

Kontrollskrivning i TSĐT84 Signaler & System samt Transformer för D

Provkod: KTR1

Tid: 2017-10-23 kl. 14.00-18.00

Lokal: TER2, TER3

Lärare: Lasse Alfredsson, tel. 013-28 2645
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 **flervalfrågor**:

- 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 **2017-11-13** 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 2017-11-23** (OBS: Expeditionen har öppet mån, ons & tor 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!

Fourierserieuppgifter, $x(t) \Leftrightarrow C_n, D_n$

1. Vilken av följande signaler är periodisk med periodtid $T_0 = \frac{2}{3}$ sek? (1 p)

a) $x(t) = 3\cos\left(2\pi \cdot \frac{2}{3}t - \frac{\pi}{3}\right) - 2\sin\left(2\pi \cdot \frac{4}{3}t\right) + 7\cos\left(2\pi \cdot \frac{6}{3}t\right)$

b) $x(t) = 3\cos\left(\frac{2}{3}t - \frac{\pi}{3}\right) - 2\sin\left(\frac{4}{3}t\right) + 7\cos\left(\frac{6}{3}t\right)$

c) $x(t) = 3\cos\left(9\pi t - \frac{\pi}{3}\right) - 2\sin(12\pi t) + 7\cos(18\pi t)$

d) $x(t) = 3\cos\left(9t - \frac{\pi}{3}\right) - 2\sin(12t) + 7\cos(18t)$

2. Den periodiska signalen $x(t)$ med grundvinkelfrekvens ω_0 har komplexa fouriersseriekoefficienter D_n och den tidsförskjutna signalen $y(t) = x(t+3)$ har komplexa fouriersseriekoefficienter \hat{D}_n . Vilket samband nedan är korrekt? (2 p)

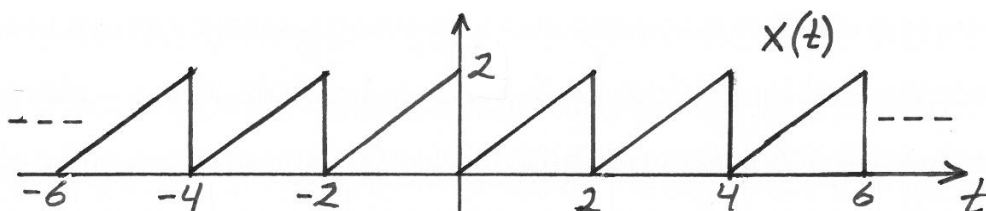
a) $\hat{D}_n = D_n e^{-j3n\omega_0}$

b) $\hat{D}_n = D_n e^{j3n\omega_0}$

c) $\hat{D}_n = D_{n+3}$

d) $\hat{D}_n = D_{n-3}$

3. Vilket uttryck beskriver de komplexa fouriersseriekoefficienterna D_n , för $n \neq 0$, till den periodiska signalen $x(t)$ i grafen nedan? (3 p)



a) $D_n = \frac{2j}{n\pi}$

b) $D_n = \frac{j}{n\pi}$

c) $D_n = \frac{-j}{n\pi}$

d) $D_n = \frac{-2j}{n\pi}$

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

4. Diracimpulsen definierades under en fouriertransformföreläsning.
Vilket av nedastående samband, som involverar diracimpulsen, är *korrekt*? (1 p)

a) $\delta(t) = \int_{-\infty}^t u(\tau) d\tau$

b) $\delta(t) = \lim_{\tau \rightarrow 0} (u(t-\tau) - u(t))$

c) $u(t) = \frac{d\delta(t)}{dt}$

d) $\delta(t) = \frac{du(t)}{dt}$

5. Om signalen $x(t)$ har fouriertransform $X(\omega)$, vilken fouriertransform $\tilde{X}(\omega)$ har då signalen $\tilde{x}(t) = t \cdot x(t)$? (2 p)

