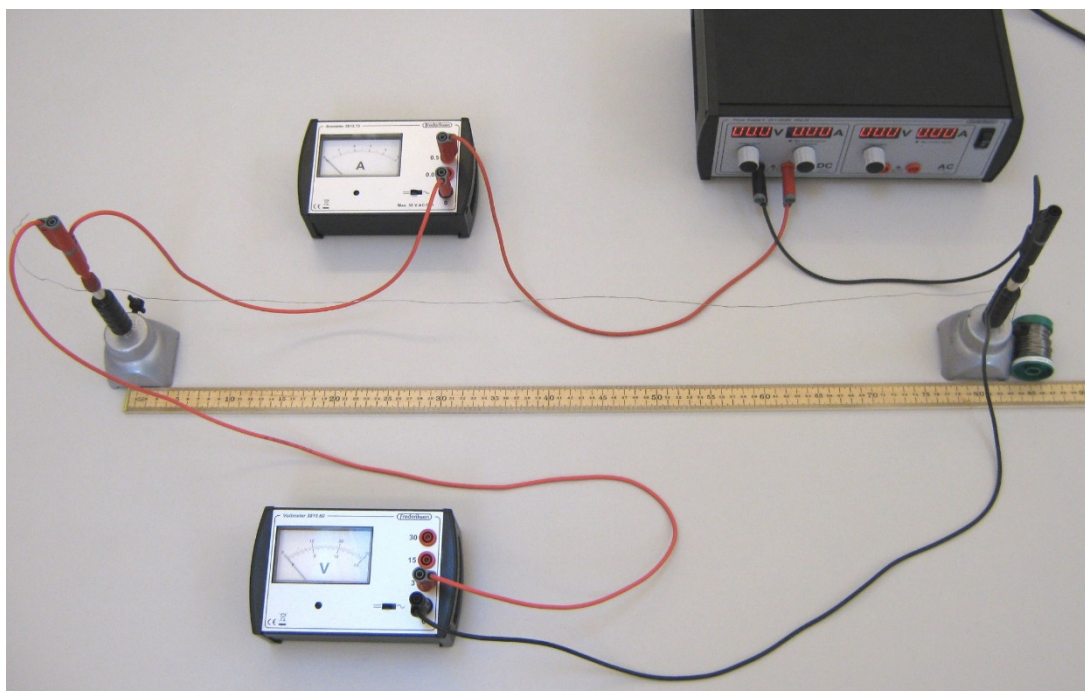


Nummer	136050	Emne	Ellære	Foreslås til	7-8, (gymC)	p.	1/4
Version	2017-02-14 / HS	Type	Elevøvelse				



Formål

Vi undersøger sammenhængen mellem spænding og strøm for en metaltråd.

Princip

Et stykke Kanthaltråd spændes op, så strømmen gennem tråden og spændingsfaldet over den kan måles.

Til sammenligning gennemmåles en lille glødelampe.

Resultaterne behandles grafisk og sammenholdes med Ohms lov.

Apparatur

(Detaljeret apparaturliste på sidste side)

Strømforsyning

Volt- og amperemeter

Kanthaltråd 0,50 mm

Glødelampe 6V / 1 A

Fatning for glødelampe

Stativmateriale

Ledninger

Målestok 1 m

Brug af multimetre

I stedet for Frederiksens analoge måleinstrumenter kan man vælge at bruge digitale multimetre.

Som amperemeter

Vi skal bruge strømme op til 0,5 A. Det sikreste er at bruge multimeterets indgang til høje strømme. Kig på bøsningerne: Hvis der er en separat bøsning mærket f.eks. "10 A", er det den, som skal bruges sammen med bøsningen "Com" (common; fælles).

Som voltmeter

Hvis ikke multimeteret har auto-ranging, vælges et område, som kan måle 3 V.

Hvis der både er bøsninger mærket "mV" og "V", vælges den med "V" sammen med bøsningen "Com".

Udførelse

Den metaltråd, som I måler på, kan bruges mange gange, så **lad være med at klippe** et stykke af, hvis I ikke får besked på det af jeres lærer.

Trissen med resten af tråden kan bare stå ved siden af opstillingen, så tråden kan rulles op igen.

Tråden skal spændes godt fast på standpolklemmerne, så der er ca. 80 cm mellem klemmerne, når tråden er strakt.

I skal ikke bruge tid på at ramme 80 cm præcist, men I skal måle den reelle afstand nøjagtigt og notere værdien.

Har strømforsyningen en strømbegrænser, kan målingerne gennemføres med denne skruet helt op, så I kun regulerer på spændingsknappen. Skru strømforsyningen ned på 0 V, mens I laver opstillingen.

Når I skal bruge volt- og amperemetre, så gå systematisk frem:

1. Lav først det kredsløb, som **strømmen** løber i.
2. Sæt derefter voltmeteret på mellem de punkter, hvor **spændingen** skal måles.

