

Obligatorisk Prosjekt Matematikk 1

RC-KRETSEN

Oppgave: Sette opp en krets med en motstand, en kondensator og et nivolt-batteri i en lukket sløyfe. Mål spenningen over kondensatoren ettersom den lades opp å sammenlikne med den teoretiske modellen. Jeg endte opp med å bruke spenningskilden fra 5+ til 5- og fikk derfor total spenning på 10 V:

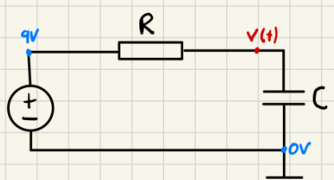
$$RCv_{\text{dot}}(t) + v(t) = 10, v(0) = 0$$

Plot målt og teoretisk kurve over hverandre i Python.

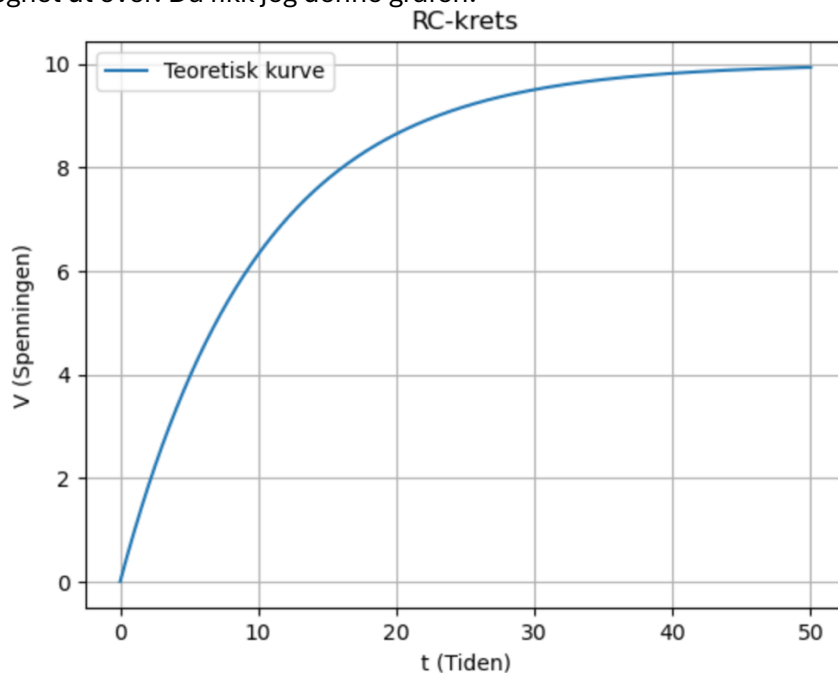
Fremgangsmåte:

Jeg startet med å løse differensialligningen som vist under:

