

Elektromagnetisme

- Omkring en strømførende ledning opstår et magnetfelt, som påvirker en magnetnål.

Magnetfeltet omkring en ledning. "Ørsteds regel"

Hold højre hånd med fingerspidserne i strømmens retning. Ledningen skal være mellem magneten og håndfladen. Magnetens nordpol vil da slå ud til tommelfingersiden.

Magnetfeltet omkring en ledning "Tommelfingerreglen"

Lad tommelfingeren pege i strømmens retning i en ledning, så vil ledningens cirkulære magnetfelt have samme retning som fingrene peger i.

Magnetfeltet omkring en ledning "Lillefingerreglen"

Hold højre hånd langs med ledningen med fingerspidserne i strømmens retning. Kraftlinjerne fra magnetens nordpol skal gå ind i håndfladen. Ledningen vil da slå ud til lillefingersiden.

Ledningen vil da slå ud til lillefingersiden.

Elektromagnet

Når man sender strøm igennem en spole, opstår der et magnetfelt om spolen. Feltet ligner det felt, man ville få fra en magnet af samme form som spolen. Er der en jernkerne inde i spolen bliver feltet meget kraftigere. Spolen er kun magnetisk, så længe der går strøm igennem ledningen.

Gribereglen - spole(elektromagnet)

Grib om spolen med højre hånd og fingerspidserne i strømmens retning. Nordpolen er da til tommelfingersiden.

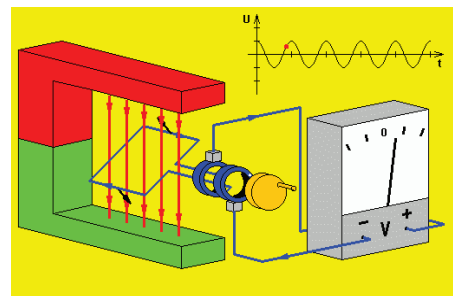
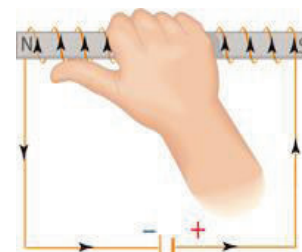
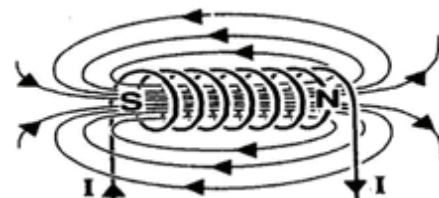
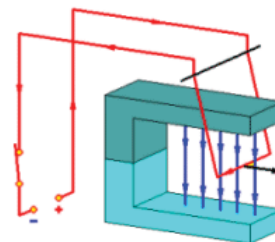
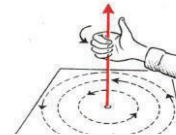
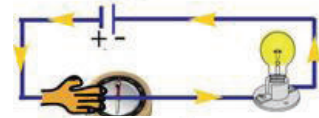
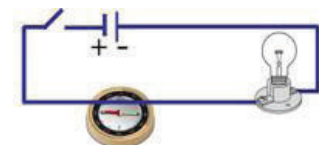
- Elektromagnetens styrke afhænger hovedsageligt af den totale strøm rundt om jernkernen og kvaliteten af jernkernen. jo større totalstrøm, jo stærke magnetfelt.
Total strøm = spolens vindingstal x strømmens størrelse.

Eks.: Spole med 5 vindinger og 2 A(ampere): Total strøm = 5 x 2A = 10 A

Spole med 20 vindinger og 2 A: Total strøm = 20 x 2A = 40A

Induktion

- Når magnetfeltet i en spole ændrer sig, induceres der en spændingsforskel over spolen. Hvis spolen er indsat i en lukket kreds, løber en induktionsstrøm i kredsen.
- Den inducerede strøms retning er afhængigt af det ydre felts retning.
- I spolen skaber den inducerede strøm selv et magnetfelt. Dette magnetfelt modvirker ændringer i det magnetfelt fra det ydre magnetfelt.



Link – animation af induction: http://www.walter-fendt.de/ph14dk/generator_dk.htm

Man måler magnetfelter i en enhed, der hedder Tesla. En god stangmagnet vil have et felt på i størrelsesorden 0,03 T. En meget kraftig hestekomagnet måske omkring 0,3 T. En stor elektromagnet med jern i på flere tons og med et energiforbrug på omkring 20 kW, vil kunne lave felter på 1-2 T. Superledende magneter kan sagtens give op til 13,5 T (og de kan endda købes kraftigere). Magnetfeltet fra en magnet af den type, når et godt stykke væk, selv om feltstyrken falder med afstanden i tredje.

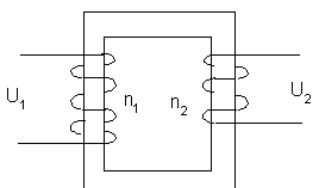
Magnetfelt omkring lang lige leder	$B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot a}$	$B =$ magnetisk fluxtæthed, enhed = T (tesla) $\mu_0 =$ Vakuumpërmeabiliteten = $1,257 \cdot 10^{-6} \frac{T \cdot m}{A}$
Magnetfelt i cirkulære enkelt-leder	$B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2 \cdot a}$	$N =$ Antal vindinger. N er enhedsløs $I =$ Strømstyrken, enhed = A (Ampere) $l =$ længden af spolen, enheden = m (meter)
Magnetfelt i lang spole (solenoid)	$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l}$	$a =$ afstand fra leder, enhed = m (meter) $r =$ radius af cirkulær leder, enhed = m (meter)

Transformation / Transformer.

Grunden til at man benytter vekselstrøm i de almindelige elinstallationer er at vekselstrøm kan transformeres op og ned med en transformer. Medens elværket og forbrugeren har 220 V, vil spændingen mellem elværk og forbruger blive transformeret op i højspændingsledninger til typisk 440 kV. Samtidig vil strømstyrken transformeres ned. Fordelen er at energitabet i højspændingsledningerne bliver voldsomt formindsket ved brug af vekselstrøm. Faktisk, med jævnstrøm og med en ledning på 60 km ville der ikke være nogen energi tilbage til forbrugeren. Energitabet ville være tæt på 100%.

En transformer består af to spoler anbragt på hver side af en lukket jernkerne. Der er forskellige antal vindinger n_1 og n_2 i hver spole. Ved forsøg kan man se at spændingerne i hver af spolerne er proportionale med antallet af vindinger. Spolen til venstre kaldes ofte for primærsiden og spolen til højre for sekundærsiden.

Transformer



En transformer med $n_{1(\text{primær})}$ og $n_{2(\text{sekundær})}$ vindinger på primær- og sekundærsiden. Jernkernen skal slutte tæt for at magnetfeltlinjerne der løber i jernkernen ikke forsvinder.

Der gælder helt generelt:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Hvis vi antager at der er energibevarelse i jernkernen, må den afsatte effekt på primærsiden og sekundærsiden være den samme:

$$P_1 = P_2 \Leftrightarrow U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$$

Sammenholdes de to ligninger med hinanden fås:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$$