

Elevopgave

Kompendium i ohms lov-måleteknik

INTRODUKTION

Her i kompendiet finder du opgaver, der handler om ohms lov-måleteknik.

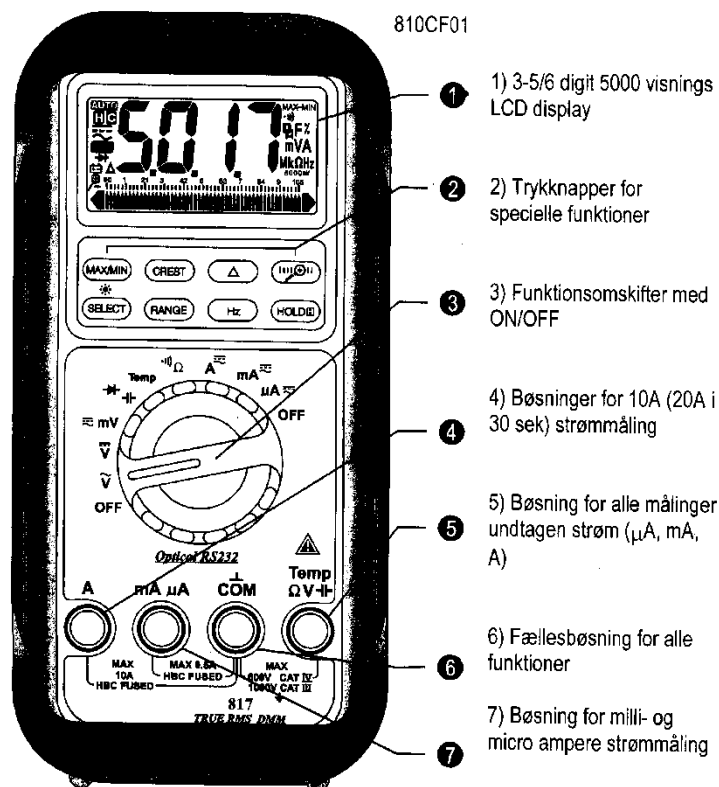
Du skal lave opgaverne i forbindelse med undervisningen.

Vi gennemgår opgaverne løbende i klassen.

På de næste sider bliver du præsenteret for de komponenter, du skal bruge til opgaverne. Derefter kommer selve opgaverne.

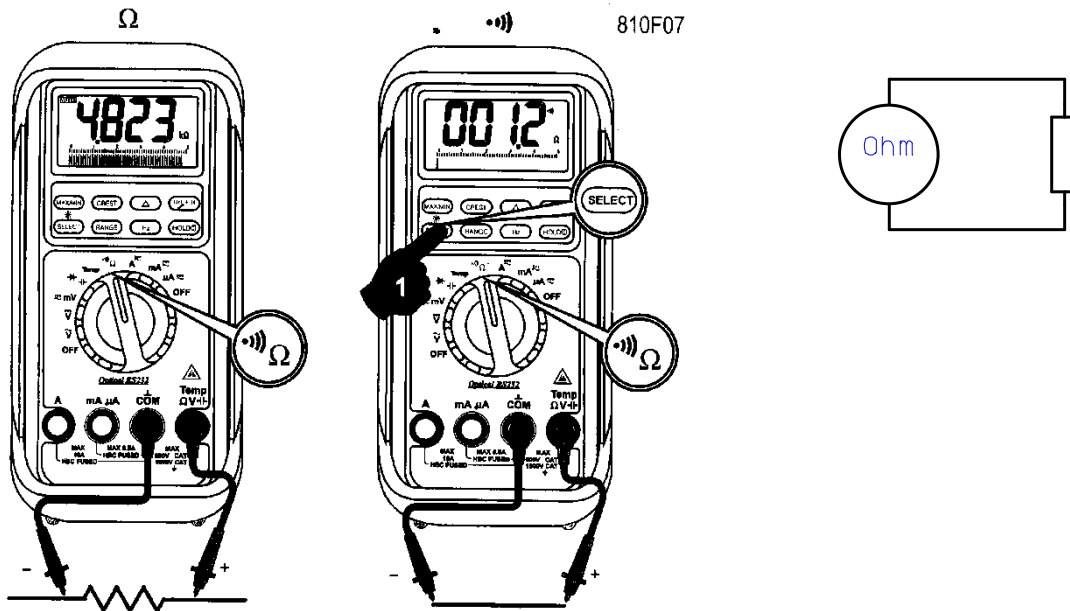
Du skal bruge et multimeter

Herunder kan du se et multimeter.



Modstandsmåling

Modstanden måles ved at forbinde instrumentet i ohm område over den komponent / brugsgenstand, som ønskes målt.

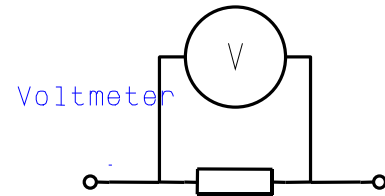
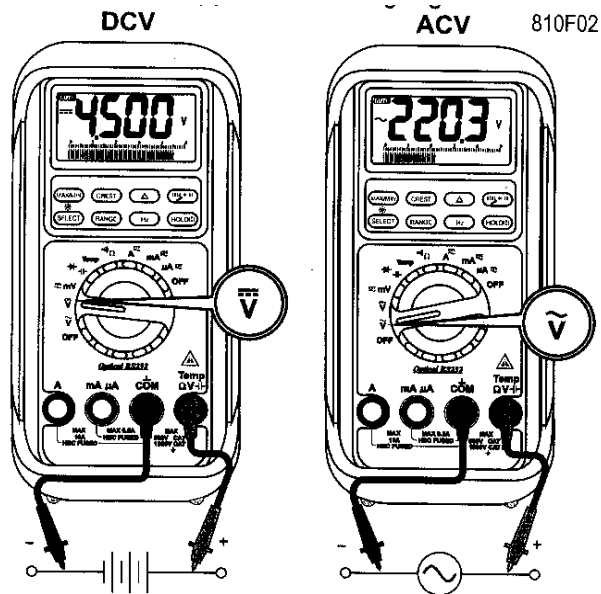


Spændingsmåling

Spændingen over en komponent / brugsgenstand måles med et multimeter i voltområde.

