

3. Aufgabe: Einspeisung eines Drehstrom-Synchrongenerators [20 Punkte]

Eine 150 km lange 110-kV-Drehstrom-Freileitung hat die Leitungsbeläge:

$$R' = 0,1 \, \Omega/\text{km};$$

$$\omega L' = 0,4 \, \Omega/\text{km}.$$

Die Querglieder ($\omega C'$, G') sollen vernachlässigt werden.

- Welche Wirk- und Blindleistung nimmt ein Verbraucher am Leitungsende ab, wenn am Leitungsanfang bei $U_1 = 110 \, \text{kV}$ eine Scheinleistung $S_1 = 60 \, \text{MVA}$ bei $\cos \varphi = 0,9$ (induktiv) eingespeist wird?
Nutzen Sie ein Ersatzschaltbild und ein Zeigerdiagramm (Maßstab: $10 \, \text{kV} = 2 \, \text{cm}$).
- Die beschriebene Leitung diene zur Anbindung eines Drehstrom-Synchrongenerators über einen Drehstromtransformator (20/110 kV, $S_n = 40 \, \text{MVA}$, $u_k = 15 \, \%$) an ein starres Netz ($U_{\text{Netz}} = 110 \, \text{kV}$, $f = 50 \, \text{Hz}$).
Verluste (R'), Querglieder ($\omega C'$, G') und synchrone Reaktanz (X_d) werden vernachlässigt.
Welche Wirk- und Blindleistung gibt der Generator an seinen Klemmen ab, wenn bei einem Übertragungswinkel zwischen Generatorspannung und Netzspannung von 20° nur Wirkleistung ins Netz eingespeist wird?
Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild. Sie können die Aufgabe zeichnerisch oder rechnerisch lösen.

2. Teil: Elektromechanische Energieumformung

1. Aufgabe: Gleichstrommaschine

- 1.1 Kennzeichnen Sie in dem skizzierten Radialschnittbild einer zweipoligen Gleichstrommaschine die Erreger- und Ankerwicklung. Zeichnen Sie für die gegebene Stromrichtung den prinzipiellen Verlauf des Erregerfeldes ein. Tragen Sie die Stromrichtung für die Ankerwicklung so ein, dass sich der Rotor in der Draufsicht rechts herum dreht. [3 P]