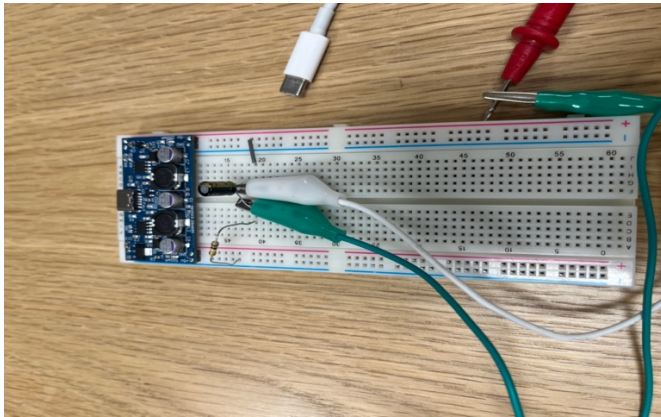
RC-KRETSEN


$$\begin{aligned} RC \dot{v}(t) + v(t) &= 10, v(0) = 0 \\ v(t) + \frac{1}{RC} v(t) &= \frac{10}{RC} \int e^{-\frac{1}{RC}t} \\ v(t) \cdot e^{\frac{1}{RC}t} &= \int \frac{1}{RC} 10 e^{-\frac{1}{RC}t} dt \\ v(t) \cdot e^{\frac{1}{RC}t} &= \frac{1}{RC} 10 \int e^{-\frac{1}{RC}t} dt = \frac{1}{RC} \cdot 10 \cdot RC \cdot e^{-\frac{1}{RC}t} \\ v(t) &= 10 + C e^{-\frac{1}{RC}t} \\ v(0) &= 0 \\ 10 + C e^{-\frac{1}{RC}0} &= 0 \\ 10 + C &= 0 \\ C &= -10 \\ v(t) &= -10 e^{-\frac{1}{RC}t} \end{aligned}$$

Deretter satte jeg opp et skript i Python og plottet løsningen på differensiallikningen som jeg regnet ut over. Da fikk jeg denne grafen:



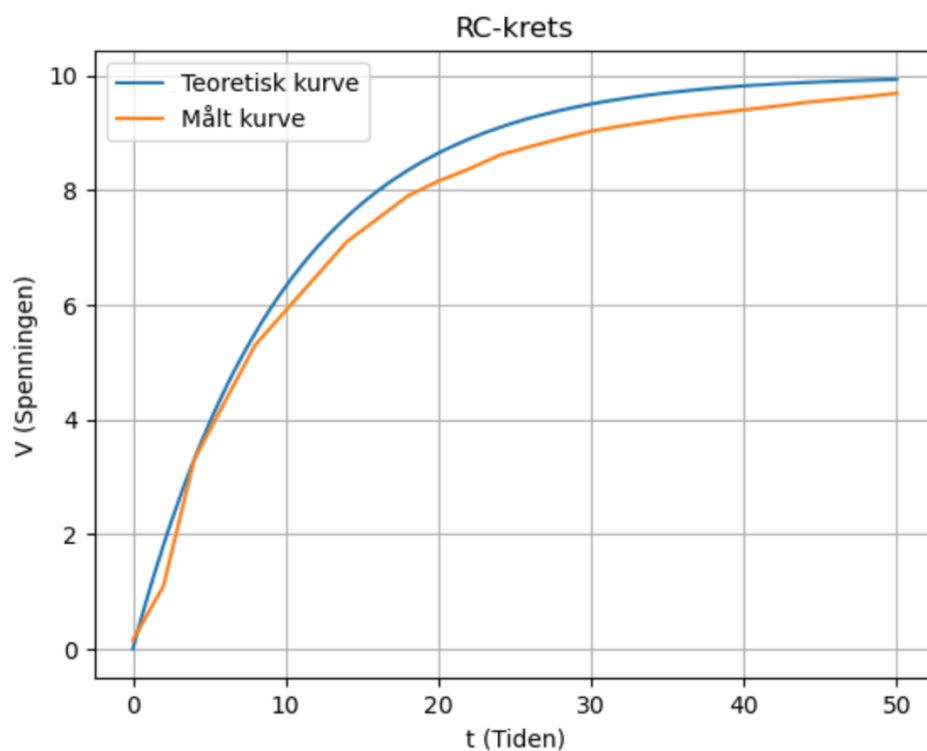
Etter dette så koblet jeg opp denne kretsen med koblingsbrettet som vi har fått utlevert i ADE så den så slik ut:



Etter dette målte jeg hvordan spenningen utviklet i kondensatoren over tid ved hjelp av multimeteret.

Resultat:

Etter å ha notert ned alle målingene med to sekunders tidsskritt så plottet jeg den reelle grafen over den teoretiske. Dette så slik ut:



Som sett over er den målte kurven ganske lik som den teoretiske. Grunnen til forskjellene er flere, men hovedgrunnen er at vi regner på alle komponenter som ideelle og det vil derfor alltid være et lite avvik fra den reelle. Sett bortsett fra dette så er den teoretiske modellen en god modell da den er tilnærmet lik den reelle.

Konklusjon:

Det teoretiske plottet ligner godt på det reelle plottet og er derfor en god modell på hvordan kondensatoren fungerer.