DC Volt = jævnspænding

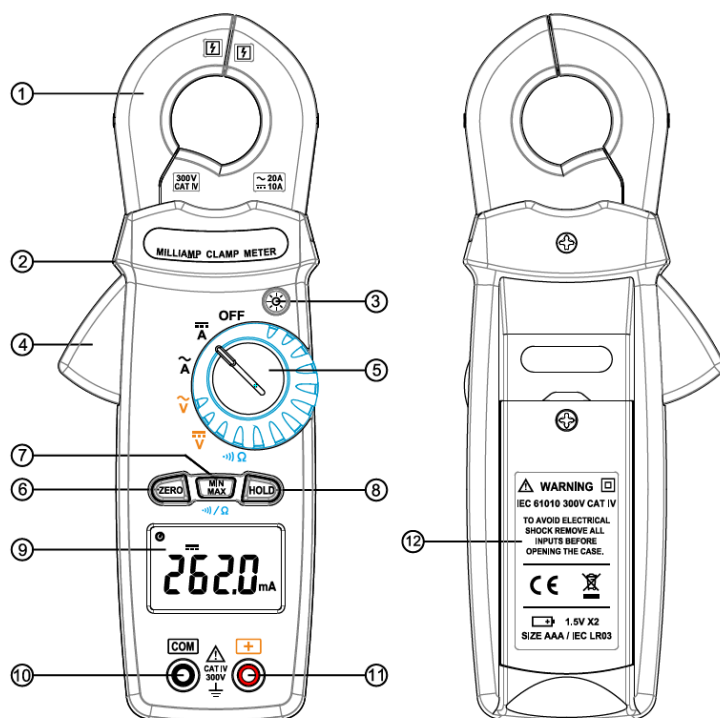
AC Volt = vekselspænding



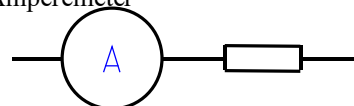
Strømmåling

Strømmen "I" måles i ampere. Den skal måles ved at indskyde amperemetret i serie med den enkelte leder i kredsløbet. Således at strømmen "I" løber igennem amperemetret. Den simpleste måde er at anvende et tangamperemeter.

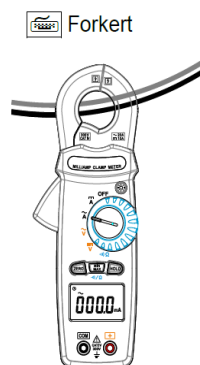
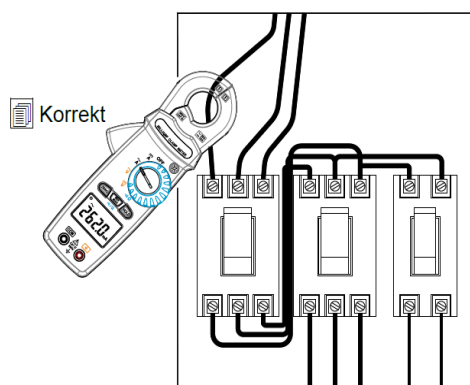
4.2 Front og bagside



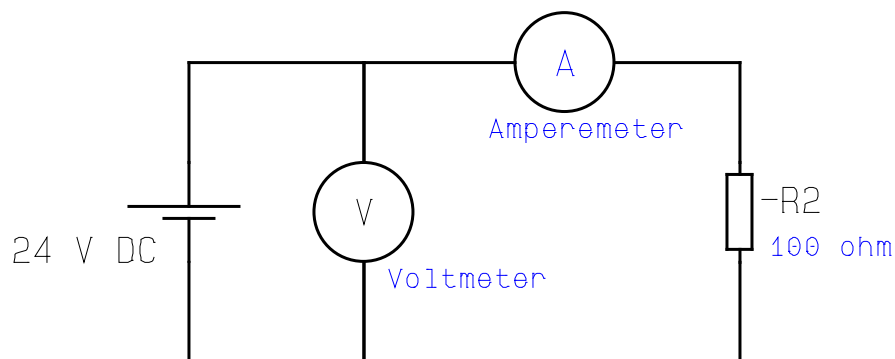
Amperemeter



- 1 Strøm tang åbning
- 2 Sikkerhedsbarriere
- 3 Tast for baggrundsbelysning
- 4 Åbning strømtang kæbe
- 5 Funktionsomskifter
- 6 Nulstil (ny reference værdi)
- 7 Max/Min
- 8 Data Hold
- 9 Display
- 10 Negativ **COM** input terminal
- 11 Positiv input terminal
- 12 Batteridæksel



Ohms lov – diagram



Anvend

1 stk. strømforsyning

- 1 stk. modstand 47Ω
- 1 stk. modstand 100Ω
- 2 stk. modstande 220Ω
- 1 stk. modstand 470Ω
- 1 stk. modstand 1000Ω
- 1 stk. prøveledning rød
- 1 stk. prøveledning sort
- 10 stk. prøveledninger gul
- 2 stk. fatningsblok med lyskilde
- 1 stk. tangamperemeter
- 1 stk. multimeter

