

# Matte Oblig - RC krets

Karoline Sofie Garsjø

November 24, 2024

## 1 Oppgave

Plukk en motstand og en kondensator og et nivolts batteri og sett sammen i lukket sløyfe. Mål spenning over kondensatoren etterhvert som den lades opp. Sammenlign med den teoretiske modellen:

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = 9, v(0) = 0 \quad (1)$$

$$v(t) = 9(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad (2)$$

### 1.1 Verdier

Batteri = 9V.

Motstand = 100k  $\Omega$ .

Kondensator = 100  $\mu F$ .

### 1.2 Forsøk

For å samle data filmet jeg hele prosessen og tok avlesninger fra multimeteret. Deretter lagret jeg verdiene i en txt fil så jeg kunne hente disse ut senere.

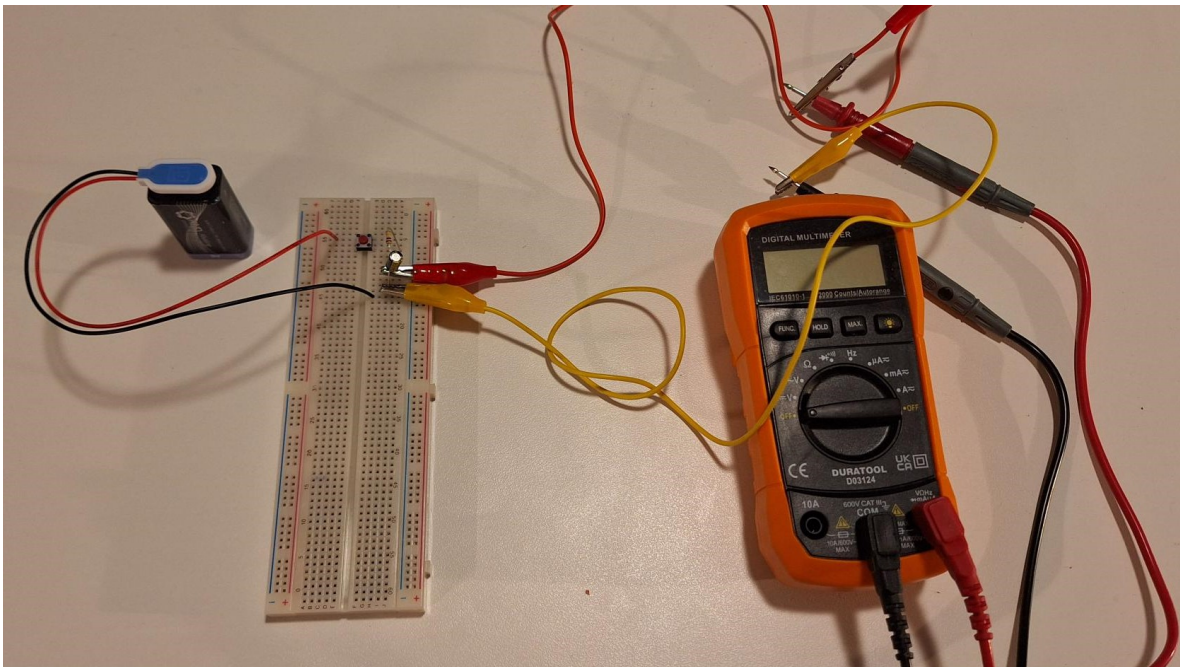


Figure 1: Her ser vi oppsettet til forsøket. Merk at en knapp er lagt til i kretsen. Dette gjør det mulig å starte forsøket når man selv ønsker.

### 1.3 Data

1	0; 0.0605
2	1; 1.049
3	2;1.469
4	3;2.26
5	4;2.61
6	5;2.78
7	6;3.55
8	7;3.96
9	8;4.45
10	9;4.68
11	10;4.99
12	11;5.36
13	12;5.61
14	13;5.84
15	14;6.12
16	15;6.38
17	16;6.52
18	17;6.67
19	18;6.89
20	19;6.97
21	20;7.15
22	21;7.19
23	22;7.28
24	23;7.36
25	24;7.49
26	25;7.58
27	26;7.62
28	27;7.68
29	28;7.75
30	29;7.80
31	30;7.84
32	31;7.88
33	32;7.92
34	33;7.98
35	34;8.01
36	35;8.05
37	40;8.16
38	45;8.25
39	50;8.31
40	55;8.35
41	60;8.38
42	65;8.41
43	70;8.43
44	75;8.45
45	85;8.47
46	95;8.49
47	105;8.50

## 1.4 Kode

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

R = 100*10**(3)
C = 100*10**(-6)

def f(t):
    return 9*(1-np.exp(-t/(R*C)))

xverdier = []
yverdier = []

