

Kontrollskrivning i TSDT84 Signaler & System samt Transformer för D & I/i

Provkod: KTR1

Tid: 2020-01-10 kl. 08:00–12:00

Lokal: U1 och U2

Lärare: Mårten Wadenbäck, tel. 013-282775
Läraren besöker skrivsalarna *två* gånger, ca kl. 9 och ca kl. 11, och nås för övrigt per telefon.

Hjälpmedel: Miniräknare med tömt minne samt ett 2-sidigt formelblad med namn ”BILAGA: Utdrag ur formelsamlingen för TSDT18,84 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 har 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 **2020-01-20** 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 2020-02-05** (*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 tenterande som är **registrerade** på kursen. Lösningförslag finns tillgängligt *inom 5 arbetsdagar* under TSDT84:s KTR-webbsida:

www.cvl.isy.liu.se/education/undergraduate/TSDT84/KTR

Lycka till!

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

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

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

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

c) $\mathcal{F}\{\delta(t)\} = \text{sinc } \omega$

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

(1 p)

5. Om signalen $x(t)$ har fouriertransformen $X(\omega)$, vilken fouriertransform $\tilde{X}(\omega)$ har då signalen $\tilde{x}(t) = x(t + t_0)$?

a) $\tilde{X}(\omega) = X(\omega)e^{-j\omega t_0}$

b) $\tilde{X}(\omega) = |X(\omega)|e^{-j\omega t_0}$

c) $\tilde{X}(\omega) = X(\omega)e^{j\omega t_0}$

d) $\tilde{X}(\omega) = |X(\omega)|e^{j\omega t_0}$

(2 p)

6. Vilken fouriertransform $X(\omega)$ utgör fouriertransformen till $x(t) = e^{-2|t+3|}$?

a) $X(\omega) = \frac{3e^{4j\omega}}{\omega^2 + 9}$

b) $X(\omega) = \frac{2e^{-3j\omega}}{\omega^2 + 4}$

c) $X(\omega) = \frac{4e^{3j\omega}}{\omega^2 + 4}$

d) $X(\omega) = \frac{3e^{-4j\omega}}{\omega^2 - 9}$

(3 p)

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

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

- a) 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 $X(s)$.
- b) 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 $X(s)$.
- c) Om $x(t)$ är en högersidig signal med $x(t) = 0$ för $t < 0$, så är konvergensområdet *vänstersidigt*, dvs. av typen $\text{Re}\{s\} < \sigma_0$.
- d) Om $x(t)$ är en vänstersidig signal med $x(t) = 0$ för $t \geq 0$, så är konvergensområdet *högersidigt*, dvs. av typen $\text{Re}\{s\} > \sigma_0$.

(1 p)

8. Låt $X(s)$ vara den enkelsidiga laplacetransformen till signalen $x(t)$, och låt $Y(s)$ är den enkelsidiga laplacetransformen till $y(t)$. Vilket av nedanstående uttryck är laplacetransformen av differentialekvationen $y'(t) + 2y(t) = x'(t)$ med begynnelsevillkoren $x(0^-) = 3$ och $y(0^-) = -3$?

- a) $(s+2)Y(s) = sX(s) - 6$
- b) $(s+2)Y(s) = sX(s) + 6$
- c) $(s+2)Y(s) = sX(s)$
- d) $sY(s) = sX(s) - 6$

(2 p)

9. Vilken signal $x(t)$ utgör den inversa laplacetransformen till den dubbelsidiga laplacetransformen $X(s) = \frac{5s+7}{s^2+2s-3}$ med konvergensområdet $-3 < \text{Re}\{s\} < 1$?

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

(3 p)

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

10. Vilket av z-transformparen nedan är *felaktigt*?

a) $u_0[-n] \Leftrightarrow \frac{z}{1-z}, |z| < 1$ b) $(-0.5)^n u[n] \Leftrightarrow \frac{z}{z+0.5}, |z| > 0.5$

c) $u[n+1] - u[n-1] \Leftrightarrow z+1$ d) $\delta[n-2] \Leftrightarrow z^2$

(1 p)

11. Vilket av följande transformpar är *korrekt*?

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

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

(2 p)

12. Vilket av uttrycken nedan utgör inversa z-transformen till $X[z] = \frac{4z}{z^2 + 2z - 3}, 1 < |z| < 3$?

a) $x[n] = u[n] + (-3)^n u_0[-n]$ b) $x[n] = 3^n u[n] - (-1)^n u_0[-n]$

c) $x[n] = u[n] - (-3)^n u_0[-n]$ d) $x[n] = (-3)^n u[n] - u_0[-n]$

(3 p)

Sida 1

Anonymt Id-nummer: _____

OBS: Riv bort detta blad och lägg detta som din *förta sida* när du lämnar 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.