



Technische
Universität
Braunschweig

IMAB Institut für Elektrische Maschinen,
Antriebe und Bahnen
TU Braunschweig



Grundlagen der elektrischen Energietechnik

Teil 2: Elektromechanische Energieumformung

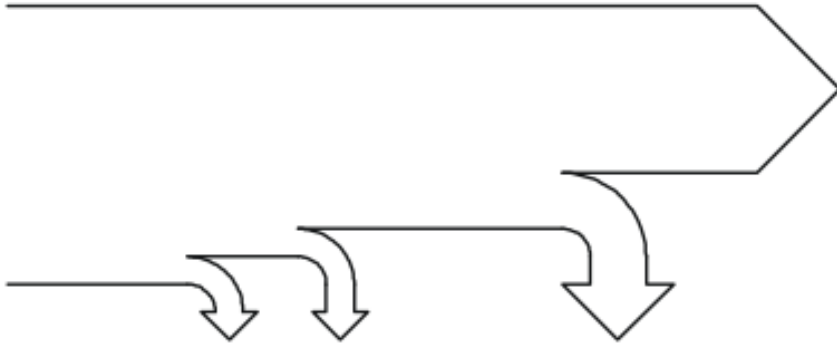
4. Übung: Asynchronmaschine

SoSe 2024

Prof. Dr.-Ing. Markus Henke, T.-H. Dietrich

Aufgabe 3: Asynchronmaschine (Luftspaltleistung)

zu 3.1: Erläutern Sie kurz den Begriff Luftspaltleistung P_δ .



zu 3.2: Geben Sie die mechanische Leistung P_{mech} , die Rotorverlustleistung P_{vr} sowie den Motor- und Generatorwirkungsgrad formelmäßig als Funktion des Schlupfes s und der Luftspaltleistung P_δ an ($R_s = 0$, $R_{Fe} \rightarrow \infty$).

Aufgabe 3: Asynchronmaschine (M/n-Diagramm)

Aufgabe

An einer 6-polige Käfigläufer-Asynchronmaschine wurden im Betrieb an einem 50 Hz-Drehstromnetz im Kippunkt folgende Daten gemessen:

- Kippmoment : $M_K = 286 \text{ Nm}$
- Drehzahl : $n_K = 900 \text{ min}^{-1}$

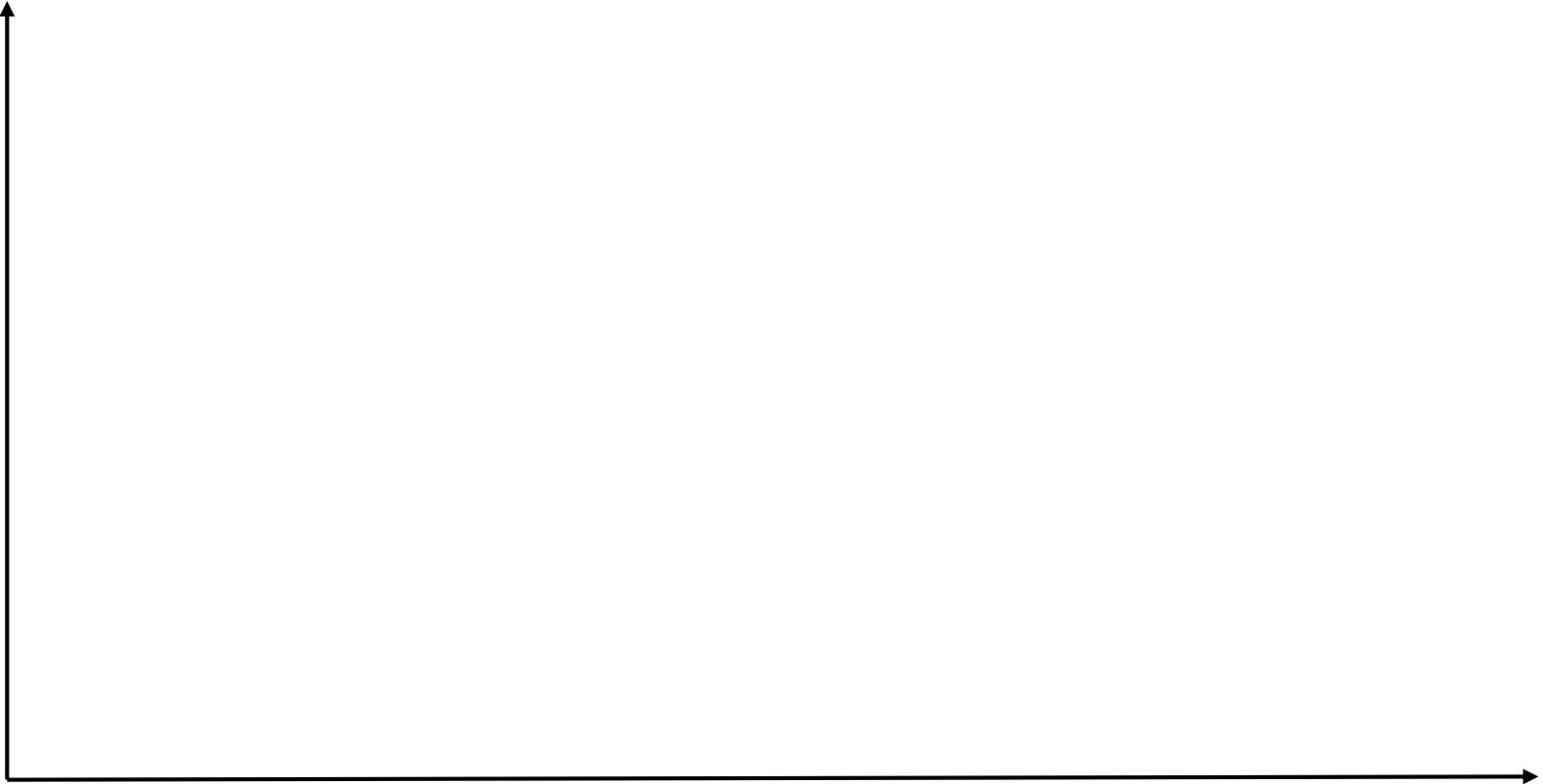
Ermitteln Sie für die Drehzahlen $n = 0, 400, 800, 900, 950$ und 1000 min^{-1}

