

# 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.

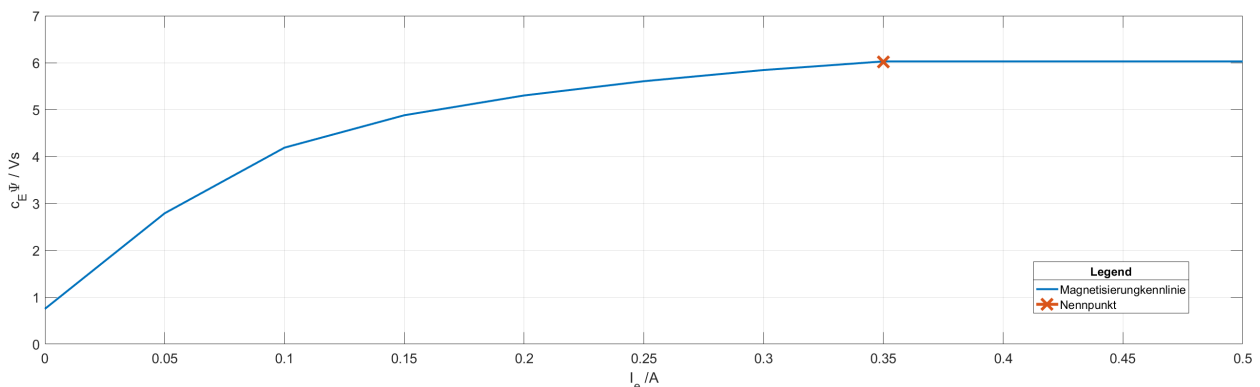


Abbildung 4.1: Magnetisierungskennlinie

d) Der Erregerstrom wird so eingestellt, dass eine Nennflussverkettung  $\Psi_N = 6.016$  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 bei einer Absenkung des Feldes das Nennmoment erreicht werden (Feldschwäcbereich).

## Aufgabe 5

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

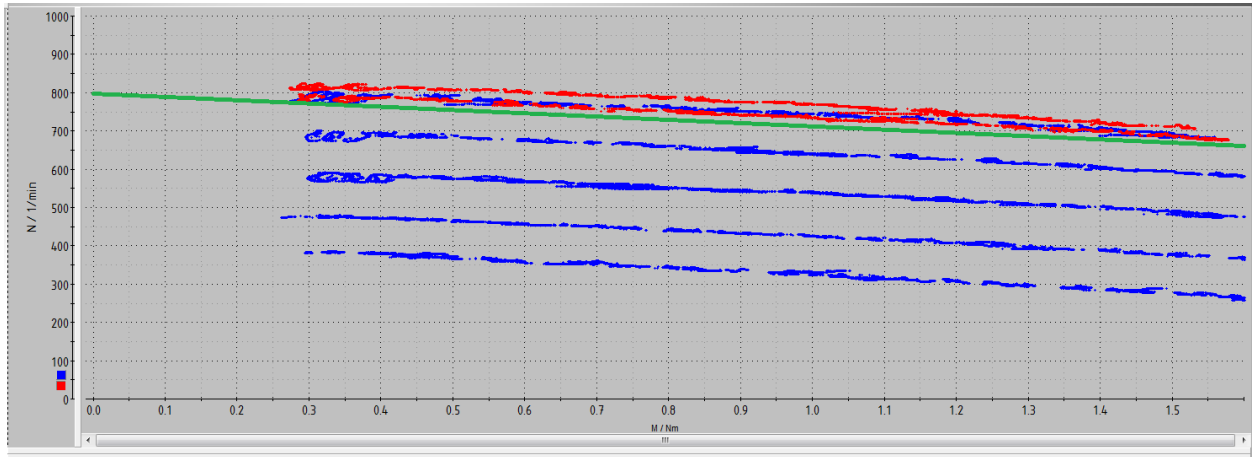


Abbildung 5.1: Drehzahl-Drehmomentkennlinienfeld

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.