

Kontrollskrivning i TSĐT84 Signaler & System samt Transformer för D

Provkod: KTR1

Tid: 2019-01-10 kl. 8.00-12.00

Lokal: KÅRA

Lärare: Lasse Alfredsson, tel. 013-28 2645
Skrivsalen besöks *en* gång, efter 1-2 timmar, och nås för övrigt per telefon.

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 skrivningskonvolutet**.
- **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 **2019-01-21** 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 2019-02-04** (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-webbsida www.cvl.isy.liu.se/education/undergraduate/TSĐT84/KTR.

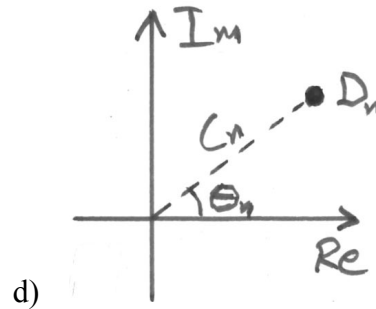
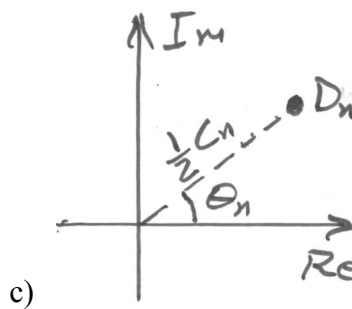
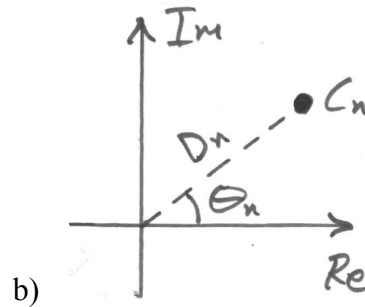
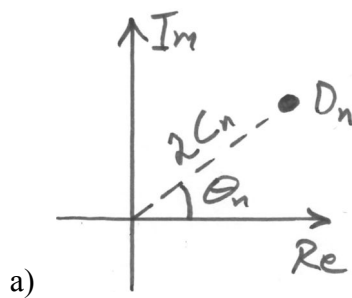
Lycka till!

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

1. Vilken av figurerna nedan beskriver det korrekta förhållandet mellan koefficienterna

D_n , C_n och θ_n i fouriersseriutvecklingen av den periodiska signalen $x(t)$? (1 p)

(Koefficienterna finns definierade i formelsamlingsutdraget)



2. Den periodiska signalen $x(t)$ har komplexa fouriersseriekoefficienter D_n .

Vilka komplexa fouriersseriekoefficienter har de tidsskalade signalerna

$y(t) = x(4t)$ och $w(t) = x\left(\frac{1}{4}t\right)$? (2 p)

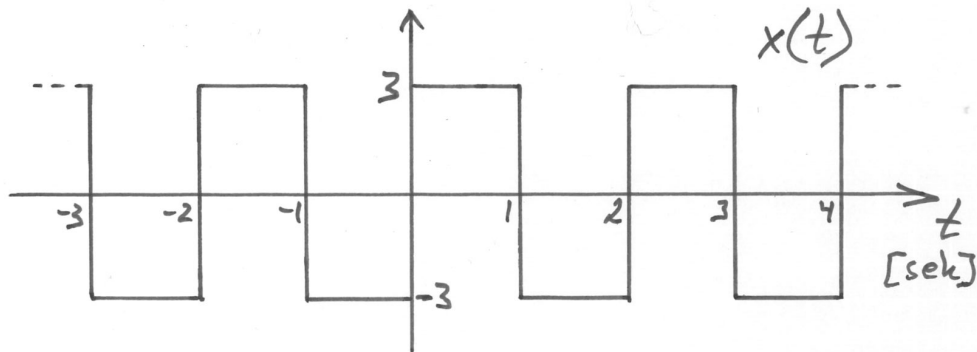
a) D_{4n} i båda fallen

b) $D_{n/4}$ respektive D_{4n}

c) D_n i båda fallen

d) D_{4n} respektive $D_{n/4}$

3. Vilket av uttrycken beskriver de komplexa fouriersseriekoefficienterna D_n till den periodiska signalen $x(t)$ i grafen nedan? (3 p)



$$\text{a) } D_n = \begin{cases} 0; & \text{jämna } n \\ \frac{6j}{n\pi}; & \text{udda } n \end{cases}$$

$$\text{b) } D_n = \begin{cases} 0; & \text{jämna } n \\ \frac{6}{jn\pi}; & \text{udda } n \end{cases}$$

$$\text{c) } D_n = \begin{cases} 0; & \text{jämna } n \\ \frac{3}{jn\pi}; & \text{udda } n \end{cases}$$

$$\text{d) } D_n = \begin{cases} 0; & \text{jämna } n \\ \frac{3j}{n\pi}; & \text{udda } n \end{cases}$$

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

7. Om $X(s)$ har konvergensområde $\operatorname{Re}\{s\} > 3$, vilket konvergensområde har då $X(s - s_0)$, där $s_0 = 3 + 2j$? (1 p)

- a) $\operatorname{Re}\{s\} > 0$ b) $\operatorname{Re}\{s\} > 5$
 c) $\operatorname{Re}\{s\} > 1$ d) $\operatorname{Re}\{s\} > 6$