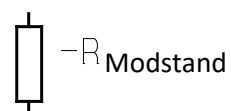
Generelt

- Anvend sort ledning som forsyning minus (\ominus)
- Anvend rød ledning som forsyning plus (\oplus)
- Anvend gule ledninger som mellemkabler

Tips

Symboler:

Minus ($-$) Plus ($+$)



MODSTANDE



$$R_1 = 47 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

$$R_3 = 220 \Omega$$

$$R_4 = 220 \Omega$$

$$R_5 = 470 \Omega$$

$$R_6 = 1000 \Omega$$

Bemærk modstandene bliver meget varme i opstillingerne. Pas på fingrene!

Beskrivelse: Du skal måle strømmen gennem modstanden R2-100 Ω

Følgende betingelser skal overholdes:

- Der må ikke være tændt for forsyningen under opbygningen
- Rød ledning skal tilsluttes på forsyningens pluspol
- Sort ledning skal tilsluttes på forsyningens minuspol

OPGAVER

Opgave 1

Forbind den viste opstilling.



Opgave 2

Tænd for forsyningen og skru langsomt op til der vises den ønskede spænding på strømforsyningens instrument. Justér spændingen på strømforsyningen så voltmetret viser 24 Volt.

Mål strømmen gennem modstanden R_2 .

Strømmen $I_2 =$ _____ ampere

Opgave 3

Sluk for strømforsyningen og fjern alle prøveledninger.

Du skal måle modstanden R_2 med et multimeter

Modstanden $R_2 =$ _____ ohm



Den sammenhæng, der er mellem strømstyrken (I), spændingen (U) og modstanden (R), er givet ved **Ohms lov:**

Spænding = strøm*modstand

=

Volt = ampere*ohm

=

$U = I \cdot R$

U: Spænding

I: Strømstyrke

R: Ohmsk modstand

Det kan også skrives: $I = U/R$ eller $R = U/I$

Tips der er gode at huske.

	Måleenhed	Forkortelse	Formelbetegnelse
Spænding	Volt	V	U
Strøm	Ampere	A	I
Modstand	Ohm	Ω	R

Opgave 4

Beregn strømmen gennem modstanden R_2 fra opgave 3.

Spændingen $U =$ _____ Volt (målt)

Modstanden $R_2 =$ _____ ohm (modstandens pålydende værdi)

Formel du vil anvende:

Strømmen I _____ Ampere (beregnet)

Opgave 5

Beregn modstanden R_2 ud fra de målte værdier

Spændingen $U =$ _____ Volt (målt)

Strømmen $I =$ _____ Ampere (målt)

Formel du vil anvende:

Modstanden R_2 _____ ohm (beregnet)

Opgave 6

Er der forskel på modstandens pålydende og målte værdi?

Ja

Nej

Hvis ja, hvor mange ohm _____

Opgave 7

Beregn:

a) Hvor stor er modstanden i en glødelampe, når den ved 230 V optager en strøm på 0,4 A?

Formel:

b) hvor stor bliver strømstyrken, når en modstand på $4,7 \Omega$ tilsluttes 12 V?

Formel:

c) Hvor stor spænding er nødvendig for at sende en strøm på 2 A igennem en modstand på 190Ω

Formel:

SERIEFORBINDELSER

Beskrivelse: Du skal opbygge en serieforbindelse med følgende modstande:

$$R_1 = 47 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

$$R_3 = 220 \Omega$$

Modstande



$$R_1 = 47 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

$$R_3 = 220 \Omega$$

$$R_4 = 220 \Omega$$

$$R_5 = 470 \Omega$$

$$R_6 = 1000 \Omega$$

OPGAVER

Opgave 1

Mål de tre modstande enkeltvis med et med multimeter (uden **spænding**)

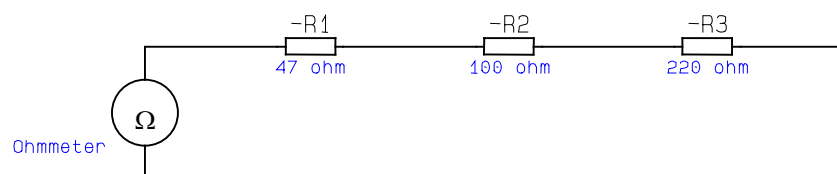
Anvend et multimeter i Ω område.

Passer den pålydende værdi med det du måler?



Opgave 2

De tre modstande skal forbindes i serie ved hjælp af gule prøveledninger

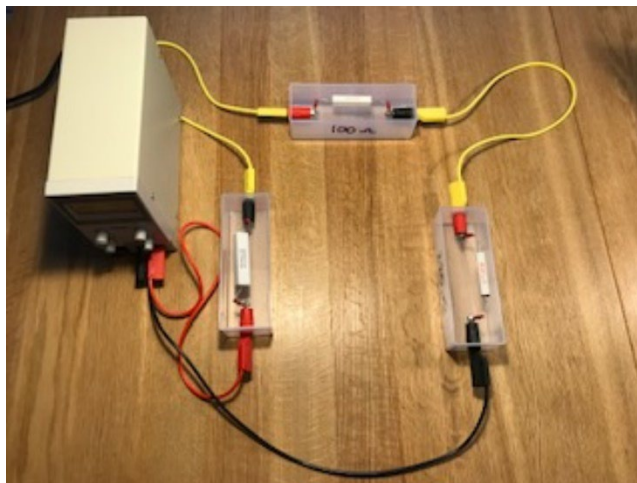


Mål kredsens samlede modstand:

$R_s = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

Opgave 3

Tilslut strømforsyningen og indstil den på 24 Volt. Tilslut Plus og Minus som angivet på billedet.



