

Praktikum Elektrische Antriebe

Versuchsprotokoll zu Versuch 2: Gleichstrommaschine

Name:		Studiensemester: 6
Datum: 30.06.2016	Testat:	
Mitarbeiter: Benjamin Haid, Johannes Kopp, Tobias Soldan		



Aufgabe 1

Siehe Skript Elektrische Antriebe.

Aufgabe 2

Siehe Skript Elektrische Antriebe.

Aufgabe 3

a) Mit Gleichung (5.12) aus dem Skript elektrische Antriebe kann $c_E \Psi_N$ berechnet werden. Dazu wird die Gleichstrommaschine im generatorischen Betrieb verwendet, das bedeutet, die Synchronmaschine bestimmt die Drehzahl, die Gleichstrommaschine liefert kein Drehmoment. Im Leerlauf gilt somit $M_{Mi} = 0$, daraus folgt

$$c_E \Psi_N = \frac{U_{AN}}{N_{N0}} \quad (3.1)$$

Mit Gleichung (5.6) und (5.11) aus dem Skript elektrische Antriebe erhält man

$$R_A = \frac{U_{AN} - c_E \Psi_N \cdot N_N}{I_{AN}} \quad (3.2)$$

b) Für $c_E \Psi_N$ ergab sich $c_E \Psi_N = 6.016 \text{Vs}$. Die Berechnung von R_A wurde erst mit den Werten des Typenschildes durchgeführt.

$$R_A = \frac{U_{AN} - c_E \Psi_N \cdot N_N}{I_{AN}} = \frac{210 \text{V} - 6.016 \text{Vs} \cdot \frac{1900}{60 \text{s}}}{1.61 \text{A}} = 12.1078 \Omega \quad (3.3)$$

Nach der Messung der Werte U, I und N ergab sich für $R_A = 8.12 \Omega$.

Aufgabe 4

a) Mit den Gleichungen (5.6) und (5.11) aus dem Skript Elektrische Antriebe ergibt sich für $c_E \Psi(I_E)$

$$c_E \Psi(I_E) = \frac{U_A - R_A \cdot I_A}{N(I_E)} \quad (4.1)$$

b) Wenn der Erregerstrom I_E unabhängig zur Ankerspannung abgeschaltet wird, ist die Flussverkettung niedrig, das führt zu einer sehr hohen Leerlaufdrehzahl, welche den Motor mechanisch zerstören kann. Eine Möglichkeit wäre nun, den Erregerstrom nicht bis auf null zu fahren, allerdings erhält man dann nicht die komplette Magnetisierungskennlinie.

Sinnvoller ist es, den Motor analog zu Aufgabe 3a im generatorischen Betrieb zu verwenden. Somit ist I_A null, durch die Messung der induzierten Ankerspannung und der Drehzahl lässt sich $c_E \Psi(I_E)$ berechnen.

c) In Abb. 4.1 ist die gemessene Magnetisierungskennlinie dargestellt.

