

RC-KRETSEN

I denne rapporten sammenlikner vi den teoretiske modellen for spenningen over en kondensator med praktisk målte verdier.

Ved å bruke KVL på en krets med en 10 volts spenningskilde (hadde ikke 9 volt, 10 var nærmest), en motstand og kondensator kommer vi frem til denne modellen:

$$RC\dot{v}(t) + v(t) = 10$$

Med initialbetingelsen $v(0) = 0$ (null ladning over kondensatoren) og løse for $v(t)$ får vi:

$$v(t) = 10 + 10e^{-\left(\frac{t}{RC}\right)}$$

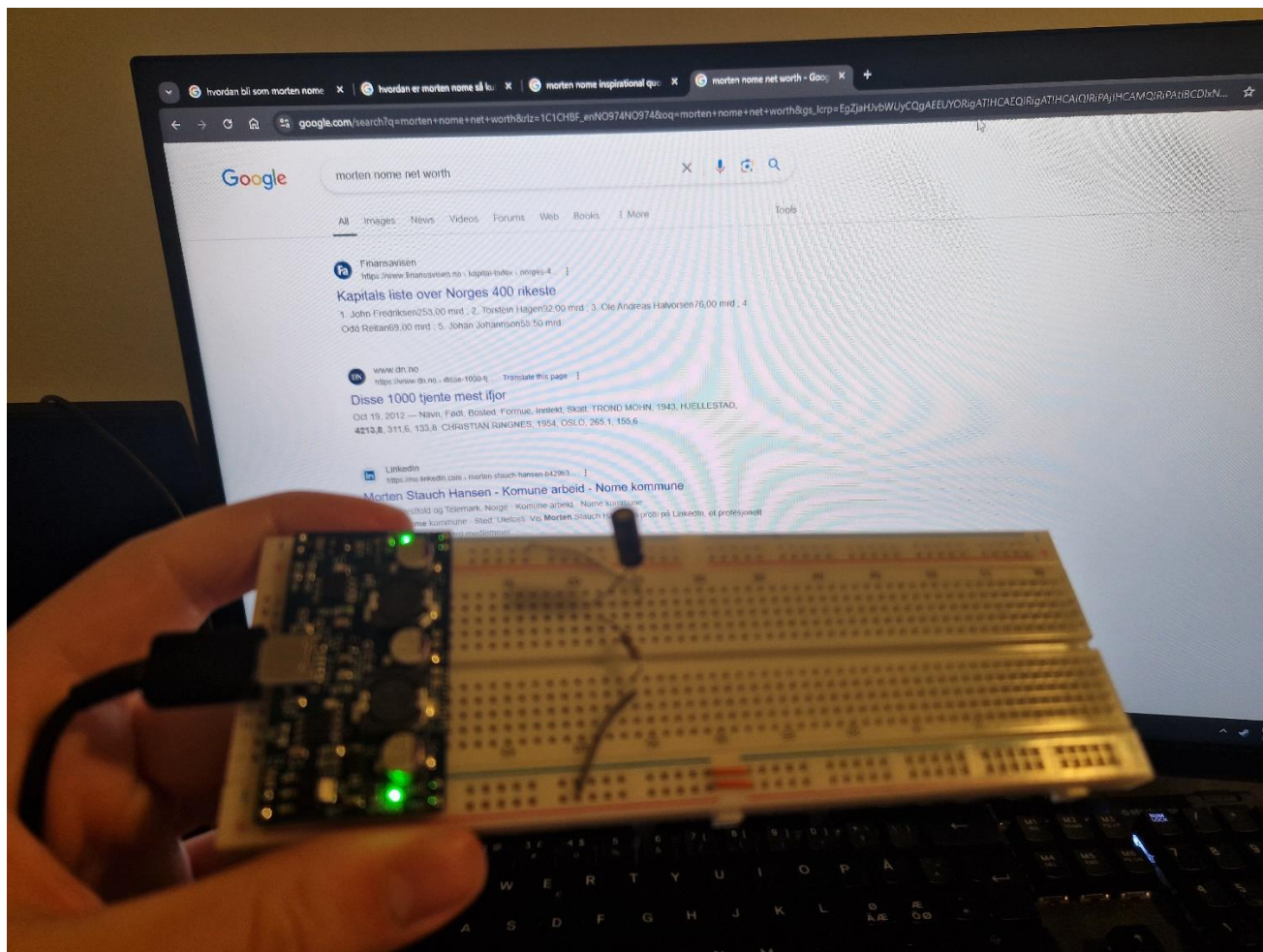
der $RC = 100k\Omega \cdot 100\mu F = 10s$, dette er den teoretiske modellen.

Praktisk ble målingene gjort vha. et multimeter, og mobilkamera ble brukt til å filme verdiene på multimeteret (grunnen til de noe sporadiske målingstidspunktene er videoredigeringssoftware på mobilen hvor man ikke kunne spesifisere tidspunkt nøyaktig, kun spole frem og tilbake).