Das Drehmoment der Maschine (Hilfe: Kloss'sche Formel).

Skizzieren Sie mit diesen Werten als Stützstellen den Drehmoment-/Drehzahl-Verlauf dieser Maschine im ersten Quadranten des M/n-Diagramms kennzeichnen Sie die charakteristischen Punkte der Kurve.

Aufgabe 3: Asynchronmaschine (M/n-Diagramm)

Aufgabe 3: Asynchronmaschine (M/n-Diagramm)



Aufgabe 3: Asynchronmaschine (Kennfeld)

Zusammenhang M/n-Diagramm und Kennfeld:



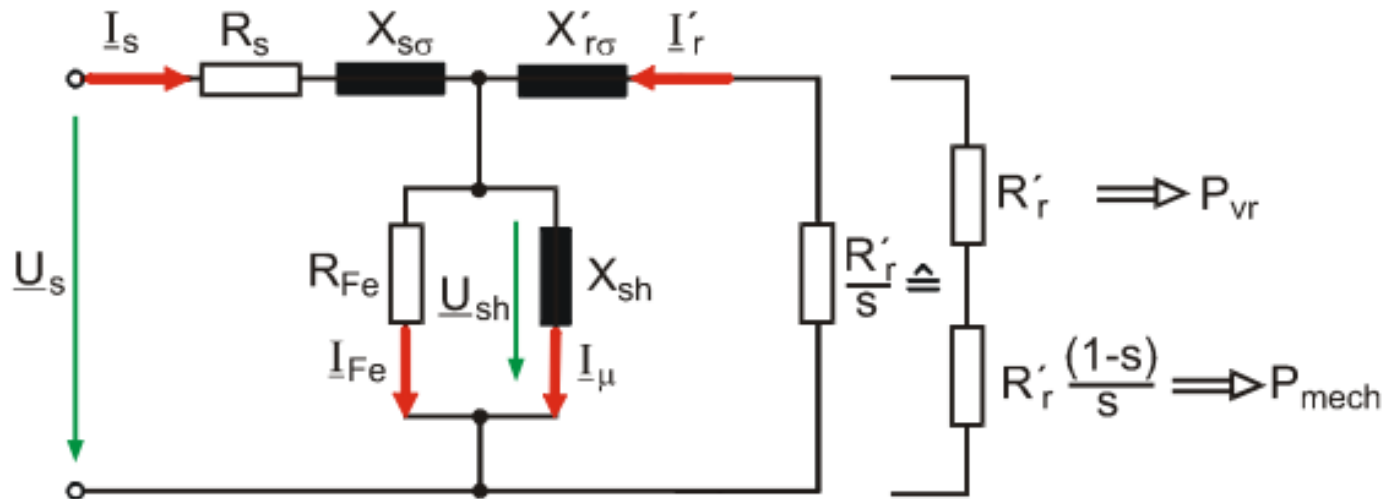
Asynchronmaschine (ESB, Statorstromortskurve)

Aufgabe

Skizzieren Sie die Statorstromortskurve einer Asynchronmaschine (vereinfachtes ESB) und tragen Sie markante Punkte und Bereiche ein

Ersatzschaltbild Asynchronmaschine

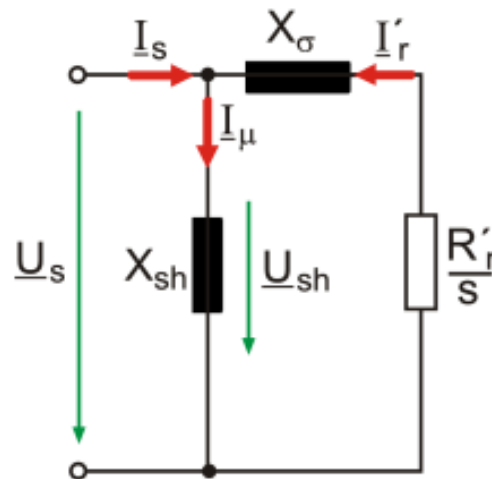
allg. ESB der Asynchronmaschine (Kurzschlussläufer):



