

2. Aufgabe: Asynchronmaschine (ASM)

- 2.1 Skizzieren Sie die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einer Asynchronmaschine im 1. Quadranten und kennzeichnen Sie den Bereich, in dem typischerweise der Nennarbeitspunkt der Maschine liegt. Zeichnen Sie zusätzlich eine typische Lastkennlinie (z. B. Lüfter) ein. [3 P]
- 2.2 Welchen Einfluss hat eine Stern-Dreieck-Umschaltung bei der Asynchronmaschine auf die maximale Luftspaltleistung $P_{s,k}$, auf das Kippmoment M_k und auf den Kippschlupf s_k ? [3 P]

Eine sechspolige Käfigläufer-Asynchronmaschine wird in Dreieckschaltung an einem 400V/50Hz-Drehstromnetz betrieben. Von dem Asynchronmotor sind für den Nennpunkt folgende Daten bekannt:

$$\begin{aligned} \text{Nennschlupf: } s_N &= 0,04 \\ \text{Nennleistung: } P_{\text{mech},N} &= 18 \text{ kW} \end{aligned}$$

Das maximale Drehmoment der ASM tritt bei einer Drehzahl von 835 min^{-1} auf.

Der Statorwiderstand sowie Eisen-, Reibungs- und Zusatzverluste sind vernachlässigbar (vereinfachtes Ersatzschaltbild).

- 2.3 Bestimmen Sie die Leerlaufdrehzahl n_0 . [1 P]
- 2.4 Bestimmen Sie für den Nennpunkt:
- die Drehzahl n_N
 - das Drehmoment M_N
 - die Rotorverlustleistung $P_{r,N}$
 - den Wirkungsgrad η_N
- 2.5 Wie groß sind der Kippschlupf s_k und das Kippmoment M_k ? [2 P]

3. Aufgabe: Vollpol-Synchronmaschine

- 3.1 Zeichnen Sie das Zeigerdiagramm einer Vollpol-Synchronmaschine für Generatorbetrieb am starren Netz ($R_s = 0$), wobei die Maschine nur reine Wirkleistung einspeist. Bezeichnen Sie die Spannungsabfälle und tragen Sie den Polradwinkel ϑ ein. Wie groß ist der Phasenwinkel φ ? [3 P]
- 3.2 Wie ist bei der Synchronmaschine die "Überlastbarkeit" definiert? [1 P]
- 3.3 Warum dürfen Synchronmaschinen nicht im Stillstand ans Netz zugeschaltet werden? Welche Bedingungen sind für das Zuschalten ans Netz einzuhalten? [2 P]

Eine 6-polige Vollpol-Synchronmaschine wird in Sternschaltung am 400V/50Hz-Drehstromnetz betrieben. Von der Maschine sind folgende Daten bekannt:

$$\begin{aligned} \text{synchrone Reaktanz: } X_d &= 10 \Omega \\ \text{Polradspannung je Strang: } U_{p,N} &= 300 \text{ V bei Nennerregnerstrom } I_{f,N} \\ \text{Verluste können vernachlässigt werden (} R_s &= 0) \end{aligned}$$

Die Maschine wird bei Nennerregung und mechanisch unbelastet als Phasenschieber betrieben:

- 3.4 Skizzieren Sie qualitativ das Zeigerdiagramm für diesen Betriebspunkt. [2 P]
- 3.5 Wird die Maschine über- oder untererregt betrieben? Begründen Sie Ihre Antwort. [2 P]
- 3.6 Um welchen Faktor muss die Erregung verändert werden, damit eine Blindleistung gleichen Betrages aber mit entgegengesetztem Vorzeichen erzeugt wird? [2 P]