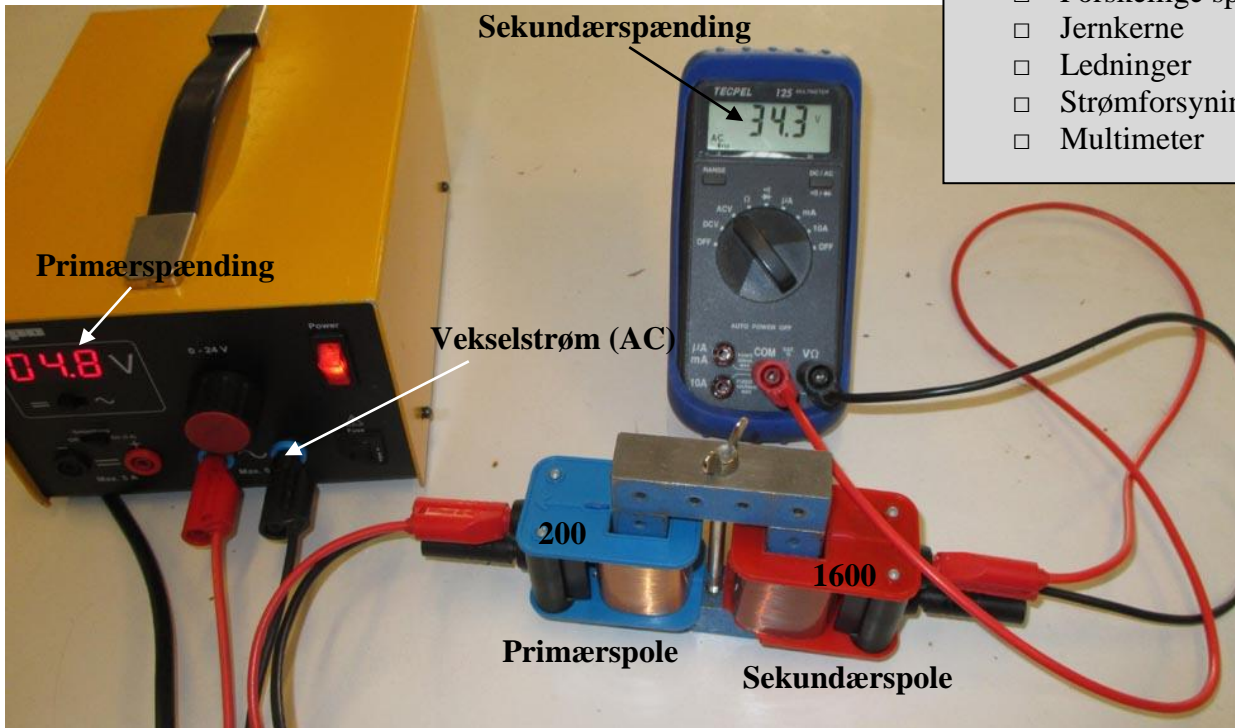


Formål: Vi skal lave en transformator der kan lave strømmens spænding & strømstyrke om!

Forsøg del 1: Transformation & Spænding

- Materialer:**
- Forskellige spoler
 - Jernkerne
 - Ledninger
 - Strømforsyning
 - Multimeter



Fremgangsmåde:

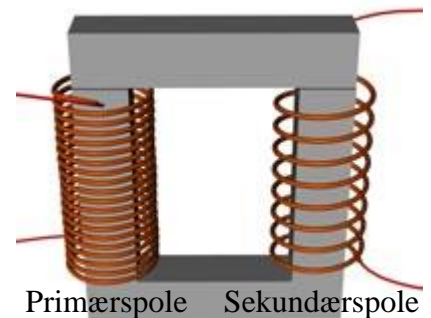
- Sæt en 200 (blå) spole og en 400 (gul) spole på jernkernen og sæt toppen på! *Dette kaldes for en transformator!* (Ja - det er sådan en der er inde i din mobiloplader!)
- Forbind 200 spolen til strømforsyningens vekselstrømsudgang (de blå)! Denne spole er nu Primær spolen (primær = første!)
- Forbind 400 spolen til et multimeter så den måler Spænding (Volt)! Skru drejeknappen op så den står på ACV (vi bruger jo vekselstrøm AC!). Denne spole er nu Sekundærspolen (sekundær = anden)
- Skrue ned for strømforsyningen og slå den over på at vise AC spænding (lille knap under display)! Tænd den og skru op så spændingen er på 4 volt på strømforsyningen! Denne spænding kaldes Primærspændingen da den går ind i primærspolen!
- Aflæs den spænding multimetret viser! Denne spænding kaldes *Sekundær spændingen* da den kommer ud af sekundærspolen. Skriv målingen i tabellen på næste side!
- Udskift den sekundærspole med en 1600 (rød) spole og foretage den samme måling af sekundærspændingen. Husk at spændingen på strømforsyningen skal være 4 Volt hver gang!
- Dette forsættes indtil alle kombinationer af spoler er afprøvet!

