

Kontrollskrivning i TSĐT84 Signaler & System samt Transformer för D

Provkod: KTR1

Tid: 2016-10-24 kl. 14.00-18.00

Lokal: TER3, TERE

Lärare: Lasse Alfredsson, tel. 013-28 2645 (nås på detta nummer under skrivningen)
Tentasalen besöks två gånger: • ca. 1 timme efter skrivtidens start
• ca. 1 timme innan skrivtidens slut

Hjälpmedel: Miniräknare med tömt minne samt ett 2-sidigt formelblad med namn
”BILAGA: Utdrag ur formelsamlingen för TSĐT18,84 Signaler och System”.

Bedömning: Kontrollskrivningens uppgifter ger totalt 30 poäng.
För **godkänt** krävs minst 15 poäng. Vid underkänt, men där skrivningspoängen
är 10–14 poäng, kan man **komplettera** sin skrivning – se nedan.

Instruktioner: Kontrollskrivningen består av ett antal **flervalsfrågor**:

- Riv bort den sista sidan med **svarstabellen** – du ska lämna dina svar i tabellen på det bladet.
- När du lämnar in dina lösningar, så ska **bladet med svarstabellen ligga som första sida i tentakonvolutet**.
- **Lämna även in dina lösningar på alla beräkningsuppgifter!**

Vid den första rättningen beaktas bara dina svar i tabellen. Om du blir underkänd, men erbjuds att komplettera (se poänggräns ovan), så har du möjlighet att lämna **kompletterande skriftliga synpunkter** på dina egna lösningar.

Det innebär att du själv, för de uppgifter där du angett fel svar, behöver ta reda på *var* i lösningarna du gjort fel. Om du anser att du egentligen har nödvändiga kunskaper och färdigheter för att lösa ett visst problem men gjort **mindre slarv-/tankefel** i din lösning, vilket lett till ett felaktigt svar, så behöver du **skriftligen argumentera tydligt för detta**.

Utlämning: Kontrollskrivningarna kan från och med **2016-11-14** hämtas ut från ISY:s expedition. Studenter som erbjuds att komplettera får i stället en *kopia* av sin skrivning.

Den skriftliga kompletteringen lämnas till ISY:s studerandeexpedition **senast 2016-11-25** (OBS: Expeditionen har öppet 12:30-13:15).

Kontrollskrivningarna rättas normalt inom 10 *arbetsdagar* efter skrivningstillfället. Efter registrering av resultaten i Ladok skickas, inom ytterligare några dagar, ett automatiskt Ladok-utskick med skrivningsresultat via e-post till alla som är **registrerade** på kursen. Lösningförslag finns tillgängligt inom 5 *arbetsdagar* under TSĐT84:s KTR-webb sida www.cvl.isy.liu.se/education/undergraduate/TSĐT84/KTR.

Lycka till!

Fouriertransformuppgifter, $x(t) \Leftrightarrow X(\omega)$

4. Vilket av följande samband eller påståenden är korrekt? (1 p)

- a) Om man ökar en signals tidsutbredning, så ökar dess frekvensutbredning.
- b) Om man ökar en signals tidsutbredning, så minskar dess frekvensutbredning.
- c) Fouriertransformen till en fyrkantspuls (en rect-funktion) med bredd τ är en sinc-funktion med nollgenomgångar i nollskilda multiplar av frekvensen $f_0 = \frac{2}{\tau}$.
- d) Fouriertransformen till en fyrkantspuls (en rect-funktion) med bredd τ är en sinc-funktion med nollgenomgångar i nollskilda multiplar av frekvensen $f_0 = 2\tau$.

5. Om signalen $x(t)$ har fouriertransform $X(\omega)$, vilken fouriertransform $\tilde{X}(\omega)$

har då signalen $\tilde{x}(t) = \frac{d^3 x(t)}{dt^3}$? (2 p)

- a) $\tilde{X}(\omega) = j^3 \frac{d^3 X(\omega)}{d\omega^3}$
- b) $\tilde{X}(\omega) = (j\omega)^3 \frac{d^3 X(\omega)}{d\omega^3}$
- c) $\tilde{X}(\omega) = -j\omega^3 X(\omega)$
- d) $\tilde{X}(\omega) = j\omega^3 X(\omega)$

6. Vilken signal $x(t)$ utgör den inversa fouriertransformen till $X(\omega) = \frac{4}{4 + \omega^2}$? (3 p)

- a) $x(t) = e^{-2|t|} u_0(-t)$
- b) $x(t) = e^{-2|t|}$
- c) $x(t) = e^{-4t} u(t)$
- d) $x(t) = t \cdot e^{-2t} u(t)$

Laplacestransformuppgifter, $x(t) \Leftrightarrow X(s)$

7. Vilket av följande samband eller påståenden är korrekt? (1 p)

- a) Fouriertransformen till $x(t)$ erhålls, om den existerar, som laplacestransformen till $x(t)$ längs enhetscirkeln i s -planet.
- b) Fouriertransformen till $x(t)$ erhålls, om den existerar, som laplacestransformen till $x(t)$ längs $j\omega$ -axeln i s -planet.
- c) Fouriertransformen till $x(t)$ erhålls, om den existerar, som laplacestransformen till $x(t)$ längs reella axeln i s -planet.
- d) Fouriertransformen till $x(t)$ existerar bara om laplacestransformen till $x(t)$ har alla sina singulära punkter till vänster om $j\omega$ -axeln i s -planet.

