

# Bestemmelse af motor parametre

## Resistance (R)

Spændingen skrues langsom op til lige inden motoren starter.

Herefter aflæses spændingen og strømmen til motoren for at beregne modstanden af motoren.

$$U = 2.5V$$

$$I = 1.2A$$

Det resultere til:

$$R = \frac{U}{I} = 2.08\Omega$$

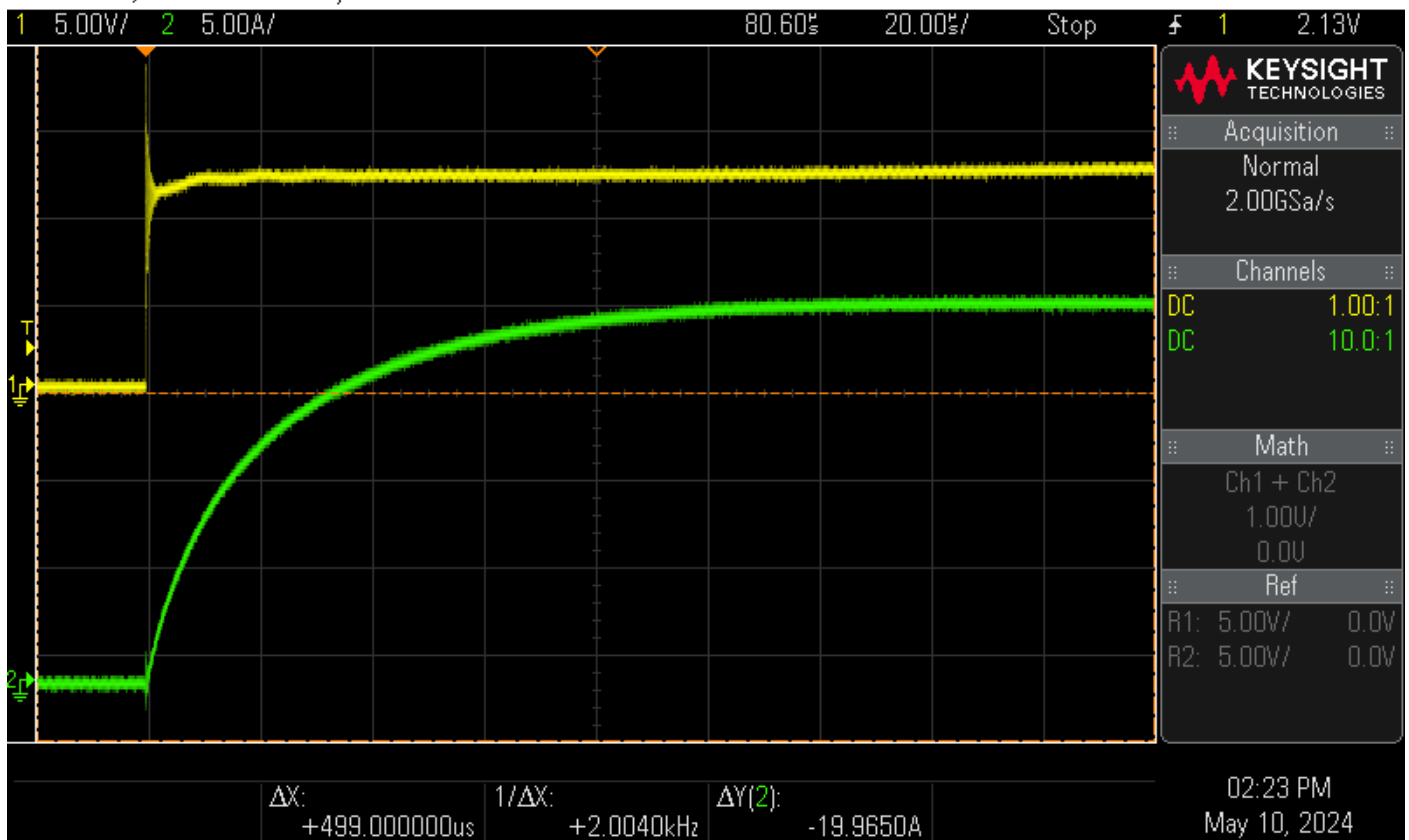
## Inductance (L)

Spænd bolten så motoren forbliver i stilstand.