Data:

Primærspole (vindinger)	Primærspænding	Sekundærspole (vindinger)	Sekundærspænding	$\frac{\text{Sekundærspole}}{\text{Primærspole}}$	$\frac{\text{Sekundærspænding}}{\text{Primærspænding}}$
200	4 V	200			
200	4 V	400			
200	4 V	1600			
400	4 V	200			
400	4 V	400			
400	4 V	1600			
1600	4 V	200			
1600	4 V	400			
1600	4 V	1600			

Spørgsmål til forsøget:

- Der løber ikke strøm igennem jernkernen så det er ufarligt at røre den! Men hvordan kan strømmen så komme fra primærspolen og over i sekundærspolen?



Primærspole Sekundærspole

- Hvad tyder dine målinger på at der sker med spændingen i sekundærspolen når antallet af vindinger i sekundærspolen er større end primærspolen? _____
- Hvad fortæller målingerne at der sker med sekundærspændingen når antallet af vindinger på sekundærspolen er mindre end primærspolen? _____
- Passer det at $\frac{\text{Sekundærspole}}{\text{Primærspole}} = \frac{\text{Sekundærspænding}}{\text{Primærspænding}}$: (JA / NEJ)
- Hvis det ikke helt passer kan det være fordi der er **fejlkilder** i forsøget. Hvilke fejlkilder kan der være tale om:
 - _____
 - _____
 - _____

Spørgsmål

- Når der løber strøm igennem Primærspolen - hvad skabes da?
 - En elektromagnet
 - En induktion
 - Lydbølger
 - Hvad skabes der i Sekundærspolen?
 - En elektromagnet
 - En induktion
 - Lydbølger
 - Forklar hvorfor netop dette forsøg ikke fungerer med jævnstrøm men kun vekselstrøm?
(prøv evt. at sætte forsøget op, hvor det er sat til jævnstrøm for selv at se at det passer! Man kan her med fordel forbinde sekundærspolen til en anden spole isat et galvanometer!)
-

Teori:

Det vil være logisk at antage, at den energi, i form af elektricitet, der proppes ind i primærspolen må være ligeså stor som den energi der kommer ud af sekundærspolen (eller lidt mindre).

Da energi i elektricitet måles i Effekt (P) kan man sige at:

$$P_{\text{primær}} = P_{\text{sekundær}}$$

Da Effekten kan beregnes ved effektformlen:

$$P = U * I \quad (\text{hvor } U = \text{spænding} \ \& \ I = \text{strømstyrke})$$

Kan man sige at:

$$U_{\text{primær}} * I_{\text{primær}} = U_{\text{sekundær}} * I_{\text{sekundær}} \quad (\text{Transformator ligningen!})$$

Et eksempel: Lad os se hvad der sker i det tilfælde at primærspolen er på 200 og sekundær på 400 vindinger! Her er forholdet $400/200 = 2$. Dvs. at spændingen transformeres op med en faktor 2!

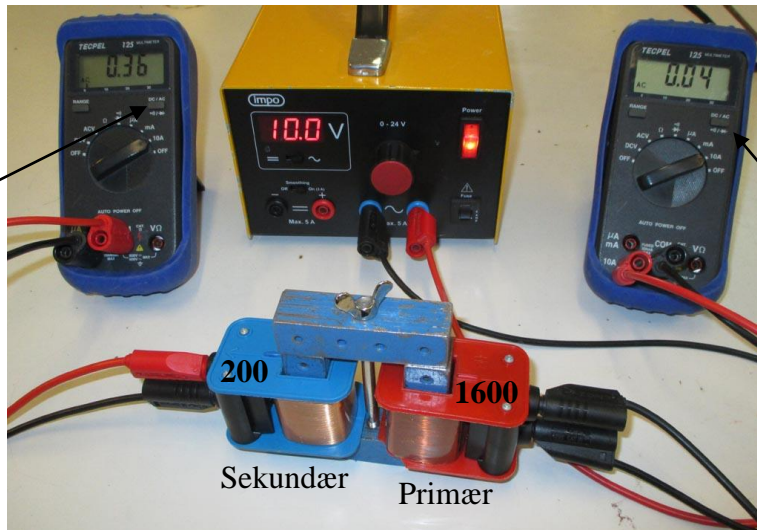
Hvis der sendes 4 V ind kommer der altså 8 Volt ud! Strømstyrken i primærspolen er på 1 Ampere men hvad bliver da strømstyrken i sekundærspolen?