a) $\tilde{X}(\omega) = j \frac{dX(\omega)}{d\omega}$

b) $\tilde{X}(\omega) = -j \frac{dX(\omega)}{d\omega}$

c) $\tilde{X}(\omega) = t \cdot X(\omega)$

d) $\tilde{X}(\omega) = X(\omega) e^{j\omega t}$

6. Vilken fouriertransform $X(\omega)$ utgör fouriertransformen till $x(t) = 3(u(t) - u(t-2))$? (3 p)

a) $X(\omega) = 6e^{-j\omega} \text{sinc}_N\left(\frac{\omega}{\pi}\right)$

b) $X(\omega) = 6e^{-j\omega} \text{sinc}_N(\omega)$

c) $X(\omega) = 3e^{-j\omega} \text{sinc}_N\left(\frac{\omega}{\pi}\right)$

d) $X(\omega) = 3e^{-j\omega} \text{sinc}_N(\omega)$

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

7. Vilket av följande påståenden är *korrekt*, om vi antar att $X(s)$ existerar? (1 p)

- a) Om $x(t)$ är en högersidig signal med $x(t) = 0$ för $t < 0$, så är konvergensområdet för $X(s)$ *vänstersidigt*, dvs. av typen $\text{Re}\{s\} < \sigma_0$.
- b) Om $x(t)$ är en vänstersidig signal med $x(t) = 0$ för $t \geq 0$, så är konvergensområdet för $X(s)$ *högersidigt*, dvs. av typen $\text{Re}\{s\} > \sigma_0$.
- c) Om $x(t)$ är en högersidig signal med $x(t) = 0$ för $t < 0$ och $X(s)$ har en singulär punkt s_0 , så kan s_0 ligga till *höger* om konvergensområdet för $X(s)$.
- d) Om $x(t)$ är en högersidig signal med $x(t) = 0$ för $t < 0$ och $X(s)$ har en singulär punkt s_0 , så måste s_0 ligga till *vänster* om konvergensområdet för $X(s)$.

8. Om $X(s)$ är den enkelsidiga laplacetransformen till $x(t)$, vilken enkelsidig laplacetransform $Y(s)$ har i så fall signalen $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$? (2 p)

- a) $Y(s) = sX(s) + x(0^-)$ b) $Y(s) = sX(s) - x(0^-)$
- c) $Y(s) = sX(s)$ d) $Y(s) = \frac{dX(s)}{ds}$

9. Vilken laplacetransform $X(s)$ har signalen $x(t) = t \cdot (u(t) - u(t-2))$? (3 p)

- a) $X(s) = \frac{1 - (1+2s)e^{-2s}}{s^2}$, $\text{Re}\{s\} > -\infty$ b) $X(s) = \frac{1 - (1+2s)e^{-2s}}{s^2}$, $\text{Re}\{s\} > 0$
- c) $X(s) = \frac{1 - (1-2s)e^{-2s}}{s^2}$, $\text{Re}\{s\} > -\infty$ d) $X(s) = \frac{1 - (1-2s)e^{-2s}}{s^2}$, $\text{Re}\{s\} > 0$

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

(1 p)

a) $\delta[n-1] = u[n-1] - u[n-2]$

b) $n(u[n+1] - u[n-2]) = \delta[n-1] - \delta[n+1]$

c) $\sum_{m=-\infty}^{\infty} \sin(3-m)\delta[n+m] = \sin(3-n)$

d) $u[n] = \sum_{k=-\infty}^n \delta[k]$

11. Vilket av nedanstående z-transformpar är *korrekt*?

(2 p)

a) $\gamma^n x[n] \Leftrightarrow \frac{z}{z-\gamma} X[z]$

b) $\gamma^n x[n] \Leftrightarrow \frac{z}{z+\gamma} X[z]$

c) $\gamma^n x[n] \Leftrightarrow X\left[\frac{z}{\gamma}\right]$

d) $\gamma^n x[n] \Leftrightarrow X\left[\frac{\gamma}{z}\right]$

12. Vilken av uttrycken nedan utgör inversa z-transformen till $X[z] = \frac{z^2 + 12z}{z^2 - z - 6}$, $|z| > 3$? (3 p)

a) $x[n] = (3^{n+1} + (-2)^{n+1})u[n]$

b) $x[n] = (3^{n+1} - (-2)^{n+1})u[n]$

c) $x[n] = (3^{n+1} + 2^{n+1})u[n]$

d) $x[n] = (3^{n+1} - 2^{n+1})u[n]$

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

13. En signal $x[n]$ har z-transformen $X[z] = \frac{z}{z^2 + 0.8^2}$, $|z| > 0.8$. Vid vilket Ω -värde kommer signalens amplitudspektrum $|X[\Omega]|$ att ha ett lokalt maxima? (1 p)

a) $\Omega = 0$ rad

b) $\Omega = \frac{\pi}{4}$ rad

c) $\Omega = \frac{\pi}{2}$ rad

d) $\Omega = \pi$ rad

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

a) $x[n]e^{-jn\pi} \Leftrightarrow X[\Omega - \pi]$

b) $x[n](-1)^n \Leftrightarrow X[\Omega + \pi]$

c) $x[n]e^{jn\pi} \Leftrightarrow X[\Omega + \pi]$

d) $x[n](-1)^n \Leftrightarrow X[\Omega - \pi]$

15. Vilken av nedanstående funktioner utgör den inversa fouriertransformen till

$$x[\Omega] = \frac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega} - 2} + \frac{e^{j\Omega}}{e^{j\Omega} - 0.5} ? \quad (3 \text{ p})$$

a) $x[n] = 0.5^n u[n] + 2^n u[n]$

b) $x[n] = 0.5^n u[n] - 2^n u[n]$

c) $x[n] = 0.5^n u[n] - 2^n u_0[-n]$

d) $x[n] = 0.5^n u[n] + 2^n u_0[-n]$

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.