

George Ohm & Kirchhoff's lov

Formål

Forsøgets formål er at eftervise Ohms' lov samt Kirchhoffs 1.lov gennem at konstruere kredsløb på et "fumlebrædt", beregne strøm og spænding over de angivne modstande for herefter at måle strøm og spænding med multimeter.

Teori

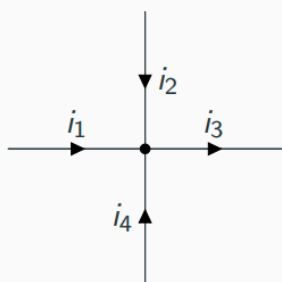
Ohms lov beskriver forholdet mellem Spænding (U), Strøm(I) og Resistans(R) Dette kan beskrives med formlen:

$$U = R \cdot I$$

I øvelsen skal du også anvende Kirchhoffs 1. lov som lyder:

Kirchhoffs 1. lov (1874)

Den samlede strøm ind mod et knudepunkt, er lig den samlede strøm væk fra et knudepunkt.



$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$

Materialer

- Strømforsyning
- "Fumlebrædt"
- Modstande til "Fumlebrædt" (56R, 470R, 1K, 10K og 68K ohm)
- 2 stk. multimeter + 2 ledninger 1 rød og 1 sort (5mm til 1mm)
- Testledninger (4 stk.)

Forsøgsopstilling

Nedenstående "fumlebrædt" anvendes til at konstruere de angivne kredsløb.

Fumlebrættet består af to metal "rails" og et antal metal ø'er i midten. Man kan med fordel koble sin forsyningsspænding til henholdsvis øverste og nederste rail. (f.eks. +8V øverst og minus(0V) nederst).

Du skal bruge ø'erne i midten til at konstruere dine kredsløb. I dine beregninger antager du at der er 0 Ω resistans i metal ø'erne samt rails.

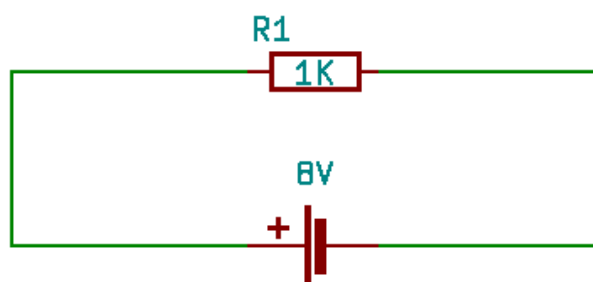


Obs!! Inden du går i gang !!

- 1) Indstil strømforsyningen til præcis 8V. (stol ikke på udlæsningen på selve forsyningen, mål med dit multimeter) (Indstil multimeteret til Volt inden du måler)
- 2) Mål alle dine modstande med Ohm-meter (multimeter) og noter de målte værdier. (Indstil multimeteret til Ohm inden du måler)

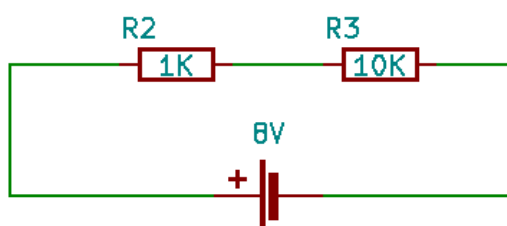
Modstande	
Påtrykte værdi (Ω)	Målte værdi (Ω)
56R	
470R	
1K	
10K	
68K	

Opgave 1



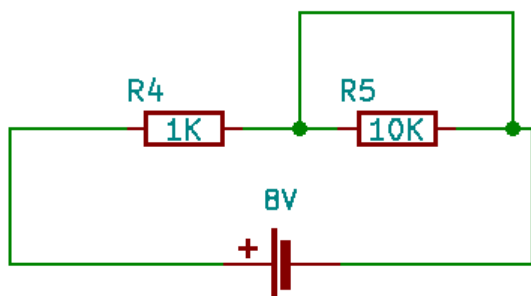
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Beregn strømmen igennem R1 ud fra den påtrykte værdi af R1 dvs. 1K ohm
- 3) Beregn igen strømmen igennem R1 med den målte værdi af R1.
- 4) Hvorfor er der forskel på den påtrykte værdi af R1 og den målte?
- 5) Mål strømmen igennem R1 med multimeter. (HUSK at indstille multimeteret til at måle strøm/ampere inden du måler) (**Husk at vi når vi måler strøm, er vi nødt til at bryde kredsløbet og sætte vores multimeter i serie med modstanden.**)
- 6) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater. (hvordan vil du repræsentere din data?) Hvor stor er afvigelsen?

