

Zusammenfassung Induktion

Induktion durch Bewegung:

Ändert sich in einer Spule das Magnetfeld, so entsteht zwischen den Spulenenden eine „Induktionsspannung“.

Eine Änderung des Magnetfelds und damit die Entstehung einer Induktionsspannung kann durch folgende Möglichkeiten erreicht werden:

- Ein Permanentmagnet wird in oder in der Nähe einer Spule bewegt,
- Die Induktionsspule wird in der Nähe eines Permanentmagneten bewegt,
- Ein Elektromagnet wird in oder in der Nähe einer Spule bewegt,
- Die Induktionsspule wird in der Nähe eines Elektromagneten bewegt,
- Ein Elektromagnet wird in oder in der Nähe einer Spule ein- und ausgeschaltet.

Durch die verschiedenen Pole des Magneten und die Bewegungsrichtung, wechselt auch die Induktionsspannung ständig ihre Polung.

Die Induktionsspannung ist umso höher,

- je schneller der Magnet bewegt wird
(oder Elektromagnet ein- und ausgeschaltet wird)
- je stärker der Magnet
- je mehr Windungen die Spule hat
- Ein Eisenkern erhöht die erzeugte Induktionsspannung.

Bei einer ständigen Rotation eines Magneten in oder in der Nähe einer Spule entsteht eine Wechselspannung.

Solch eine Anordnung nennt man Generator (z.B. Fahrraddynamo).

Ein Generator wandelt mechanische Energie in elektrische Energie um.

In unserem Wechselstromnetz wechselt die Polung 50x pro Sekunde. Unsere Wechselspannung hat damit eine Frequenz von 50 Hz. (Hertz)

Die Induktionsspannung ist immer so gerichtet, dass der Induktionsstrom der Ursache der Induktion entgegenwirkt. (Lenzsche Regel)

Induktion ohne Bewegung:

- Beim Ein- und Ausschalten eines Elektromagneten entsteht zwischen den Spulenenden ebenfalls eine Induktionsspannung. (Selbstinduktion)

- Wird Wechselspannung an einen Elektromagneten angelegt, so kann er in eine in der Nähe liegende Induktionsspule ebenfalls eine (Wechsel) Spannung induzieren.

Ein Transformator besteht aus zwei Spulen mit einem geschlossenen Eisenkern. Eine angelegte Wechselspannung an der Primärspule erzeugt durch Induktion eine Wechselspannung an der Sekundärspule.

Der Transformator ist ein Spannungswandler.

Beim unbelasteten Transformator verhalten sich die Spannungen an den Spulen etwa wie die Windungszahlen.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Beim belasteten Transformator verhalten sich die Stromstärken in den Spulen umgekehrt wie die Windungszahlen der Spulen.

Transformatoren spielen beim Transport der elektrischen Energie eine große Rolle.

Da sich die elektrische Leistung aus dem Produkt der Spannung U und Stromstärke I errechnet ($P = U \cdot I$), erhöht sich bei gleich bleibender Spannung (220 V) in unserem Wechselstromnetz der Strom. Das führt zu Erwärmung und Verlusten.

Daher wird die Spannung für den Transport auf Hochspannung hoch transformiert (bis ca. 380 000 V) und in der Nähe des Verbrauchers wieder auf 220 V hinunter transformiert.

Alle Hochspannungsfernleitungen sind in Europa zu einem Verbundsystem zusammengeschlossen.

Unser Wechselstromnetz birgt durch Berührung und menschlichen Stromschluss auch Gefahren.

Entsprechende Schutzeinrichtungen sind:

Installationen durch den Fachmann mit Sicherungen, Schutzisolierungen, Schutzleiter- und Schutzkontaktstecker, Fehlerstrom-Schutzschalter u.ä.