8. Låt $X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\}$, $\operatorname{Re}\{s\} > 2$ och låt $W(s) = \mathcal{L}\{w(t)\}$, $\operatorname{Re}\{s\} < 1$.
 Vad har $\mathcal{L}\{x(t) + w(t)\}$ för konvergensområde? (2 p)

- a) $\operatorname{Re}\{s\} < 1$ b) $\operatorname{Re}\{s\} > 2$
 c) $\operatorname{Re}\{s\} < 1$ och $\operatorname{Re}\{s\} > 2$ d) $\mathcal{L}\{x(t) + w(t)\}$ existerar inte

9. Vilken laplacetransform $X(s)$ har signalen $x(t) = 4u(t) + 3e^{2t}u_0(-t)$? (3 p)

- a) $X(s) = \frac{s+8}{s^2+2s}$ b) $X(s) = \frac{7s+8}{s^2+2s}$
 c) $X(s) = \frac{s-8}{s^2-2s}$ d) $X(s) = \frac{7s-8}{s^2-2s}$

z-transformuppgifter, $x[n] \Leftrightarrow X[z]$

10. Vilket samband mellan en signal $x[n]$ och dess z-transform $X[z]$ är korrekt? (1 p)

- a) Om $x[n]$ är kausal, dvs. $x[n]=0$ för $n < 0$, så är konvergensområdet för $X[z]$ av typen $|z| < R_1$
- b) Om $x[n]$ är antikausal, dvs. $x[n]=0$ för $n \geq 0$, så är konvergensområdet för $X[z]$ av typen $|z| > R_0$
- c) Om $x[n]$ har en ändlig utbredning, t.ex. $x[n] \neq 0$ för $n_0 \leq n \leq n_1$ och $x[n]=0$ f.ö., så är konvergensområdet för $X[z]$ av typen $R_0 < |z| < R_1$
- d) Om $x[n]$ har en ändlig utbredning, t.ex. $x[n] \neq 0$ för $n_0 \leq n \leq n_1$ och $x[n]=0$ f.ö., så är konvergensområdet för $X[z]$ av typen $R_0 < \text{Re}\{z\} < R_1$

11. Låt $x[n] \Leftrightarrow X_{\text{II}}[z]$, dvs. $\mathcal{Z}_{\text{II}}\{x[n]\} = X_{\text{II}}[z]$.

Vilket av nedanstående z-transformpar är korrekt?

(2 p)

- a) $x[-n] \Leftrightarrow X_{\text{II}}\left[\frac{1}{z}\right]$ b) $x[-n] \Leftrightarrow X_{\text{II}}\left[-\frac{1}{z}\right]$
- c) $x[-n] \Leftrightarrow X_{\text{II}}[-z]$ d) $x[-n] \Leftrightarrow X_{\text{II}}[z]$

12. Vilken av uttrycken nedan utgör z-transformen till $x[n] = 2^n u[n-2] + u[n]$?

(3 p)

- a) $X[z] = \frac{z^3 - 2z^2 + 4z - 4}{z(z-2)(z-1)}$ b) $X[z] = \frac{z^3 - 2z^2 - 4z - 4}{z(z-2)(z-1)}$
- c) $X[z] = \frac{z^3 + 2z^2 + 4z + 4}{z(z-2)(z-1)}$ d) $X[z] = \frac{z^3 + 2z^2 + 4z - 4}{z(z-2)(z-1)}$

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

13. En signal $x[n]$ har z-transformen $X[z] = \frac{z}{z+0,5}$, $|z| > 0,5$. Vid vilket Ω -värde kommer signalens amplitudspektrum $|X[\Omega]|$ att ha ett *lokalt minima*? (1 p)

a) $\Omega = 0$ rad

b) $\Omega = 0,5$ rad

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

d) $\Omega = \pi$ rad

14. Signalen $x[n]$ har fourier transform $X[\Omega]$, dvs. $x[n] \Leftrightarrow X[\Omega]$. Vilket av nedanstående fouriertransformpar är *korrekt*? (2 p)

a) $x[n]\sin(\Omega_0 n) \Leftrightarrow \frac{1}{2}(X[\Omega + \Omega_0] + X[\Omega - \Omega_0])$

b) $x[n]\cos(\Omega_0 n) \Leftrightarrow \frac{1}{2}(X[\Omega + \Omega_0] + X[\Omega - \Omega_0])$

c) $x[n]\sin(\Omega_0 n) \Leftrightarrow X[\Omega + \Omega_0] + X[\Omega - \Omega_0]$

d) $x[n]\cos(\Omega_0 n) \Leftrightarrow X[\Omega + \Omega_0] + X[\Omega - \Omega_0]$

15. I intervallet $-\pi < \Omega \leq \pi$ kan den 2π -periodiska fouriertransformen till $x[n]$ uttryckas som

$$X[\Omega] = j\pi \left(\delta\left(\Omega + \frac{\pi}{3}\right) - \delta\left(\Omega - \frac{\pi}{3}\right) \right). \text{ Vilken av funktionerna nedan är } x[n]? \quad (3 \text{ p})$$

a) $x[n] = \sin\left(\frac{\pi}{3}n\right)$

b) $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}n\right)$

c) $x[n] = \sin\left(\frac{\pi}{3}n\right)u[n]$

d) $x[n] = \cos\left(\frac{\pi}{3}n\right)u[n]$

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.