

# TENTAMEN

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KURSNAMN                                                                | Linjära system                                                                                                                                                                                                 |
| PROGRAM:      namn<br>åk / läsperiod                                    | Mekatronik-, elektro- och dataingenjör 180p<br>Åk 2 / Lp 1                                                                                                                                                     |
| KURSBETECKNING                                                          | SSY 020 0205                                                                                                                                                                                                   |
| EXAMINATOR                                                              | Bill Karlström                                                                                                                                                                                                 |
| TID FÖR TENTAMEN                                                        | Lördag 23 oktober 2010 kl 08.30 – 12.30                                                                                                                                                                        |
| HJÄLPMEDEL                                                              | Bifogad formelsamling och typgodkänd räknare.                                                                                                                                                                  |
| ANSV LÄRARE: namn<br>telnr<br>besöker tentamen kl                       | Bill Karlström<br>0706244488<br>10.30                                                                                                                                                                          |
| DATUM FÖR ANSLAG av<br>resultat samt av tid och plats<br>för granskning | Senast fredag 5 november kl 13.00<br>Tid för granskning anges på kurshemsidan.                                                                                                                                 |
| ÖVRIG INFORM.<br><br>(ex.vis antal frågor,<br>uppgifter, poäng o dyl)   | Denna tentamen utgör ett komplement till övrig<br>examination i kursen.<br>För att få godkänt krävs 20p.<br>För att få full poäng på en uppgift ska beräkningar<br>redovisas så att det är lätt att följa dem. |



## 180p: Linjära system

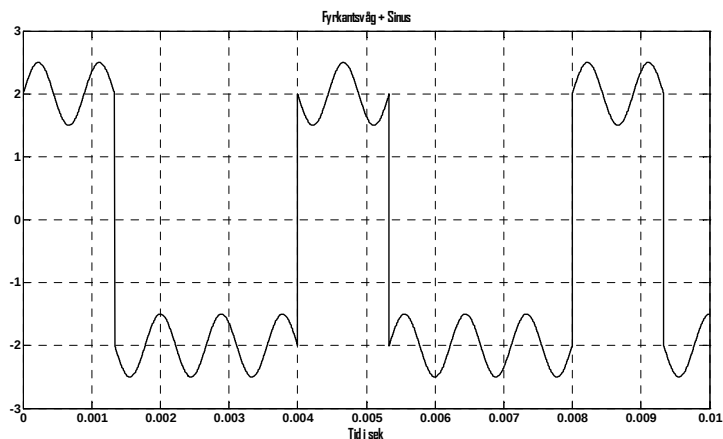
Kurs SSY 020 0205 Lördag 23 oktober 2010, kl. 08.30 - 12.30

Examinator: Bill Karlström

OBS !

- Behandla *inte två* eller *flera* uppgifter på ett och *samma* blad !
- Skriv på *varje blad* uppgiftens *nummer* i tillämplig ruta !
- *Lösningarna* måste vara *fullständigt redovisade* !
- Lägg in uppgifterna i omslaget i *nummerordning*.
- För *betyg 3, 4, 5 krävs poängen 20, 30, 40.*

1. Den tidkontinuerliga funktionen  $x(t) = 4 \cdot e^{-800t} \cdot \cos 6500\pi t$  samplas från  $t = 0$  med frekvensen 10kHz.  
Bestäm den diskreta signal som erhålles. 1p
- 2 a. Bestäm Laplacetransformen  $F(s)$  för funktionen  $f(t) = 2 \cdot t \cdot e^{-8,5t} \cdot e^{4,5t}$ ,  $t \geq 0$ . 1p  
b. Bestäm z-transformen  $X(z)$  för den diskreta signalen  $x[n] = \frac{0,3^n + 0,72^n}{0,6^n}$ ,  $n \geq 0$  1p
3. a. Ett tidsdiskret system beskrivs av differensekvationen  $y[n] = 2 \cdot x[n] + 0,20 \cdot y[n-1]$ ,  $n \geq 0$ .  
Bestäm systemets överföringsfunktion. 1p  
b. Bestäm stegsvaret för ett system med impulssvaret  $y[n] = 0,4^n$ . 3p
4. Ett tidkontinuerligt system har överföringsfunktionen  $H(s) = \frac{s}{s^2 + 120s + 6100}$ .  
Bestäm dess impulssvar och frekvensfunktion. 3p
5. Diagrammet nedan visar en periodisk signal som är summan av en sinussignal och en fyrkantsvåg.  
Vilka frekvenser kan finnas representerade i signalens Fourierserie? 3p