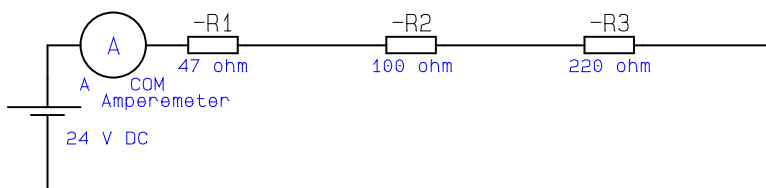
Kontroller at du har 24 Volt mellem plus og minus

Opgave 4

Indstil tangamperemetret til DC-strømmåling.

Strømmåling:

Plus:



Minus:

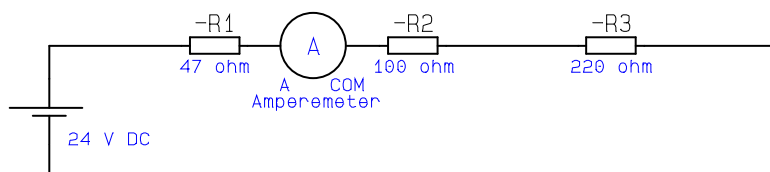
Indsæt instrumentet mellem plusbøsningen til strømforsyningen og R1.

Indstil til korrekt måleområde og aflæs instrumentet.

Strømmen gennem R₁ _____

Flyt instrumentet og mål følgende:

Plus:



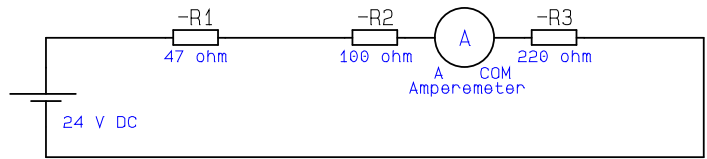
Minus:

Strømmen gennem R₂ = _____ A

Flyt instrumentet og mål følgende:

Plus

Minus

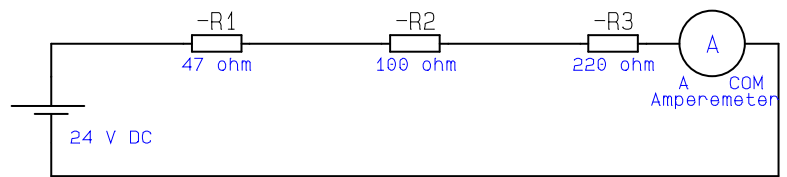


Strømmen gennem R₃ = _____ A

Flyt instrumentet og mål følgende:

Plus

Minus

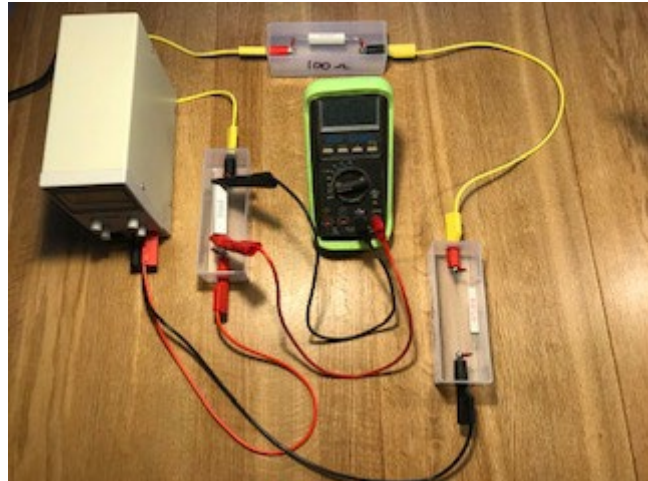


Strømmen til minus = _____ A

Opgave 5

Tilslut multimetret over modstanden R_1 .

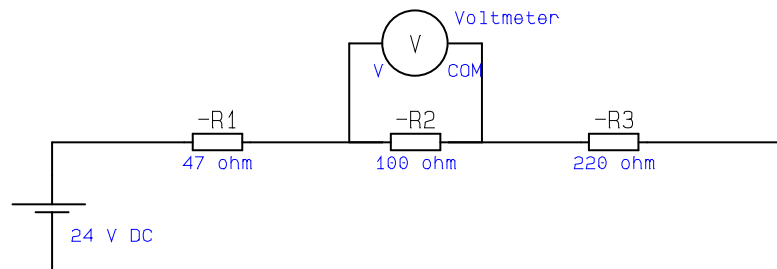
Indstil instrumentet til korrekt måleområde og aflæs instrumentet.



Spændingen over R_1 =

Flyt instrumentet så spændingen måles over modstanden R_2 .

Aflæs instrumentet

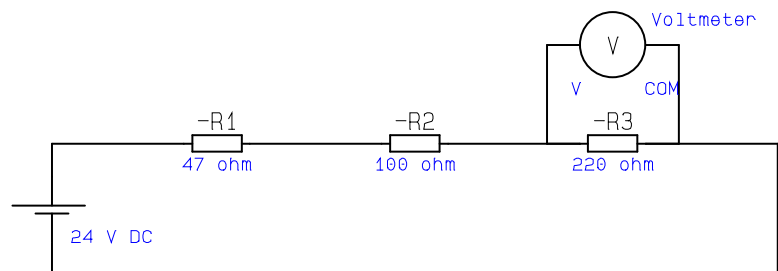


Spændingen over R_2 =

Flyt instrumentet så spændingen måles over modstanden R_3 .

