

Sensorer och brus: Kursbrev 2

Kapitel 3, 4, (5 kursivt)

Kapitel 3: ”Implementations of functions”

I kursboken diskuteras under kapitel 3 hur olika funktioner kan implementeras elektroniskt. De delar som behandlas är

- i. verktyg
- ii. analoga funktioner
- iii. analog-digital (A/D) samt D/A omvandling
- iv. digitala funktioner
- v. ytterligare material

i. Verktyg (s. 50-67)

Tyvärr måste man säga, att har man inte läst de delar som behandlas under denna del i andra kurser, så är det som Van Putten sammanfattar här inte något vidare genomträngligt. Ni som har läst de olika delarna som sammanfattas här nedan i andra sammanhang, kan använda materialet som en repetition. Ni som inte har det bör ändå orientera er i det, eftersom det är nyttigt att känna till begreppen.

De verktyg som behandlas är en repetition av komplexa funktioner och hur man använder dessa matematiskt.

Vidare berör man den sk j_ω -metoden, som är ett vanligt sätt att representera växelströmsnät som innehåller t ex resistanser, induktanser och kapacitanser. Metoden är tillämpbar då vi använder oss av harmoniska signaler, dvs $\sin(\omega t)$ eller $\cos(\omega t)$. Man använder sig då av den komplexa representationen $\exp(j_\omega t)$. För en spänning $v(t) = L(di/dt)$ över en induktans, och med $v(t) = V \exp(j\omega t)$ och $i(t) = I \exp(j\omega t)$, kan man skriva $V = j\omega L I$. På samma sätt kan man med en ström genom en kapacitans $i(t) = C(dv/dt)$ skriva $I = j\omega C V$. Alltså kan vi i ett nätverk av resistanser, induktanser och kapacitanser låta dessa representeras av element med impedanserna R , $j\omega L$, respektive $1/j\omega C$, om vi arbetar med harmoniska signaler.

Ett mycket vanligt och användbart sätt att karakterisera kretsar och system är att titta på det så kallade steg-svaret. Genom att vid tidpunkten $t = 0$ lägga på en konstant signal på ingången av en krets eller ett system, kan man sedan se hur denna signal ser ut som funktion av tiden på utgången. Systemet kan teoretiskt beskrivas med hjälp av den så kallade Laplacetransformen, som utgör både ett verktyg att lösa linjära differentialekvationer, samt att beskriva en godtycklig signal.

Vidare går man igenom polära diagram-representationer samt det sk Bode-diagrammet.

Man sniffar vidare lite grann på något som brukar kallas för residuekalkyl, och som är mycket användbart när man skall designa olika typer av reglersystem, och se till att de inte blir instabila.

Det är viktigt att känna till Nyquist-kriteriet (s.67), men annars så kommer vi att återkomma till detta om det blir aktuellt längre fram i kursen.

ii. Analoga funktioner (s. 67-79)

Denna del är en viktig del av materialet, och utgör antagligen repetition för er som läst elektronik tidigare. Gå igenom de olika typerna av förstärkare. Läs igenom och begrundadifferentialförstärkaren och hur man kan koppla den för olika funktioner. Gå igenom filter.

Kapitel 3.5 (s. 79) till och med 3.9 (s. 102), kan tillsvidare behandlas kursivt, men vi kan få anledning att komma tillbaka till vissa delar här.

Kapitel 3.10 bör läsas igenom noggrant.

Det är också viktigt att förstå hur man ”biaserar” en krets eller sensor. Man kan antingen styra strömmen (ström biasering) och mäta spänningen. eller styra spänningen (spännings biasering) och mäta strömmen. I detta sammanhang talar man om att källan har en viss (käll-)impedans och att detta ger en viss last linje (på Engelska ”load line”) i ström-spännings-karakteristiken.

Kapitel 4: ”System Specifications”

Hela kapitlet är till större delen självinstruerande. Läs igenom sidorna 110 till sidan 139. Kapitel 4.5 om mikroprocessorbaserade mätsystem kan läsas kursivt (s. 139-150).

Kapitel 5: ”Reliability”

Detta är ett mycket viktigt avsnitt, men av tidsskäl och på grund av kursinriktning, så kan kapitel 5 läsas kursivt, och mest användas som en orientering.

Uppgifter till kapitel 3:

3.1) Om du är intresserad: Utgående från definitionen av Laplacetransformen (ekvation 3.17 (notera att ”s” bör vara ”t” i ekvationen)) , visa att ekvation 3.18, 3.19, samt 3.20 stämmer.

3.2) Förklara vad en Wheatstonebrygga är, och när och varför man använder den.

3.3) Konstruera och rita en biaseringskrets med en OP-förstärkare som ger konstant spänningsbias av en sensor.

Svaret till uppgift 3.2 och 3.3 skickas in!

Uppgifter till kapitel 4:

4.1) Problem 4.2 i kursboken (svar och lösning skickas in)

4.2) Problem 4.7 i kursboken (svar och lösning skickas in)