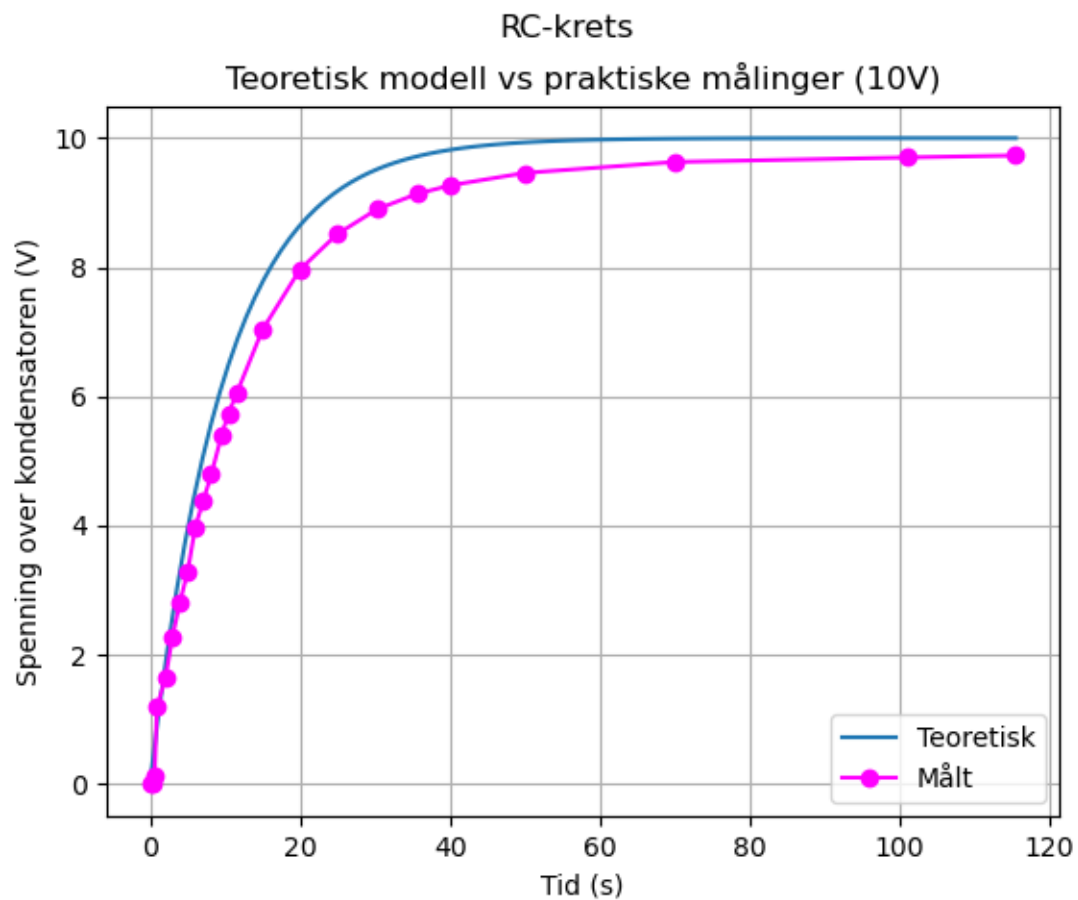
Python-kode:

```
Ovinger > Oving8 > RC_krets.py > ...
1  import matplotlib.pyplot as plt
2  import numpy as np
3
4  R = 100e3 # Ohm
5  C = 100e-6 # Farhad
6  RC = R*C
7
8  # Teoretisk likning:
9  def V_c(t):
10     return 10 + -10*np.e**-(t/RC)
11
12 # Målte verdier:
13 maalt_t = [0.0, 0.27, 0.62, 0.94, 2.07, 2.99, 3.98, 5.05, 6.05, 7.10, 8.18, 9.58, 10.50, 11.54, 15, 19.98, 24.95, 30.31, 35.75, 40.17, 50, 70.01, 100.99, 115.28]
14 maalt_vc = [0.0, 0.35e-3, 144.2e-3, 1.195, 1.639, 2.27, 2.80, 3.30, 3.98, 4.38, 4.79, 5.41, 5.74, 6.04, 7.03, 7.96, 8.51, 8.90, 9.14, 9.27, 9.46, 9.63, 9.70, 9.73]
15
16 t = np.linspace(0,115.5, 100)
17 teoretisk_vc = V_c(t)
18
19
20 plt.plot(t,teoretisk_vc)
21 plt.plot(maalt_t, maalt_vc, '-o', color = 'magenta')
22 plt.xlabel('Tid (s)')
23 plt.ylabel('Spenning over kondensatoren (V)')
24 plt.title('Teoretisk modell vs praktiske målinger (10V)')
25 plt.suptitle('RC-krets')
26 plt.legend(('Teoretisk', 'Målt'))
27 plt.grid(True)
28 plt.show()
```

Krets i praksis:



Grafisk:



Målingsverdiene følger den teoretiske kurven godt, spesielt for tider $t < 15s$. Avvik kan skyldes at komponentene ikke er 100% idelle. Vi kan se at modell/målinger konvergerer mot 10 V når $t \rightarrow \infty$, men den teoretiske modellen konvergerer raskere.