Aflæs instrumentet

Spændingen over R_3 =



Opgave 6

Du skal nu notere de målte spændinger og lægge dem sammen.

Spændingen over R_1 = _____

Spændingen over R_2 = _____

Spændingen over R_3 = _____

Den samlede spænding = _____

Opgave 7

Sammenlign de sammenlagte spændinger med den tilførte spænding fra spændingsforsyningen.

Sammenlign de målte spændinger med modstandenes ohm værdier.

Notat:

PARALLELFORBINDELSER

Beskrivelse: Du skal opbygge en parallelforbindelse med følgende modstande:

$$R_1 = 47 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

$$R_3 = 220 \Omega$$



$$R_1 = 47 \Omega$$

$$R_2 = 100 \Omega$$

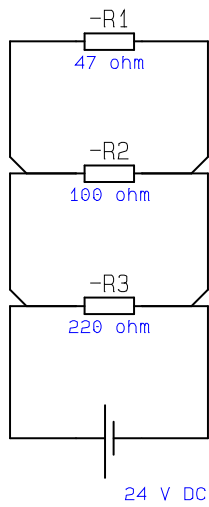
$$R_3 = 220 \Omega$$

$$R_4 = 220 \Omega$$

$$R_5 = 470 \Omega$$

$$R_6 = 1000 \Omega$$

De tre modstande skal forbindes parallelt ved hjælp af gule prøveledninger



Plus:

Minus:

Forsyningsspændingen skal være 24 Volt DC

OPGAVER

Opgave 1

Tilslut strømforsyningen til lysnettet og tænd for den.

Indstil spændingsforsyningen til 24 Volt. Kontroller med et multimeter.

Sluk for strømforsyningen.

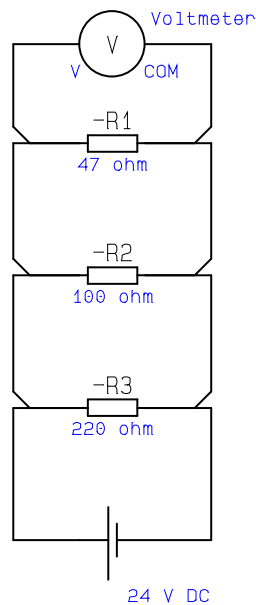
Tilslut strømforsyningens minusbøsning til minus på opstillingen.

Tilslut strømforsyningens plusbøsning til plus på opstillingen.

Tænd for strømforsyningen.

Opgave 2

Opgave 2 handler om spændingsmåling. Du skal måle spændingen over de enkelte modstande



Spænding over R_1 =

Mål spændingen over modstanden R_1 .

For at kunne måle spænding med instrumentet skal du først indstille det i korrekt måleområde. Det skal være til DC-spændingsmåling.

Tilslut over modstanden: (V) til plus og (COM) til minus.

Aflæs instrumentet.

Spændingen over R_1 = _____ volt

Spænding over R_2 .

Mål spændingen over modstanden R_2 .

Tilslut instrumentets over modstanden

Aflæs instrumentet.

Spændingen over R_2 = _____ volt

Spænding over R_3 .

Mål spændingen over modstanden R_3 .

Tilslut instrumentets over modstanden

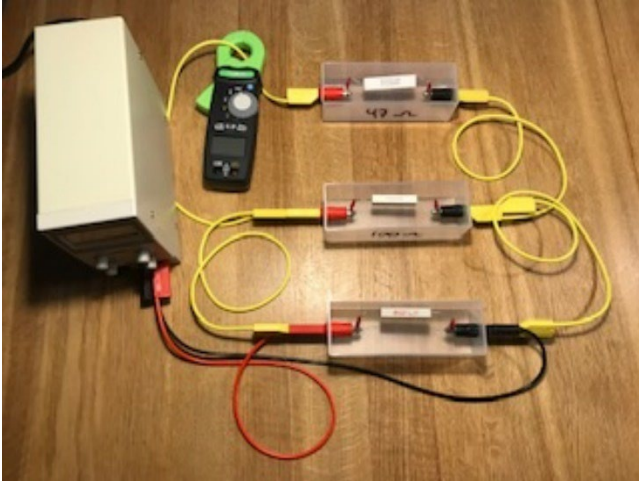
Spændingen over $R_3 =$ _____ volt

Sammenlign de tre målte spændinger.

Hvis de ikke er lige store, skal opstillingen kontrolleres for fejl.

Opgave 3

Opgave fire handler om strømmåling. Forsyningsspændingen indstilles til 24 Volt. Bevar samme opstilling.



Strømmen gennem R_1 .

Du skal måle strømmen som løber gennem modstanden R_1 .

For at kunne måle strøm med instrumentet skal du først indstille det i korrekt måleområde. Det skal være til DC-strømmåling.

Tilslut amperemetret mellem R_1 og plus.

Indstil instrumentet til korrekt måleområde og aflæs instrumentet.

Strømmen gennem R_1 = _____ ampere

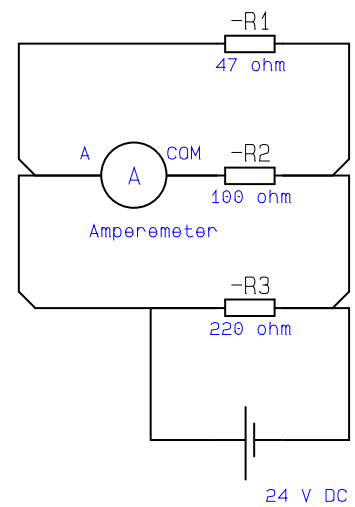
Strømmen gennem R₂.