# Leser av data fra tekstfil med målingene mine
data = open("mattedata.txt").readlines()

for linje in data:
    x = float(linje.strip().split(";")[0])
    y = float(linje.strip().split(";")[1])

    xverdier.append(x)
    yverdier.append(y)

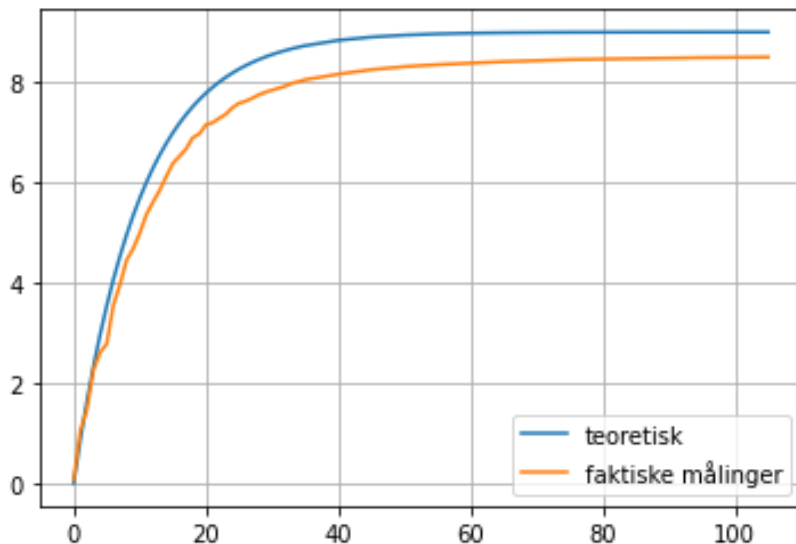
t = np.linspace(xverdier[0], xverdier[-1], 100)
y_teoretisk = f(np.array(xverdier))

print(xverdier[0])
print(xverdier[-1])

plt.plot(xverdier, y_teoretisk, label = "teoretisk")
plt.plot(xverdier, yverdier, label = "faktiske målinger")

plt.legend()
plt.grid()
```

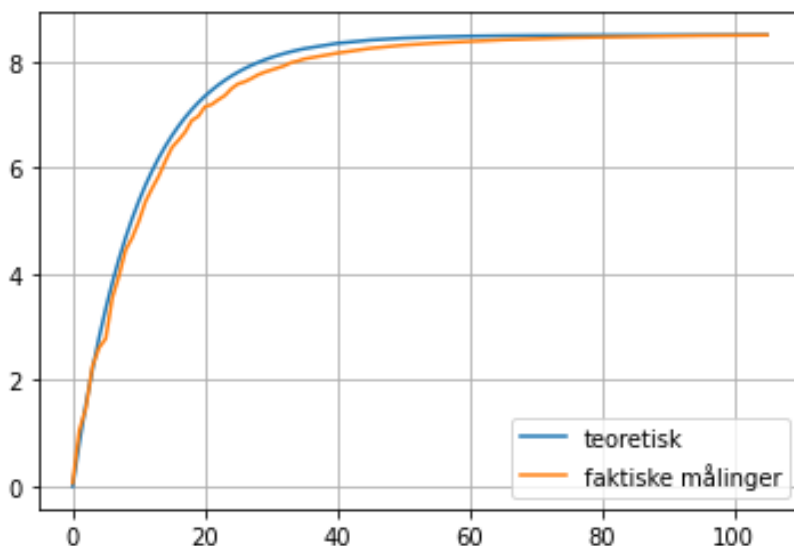
## 1.5 Teoretisk modell vs. faktiske målinger



Vi ser i figuren at det er et lite avvik mellom de to grafene. Formen er svært lik, men stasjonærverdien de går mot er ulik. Teorien min er at 9V batteriet ikke har akkurat 9V over seg. Dette viser seg å stemme. Batteriets målte spenning er på ca. 8.5V.

## 1.6 Forbedret teoretisk modell

Setter jeg heller inn 8.5V for batteriets spenning, ser vi at vi får en teoretisk graf som stemmer mye bedre med de faktiske målingene.



## 1.7 Konklusjon

Målet med prosjektet var å sammenligne spenningen over en kondensator med den teoretiske modellen:

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = 9, v(0) = 0 \quad (3)$$

Jeg fikk først et avvik mellom de to grafene, noe som skyldtes avviket mellom den teoretiske og den faktiske spenningen over batteriet. Et avvik på ca 0.5V. Ved å legge inn denne spenningen fikk vi et nytt uttrykk som stemte bedre:

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = 8.5, v(0) = 0 \quad (4)$$

Noe avvik blir det selvfølgelig. Dette kan feks skyldes målefeil i forsøket.

Jeg kan da konkludere med at den generelle modellen stemmer svært bra:

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = V_{\text{batteri}}, v(0) = 0 \quad (5)$$