

PHYSIK

Wirbelströme:

- entstehen in massiven Körpern, durch ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld, das den Metallkörper durchsetzt

→ Versuch:

- massive schwingende Metallplatte wird durch Elektromagnet stark abgebremst.
- geschlitzte Metallplatte wird nicht abgebremst.

→ Erklärung:

- Durch Bewegung ^{wirken} auf die freien Leitungselektronen Lorenzkraft senkrecht zur Bewegungsrichtung & senkrecht zur Magnetfeldrichtung (UVW-Regel). Die freien Elektronen werden durch die Lorenzkraft bewegt. Im Bereich, der noch nicht im homogenen Magnetfeld ist, gehen die freien Elektronen zu dem Bereich mit Elektronenmangel.

→ ringförmige, geschlossene Induktionsströme (Wirbelströme)

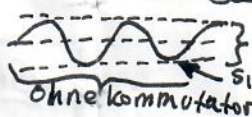
Lenzsche Regel:

Wirbelströme sind so gerichtet, dass sie der Ursache (z.B. Schwingung) entgegenwirken.

Wirbelströme → Anwendung:

- unerwünschte Wirkung:
 - im Eisenkern von Transformatoren
 - in Metallteilen von Generatoren
- Vermeidung:
 - Schlitze schneiden
 - dünne, isolierte Metallbleche

Wechselstromgenerator:



→ Scheitelwerte
→ geschlossener Stromkreis: Wechselstrom
→ sonst Wechselspannung

→ mit Kommutator (Stromwender)

• Es gibt...

→ Außenpolgenerator

→ Innenpolgenerator

- Induzierte Spannung umso größer...
 - je größer die Windungszahl
 - je stärker das Magnetfeld
 - je größer die Drehzahl (d. Ankers)

Trommelanker:

besteht aus versetzt angeordneten Induktionsspulen

Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{\text{Ab. Energie}}{\text{Zug. Energie}}$$

Technische Transform.:

→ Energieverluste durch:

- Erwärmung der Spulendrähte durch den Widerstand
 - Kühlung durch Öl, größerer Drahtquerschnitt
- Verlust durch Wirbelströme im Eisenkern (Wärme durch eigenes Magnetfeld)
 - geblätterter Eisenkern
- Wärmeverluste durch umklappen d. Elementarmagnete
 - geeignete Legierung
- Verluste durch mag. Streufelder
 - ummantelter Kern
- Niederspannungstransformatoren
Bsp: Handynetzteil
- Übersetzungsverhältnis: $n_s < n_p$
- Hochspannungstransformatoren
Bsp: Zündkerze, Röntgenröhren
- Verhältnis: $n_s \gg n_p$
- Hochstromtransformatoren
Bsp: Punktschweißen, Schmelzen von Metallen

Transformator:

• unbelasteter Tr.:

→ wenn in Sekundärspule Strom fließt

→ kein Verbraucher angeschlossen

→ Leerlaufstrom bewirkt Magnetisierung

Formel:

$$\frac{U_p}{U_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

→ Übersetzungsverhältnis des Transformators

• belasteter Transformator:

- wenn im Sekundärkreis ein Energiewandler ist
- je mehr Strom im Sekundärkreis, desto höher die Belastung
- je größer der Sekundärstrom, desto größer der Primärstrom

$$\frac{I_p}{I_s} \approx \frac{n_s}{n_p}$$

Primärspule = Feldspule
Sekundärspule = Induktionsspule

$\frac{P_s}{P_p}$	Leistungsverlust: $\Delta P = R \cdot I^2$	Widerstand: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$
-------------------	--	--

Stromverluste durch Transport können durch:

- die Verringerung des Widerstandes R der Fernleitung
- die Verringerung der Stromstärke I in der Fernleitung
- Erhöhen der Spannung (n · U) um Stromstärke ($\frac{1}{n} \cdot I$) verringern

Atom & Kernphysik

- Demokrit: atomos = unteilbar
- Atome = kleinste Bausteine der Materie
- Atommodell von Dalton: Atome als kleine, mit Materie ausgefüllte Kügelchen (unteilbar, und je nach Stoff verschieden)
- Thompsons Atommodell: "Rosinenkuchenmodell"
- Rutherford'scher Streuversuch:
 - α-Teilchen → Goldfolie → Schirm
 - Modell von Rutherford & Niels Bohr

Wirkung radioaktivstrahlung:

- Ionisation (Strahlung → N_2 → Herausschlagen von Elektronen ($1/2 + e$) → e^- lagert sich an N_2^{+1})
- Schädigung lebender Zellen
- Schwärzen von Fotoplaten

→ Elektronenzahl = Protonenzahl

→ bewegen sich auf Kreisbahnen

→ fast gesamte Masse im Kern

→ Atomdurchmesser: 10^{-10} m

→ Kern: $10^{-15} \text{ m} = 1 \text{ Femtometer}$