I dette eksperiment kan alle målinger gennemføres med voltmeterområde 3 V og amperemeterområde 0,5 A. Hverken spænding eller strøm må overstige disse værdier.

Instrumenterne indstilles til jævnstrøm.

Lav en tabel til måleresultaterne som vist herunder.

Når I er klar, skrues lidt op for spændingen. Begge instrumenter skal gerne slå ud nu. Fortsæt forsigtigt, til I når enten 3 V eller 0,5 A.

Nu kender I de maksimale måleværdier – skriv dem ned.

I skal nu planlægge og gennemføre en række målinger – 7 til 10 i alt – hvor spændingen varierer nogenlunde jævnt mellem 0 V og den maksimale værdi.

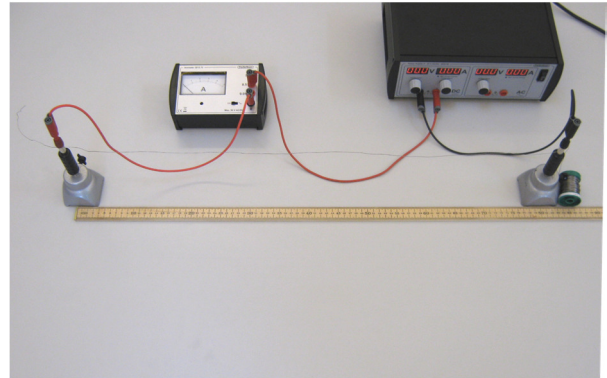
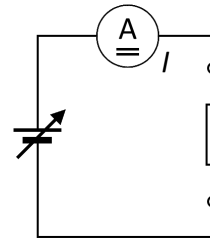
For hvert målepunkt noteres både spænding og strøm.

Erstat nu tråd og standpolklemmer med en 6 V / 1 A glødelampe i en sokkel. Gentag hele måleserien. De laveste spændinger er vigtige her – prøv at ramme ca. 0,1 V i en af målingerne.

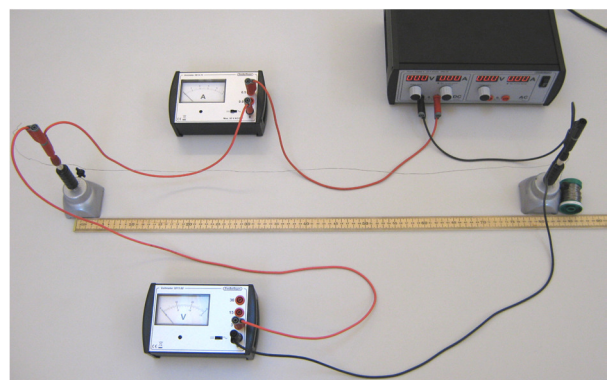
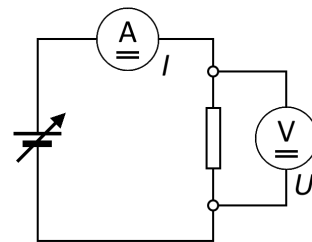
Tabel til resultaterne

Lav en tabel som denne til hvert sæt resultater:

Målt		Beregnet
U	I	R
V	A	Ω



1 Først kredsløbet for strømmen ...



2 ... derefter tilføjes voltmeteret.

Teori

I mange tilfælde vokser spændingen U over en elektrisk komponent i takt med strømstyrken I igennem den. Man siger, at U er proportional med I , og udtrykker det med denne sammenhæng:

$$U = R \cdot I$$

hvor R er en konstant, som kaldes *komponentens modstand* (eller resistans).

I dette eksperiment finder vi altså *trådens modstand*. Man skal indsætte U i V og I i A – så kommer R ud i enheden Ω (læses: "ohm").

Formlen er kendt under navnet *Ohms lov*.

Tegner man en graf med I ud ad 1. akse og U op ad 2. akse, giver det en ret linje gennem $(0,0)$.

Selv om denne sammenhæng mellem strøm og spænding gælder i mange tilfælde, gælder den absolut ikke altid.

Kendes U og I , kan R beregnes:

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

Hvis Ohms lov gælder for en given komponent, har R en konstant værdi – og omvendt.

Selv, hvis Ohms lov *ikke* gælder, kan man naturligvis indsætte målte værdier for U og I , og beregne R – men i dette tilfælde er det ikke korrekt at tale om en modstand.

Beregninger

Tegn en graf over resultaterne for Kanthaltråden. Det kan gøres i et regneark eller på papir:

Sæt enheder på, så 2 cm svarer til 0,1 A ud ad 1. akse og 5 cm svarer til 1 V op ad 2. akse.

