Anvisningar

Tentamen består av del A och del B. Del A innehåller uppgifter som testar grundläggande förståelse av de begrepp som används i kursen, medan del B består av räkneuppgifter.

Del A innehåller 5 uppgifter där du ska redogöra för begrepp och metoder som förekommer i kursen. I varje uppgift ska du i ditt svar visa att du förstår vad begreppet betyder och/eller hur det används, vilket ger 0p eller 1p per uppgift.

Del B innehåller 3 räkneuppgifter. Du ska enbart redovisa det efterfrågade svaret på varje uppgift, inte hur du har räknat ut det. Varje uppgift ger antingen 0p eller 1p.

För betyg 3 krävs minst 3p i del A.

För betyg 4 krävs minst 4p i del A och 1p i del B.

För betyg 5 krävs minst 5p i del A och 2p i del B.

Svaren på uppgifterna ska skrivas i det tomma utrymmet efter varje uppgift, men kan även skrivas på tomma ark som bifogas tentamen.

Skriv ditt anonyma identitetsnummer (AID) överst på varje sida i skrivningen.

Tillåtna hjälpmedel: räknare.

Gör rimliga avrundningar av numeriska värden i dina svar.

Lycka till!
Klas Nordberg

Uppgift A1 Ett LTI-system har en frekvensfunktion $H(\omega)$. Vilken information innehåller $H(\omega)$ om vilken utsignal $y(t)$ ger för insignaler $x(t) = \cos(\omega\, t)$?
Se kompendiet avsnitten 4.2.1, 4.2.2 och 4.3.

Uppgift A2 En tidskontinuerliga signal $s(t)$ samplas idealt, vilket resulterar i den tidsdiskreta signalen $s[k]$. Vad är sambandet mellan $s(t)$ och $s[k]$? Förklara ytterligare parametrar som dyker upp i det sammanhanget.
Se kompendiet, exempelvis inledningen av kapitel 6.

Uppgift A3 Ge ett exempel på ett LTI-system. Beskriv vad som är systemets in- och utsignal och hur utsignalen är relaterad till insignalen.
Se kompendiet, exempelvis avsnitt 3.10.

Uppgift A4 Ett system $\mathcal{H}$ har ett stegsvar $\hat{h}(t)$. Vad är det?
Se kompendiet avsnitt 3.5.

Uppgift A5 Ett tidskontinuerliga system $\mathcal{H}$ (exempelvis en hörapparat) är ofta implementerat som ett tidsdiskret system $\tilde{\mathcal{H}}$. Rita en illustration av hur funktionen för $\mathcal{H}$ kan utföras av $\tilde{\mathcal{H}}$. Förklara de ytterligare delsystem som behövs för att göra detta.
Se kompendiet avsnitt 6.5.

Uppgift B6 Ett LTI-system, med signalen $x(t)$ och utsignalen $y(t)$, kan beskrivas av följande differentialekvation:

$$\frac{dy}{dt} + 3,5y(t) = 4,2\,x(t).$$

Bestäm systemets frekvensfunktion $H(\omega)$.

SVAR: $H(\omega) = \frac{4,2}{j\omega + 3,5}$. Använd samma metod som i exempelsamplingens uppgift 3.3.

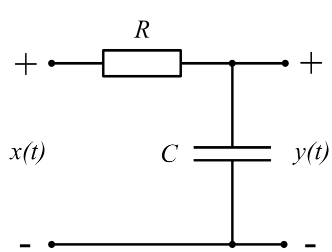
Uppgift B7 Funktionen $y(t) = 1{,}2\ \cos(5\,t - 0{,}4)$ är insignal till ett system som har frekvensfunktionen

$$H(\omega) = \frac{3,5}{j\omega + 7,3}.$$

Bestäm systemets utsignal i detta fall.

SVAR: $0{,}47\ \cos(5\,t - 1{,}0)$. Liknande uppgifter finns i exempelsamlingen, t.ex. 6.2.

Uppgift B8 En elektrisk krets visas i figuren nedan. Använd $j\omega$-metoden (eller annan metod som du känner till) för att bestämma frekvensfunktionen $H(\omega)$ som hör till denna krets när $R = 1,5$ kΩ och $C = 100$ nF.



SVAR: $H(\omega) = \frac{1}{j\omega \cdot 1{,}5 \cdot 10^{-4} + 1}$. Alternativt ekvivalent kvot, men alltid förenklat till en kvot mellan två polynom i ω.