

Kogepladeforsøg



Formål

Formålet med denne øvelse er at undersøge kogepladens indretning. Ved hjælp af Ohm's lov kan vi finde modstanden.

Teori

I varmelegemet i kogepladen er der to modstande A og B. Hvorledes modstandene er forbundet afhænger af om kogepladen er på trin 1, 2 eller 3. Vi har fået oplyst at på trin 2 ledes strømmen kun gennem modstand A.

Vi skal beregne modstandene A og B i kogepladen.

Her bestemmer vi hvorledes strømmen ledes gennem modstand A og B på trin 1 og trin 3.

	Mulighed 1	Mulighed 2	Mulighed 3	Mulighed 4	Mulighed 5	Mulighed 6
Trin 1	B	B	S _{AB}	P _{AB}	S _{AB}	P _{AB}
Trin 2	A	A	A	A	A	A
Trin 3	S _{AB}	P _{AB}	B	B	P _{AB}	S _{AB}

På forhånd kan vi afvise mulighed 1 og 6 vi ved at se på skemaet kan se at de giver en lav modstand (Ω) i trin 3. Mulighed 4 kan heller ikke lade sig gøre da trin 1 skal have den største modstand, dette kan ikke lade sig gøre i en parrallel kobling.

Det giver os så kun mulighederne 2, 3 og 5 at regne på.

Til beregningen af spændingen gennem de 2 modstande på kogepladen bruger vi Ohms lov som vi omskriver.

Ohms lov:
$$U = R * I$$

Ohms lov omskrives så vi får:
$$R = \frac{U}{I}$$

U = Spænding	R = modstand (Ω Ohm)	I = strømmen (Ampere)
--------------	------------------------------	-----------------------

For at regne efter om det er en parallelkobling bruges formlen.

$$\frac{1}{R_{erstat}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} = R_{erstat}^{-1}$$

Til beregning af om det er en seriekobling bruges.

$$R_{erstat} = R1 + R2$$

Materialer

- Kogeplade
- 2 Multimetre
- Variabel strømforsyning

Fremgangsmåde/arbejdsgang

- Tilslut amperemeteret således at strømstyrken I gennem kogepladen kan bestemmes og tilslut voltmeteret således at spændingsfaldet over strømforsyningen kan bestemmes.
- Indstil strømforsyningen på 2 og mål værdierne af både U og I , når kogepladen er indstillet på trin 1, trin 2, og trin 3.
- Dette gentages, hvor strømforsyningen indstilles på 4, 6, 8, 10 og 12.

Målinger

Målingerne er taget.

Nummer på strømforsyning	Trin 1		Trin 2		Trin 3	
	U	I	U	I	U	I
2	2,382	0,012	2,372	0,017	2,322	0,057
4	4,30	0,021	4,29	0,030	4,23	0,105
6	6,47	0,033	6,46	0,045	6,39	0,158
8	8,45	0,043	8,43	0,060	8,35	0,206
10	10,43	0,053	10,41	0,074	10,29	0,255
12	12,6	0,064	12,58	0,090	12,44	0,308

Databehandling

Udregning af Modstand A og B.

For at udregne modstanden på Trin 1 ved strømforsyning trin 2 bruger vi:

Trin 1. $U = 2,382 \text{ V}$, $I = 0,012 \text{ A}$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{2,382}{0,012} = 198,5 \Omega$$

Resten af udregningerne er lagt i skemaet neden under

Nummer på Strømforsyning	Trin 1	Trin 2	Trin 3
	Ohm	Ohm	Ohm
2	198,50	139,52	40,7
4	204,76	143	40,28
6	196,06	143,55	40,44
8	196,51	140,5	40,53
10	196,79	140,67	40,35
12	196,87	139,77	40,38
Gennemsnit	198,248	141,168	40,4467

Udregning af Modstand A og B

Trin 1 $U = 2,382 \text{ V}$, $I = 0,012 \text{ A}$

Trin 2 $U = 2,372 \text{ V}$, $I = 0,017 \text{ A}$

Trin 3 $U = 2,322 \text{ V}$, $I = 0,057 \text{ A}$

Vi kan nu efterprøve mulighederne.

Mulighed 2, hvor trin 3 er parallel koblet beregnes ud fra trin 12 på strømfrosyning:

$$\frac{1}{Trin1\Omega} + \frac{1}{Trin2\Omega} = \frac{1}{196,78\Omega} + \frac{1}{139,77\Omega} = 0,012236\Omega^{-1} = \frac{1}{0,012236\Omega^{-1}} = 81,72\Omega$$

Dvs at mulighed 2 ikke var en mulighed, da resultatet skulle have været $40,38\Omega$

Mulighed 3, hvor trin 1 er en serieforbindelse mellem trin 2 og 3.

$$Trin2 + Trin3 = Trin 1 = 141,168 + 40,4467 = 181,614\Omega$$

Dvs mulighed 3 er heller ikke en mulighed, da resultatet skulle være $198,248$

Mulighed 5, hvor trin 1 er serieforbundet modstand AB og Trin 3 er parallel forbundet AB

Vi har fået oplyst at modstand A er konstant $141,168\Omega$. Vi kan derfor beregne modstand B:

$$R2 = R_{erstat} - R1 = 198,5\Omega - 141,168\Omega = 57,08\Omega$$

Dvs. modstand B = $57,08 \Omega$

Trin 1 er serie forbundet:

$$\text{Modstand A} + B = 141,168 + 57,08 = 198,248 \Omega$$

$$\frac{1}{\text{Modstand A}} + \frac{1}{\text{Modstand B}} = \frac{1}{141,168\Omega} + \frac{1}{57,08\Omega} = 0,02460\Omega^{-1} = \frac{1}{0,02460\Omega^{-1}} = 40,64\Omega$$

Usikkerheder

Da vi tog målene på Voltmeter og Amperemeter, kan vi have taget skæve tal. Dvs. at når vi tog målene vil måleinstrumenter ikke have skiftet. Denne Fejl kan ses Trin 1. Strømforsyning trin 4. Her er modstanden næsten 8 Ohm højere end de andre målinger. Fordi at målerresultaterne ikke er helt ens, har vi taget gennemsnittet af de samlede udregninger for hvert trin i Ohm.

Fejlkilder

Ikke korrekt kalibrerede målerinstrumenter.

Diskussion/konklusion

Vi kan konkludere ud fra vores databehandling at det er mulighed 5 der er indretningen på kogepladen.