Plot målepunkterne ind – markér dem med små krydser – punkterne skal *ikke* forbindes med streger.

Når du har markeret alle punkterne, prøv du at tegne en ret linje gennem $(0,0)$, så målepunkterne alle ligger så tæt på linjen som muligt. (En *gennemsigtig* lineal er her en fordel.)

Beregn også R for alle målepunkter i tabellen.

Herefter indtegnes på samme måde målepunkterne for glødelampen i et regneark eller på papir. – Er det igen muligt at tegne en ret linje gennem $(0,0)$?

Diskussion og evaluering

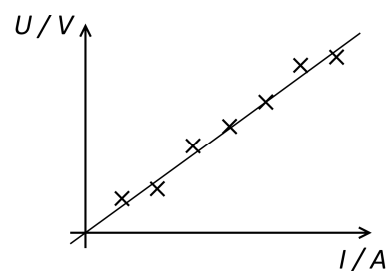
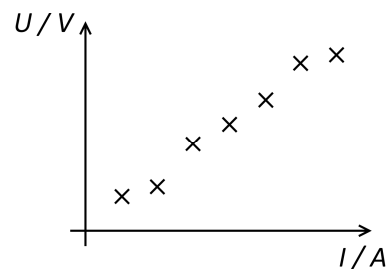
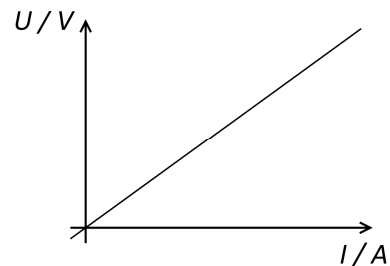
Vi må altid regne med, at målte værdier har en smule måleusikkerhed, så små afvigelser fra teorien vil være acceptable!

Vi er interesseret i at vide, om metaltråden opfylder Ohms lov. Det kan afgøres på to måder:

- Ligger målepunkterne omtrent på en ret linje?
- Har R en nogenlunde konstant værdi?

Giver de to metoder samme svar?

Opfylder metaltråden Ohms lov? Opfylder glødelampen Ohms lov? (Begrund svarene.)



Noter til læreren

Benyttede begreber

- Spænding
- Strøm
- Modstand (resistans)

Matematiske forudsætninger

- Graftegning
- Indsættelse i en simpel formel

Om apparaturet

Instrumenterne 381560 og 381570 er sikret mod overbelastning. De holder også til at blive polet forkert, men der kan kun aflæses positive værdier.

Det vil være muligt at aflæse strømmen på et evt. indbygget amperemeter i strømforsyningen, hvis man ikke ønsker at benytte et eksternt.

Derimod er det pædagogisk uheldigt at bruge et evt. indbygget voltmeter. Det vil ikke give reelle, målemæssige problemer i denne øvelse, men eleverne bør vænnes til at forbinde et voltmeter over netop den komponent, der måles på.

Detaljeret apparaturliste

Specifikt for eksperimentet

- | | |
|--------|--|
| 381570 | Amperemeter |
| 381560 | Voltmeter |
| 115520 | Kanthaltråd 0,50 mm |
| 425040 | Glødelampe 6 V / 1 A (pakke med 10 stk.) |
| 412000 | Lampefatning E10, 2 bøsninger |

Standard laboratorieudstyr

- | | |
|--------|--|
| 361600 | Strømforsyning
(Alternativ strømforsyning: 364000. Foto på s. 1 viser denne model.) |
| 435030 | Standpolklemmer, sæt med to |
| 000410 | Stubformet fod (2 stk.) |
| 105720 | Sikkerhedskabel 50 cm, sort |
| 105721 | Sikkerhedskabel 50 cm, rød (2 stk.) |
| 105740 | Sikkerhedskabel 100 cm, sort |
| 105741 | Sikkerhedskabel 100 cm, rød |

Reklamationsret

*Der er to års reklamationsret, regnet fra fakturadato.
Reklamationsretten dækker materiale- og produktionsfejl.*

Reklamationsretten dækker ikke udstyr, der er blevet mishandlet, dårligt vedligeholdt eller fejlmonteret, ligesom udstyr, der ikke er repareret på vort værksted, ikke dækkes af garantien.

Returnering af defekt udstyr som garantireparation sker for kundens regning og risiko og kan kun foretages efter aftale med Frederiksen. Med mindre andet er aftalt med Frederiksen, skal fragtbeløbet forudbetales. Udstyret skal emballeres forsvarligt. Enhver skade på udstyret, der skyldes forsendelsen, dækkes ikke af garantien. Frederiksen betaler for returnering af udstyret efter garantireparationer.

© Frederiksen Scientific A/S

Denne brugsvejledning må kopieres til intern brug på den adresse hvortil det tilhørende apparat er købt. Vejledningen kan også hentes på vores hjemmeside