Opgave 2



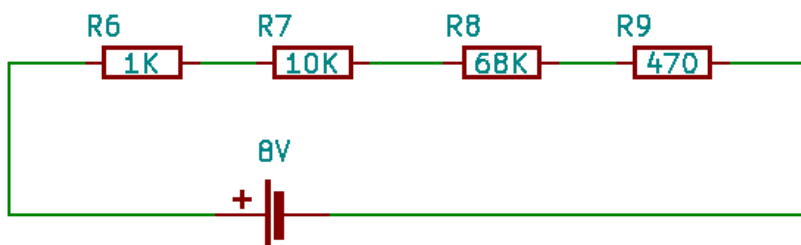
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb.
- 2) Beregn strømmen igennem R2 og R3 (ved brug af de målte værdier af R2 or R3)
- 3) Beregn spændingsforskellen over henholdsvis R2 og R3.
- 4) Mål spændingsforskellen over henholdsvis R2 og R3. (Husk at indstille multimeter til Volt inden du måler)
- 5) Mål strømmen igennem R2 med multimeter. (HUSK at indstille multimeteret til at måle strøm/ampere inden du måler.)
- 6) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater. (hvordan vil du repræsentere din data?) Hvor stor er afvigelsen?

Opgave 3



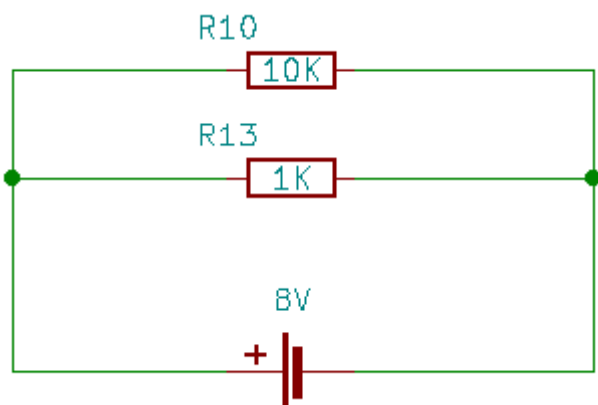
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb.
- 2) Beskriv med egne ord hvordan du tror spænding og strøm vil fordele sig i ovenstående kredsløb. Hvilke teorier/formler kan understøtte din forklaring?
- 3) Mål spændingen over henholdsvis R4 og R5.
- 4) Mål strømmen igennem R4 og R5.
- 5) Hvordan stemmer dine målinger overens med din egen forventning til hvordan strøm og spænding ville fordele sig i kredsløbet?

Opgave 4



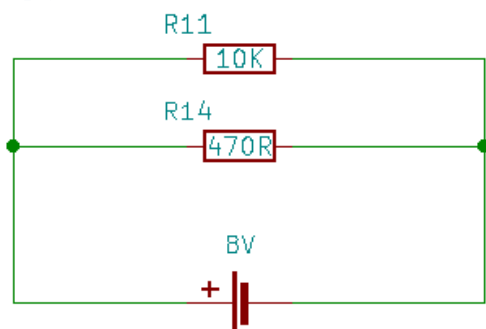
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Beregn strømmen igennem R8. (brug målte værdi af modstand)
- 3) Beregn strømmen igennem R6 (brug målte værdi af modstand)
- 4) Beregn spændingen over henholdsvis R6, R7, R8 og R9. (brug målte værdi af modstande)
- 5) Mål spændingen over henholdsvis R6, R7, R8 og R9. (Husk at indstille multimeter til Volt)
- 6) Mål strømmen igennem R9
- 7) Mål strømmen igennem R6 og R8 (Ⓢ) (hvor er dette ikke nødvendigt ?)
- 8) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater. Hvilke teorier forklarer dine resultater?