Du skal måle strømmen som løber gennem modstanden R₂.

Tilslut amperemetret mellem R₂ og plus.
(Bemærk begge gule ledninger skal med igennem tangamperemetret)

Aflæs instrumentet.

Strømmen gennem R₂ = _____ ampere



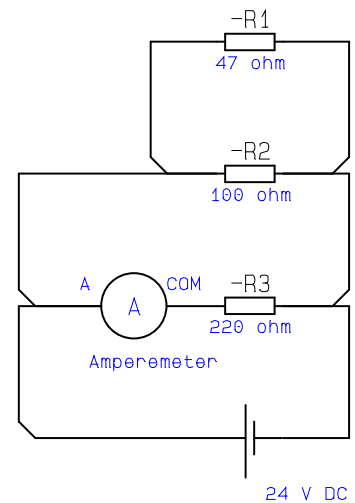
Strømmen gennem R₃.

Du skal måle strømmen som vil løbe gennem modstanden R₃.

Tilslut amperemetret mellem R₃ og plus.
(Bemærk begge gule ledninger skal med igennem tangamperemetret)

Aflæs instrumentet.

Strømmen gennem R₃ = _____ ampere

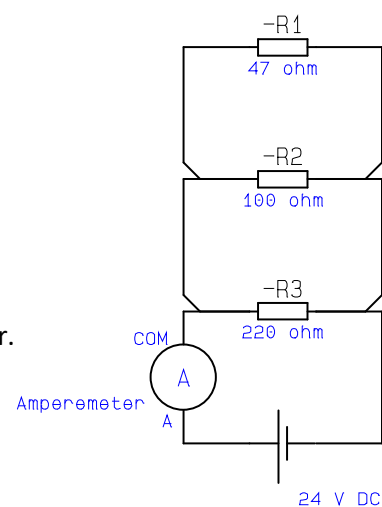


Nu skal du måle strømmen fra forsyningen.

Indstil instrumentet til korrekt måleområde og aflæs instrumentet.

Den samlede strøm = _____ ampere

Instrumentet skal nu vise den samlede strøm, som de tre modstande optager.



Opgave 4

Skriv de målte strømme ind i tabellen og læg dem sammen

Strømdeling	Målt værdi
Strømmen gennem R_1	
Strømmen gennem R_2	
Strømmen gennem R_3	
Strømmen i alt	

Sammenlign de sammenlagte strømme med den målte strøm fra spændingsforsyningen.

Sammenlign de målte strømme med modstandenes ohm værdi:

- Hvilken modstand har størst ohm værdi?
- Gennem hvilken modstand går den største strøm?
- Gennem hvilken modstand går den mindste strøm?

Tips

I en parallelforbindelse er forsyningsspændingen ens overalt i kredsen. Strømmen er lig med de enkelte delstrømme. Den samlede modstand er altid mindre end den mindste modstand i kredsen.

Er der to lige store modstande i opstillingen er den samlede modstand halv så stor.

Konklusion

De tre parallelforbundne modstande deler den tilførte strøm op i tre delstrømme.

I en parallelforbindelse går den største strøm gennem den:

I en parallelforbindelse er summen af alle delstrømme lig med:

TEORIOPGAVER

PARALLELFORBINDELSER

I følge Kirchoffs 1. lov er den samlede strøm, der flyder til kredsen, lig med summen af parallelgrenenes strømme. Det vil sige at den samlede strøm er lig med summen af strømmene gennem de enkelte modstande:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Strømmen gennem en modstand:

$$I_1 = \frac{U'}{R_1}$$

Spændingen over alle modstande er den samme:

$$U' = U_1 = U_2 = U_3$$

Den samlede modstand over ens modstande:

$$R_p = \frac{R_1}{n} \quad n = \text{antallet af ens modstande}$$

Den samlede modstand over 2 uens modstande:

$$R_p = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Den samlede modstand over flere modstande:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

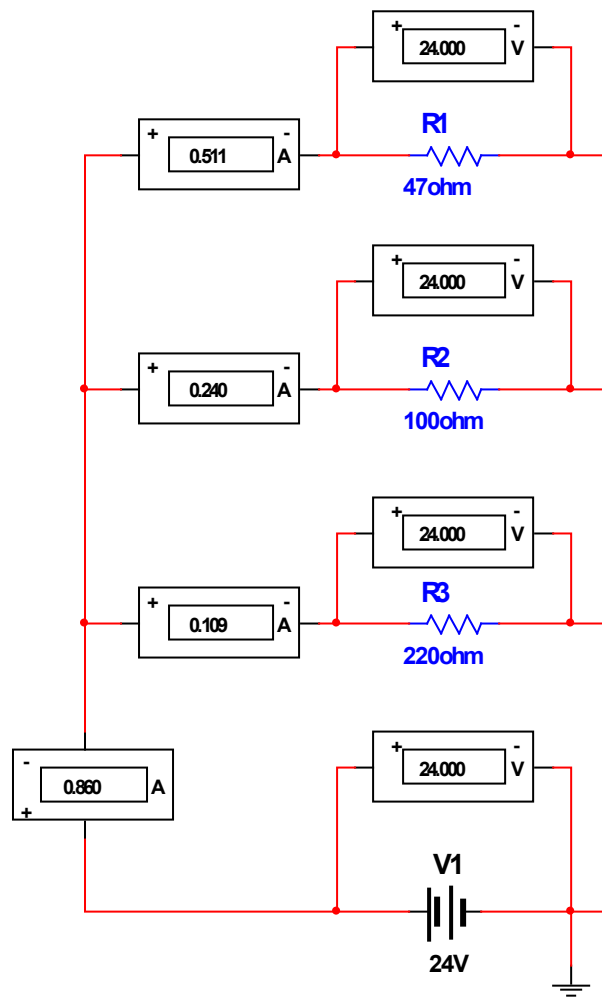
Opgaver: Parallelforbindelser

A) 2 modstande parallelforbindes. $R_1 = 12$ ohm og $R_2 = 24$ ohm. Beregn den samlede modstand R_p .