Giv en 14V step voltage til motoren aflæs strømkurven(grønne kurve) ved brug af tang amperet koblet til oscilloscopet.

### Scope indstillinger og måling:

DSO-X 1102G, CN57266227: Fri May 10 14:24:04 2024



Aflæs maks strømmen (22A) ud fra grafen og herefter udregn strømmen ved 63.2% som er

13.9A.

Derefter ses tidskonstanten ud fra grafen ved 13.9A at den er  $21.6\mu S$ .

Herefter kan man udregne  $L$  som er  $44.93\mu H$  hvilket er givet af:  $\tau = \frac{L}{R} \Leftrightarrow L = \tau \cdot R$

```
%% 1
%L
clear; close all;
[File1,Path1] = uigetfile('*.csv', '');
FullFile1 = fullfile(Path1,File1);
table1 = readtable(FullFile1);

plot(table1.Var1,table1.Var3);
grid on;
```

## Ke

Lad motoren køre frit ved forskellige spændinger og aflæs rotationer ved hjælp af tachometer.

Angular velocity er givet som:

$$\omega = RPM \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{60}$$

$K_e$  er givet som:

$$K_e = \frac{U - Ri}{\omega}$$

Tachometeret giver RPM som kan omregnes til  $\omega$  og spændingen er givet fra strømforsyningen.

Resultaterne for  $K_e$  kan se i tabellen:

Voltage [V]	Current [A]	RPM	Angular velocity [rad/s]	$K_e$
2.5	0.9	250	26.18	2.398783e-02
5	1.2	950	99.48	2.516994e-02
7.5	1.4	1680	175.92	2.607867e-02
10	1.5	2420	253.421	2.714841e-02
12.5	1.6	3130	327.77	2.798279e-02
14	1.7	3560	372.49	2.806849e-02

Matlab beregninger:

```

%% 2
close all; clear;
R = 2.08;
RPM = [250 950 1680 2420 3130 3560];
U = [2.5 5 7.5 10 12.5 14];
current = [0.9 1.2 1.4 1.5 1.6 1.7];
for i = 1:length(RPM)
    angular(i) = (RPM(i) * 2 * pi)/60;
end

for k = 1:length(U)
    Ke(k) = (U(k)-(R*current(k)))/(angular(k));
end
fprintf('Angular %d,\n', angular);
fprintf('Ke %d,\n', Ke);

```

## Kt and B

Indstil bolten så det bremser motoren og derefter aflæs spændingen fra torquemeter gradvist ved forskellige spændings intervaller fra strømforsyningen til motoren.

Newton meter relation til spænding for motoren:  $10\text{Nm} = 5.001\text{V}$

$K_t$  findes som:

$$\frac{\text{meassured voltage}}{\text{torquemeter voltage}} \cdot \text{torquemeter Nm}$$

Nu skal de to tabeller bruges sammen så der skal tages  $K_t$ (y-axis) fra den nedenstående og plottes med angular velocity for den overstående tabels(x-axis) og med dette kan  $B$  findes som hældningen af den funktion.