6. Ett diskret system har stegsvaret  $y[n] = 0,8^n - 0,6^n$ .  
Bestäm dess differensekvation. 2p

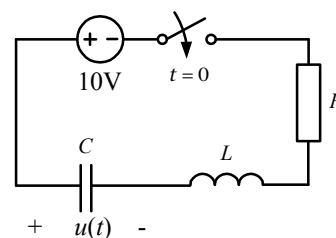
7. Omkopplaren i schemat t.h. sluts vid  $t = 0$  då kondensatorn är oladdad.

a. Bestäm  $u(t)$  för  $t > 0$  då  $R = 6\Omega$ ,  $L = 1\text{H}$ ,  $C = 0,2\text{F}$ .

4p

b. Antag nu att vi kan välja  $R$  fritt. För vilka värden på  $R$  blir spänningen  $u(t)$  en svängande funktion?

3p

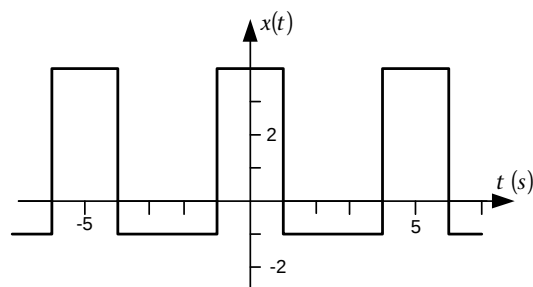


8. a. Bestäm den komplexa och den reella Fourierserien för effektsignalen  $x(t)$  i diagrammet t.h.

4p

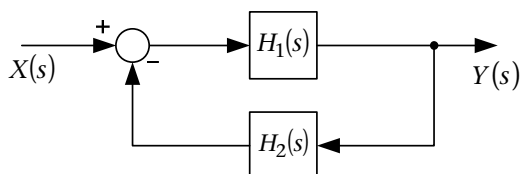
b. Signalen  $x(t) = 6 \cos 8630t$  skall samplas så att den samplade signalen innehåller 25 sampel per period. Vilken samplingsfrekvens kräver det?

2p



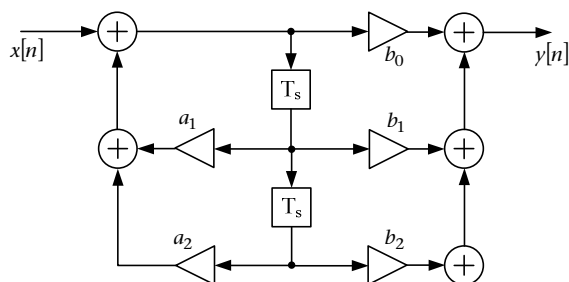
9. Figuren visar blockschemat för ett system där  $H_1(s) = \frac{a}{s+2}$  och  $H_2(s) = \frac{3}{s+4}$ . För vilka värden på  $a$  är systemets stabilt med ett icke-svängande stegsvar?

5p



10. Schemat nedan visar en s.k. kanonisk realisering av ett diskret system. Bestäm överföringsfunktionen och differensekvationen för systemet.

5p



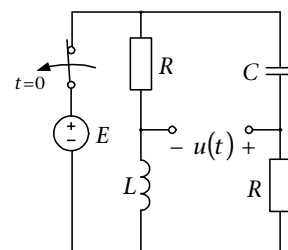
11. Schemat t.h. visar en krets i stationärtillstånd vid  $t = 0$ .

a. Bestäm  $u(0)$ . Motivering krävs!

2p

b. Bestäm spänningen  $u(t)$ ,  $t > 0$ .  $R = 1\Omega$ ,  $L = 1\text{H}$ ,  $C = 0,5\text{F}$ ,  $E = 10\text{V}$

5p



12.  $H(z) = \frac{z^2 + az + b}{z^2 + 0,95az + 0,9025b}$  är överföringsfunktionen för ett notchfilter med samplingsfrekvensen 800Hz. Bestäm  $a$  och  $b$  så att filtret släcker ut frekvensen 150Hz.

5p