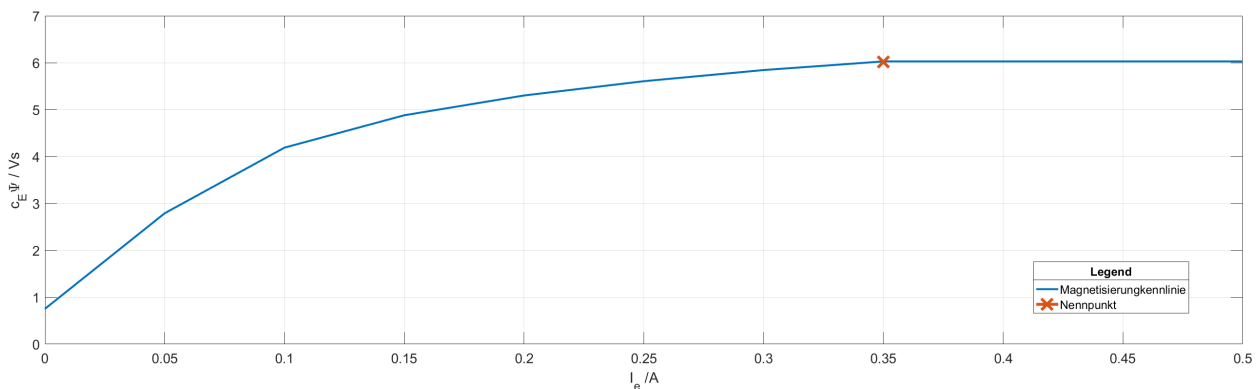


Abbildung 4.1: Magnetisierungskennlinie

d) Der Erregerstrom wird so eingestellt, dass eine Nennflussverkettung $\Psi_N = 6.016\text{Vs}$ erreicht wird. Bei einem höheren Erregerstrom würde die Nennflussverkettung nicht, bzw. kaum steigen, weil der Eisenkern sich in Sättigung befindet. Bei niedrigeren Erregerströmen tritt bei schwankender Spannungsversorgung eine große Änderung des Flusses auf, da die Steigung der Magnetisierungskennlinie(siehe Abb. 4.1) in diesem Bereich sehr hoch ist. Außerdem wird bei einer Absenkung des Feldes das Nennmoment nicht erreicht (Feldschwäcbereich). Man könnte zwar den Nennpunkt für $c_E \Psi$ nach links verschieben, müsste dann allerdings auch den Ankerstrom erhöhen. Ein höherer Ankerstrom ist für die Maschine ungünstig, da dieser über die Kommutatoren fließt und es bei schnellem Umschalten hoher Ströme zu Funkenbildung(Bürstenfeuer) kommen kann, was wiederum einen höheren Verschleiß der Bürsten mit sich bringt.

Aufgabe 5

a) Die gemessene Drehzahl-Drehmomentkennlinie ist in Abb. 5.1 dargestellt.

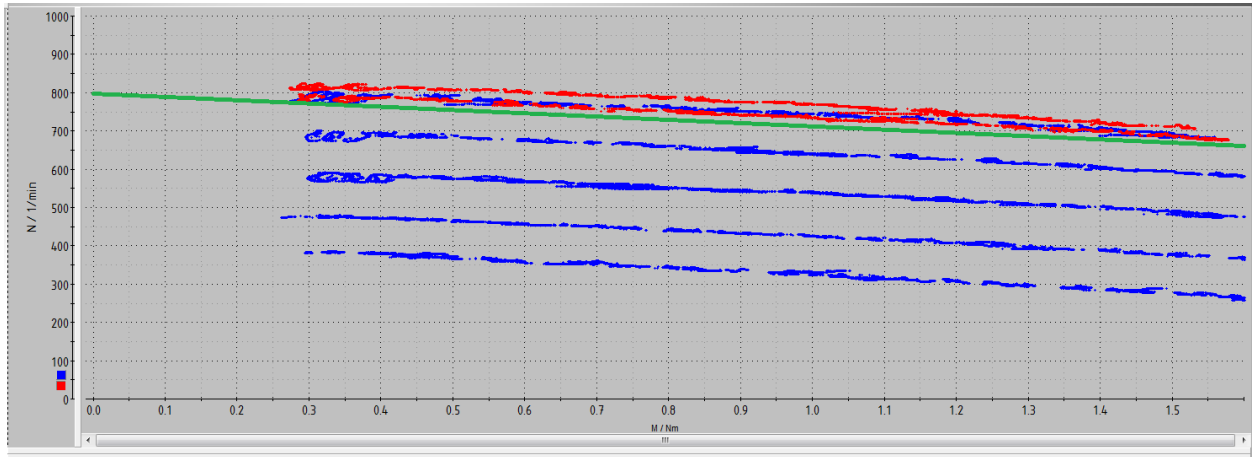


Abbildung 5.1: Drehzahl-Drehmomentkennlinienfeld

b)

$$N = \frac{U_A}{c_E \Psi} - \frac{2\pi R_A}{c_E^2 \Psi^2} \cdot M_{Mi} \quad (5.1)$$

Die eingezeichnete grüne Kennlinie in dem Kennlinienfeld Abb.5.1 ist die berechnete Kennlinie. Sie ist parallel verschoben, dieser Offset wird durch Ungenauigkeit des Drehmoments verursacht. Die Änderung der Steigung im Feldschwäcbereich ist fast nicht zu erkennen, da das Feld nur geringfügig verringert wird.