

Lernzettel

Generatorprinzip, Drehstromsysteme, Übertrager
und Transformatoren

Universität: Technische Universität Berlin
Kurs/Modul: Grundlagen der Elektrotechnik (GLET)
Erstellungsdatum: September 20, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Grundlagen der Elektrotechnik (GLET)

Lernzettel: Generatorprinzip, Drehstromsysteme, Übertrager und Transformatoren**(1) Generatorprinzip.**

Durch das Generatorprinzip wird mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt. In einer Spule mit N Windungen wird durch eine sich ändernden magnetischen Fluss Φ eine elektromotorische Kraft induziert.

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

Bei sinusförmiger Anregung kann der Fluss geschrieben werden als

$$\Phi(t) = \Phi_m \cos(\omega t),$$

woraus die induzierte Wechselspannung folgt. Die effektive (eff.) Spitzenspannung hängt von der Spulenanzahl ab und kann z. B. durch die Übungsformel

$$E_{\text{rms}} = 4.44 f \Phi_m N$$

beschrieben werden.

(2) Drehstromsysteme.

Drehstromsysteme bestehen aus drei sinusförmigen Phasen, die 120° zueinander phasenverschoben sind. Es gibt typischerweise zwei Verbindungsarten:

(2a) Sternverbindung (Y).

$$V_{\text{Ph}} = \frac{V_L}{\sqrt{3}}, \quad V_L = \sqrt{3} V_{\text{Ph}}$$

(2b) Dreiecksverbindung ().

$$V_{\text{Ph}} = V_L$$

Leistung in Drehstromsystemen (balanciert).

$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \phi, \quad Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin \phi, \quad S = \sqrt{3} V_L I_L$$

$$P = 3 V_{\text{Ph}} I_{\text{Ph}} \cos \phi$$

Hinweis: In einem balancierten Lastzustand gilt $I_{\text{Ph}} = I_L$ und die Beziehungen zwischen Phasen- und Liniengrößen hängen von der Verbindung ab.

(3) Übertrager und Transformatoren.

Transformatoren beruhen auf der magnetischen Kopplung zweier Wicklungen. Sei N_1 die Anzahl Umdrehungen der Primärwicklung und N_2 die der Sekundärwicklung; definiere den Übersetzungsfaktor

$$a = \frac{N_1}{N_2}.$$

$$\frac{V_1}{V_2} = a, \quad (1)$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{a}, \quad (2)$$

$$P_1 = P_2 \quad (\text{Idealtransformator}). \quad (3)$$

Impedanzreflexion. Die an den Sekundärkreis angeschlossene Last Z_L wird am Primärkreis she

$$Z_{\text{in}} = a^2 Z_L.$$

Zusammenfassung (Schlüsselpunkte):

- Generatorprinzip: $\mathcal{E} = -N d\Phi/dt$; bei sinusförmiger Anregung: $E_{\text{rms}} = 4.44 f \Phi_m N$.
- Drehstrom: balancierte Systeme; Stern- und Dreieckverbindungen; Leistungsgrößen P, Q, S .
- Transformatoren: Verhältnis von Volt- und Stromgrößen; ideale Leistungsübertragung; Lastimpedanz reflektieren.