

Empirisk testing av matematisk modell: RC-Kretsen

Julian Aron Martinsen

November 2024

1 Motivasjon

Det er virkelig på tide at noen testet kvaliteten til modellen av spenning i RC-kretser, og det ansvaret har jeg valgt ta på min kappe. Modellen for spenningen er gitt ved denne differentiallikningen (1).

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = V_{source} \quad (1)$$

Ved initialkravet:

$$v(0) = 0 \quad (2)$$

Som betyr at vi ikke har spenning i kretsen før vi begynner. Løser vi likningen til å bli:

$$v(t) = V_{source}(1 - e^{-t/RC}) \quad (3)$$

2 Fremgangsmåte

Jeg begynte med å koble opp en enkel RC-krets etter Sir Nome's eksempel (1). Har du et slik ADE-kit har du alle komponentene. Personlig måtte jeg ut å kjøpe et nytt 9-volts batteri (irriterende), men dette trenger kanskje ikke du. I min krets spesifikt brukte jeg en motstand på $0.993\text{M}\Omega$ og en kondensator på $100\mu\text{F}$. Disse størrelsene endrer bare på likningen og har ellers ingenting å si.

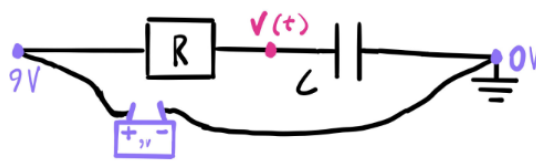
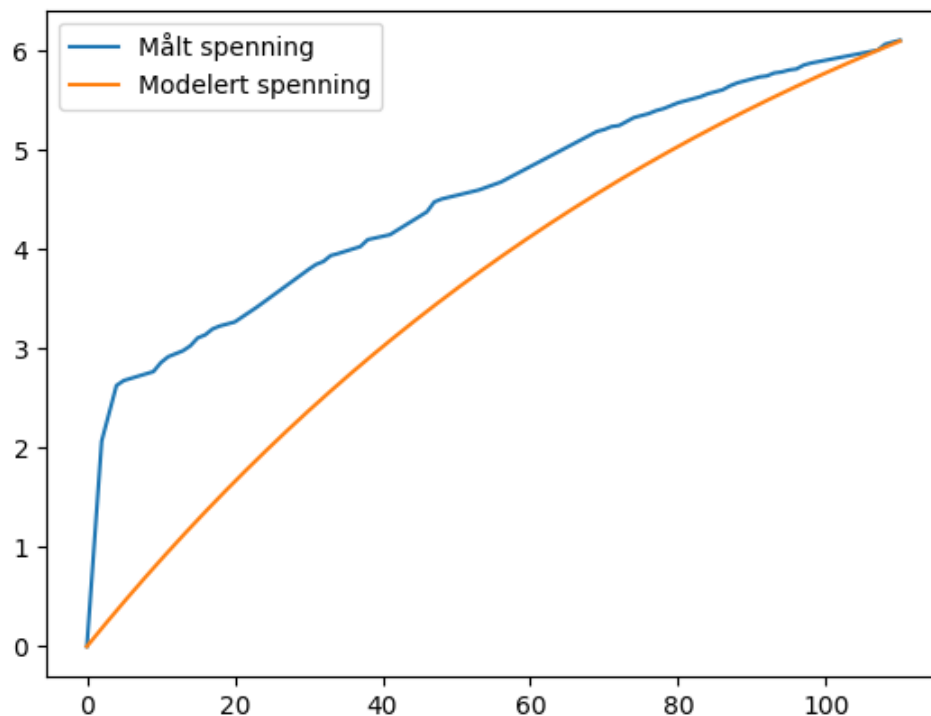


Figure 1: En enkel RC-krets



3 Resultat

4 Konklusjon

5 Vedlegg

```

1  import numpy as np
2  import matplotlib.pyplot as plt
3  def v(t):
4      return 9.11*(1-np.exp(-t/(100*10**-6*0.993*10**6)))
5
6  maalt_spenning = [
7      0,2.07,2.63,2.68,2.77,2.86,2.92,2.98,3.03,3.11,3.14,3.20,3.23,3.25,3.27,3.42,
8      3.80,3.85,3.88,3.94,3.96,4.03,4.1,4.15,4.38,4.48,4.51,4.60,4.68,5.19,5.21,
9      5.24,5.25,5.29,5.33,5.35,5.37,5.40,5.42,5.45,5.48,5.50,5.52,5.54,5.57,5.59,
10     5.61,5.65,5.68,5.70,5.72,5.74,5.75,5.78,5.79,5.81,5.82,5.86,5.88,6.01,6.07,
11     6.09,6.11
12 ]
13 sekund_maalt = [
14     0,2,4,5,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20,23,30,31,32,33,34,37,38,41,46,47,48,

```

```

15     53,56,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,
16     93,94,95,96,97,98,107,108,109,110,
17     ]
18
19 x_values = np.linspace(0,110,1000)
20
21
22 fig, ax = plt.subplots()
23
24 ax.plot(sekund_maalt, maalt_spenning, label='Malt spenning')
25 ax.plot(x_values, v(x_values), label='Modelert spenning')
26 plt.legend()
27
28 plt.show()

```