samplade signalens DFT. $f_s=800$ Hz och $N=64$. (3p)



2. Inspänningen $x(t)$ till kretsen i figuren utgörs av en puls med amplituden A volt och varaktigheten T_0 s. Beräkna utspänningen $y(t)$ från kretsen. Spänningen över kondensatorn C är noll för $t < 0$. (5p)



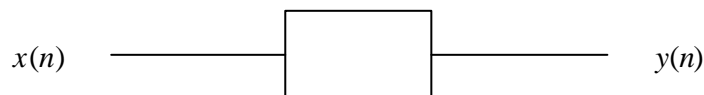
3. $x(t)$ utgör insignal och $y(t)$ utsignal till ett kontinuerligt LTI-system. Signalerna beskrivs i figuren nedan. Gör en skiss över den utsignal som erhålls om en insignal $x_1(t)$ enligt figur appliceras på samma system. Motivera svaret väl. (5p)



4. En mätprocedur genererar mätvärden i form av en diskret signal $x(n)$. Tidsluckan mellan varje mätvärde är 1 s. Låt $x(n)$ bilda insignal till ett diskret filter.

Konstruera ett diskret filter som bildar medelvärdet av det nuvarande värdet på insignalen och de två tidigare insignalvärdena.

- Teckna filtrets differensekvation. (1p)
- Beräkna filtrets poler och nollställen. (1p)
- Beräkna filtrets frekvenssvar och skissa amplitud- och faskarakteristik. (2p)
- Vilken typ av filter erhålles (lågpass-, bandpass- eller högpassfilter). (1p)



5. Bestäm överföringsfunktionen, $H(s)$, till ett analogt lågpasfilter av Butterworthtyp. Välj minsta möjliga filterordning. Kraven på filtret ges av (5p)

$$|H(\mathbf{w})| = 10 \text{ för } \mathbf{w} = 0$$

$$|H(\mathbf{w})| < 0.316 \text{ för } \mathbf{w} = 4900\mathbf{p} \text{ r/s}$$

$$\text{Brytfrekvensen } \mathbf{w}_0 = 350 \cdot 2\mathbf{p} \text{ r/s}$$