B) 2 ens modstande parallelforbindes. Den samlede modstand er 160 ohm. Beregn modstandenes størrelse.

C) 2 modstande parallelforbindes. $R_1 = 10$ ohm og $R_2 = 12$ ohm. De tilsluttes 12 volt. Beregn strømmen "I".

#LøsningMåleopgaveMonDuOpnårSammeResultat?



Mål de resterende tre modstande enkeltvis med et med multimeter (uden **spænding**).

Anvend et multimeter i Ω -område.

Passer den pålydende værdi med det du måler?



Pålydende Målt:

$R_4 = 220 \Omega$ -

$R_2 = 470 \Omega$ -

$R_3 = 1000 \Omega$ -

Er der forskel i modstandenes påtrykte værdi og den målte værdi?

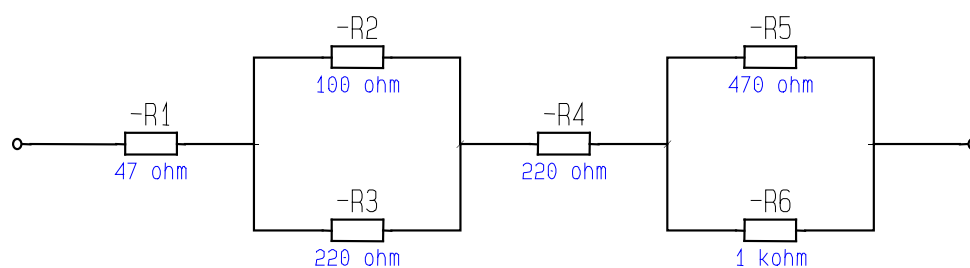
Hvis ja. Beskriv hvor forskellen ligger

BLANDEDE FORBINDELSER

Opgaver: Blandede forbindelser

Opgave 1

Du skal opbygge følgende opstilling ved hjælp af gule ledninger og alle 6 modstande



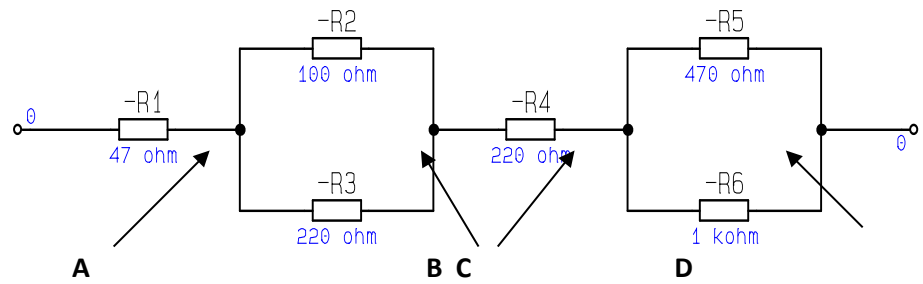
Du skal måle og notere kredsens samlede modstand.

Indtegn tilslutning af instrumentet for at foretage denne måling.

Får du et resultat, der ligger mellem 600Ω og 700Ω , er du på rette vej.

$\Sigma R =$

Opgave 2



Beregn modstanden mellem punkterne:

A og B samt C og D.

$R_{AB} =$

$R_{CD} =$

Du skal måle den samlede modstand mellem punkterne:

$R_{AB} =$

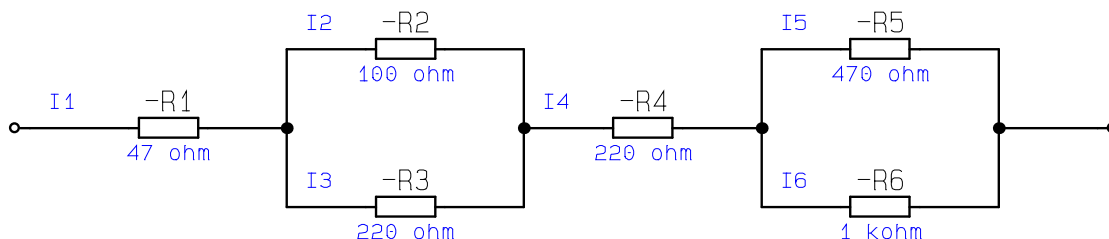
$R_{CD} =$

Var der forskel mellem dine beregninger og de målte resultater?

Hvis ja, beskriv fejlen:

Opgave 3

Du skal til at måle strømmen i kredsen. Der skal foretages måling i henhold til tegningen. Resultaterne indføres i tabellen. Forsyningsspændingen er 24 Volt.