Opgave 5



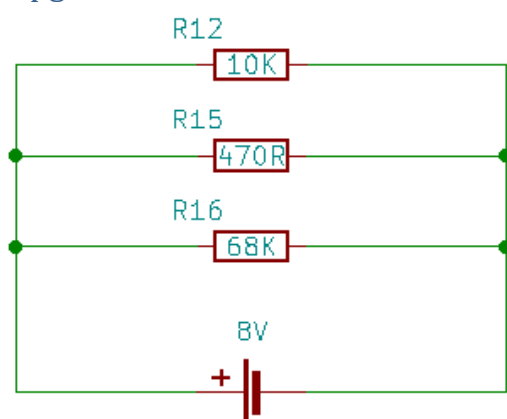
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Beregn spænding forskel over R10 og R13
- 3) Beregn strømmen igennem R10 og R13
- 4) Mål spændingen over R10 og R13
- 5) Mål strømmen igennem henholdsvis R10 og R13
- 6) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater.
Hvilke teorier forklarer dine resultater ?

Opgave 6



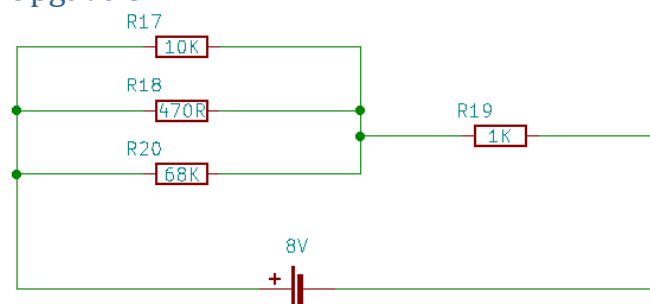
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Uden at beregne eller måle, hvordan vurderer du strøm og spænding vil fordele sig ift. opgave 5.
- 3) Beregn den samlede modstand i kredsløbet
- 4) Beregn den samlede strøm
- 5) Beregn strømmen igennem henholdsvis R11 og R14
- 6) Mål strømmen igennem henholdsvis R11 og R14
- 7) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater.
Hvilke teorier forklarer dine resultater?

Opgave 7



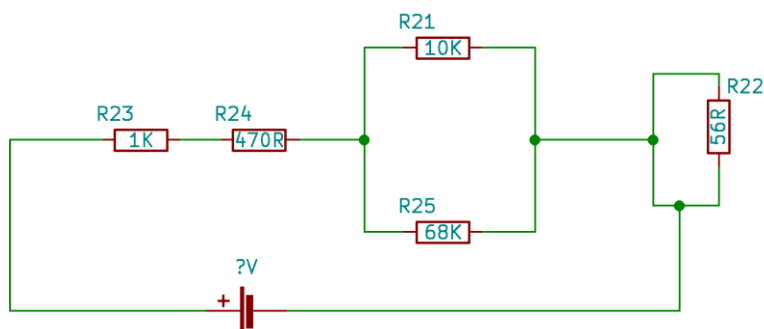
- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Uden at beregne eller måle, hvordan vurderer du strøm og spænding vil fordele sig ift. opgave 6.
- 3) Beregn den samlede modstand i kredsløbet
- 4) Beregn den samlede strøm
- 5) Beregn strømmen igennem henholdsvis R12, R15 og R16
- 6) Mål spændingen over R12, R15 og R16
- 7) Mål strømmen igennem henholdsvis R12, R15 og R16
- 8) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater.
Hvilke teorier forklarer dine resultater?

Opgave 8



- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Beregn den samlede modstand
- 3) Beregn den samlede strøm
- 4) Beregn spændingsforskellen over R19
- 5) Beregn spændingsforskellen over R17, R18 og R20
- 6) Beregn strømmen igennem henholdsvis R17, R18 og R20
- 7) Mål spændingsforskellen over henholdsvis R17, R18, R19 og R20.
- 8) Mål strømmen igennem R19 og R18
- 9) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater.
Hvilke teorier forklarer dine resultater?

Opgave 9 (Bonus opgave)



- 1) Konstruer ovenstående kredsløb
- 2) Hvis der løber 30mA igennem R24, hvor stor en spænding skal der så være på forsyningen? (Beregn)
- 3) Mål den totale strøm i kredsløbet ved at sætte et Ampere meter i serie. (Husk at indstille MM til at måle Ampere). Sæt strømforsyning til at give 1V og skru langsomt op for spændingen indtil der løber 30mA igennem kredsløbet. Når du har 30mA igennem kredsløbet, mål da spændingen fra strømforsyningen. (Stol ikke på strømforsyningens udlæsning, mål spændingen på strømforsyningen med et ekstra multimeter)
- 4) Sammenlign dine beregnede resultater med dine målte resultater.

Konklusion

Svar på formålet.