$$4 \text{ V} * 1 \text{ A} = 8 \text{ V} * x$$

Her ser man, at strømstyrken må være $\frac{1}{2}$ A således at der er 4 W på begge sider!

Dvs. når spændingen stiger falder Strømstyrken! Strømstyrken & Spændingen siges i sådan et tilfælde at være omvendt proportionale!

Forsøg del 2: Transformation & Strømstyrke



Materialer:

- Forskellige spoler
- Jernkerne
- Ledninger
- Strømforsyning
- 2 stk. multimeter

Knap til Vekselstrøms måling

Fremgangsmåde:

Opstillingen er næsten identisk med forrige forsøg! Forskel er, at et multimeter sættes i serie ved primærspolen der måler Strømstyrke (Ampere). Et multimeter sættes i serie ved sekundærspolen der måler Strømstyrken (Ampere). Spændingen sættes på strømforsyningen til **10 V!**

HUSK: multimetret skal måle Vekselstrøm AC Strømstyrke! Dette gør man ved at trykke på knappen i højre hjørne under displayet (se pil)!

Data:

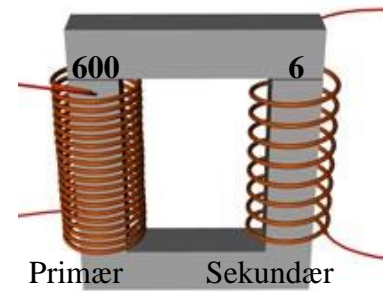
Primærspole (vindinger)	Primær-spænding	Primær-strømstyrke	Sekundærspole (vindinger)	Sekundær-strømstyrke
200	10 V		400	
200	10 V		1600	
400	10 V		200	
400	10 V		1600	
1600	10 V		200	
1600	10 V		400	

Spørgsmål til forsøget:

- Beskriv hvad forsøget viser, at der sker med strømstyrken når vindingerne ændres
 - Vindinger stiger: _____
 - Vindinger falder: _____
- Hvilket forhold er der imellem Spændingen & Strømstyrken? _____

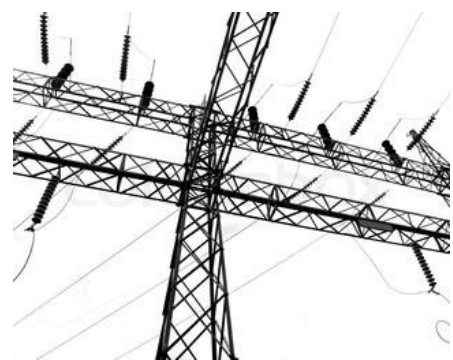
Spørgsmål:

- En transformator indeholder en primærspole med 600 vindinger og en sekundærspole med 6 vindinger! Transformatoren sættes til en stikkontakt med 230 V og 10 A. Hvad bliver Spændingen og Strømstyrken i sekundærspolen?
 - Spænding = _____ V
 - Strømstyrke = _____ A
- Nævn nogle steder hvor transformatorer bruges i hverdagen?
 - _____
 - _____
 - _____
- Når en transformator fra f.eks. en mobiltelefon sidder i stikkontakten og oplader en mobil bliver den varm. Forklar hvad det er der gør at den bliver varm?



Ekstra Spørgsmål:

- Når en transformator sidder ubrugt i en stikkontakt bliver den også varm! Dvs. at den må bruge strøm - eftersom den udvikler varme. Hvorfor gør den det?
- I transporten af strøm fra kraftværker og til forbrugerne går noget af strømmen tabt pga. modstand. Hvor mange % forsvinder?
 - 5 %
 - 10 %
 - 25 %
- Når strømmen transporteres over lange afstande transporteres den i højspændingsledninger hvor strømmen inden transformeres op til 400.000 V! Ledningerne er farlige så hvorfor transportere strømmen med en så farlig Spænding? Prøv at forklare det ved at bruge ligningen



$$P = R * I^2$$

Facit: 2,3 3,2 1000 2000