

Indre modstand

Der går altid en smule energi tabt til varme, når man omdanner energi fra en form til en anden. I et batteri omdannes kemisk energi til elektrisk energi, og hvor meget energi, der går tabt afhænger af strømstyrken. Man kan derfor se det som, at batteriet har en indbygget modstand, hvor der afsættes energi. Denne modstand kaldes den indre modstand. Dette betyder, at den målte spænding over polerne (polspændingen) afhænger af strømstyrken, og vil være størst, når der ikke løber nogen strøm. Vi kalder denne spænding for hvilespændingen.

Materialieliste

Dekaderesistor
Ledninger
Multimetre
Spændingskilde



Fremgangsmåde

1. Forbind dekaderesistoren til spændingskilden
2. Indsæt et multimeter i serieforbindelse med dekaderesistoren for at måle strømstyrke
3. Indsæt et multimeter i parallelforbindelse med spændingskilden for at måle polspænding
4. Aflæs værdier for strømstyrken og polspændingen ved forskellige modstande

OBS: Dekaderesistoren kan kun klare strømstyrker af en vis størrelse. Start derfor med en stor modstand og skru ned indtil du næsten når den maksimale strømstyrke angivet på dekaderesistoren.

Resultatbehandling

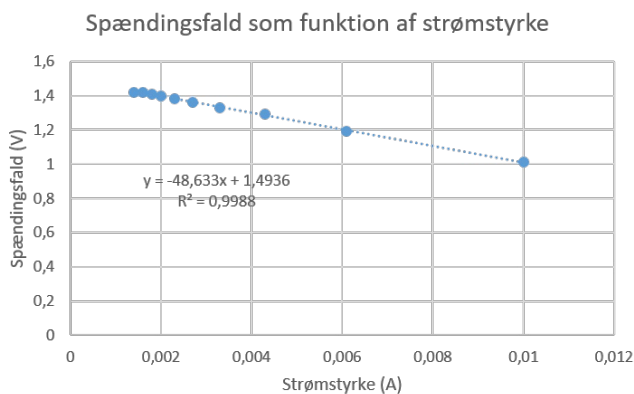
Målingerne af strømstyrke og polspænding forventes at have en lineær sammenhæng, hvor strømstyrken er den uafhængige variabel, polspændingen er den afhængige variabel, proportionalitetsfaktoren er den indre modstand med negativt fortegn og hvilespændingen er konstantledet.

Perspektiv

Den indre modstand er hvad, der gør batterier varme. Kortsluttes et batteri, er det den resulterende varmeudvikling, der skaber problemer.

Mange elektriske apparater kræver kun små strømstyrker. Derfor indsættes store modstande i serieforbindelse med de aktive dele for at nedbringe strømstyrken. Dermed sænkes også energien afsat i kredsen og batteriet kan holde væsentligt længere.

Indre modstand



Opgaverne på denne side handler om forsøget med indre modstand.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der målt ved 10 forskellige modstande. De målte strømstyrker var: 10; 6,1; 4,3; 3,3; 2,7; 2,3; 2,0; 1,8; 1,6 og 1,4 mA. Omregn værdierne til ampere og skriv dem ind i et regneark/matematikprogram.
2. De tilhørende spændingsfald, der blev målt ved forsøget, var henholdsvis: 1,01; 1,19; 1,29; 1,33; 1,36; 1,38; 1,40; 1,41; 1,42 og 1,42 V. Lav et plot med strømstyrken ud af førsteaksen og spændingsfaldet ud af andenaksen.
3. Lav lineær regression på målepunkterne.
4. Bestem hvilespændingen og den indre modstand.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvorfor er hældningen af grafen negativ?
2. Hvorfor spiller størrelsen på modstanden i dekaderesistoren ingen rolle i dine målinger?
3. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
4. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
5. Hvordan ville din graf se ud, hvis du fortsatte med større modstande?
6. Hvordan ville din graf se ud, hvis du fortsatte med mindre modstande?

Hverdags perspektiv

Strømforsyningen til din computer har en indre modstand. Når du oplader computerens batteri, løber der en strøm gennem den indre modstand. Det betyder, at der bliver afsat en smule energi i strømforsyningen i form af varme. Hvis strømforsyningen ikke kan slippe af med varmen, f.eks. fordi den ligger under et tæppe eller en dyne, bliver den varm. Det samme kan ske for en mobiltelefon. Derfor er det en dårlig idé at have elektriske apparater i sin seng, da de let kan blive meget varme, og i værste fald kan gå i stykker eller bryde i brand.