

2. Aufgabe: Vollpol-Synchronmaschine

- 2.1 Wie kann bei einer am starren Netz arbeitenden Synchronmaschine die Blindleistungsabgabe beeinflusst werden? [1 P]
- 2.2 Wie kann bei einer Synchronmaschine die Drehzahl beeinflusst werden? [1 P]
- 2.3 Wie ist bei der Synchronmaschine die "Überlastbarkeit" definiert? [1 P]
- 2.4 Welche Vorteile hat der Einsatz von Permanentmagneten bei Synchronmaschinen? [2 P]

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

synchrone Reaktanz: $X_d = 11 \Omega$

Polradspannung je Strang: $U_{p,N} = 110 \text{ V}$ bei Nennerergerstrom $I_{e,N}$

Verluste können vernachlässigt werden ($R_s = 0$)

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

- 2.5 Wird die Maschine über- oder untererregt betrieben? Begründen Sie Ihre Antwort. [1 P]

- 2.6 Wie groß ist der Strangstrom I_s ? [2 P]

- 2.7 Um welchen Faktor muss der Erregerstrom verändert werden, damit der Strangstrom $I_s = 0$ wird? [2 P]

Die Maschine wird nun bei Nennererregung mit einem Lastmoment $M_L = 71 \text{ Nm}$ mechanisch belastet:

- 2.8 Berechnen Sie für diesen Betriebspunkt den Polradwinkel ϑ und die abgegebene mechanische Leistung P_{mech} . [3 P]

3. Aufgabe: Asynchronmaschine (ASM)

- 3.1 Welche Leerlaufdrehzahl besitzt eine Drehfeldmaschine mit der Polpaarzahl $p = 1$ bei einer Statorfrequenz von $f_s = 60 \text{ Hz}$? Wie kann man die Drehrichtung ändern? [2 P]

- 3.2 Warum werden Asynchronmaschinen stationär mit möglichst geringem Schlupf betrieben? [1 P]

- 3.3 Warum sollten Käfigläufer-Asynchronmaschinen einen möglichst kleinen Luftspalt besitzen? [1 P]

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

Nennschlupf: $s_N = 0,06$

Nennstrom: $I_{s,N} = 75 \text{ A}$

Leistungsfaktor: $\cos \varphi_N = 0,75$

Das maximale Drehmoment (Kippunkt) des Asynchronmotors tritt bei einer Drehzahl von 900 min^{-1} auf.

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

- 3.4 Bestimmen Sie für den Nennpunkt: [5 P]

- die Luftspaltleistung $P_{\delta,N}$
- die mechanische Leistung $P_{\text{mech},N}$
- die Drehzahl n_N
- das Drehmoment M_N
- den Wirkungsgrad η_N

- 3.5 Bestimmen Sie den Kippschlupf s_K , das Kippmoment M_K und das Anlaufmoment M_A . (= Stillstand) moment M_A . [3 P]

- 3.6 Um welchen Faktor ändern sich M_K und M_A , wenn die Maschine in Dreieckschaltung betrieben wird? [1 P]