

Übungsbeispiele aus „Maschinen und Antriebe“ (370.015)

Beispiel 1: GLEICHSTROMMASCHINE

Eine kompensierte **Reihenschluss-Gleichstrommaschine** hat folgende Daten.

Anker-Nennstrom:	$I_{A,N}=225\text{A}$	Nennleistung	$P_{N,mech}=81\text{kW}$
Nennzahl:	$n_N=2000\text{U/min}$	Nenn-Wirkungsgrad:	$\eta_N=90\%$

Die Maschine ist im Nennpunkt nicht gesättigt ($\Phi \sim I_A$).

Die Maschine hat nur ohmsche Verluste, Reibungsverluste und Eisenverluste sind vernachlässigbar.

1. Skizzieren Sie die Schaltung der Reihenschlussmaschine am Gleichspannungsnetz inkl. aller Widerstände und Induktivitäten der Maschine.
2. Wie groß ist das Nennmoment M_N und die Spannungskonstante $k_I \cdot \phi_N$ im Nennpunkt im motorischen Betrieb? Wie groß ist die Leerlaufzahl n_0 ?
3. Wie groß ist die Nennspannung U_N und wie groß ist der Ankerwiderstand R_A und der Erregerwiderstand R_E , wenn sich der Erregerwiderstand R_E zum Ankerwiderstand R_A $R_E:R_A = 2:5$ verhält?
4. Skizzieren Sie maßstäblich die Drehzahl-Drehmoment Kennlinie (M/n) bei Nennspannung im Bereich ca. $0,2 \cdot M_N$ bis $1,5 \cdot M_N$.
5. Berechnen Sie den benötigten Vorwiderstand R_V wenn die Maschine bei Nennspannung U_N mit $M=1,5 \cdot M_N$ aus dem Stillstand angefahren werden soll.
6. Die Gleichstrommaschine wird von einem Stromrichter mit konstantem, halben Nennstrom bei $n=2000\text{U/min}$ als Motor betrieben. Berechnen und Skizzieren Sie den Drehzahlverlauf $n(t)$, wenn die Last schlagartig abgekuppelt wird. Der Stromrichter liefert dabei weiterhin den konstanten Strom und schaltet die Gleichstrommaschine erst bei Erreichen einer Spannung von $U=460\text{V}$ ab. Wie lange dauert es bis zum Abschalten und welche Enddrehzahl wird erreicht? Das Trägheitsmoment der Gleichstrommaschine ist $\Theta_{GM} = 12\text{kgm}^2$ und das Reibungsmoment beträgt konstant 1% des Nennmoments.