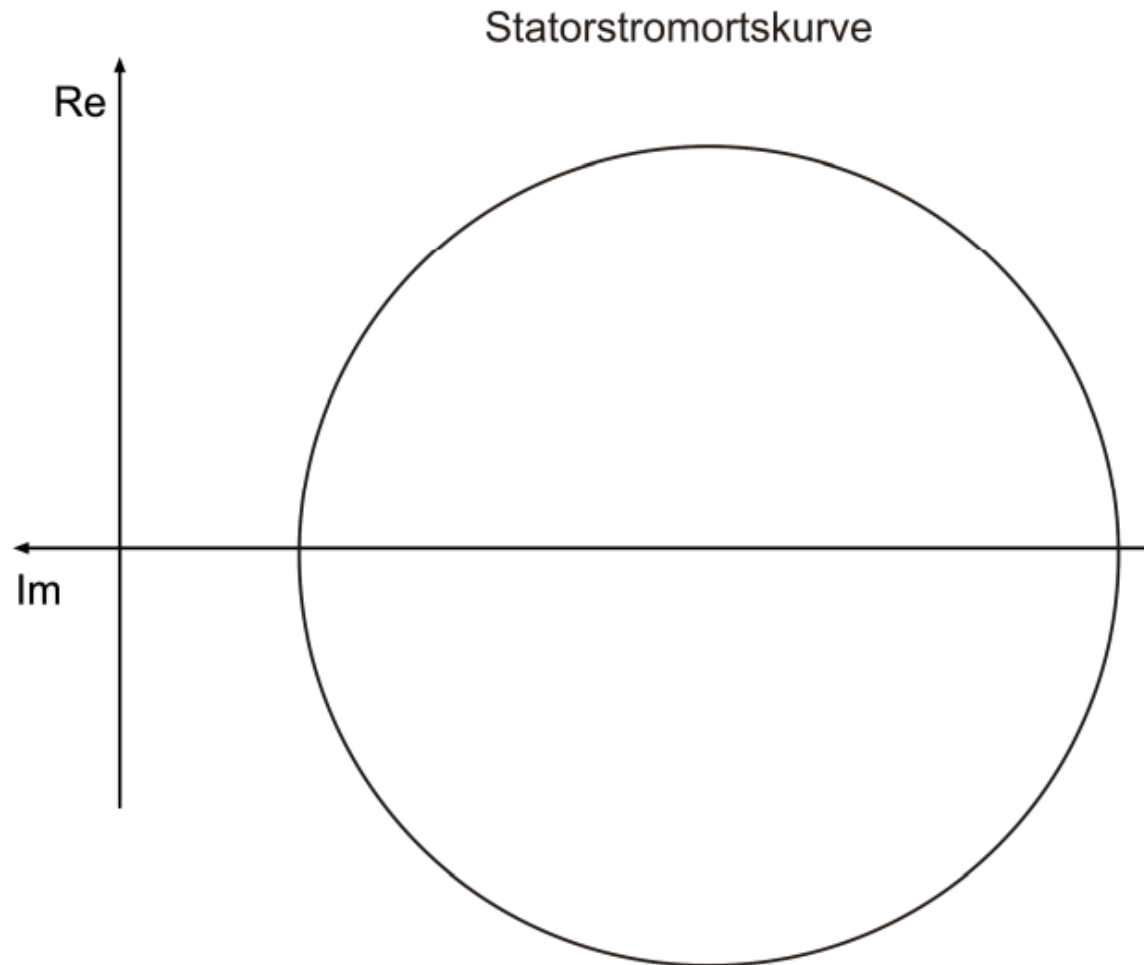
Statorstromortskurve

zu 3.3: Skizzieren Sie die Statorstromortskurve einer Asynchronmaschine (vereinfachtes ESB) und tragen Sie markante Punkte und Bereiche ein.

vereinfachtes ESB:



Statorstromortskurve



Berechnung Asynchronmaschine

Eine dreisträngige Käfigläufer-Asynchronmaschine wird in Dreieckschaltung an einem 500V-50Hz-Drehstromnetz betrieben. Das Typenschild weist folgende Daten auf:

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Nennspannung: | $U_{s,N} = 500 \text{ V}$ |
| Nennstrom: | $I_{s,N} = 21,95 \text{ A}$ |
| Nennleistungsfaktor: | $\cos \varphi_N = 0,865$ |
| Nennzahl: | $n_N = 950 \text{ min}^{-1}$ |

Im Kippunkt wird eine Drehzahl $n_k = 897 \text{ min}^{-1}$ gemessen. Der Statorwiderstand sowie Eisen-, Reibungs- und Zusatzverluste können vernachlässigt werden.

zu 3.4: Ermitteln Sie die Polpaarzahl p , den Nennschlupf s_N und das Nennmoment M_N .

Berechnung Asynchronmaschine

zu 3.5: Ermitteln Sie den Kippschlupf s_k und das Kippmoment M_k .