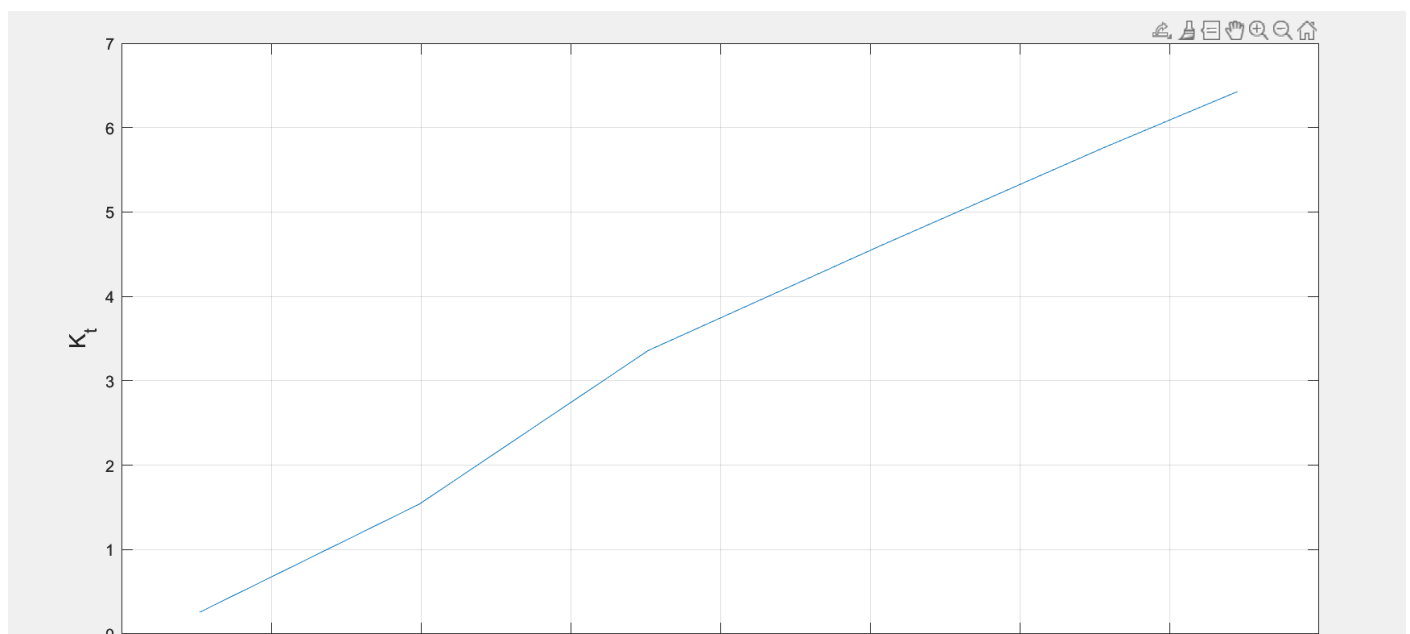
Voltage [V]	Current [A]	Newton/meter voltage	$K_t$ torque [Nm]
1	0.3	30mV	0.059
2	0.9	60mV	0.119
3	2.1	200mV	0.399
4	4.1	500mV	0.999
5	6	770mV	1.539
6	8.4	1.1V	2.199

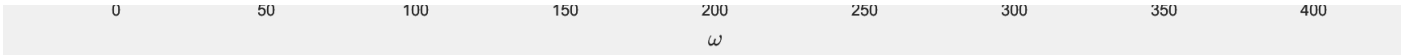
Voltage [V]	Current [A]	Newton/meter voltage	$K_t$ torque [Nm]
7	10.6	1.37V	2.739
8	12.7	1.68V	3.359
9	14.6	2V	3.999
10	16.8	2.3V	4.599
11	18.6	2.56V	5.118
12	20.1	2.76V	5.518
13	20.5	2.88V	5.758
14	24.2	3.22V	6.438

Her er de data som er blevet brugt til grafen for  $B$ .

Angular velocity	$K_t$
26,18	0,259
99,48	1,539
175,92	3,359
253,421	4,599
327,77	5,758
372,49	6,428

Plot:





Hældningen blev fundet til at være:  $B = 0.017$

Liste over fundne data:

- $R = 2.08\Omega, L = 44.93\mu H$

$K_t$	$K_e$
0.059	2.398783e-02
0.119	2.516994e-02
0.399	2.607867e-02
0.999	2.714841e-02
1.539	2.798279e-02
2.199	2.806849e-02
2.739	-
3.359	-
3.999	-
4.599	-
5.118	-
5.518	-
5.758	-
6.438	-

Matlab beregninger:

```

%% 3
close all; clear;
R = 2.08;
RPM = [250 950 1680 2420 3130 3560];
U = [2.5 5 7.5 10 12.5 14];
current = [0.9 1.2 1.4 1.5 1.6 1.7];
for i = 1:length(RPM)
    angular(i) = (RPM(i) * 2 * pi)/60;
end
torquevol = 5.001;
torqueconstant = 10;
Nmvol = [30E-3 60E-3 200E-3 500E-3 770E-3 1.1 1.37 1.68 2 2.3 2.56 2.76 2.88 3.22];
for i = 1:length(Nmvol)
    Kt(i) = (Nmvol(i)/ torquevol) * torqueconstant
end
fprintf('Kt %d,\n',Kt)
newKt = [0.259 1.539 3.359 4.599 5.758 6.428];
plot(angular,newKt);
xlabel('\omega','FontSize',14);
ylabel('K_t','FontSize',14);
b = polyfit(angular, newKt, 1);
slope = b(1)
grid on;

```