

Resistivitet af en leder

Formål

Vi skal vise, at der er modstand i en elektrisk leder, om end den ikke er stor. Specielt skal vi eftervise følgende sammenhæng:

$$(1) \quad R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

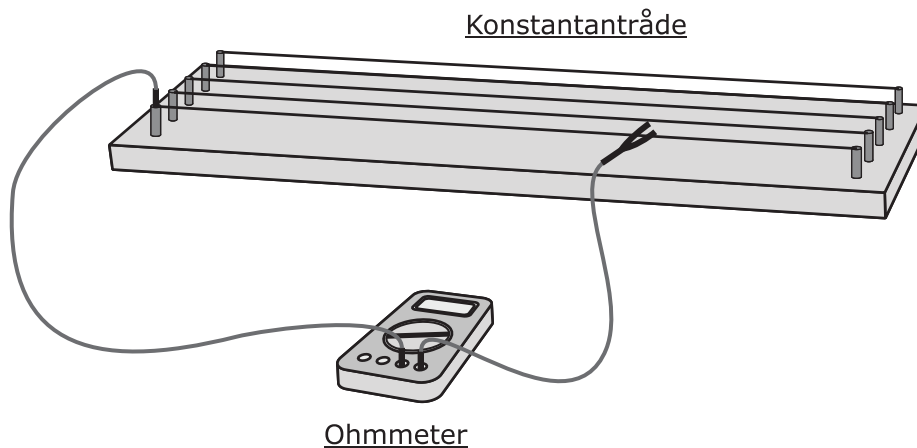
hvor ℓ er længden af lederen, A er lederens tværsnitsareal, R er modstanden i lederen og hvor ρ er en materialekonstant kaldet *resistiviteten*. Desuden ønskes resistiviteten bestemt for en *konstantantråd*. Se eventuelt i bogen side 65.

Apparatur

En række konstantantråde med forskellig tykkelse, et Ohm-meter, ledninger med krokodillenæb samt en målestok.

Forsøg 1 (Modstanden R som funktion af længden l)

Mål modstanden for følgende længder: $\ell = 0,1$ m; $0,2$ m; ... ; $1,0$ m for en konstantantråd med diameter $0,25$ mm. Bemærk, at det kan være nødvendigt at gnide tråden med ståluld eller lignende for at forbedre kontakten mellem tråd og krokodillenæb. En overflade med en oxideret belægning kan nemlig virke isolerende for strømmen.

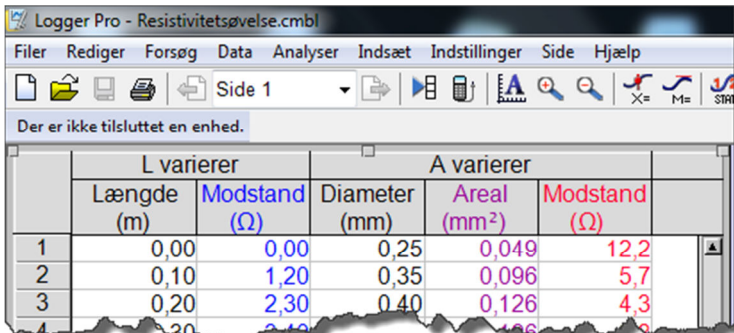


Forsøg 2 (Modstanden R som funktion af tværsnitsarealet A)

Mål modstanden i flere konstantantråde med forskellig tværsnitsareal, men med samme længde. Vælg blot den længde, som svarer til trådene på brættet.

Databehandling

Du skal behandle data i Logger Pro. Du kan enten vælge at bruge en fil til hvert delforsøg, eller du kan vælge at anbringe data for begge delforsøg i den samme Logger Pro fil. Hvis du vælger sidstnævnte skal du oprette et ekstra datasæt udover det der automatisk dukker op. Det gøres via menuen *Data > Nyt Datasæt*. Når du er færdig kan det for eksempel komme til at se ud som vist herunder.



	L varierer		A varierer		
	Længde (m)	Modstand (Ω)	Diameter (mm)	Areal (mm ²)	Modstand (Ω)
1	0,00	0,00	0,25	0,049	12,2
2	0,10	1,20	0,35	0,096	5,7
3	0,20	2,30	0,40	0,126	4,3
4	0,20	2,10	0,40	0,126	5,0

Delforsøg 1

Indtast manuelt værdierne for længderne og modstandene i hver sin kolonne. Klik på hovedet i hver kolonne for at give kolonnerne passende betegnelser og enheder. Du kan også angive det antal decimaler, du ønsker at få vist data med. Du skulle gerne have en graf i dit vindue. Det skulle gerne være modstanden R som funktion af længden L . Hvis der ikke er de rette størrelser på akserne, kan du lave det om ved at klikke på dem! Sørg for at punkterne *ikke* er forbundne, og at de er tydelige. Hvis dette ikke er tilfældet, så højreklik på grafområdet og vælg *Grafindstillinger*. Her skal du under fanen *Grafindstillinger* sørge for at punktet *Punktsymboler* er afmærket og af punktet *Forbind punkter* ikke er afmærket.

Klik herefter på *Lineær tilpasning* i værktøjslinjen for at få foretaget lineær regression på data. Ligger datapunkterne pænt på linje og går linjen omtrent gennem (0,0)? Kommentér og konkludér! Benyt hældningskoefficienten til at finde en eksperimentel værdi for resistiviteten for materialet *konstantan*. Sammenlign med tabelværdien i databogen.

Delforsøg 2

Hvis du har valgt at have data fra delforsøg 2 i samme fil, så skal du vælge menuen *Data > Nyt Datasæt* for at få et nyt datasæt. I første kolonne heri indtastes diameterne for de forskellige tråde. I anden kolonne indtastes de tilhørende modstande manuelt. Det er nu hensigtsmæssigt at lave en såkaldt *beregnet kolonne* via menuen *Data > Ny beregnet kolonne....* Giv kolonnen betegnelser og enheder. I feltet *Udtryk* skal du fortælle, at du ønsker at programmet skal bruge formlen $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$ til at udregne værdierne i den nye kolonne. Hvis du har kaldt diameteren for d , kan du skrive følgende i feltet: $1/4 * \pi * "d" ^ 2$. Derved vil alle tværsnitsarealerne automatisk blive udregnet ud fra diameterne i kolonne d . Husk apostrofferne omkring den variable d ! Hvis du gerne vil have den nye beregnede kolonne til at stå i midten af datasæt 2, så kan du klare det ved blot at trække kolonnen derhen!

Afbild nu modstanden R som funktion af tværsnitsarealet A og foretag en *kurvetilpasning* med en funktion af typen k/A , hvor k er en konstant. Ligger datapunkterne pænt i forhold til kurven? Kan du bekræfte formlen (1) på dette punkt? Du skal ikke, men hvis du ønsker, kan du også bruge konstanten fra fittet til at bestemme en værdi for resistiviteten.