

Übung 12 - Asynchronmaschine 2

Eine Kurzschlussläufer-Asynchronmaschine mit der Polpaarzahl 2 wird mit einem Schlupf von 4% betrieben. Sie entnimmt dem 50 Hz Netz eine elektrische Wirkleistung von 10 kW. Die Verluste im Eisen und in den Statorwicklungen können vernachlässigt werden.

1. Welche mechanische Leistung gibt die Maschine ab?
2. Wie hoch sind die Verluste im Rotor?
3. Wie gross ist der Wirkungsgrad im Betriebspunkt?
4. Geben Sie die aktuelle Drehzahl an.
5. Wie gross ist das Drehmoment?

Eine Asynchronmaschine wird mit folgenden drei Schlupfwerten betrieben:

$s_1 = 2 \%$, $s_2 = -2 \%$, $s_3 = 102 \%$. Die Statorleistung beträgt immer $\pm 100 \%$.

1. In welchem Betriebszustand befindet sich die Maschine jeweils?
2. Geben Sie die Leistungsaufteilung zwischen der Statorleistung P_1 ($\pm 100 \%$), der Rotorleistung P_2 sowie der mechanischen Leistung P_m an.

Ersatzschaltung und Herleitung der Drehmomentgleichung:

1. Zeichnen Sie das T-Ersatzschaltbild für eine Kurzschlussläufer-Asynchronmaschine im stationären Betrieb. (inkl. R_1 , $L_{1\sigma}$, L_{1h} , R_{Fe} , $L_{2\sigma}'$, R_2' , R_S').
2. Vereinfachen Sie diese Ersatzschaltung, indem Sie den Statorwiderstand wegstreichen sowie den Magnetisierungsstrom (L_{1h} , R_{Fe}) vernachlässigen.
3. Ersetzen Sie R_2' und R_S' durch $k \cdot R_2'$ (k ist eine Funktion des Schlupfes).
4. Berechnen Sie formell den Strom, den die Maschine aufnimmt.
5. Leiten Sie die Formel her für die von der Maschine mechanisch abgegebene Wirkleistung. (Die mechanische Leistung entspricht der in R_S' umgesetzten Leistung.
 $P_m = 3 \cdot R_S' \cdot I_2^2$.)
6. Berechnen Sie aus der Leistung die Formel für das Drehmoment.
Ersetzen Sie dabei ω_m durch ω_1 sowie R_S' durch R_2' .
7. Vergleichen Sie das Resultat mit der Formel im Skript.