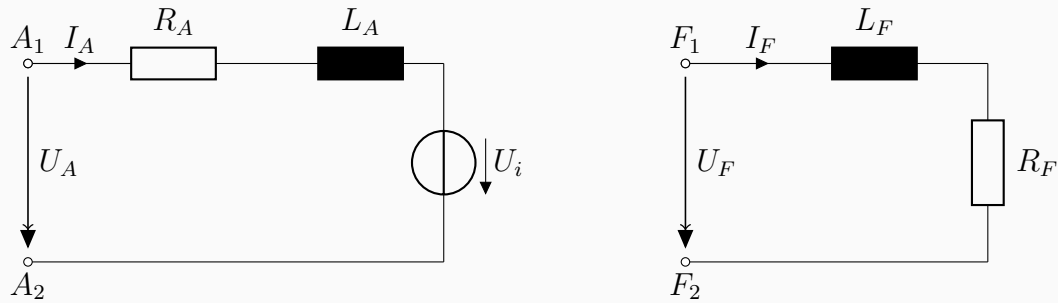


Gleichstrommaschine

Ersatzschaltbild Anker und Fremderreger



Stromrichtung im Ankerkreis für Motorbetrieb

Stationärer Betrieb

$$U_{\text{ind}} = c\phi \cdot \Omega \quad M_{\text{el}} = c\phi \cdot I_A \quad \Omega = \frac{U_A}{c\phi} - \frac{R_A}{(c\phi)^2} M_{\text{el}}$$

$$\text{Fremderreger:} \quad U_{\text{ind}} \propto I_F$$

$$\text{Maschinenkonstante:} \quad c = \frac{2N}{\pi} p$$

$$\text{„magnetischer Fluß“:} \quad \Phi = BA \quad (\text{mit der Leiterfläche } A)$$

Leistungen im stationären Betrieb

$$\begin{aligned} \text{(gesamte) elektrische Leistung:} \quad & P_{\text{el}} = U_A I_A + U_F I_F \\ \text{elektrische Ankerleistung:} \quad & P_A = U_A I_A \quad (= P_{\text{el}} \text{ für Permanentmagnet}) \\ \text{mechanische Leistung:} \quad & P_{\text{mech,i}} = \Omega M_{\text{el}} = U_{\text{ind}} I_A \\ \text{nutzbare mechanische Leistung:} \quad & P_{\text{mech}} = \Omega M \\ \text{Reibleistung:} \quad & P_{\text{Rbg}} = \Omega M_{\text{Rbg}} = P_{\text{mech,i}} - P_{\text{mech}} \end{aligned}$$

im Motorbetrieb: $P_{\text{mech}} > 0$, im Generatorbetrieb $P_{\text{mech}} < 0$

$$\text{Leistungsverlust an } R_A: \quad P_{V,A} = U_{R_A} I_A = P_{\text{el}} - P_{\text{mech,i}}$$

$$\text{Wirkungsgrad Motor:} \quad \eta = \frac{P_{\text{mech,i}}}{P_{\text{el}}}$$

$$\text{Wirkungsgrad Generator:} \quad \eta = \frac{P_A}{P_{\text{el}} + P_V}$$

Asynchronmaschine

Allgemeines

Synchronwinkelgeschwindigkeit (des Drehfelds)

$$\Omega_{\text{sync}} = \frac{2\pi f_1}{p}$$

Schlupf (Ω Drehzahl Rotor)

$$s = \frac{\Omega_{\text{sync}} - \Omega}{\Omega_{\text{sync}}}$$

Kloßsche Gleichung

$$M = \frac{2M_K}{\frac{s}{s_K} + \frac{s_K}{s}}$$

Leistungen im stationären Betrieb

(gesamte) elektrische Leistung: $P_{\text{el}} = 3U_{\text{str}} I_{\text{str}} \cos \varphi$ (immer $\varphi > 0$)

Luftspaltleistung: $P_{\delta} = \Omega_{\text{sync}} M_{\text{el}}$

mechanische Leistung: $P_{\text{mech,i}} = \Omega M_{\text{el}}$

nutzbare mechanische Leistung: $P_{\text{mech}} = \Omega M$

Reibungsverluste: $P_{\text{Rbg}} = \Omega M_{\text{Rbg}} = P_{\text{mech,i}} - P_{\text{mech}}$

Kloßsche Gleichung

