

RC-Kretsen

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = 9$$

$$\dot{v}(t) + \frac{1}{RC}v(t) = \frac{1}{RC}9$$

$$\dot{v}(t)e^{t/RC} + v(t)\frac{1}{RC}e^{t/RC} = \frac{1}{RC}9e^{t/RC}$$

$$\int (v(t)\dot{e}^{t/RC}) dt = \int \frac{1}{RC}9e^{t/RC} dt$$

$$v(t) = 9 + Ce^{-t/RC}$$

Initialkrav

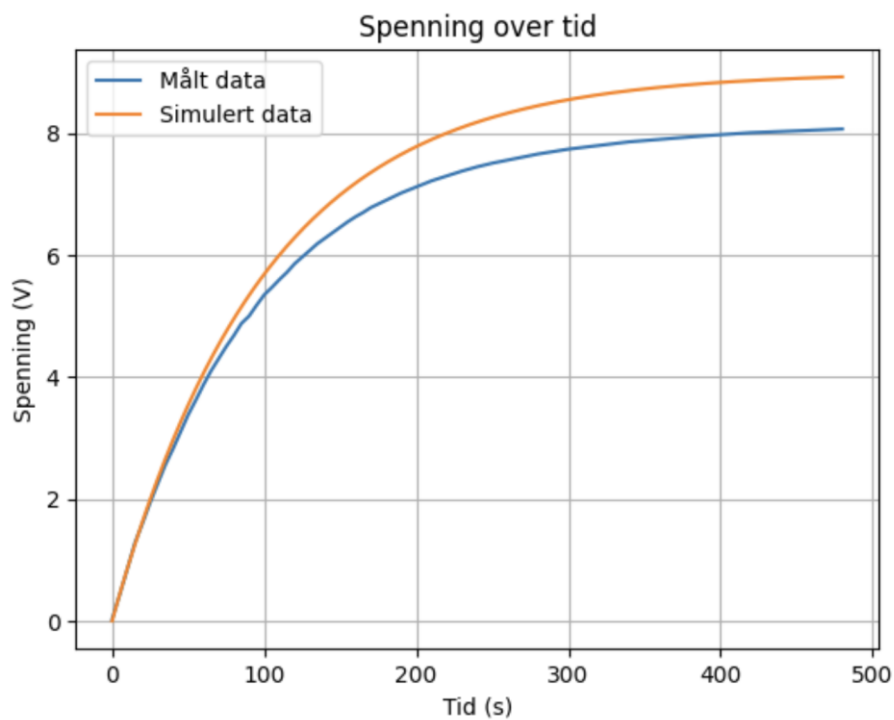
$$v(0) = 0 = 9 + C \Rightarrow C = -9$$

$$v(t) = 9(1 - e^{-t/RC})$$

$$\text{Resistans} = 1 * 10^6 \Omega$$

$$\text{Kondensator} = 100 * 10^{-6} F$$

Plot:



```

1  import numpy as np
2  import matplotlib.pyplot as plt
3
4  # Data
5  y = [0.027, 0.430, 0.850, 1.28, 1.6, 1.94, 2.25, 2.56, 2.82, 3.1, 3.38, 3.62,
6       3.87, 4.1, 4.3, 4.5, 4.68, 4.88, 5, 5.18, 5.35, 5.47, 5.6, 5.72, 5.86,
7       5.97, 6.08, 6.19, 6.28, 6.37, 6.46, 6.55, 6.63, 6.7, 6.78, 6.84, 6.9, 7.02,
8       7.12, 7.22, 7.3, 7.38, 7.45, 7.51, 7.56, 7.61, 7.66, 7.7, 7.74, 7.77, 7.8,
9       7.83, 7.86, 7.88, 7.9, 7.96, 8.01, 8.04, 8.07]
10
11 t = [0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95,
12      100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175,
13      180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330,
14      340, 350, 360, 390, 420, 450, 480]
15
16 # RC-kretsens funksjon
17 def RC_krets(t):
18     R = 1 * 10**6 # Ohm
19     C = 100 * 10**(-6) # Farad (100 mikrofarad)
20     V0 = 9 # Maksimal spenning (volt)
21     return V0 * (1 - np.exp(-np.array(t) / (R * C))) # Eksponential funksjon
22
23 # Plot målt data (grønn kurve)
24 plt.plot(t, y, 'g', label='Målt data')
25
26 # Plot beregnet RC-krets (rød kurve)
27 plt.plot(t, RC_krets(t), 'r', label='RC-krets (beregnet)')
28
29 # Legg til etiketter og tittel
30 plt.xlabel("Tid (s)")
31 plt.ylabel("Spenning (V)")
32 plt.title("RC-krets: Spenning over tid")
33
34 # Legg til legende og rutenett
35 plt.legend()
36 plt.grid(True)
37
38 # Vis grafen
39 plt.show()
40
41
42

```

Rapport:

Hypotese:

Forventer at grafene for, målt og regnet, spenning over tid skal være nokså like. Vil bli en liten forskjell på grunn av målefeil, avlesningsfeil og mulig spenningsavvik i batteriet.

Fremgangsmåte:

- Startet med å koble opp kretsen med en 1kohms motstand og en bryter for å gjøre det enklere å måle verdiene.
- Startet stoppeklokken samtidig som bryteren ble trykket ned, og begynte å skrive ned spenninger for hvert 5. sekund. Det tok 6 sekunder før kondensatoren var fullt oppladet. Det gikk alt for fort...
- Måtte lade ut kondensatoren for å starte på nytt.. Det tok veldig lang tid.
- Begynte på nytt, denne gangen med en 1Mohms motstand
- Skrev ned verdier for spenningen for hvert 5. sekund. Etter 3 min begynte det å gå saktere, byttet til å skrive ned verdier for hvert 10. sekund. Etter 6 min begynte det å gå veldig sakte, byttet til å skrive ned verdier for hvert 30. sekund. Etter 8 minutter gikk det så sakte at vi sluttet å måle.
- Begynte å se på den matematiske modellen, løste differensiallikningen og fant løsningen.
- Plottet så spenningen ved målte verdier som funksjon av tiden og spenningen gitt ved regning oppå hverandre i VSCode.

Konklusjon:

Grafene ble mer ulike enn forventet. At de målte verdiene skulle være nesten 1V lavere enn de matematiske verdiene var overraskende. Regnet med at begge skulle slutte på verdier av 9V. Grunnen til at dette ikke skjedde kan være på grunn av feil i målinger/avlesninger, at kondensatoren ikke var helt ladet ut, eller at batteriet ikke var fullt 9V.