8. Om den dubbelsidiga laplacestransformen $X(s)$ har inverstransform $x(t)$, vilken inverstransform $\tilde{x}(t)$ har då laplacestransformen $\tilde{X}(s) = X(s)(1 - e^{7s})$? (2 p)

- a) $\tilde{x}(t) = x(t) - x(t+7)$ b) $\tilde{x}(t) = x(t) - x(t-7)$
- c) $\tilde{x}(t) = x(t-7)u(t-7)$ d) $\tilde{x}(t) = x(t) + x(t-7)$

9. Vilken signal $x(t)$ utgör den inversa laplacestransformen till laplacestransformen

$$X(s) = \frac{2s+5}{s^2+5s+6}, \quad -3 < \operatorname{Re}\{s\} < -2?$$

Beräkningshjälp: $e^{-at}u(t) \Leftrightarrow \frac{1}{s+a}, \operatorname{Re}\{s\} > -a$, $e^{-at}u_0(-t) \Leftrightarrow -\frac{1}{s+a}, \operatorname{Re}\{s\} < -a$ (3 p)

- a) $x(t) = e^{-3t}u(t) + e^{-2t}u(t)$ b) $x(t) = e^{-3t}u(t) - e^{-2t}u(t)$
- c) $x(t) = e^{-3t}u_0(-t) - e^{-2t}u(t)$ d) $x(t) = e^{-3t}u(t) - e^{-2t}u_0(-t)$

z-transformuppgifter, $x[n] \Leftrightarrow X[z]$ 10. Vilket av z-transformparen nedan är *felaktigt*?

(1 p)

a) $\delta[n] \Leftrightarrow 1$

b) $(-2)^n u[n] \Leftrightarrow \frac{z}{z+2}, |z| > 2$

c) $(-2)^n u[n] \Leftrightarrow \frac{z}{z+2}, |z| < 2$

d) $u_0[-n] \Leftrightarrow -\frac{z}{z-1}, |z| < 1$

11. Vilket av z-transformparen nedan är *korrekt*?

(2 p)

a) $nx[n] \Leftrightarrow z \frac{dX[z]}{dz}$

b) $nx[n] \Leftrightarrow -z \frac{dX[z]}{dz}$

c) $nx[n] \Leftrightarrow \frac{dX[z]}{dz}$

d) $nx[n] \Leftrightarrow -\frac{dX[z]}{dz}$

12. Vilken av uttrycken nedan utgör z-transformen till signalen

$$x[n] = \delta[n] + 2^2 \delta[n-2] + 2^4 \delta[n-4] + 2^6 \delta[n-6] + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} 2^{2k} \delta[n-2k]?$$

(3 p)

a) $X[z] = \frac{z^2}{z^2-4}, |z| > 2$

b) $X[z] = \frac{z^2}{z^2-4}, |z| > 4$

c) $X[z] = \frac{z}{z-4}, |z| > 4$

d) $X[z] = \frac{z}{z-2}, |z| > 2$

Fouriertransformuppgifter, $x[n] \Leftrightarrow X[\Omega]$

13. Vilken av följande funktioner $X[\Omega]$ kan *inte* vara en fouriertransform till en tidsdiskret signal $x[n]$? (1 p)

a) $X[\Omega] = \frac{5}{e^{j\Omega} - 3}$

b) $X[\Omega] = \cos(\Omega)$

c) $X[\Omega] = \sin\left(\frac{\Omega}{2}\right)$

d) $X[\Omega] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(\Omega - k \cdot 2\pi)$

14. Vilket av nedanstående fouriertransformpar är *korrekt*? (2 p)

a) $x[n] \Leftrightarrow X[-\Omega]$

b) $x[-n] \Leftrightarrow X[-\Omega]$

c) $x[-n] \Leftrightarrow -X[\Omega]$

d) $x[-n] \Leftrightarrow -X[-\Omega]$

15. Vilken av nedanstående funktioner utgör fouriertransformen till signalen

$$x[n] = \left(-\frac{1}{4}\right)^n u[n-2]?$$

(3 p)

a) $x[\Omega] = \frac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega} + \frac{1}{4}}$

b) $x[\Omega] = \frac{1}{16e^{j\Omega} \left(e^{j\Omega} + \frac{1}{4}\right)}$

c) $x[\Omega] = \frac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega} - \frac{1}{4}}$

d) $x[\Omega] = \frac{1}{16e^{j\Omega} \left(e^{j\Omega} - \frac{1}{4}\right)}$

Sida 1

Anonymt Id-nummer: _____

OBS: Riv bort detta blad och lägg detta som din *första* sida när du lämar in!

Redovisningsblad

Ange dina svar genom att fylla i tabellen nedan med ett tydligt X per kolumn, dvs. om du t.ex. anser att alternativ b) är korrekt svar på fråga 1, så skriver du "X" i kolumn 1, rad b).

Fråga	$x(t) \Leftrightarrow C_n, D_n$			$x(t) \Leftrightarrow X(\omega)$			$x(t) \Leftrightarrow X(s)$			$x[n] \Leftrightarrow X[z]$			$x[n] \Leftrightarrow X[\Omega]$		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a)															
b)															
c)															
d)															
Poäng	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Erhållna poäng															

Följande gäller bara studenter som började på D-programmet före 2013:

Du får gärna testa dina transformteorikunskaper genom att delta i den här kontrollskrivningen, men det är bara studenter som blev antagna på D-programmet **fr.o.m. hösten 2013** som får sitt skrivningsresultat (KTR1) rapporterat till Ladok.