Du skal indtegne instrument tilslutninger på tegningen

Strømmen	Målepunkt	Måleresultat
I_1	+ til R_1	
I_2	R_1 til R_2	
I_3	R_1 til R_3	
I_4	= I_1	
I_5	R_4 til R_5	
I_6	R_4 til R_6	

Opgave 4

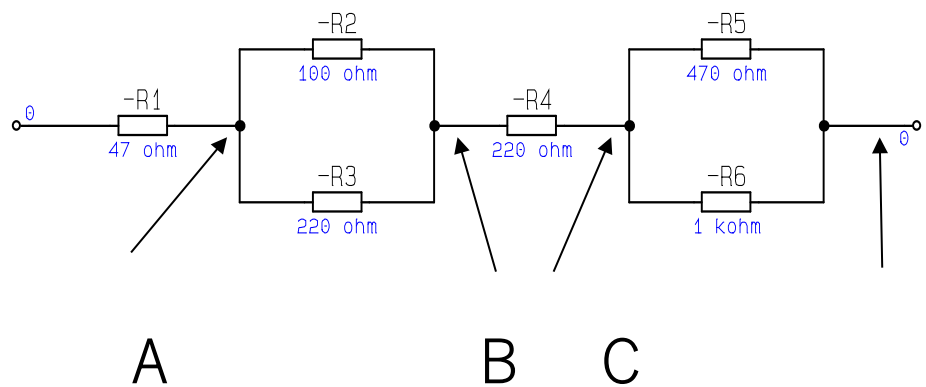
Hvad er delstrømmene I_2 og I_3 lig med?

Opgave 5

Du skal måle samtlige delspændinger i opstillingen.

Indtegn instrument tilslutninger på tegningen.

Forsyningsspændingen er 24 Volt.



D

Resultaterne indføres i tabellen.

Delspændingen	Målepunkt	Måleresultat
1	+ til A	
2	A til B	
3	B til C	
4	C til D	
Sum		

Opgave 6

Beregn kredsens forsyningsspænding ud fra delspændingerne

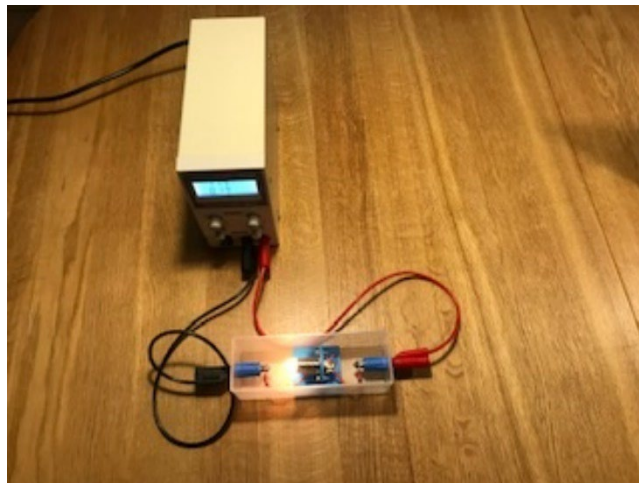
$$\sum U =$$

ELPÆRER I SERIE- OG PARALLELKOBLING. EN UNDERSØGELSE AF SPÆNDING OG STRØM- STYRKE

Formål: En undersøgelse af spænding og strømstyrke i simple kredsløb med elpærer (glødelamper).

Opgave 1

Måling på en enkelt pære. Lav opstilling som vist på billedet.



Skru stille og roligt spændingen op til 24V.

Læg mærke til, hvor kraftigt pæren lyser.

Mål strømstyrken gennem pæren og noter her:

Sluk altid for strømforsyningen, når I ændrer på opstillingen!

Opgave 2

Prøv at forbinde de 2 lyskilder i en serieforbindelse.

Hvordan er det nu man gør?????

Lav håndskitse af opstillingen her:

Skru stille og roligt spændingen op på 24V.

Læg mærke til, hvor kraftigt pærerne lyser nu.

Aflæs strømstyrken gennem serieforbindelsen.

Prøv at måle spænding og strøm over de 2 lyskilder enkeltvis.

Indtegn voltmeter og amperemeter på din håndskitse.

Lyskilde:	Volt	Ampere
1		
2		

Prøv at afmontere den gule ledning imellem fatningerne.

Hvad sker der?

Opgave 3

Prøv at forbinde de 2 lyskilder i en parallel forbindelse.

Hvordan er det nu man gør?????

Lav håndskitse af opstillingen her:

Skru stille og roligt spændingen op på 24V.

Læg mærke til, hvor kraftigt pærerne lyser nu.

Aflæs strømstyrken gennem parallelforbindelsen.

Prøv at måle spænding og strøm over de 2 lyskilder enkeltvis.

Indtegn voltmeter og amperemeter på din håndskitse.

Lyskilde:	Volt	Ampere
1		
2		

Prøv at afmontere den gule ledning imellem fatningerne.

Hvad sker der?

Opgave 4

Prøv at formulere en generel regel for spænding og strøm, når to ens pærer sættes sammen i serieforbindelse. Skriv den her:

Prøv at formulere generelle regler for spænding og strøm, når to ens pærer sættes sammen i en parallelforbindelse. Skriv den her:

Opgave 5

Du får til opgave at montere 20 indbygningspot i en stue.
Vil du koble spottene i en serie eller en parallelforbindelse?
Begrund dit svar.

Opgave 6

Lyskilder i spottene er på hver 20 watt.
De forsynes fra en transformer med 12 Volt.
Beregn det samlede strømforbrug i kredsen.

Opgave 7

Spottene er tændt 5 timer dagligt.
Prisen 2,3 kr. pr. kWh
Hvor meget kan familien spare ved at skifte lyskilder til 5 watt LED?
Udregninger: