

RC-krets

Dato: 11.10.2024

Elev: Lars Olav Lode

Utstyr:

- Koblingsbrett
- Multimeter/voltmeter
- Motstand
- Kondensator
- Spenningskilde

Oppgave:

Jeg skal sammenligne den teoretiske kurven $RC \cdot v'(t) + v(t) = 10$, $v(0) = 0$ med punktene vi greier å måle reelt på koblingsbrettet. Dette skal løses ved hjelp av programmeringsspråket Python.

Teori:

$$R(\dot{V}(t) + V(t)) = 10$$

$$V(0) = 10$$

$$V_h + V_p = 10$$

løser først V_h

$$R\dot{V} + V = 0 \Rightarrow \dot{V} + \frac{1}{RC} V = 0 \Big| e^{\frac{1}{RC}t}$$

$$\frac{d}{dt} \left(V e^{\frac{1}{RC}t} \right) = 0$$

$$V e^{\frac{1}{RC}t} = C$$

$$V = C e^{-\frac{1}{RC}t}$$

$$V_p = A$$

der $A \in \mathbb{R}$

$$\dot{V}_p = 0$$

$$RC \cdot 0 + A = 10$$

$$A = 10$$

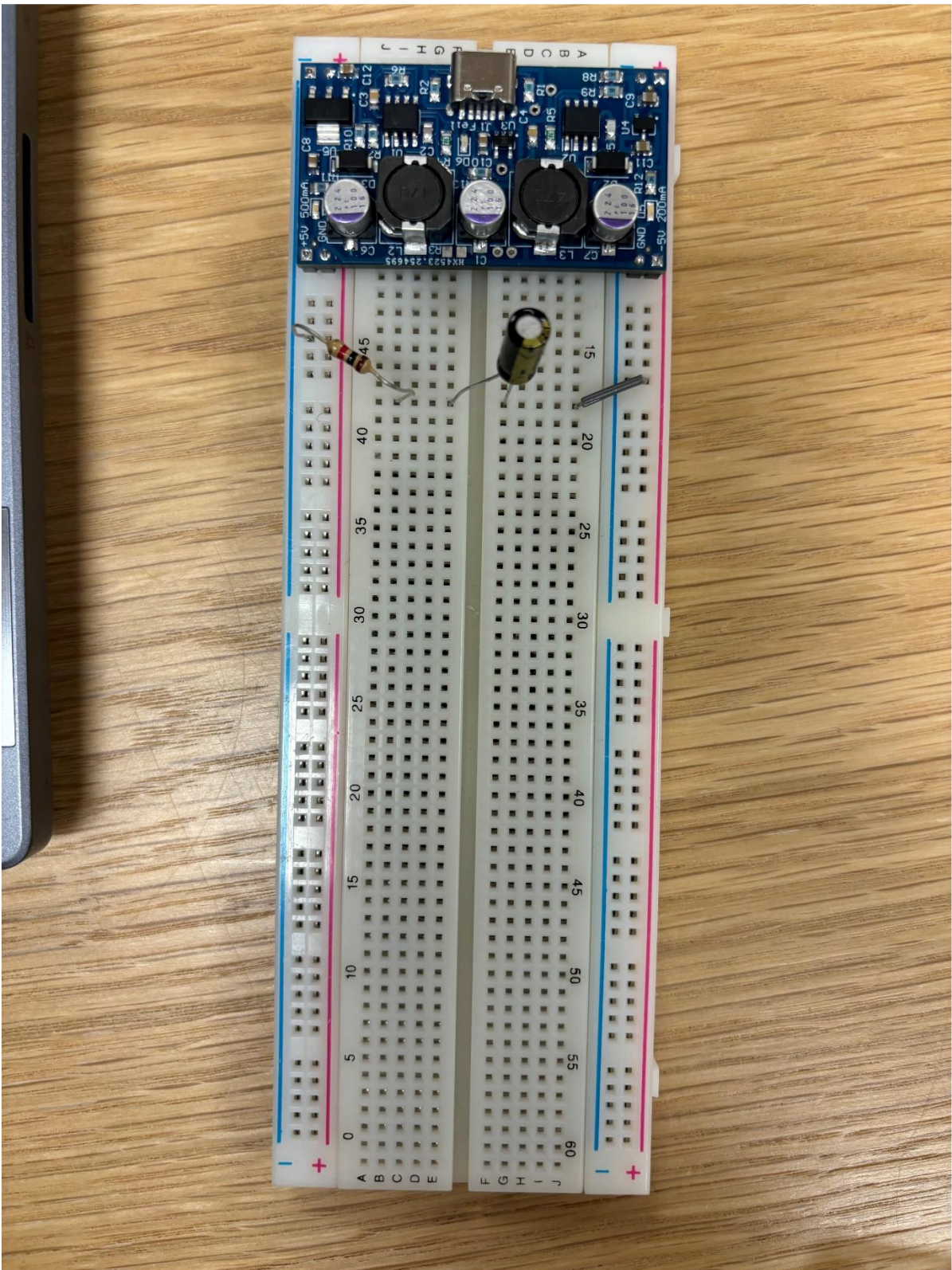
$$V(0) = C + 10$$

$$C = -10$$

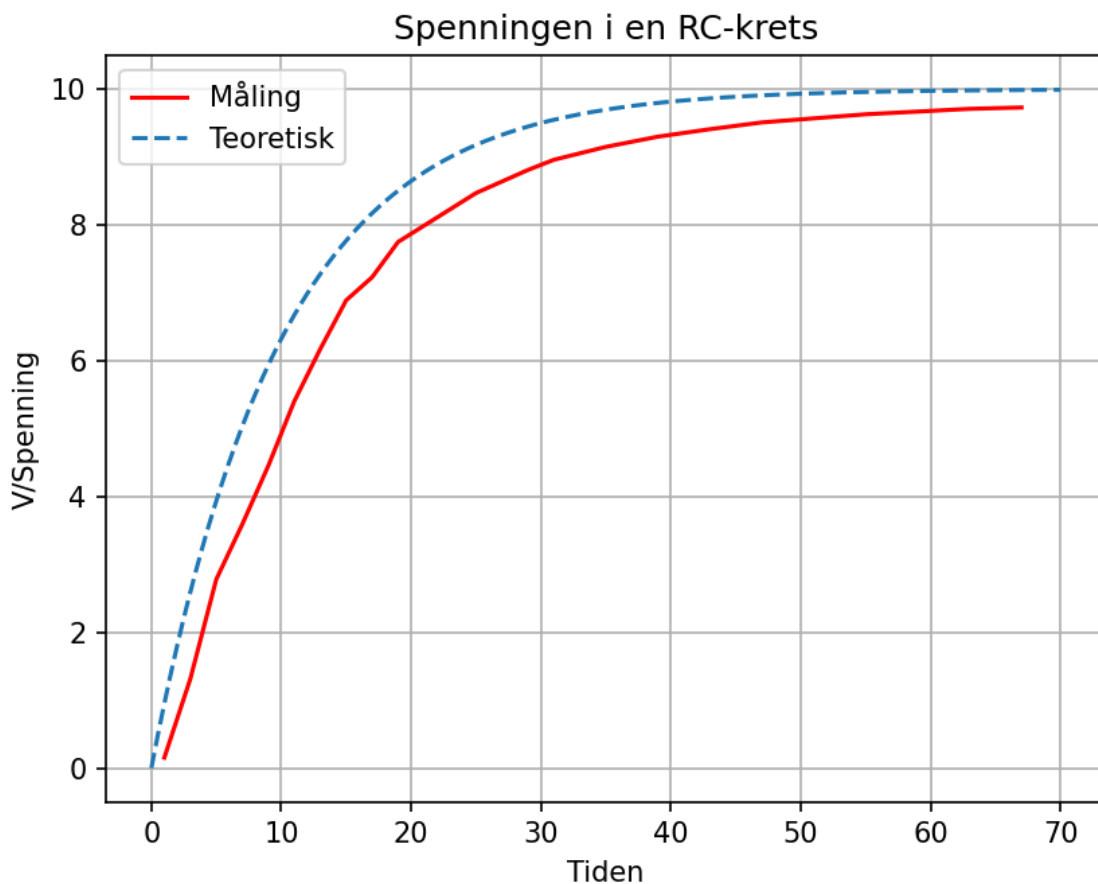
$$\underline{\underline{V(t) = -10 e^{-\frac{1}{RC}t} + 10}}$$

Oppkobling av krets:

Jeg har valgt $R = 100,0 \text{ k}\Omega$ og $U = 10 \text{ V}$. Grunnen for at jeg byttet ut 9 volt batteriet, var at dette hadde en reel spenningsforsyning på 6,5 Volt og er mindre pålitelig enn spenningskilden som er koblet til PC-en min.



Resultater:



Vi ser tydelig at det er stor sammenheng mellom den målte verdien og den teoretiske verdien vi plottet i Python. Begge grafene ser ut til å være lineære og eksponensielle, med en horisontal asymptote på 10. Spenningen i kondensatoren vil derfor aldri overstige 10 volt, noe som gir intuitivt mening, siden spenningskilden er 10 volt. Den teoretiske verdien var litt høyere enn den målte i løpet av hele oppladningen av kondensatoren.

Feilkilder:

Det kan være mange kilder til denne ulikheten. Blant annet er utstyret vi bruker ikke fullstendig presist og ideelle. Motstandene kan variere med noen få prosent, kondensator verdien kan også variere og det samme kan spenningskilden. Et annet moment at multimeteret kan ha en unøyaktighet, spesielt ved lave verdier.

Konklusjon:

Til å konkludere kan man se stor sammenheng mellom forsøket og teorien, og forsøket i sin helet representerte teorien på en god måte.

Prosjektets vits:

Hva valgte den dødsdømte fangen til siste måltid?

- Rømmegrøt.....