

Praktikum Elektrische Antriebe

Versuchsprotokoll zu Versuch 1: Asynchronmaschine

| | | |
|--|---------|--------------------|
| Name: | | Studiensemester: 6 |
| Datum: 08.06.2016 | Testat: | |
| Mitarbeiter: Benjamin Haid, Johannes Kopp, Tobias Soldan | | |



Aufgabe 1

Siehe Skript Elektrische Antriebe

Aufgabe 2

Siehe Skript Elektrische Antriebe

Aufgabe 3

a) Der Verlauf der U/f -Kennlinie wird in Abb. 3.1 dargestellt.

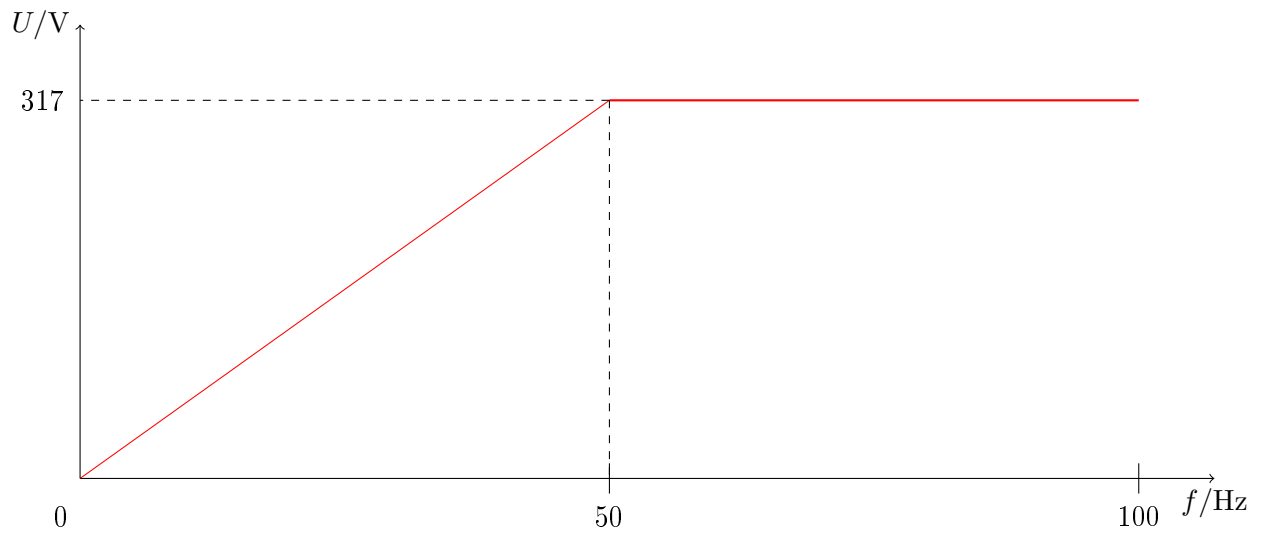


Abbildung 3.1: U/f -Kennlinie

Aufgabe 4

a) Da die Drehzahl n_s einer Asynchronmaschine die Abhängigkeit

$$n_s = \frac{f}{Z_P} \cdot \left(\frac{60 \text{ s}}{\text{min}} \right) \quad (4.1)$$

der Netzfrequenz f und der Polpaarzahl Z_P hat, ergibt sich daraus für Z_P

$$Z_P = \frac{f}{n_s} \cdot \left(\frac{60 \text{ s}}{\text{min}} \right) \quad (4.2)$$

b) Die Asynchronmaschine im Versuch wird mit $f = 50 \text{ Hz}$ betrieben und hat eine Nenndrehzahl $n_s = 1370 \text{ min}^{-1}$, somit ergibt sich eine Polpaarzahl von

$$Z_P = \frac{50 \text{ Hz}}{1370 \text{ min}^{-1}} \cdot \left(\frac{60 \text{ s}}{\text{min}} \right) \approx 2 \quad (4.3)$$

Aufgabe 5

a) Bei $M_L = 0 \text{ Nm}$ bekommen wir durch umstellen der Formel (4.1) nach der Frequenz als Drehzahlen $n_1 = 600 \text{ min}^{-1}$, $n_2 = 1500 \text{ min}^{-1}$ und $n_3 = 2400 \text{ min}^{-1}$.

b) Nach dem Einstellen der Frequenz erhalten wir aus der Messung folgende Drehzahlen: $n_1 = 583 \text{ min}^{-1}$, $n_2 = 1479 \text{ min}^{-1}$ und $n_3 = 2354 \text{ min}^{-1}$. Der Grund für die Abweichung liegt darin, dass wir keine idealen Bauelemente haben und ein Lastmoment von 0 Nm nie ganz erreicht werden kann aufgrund der Lagern und des Lüfters. Die berechneten und gemessenen Werte sind nochmals in Tabelle 5.1 dargestellt.

| Berechnete n_s/min^{-1} | Gemessenes n_s/min^{-1} |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 600 | 583 |
| 1500 | 1479 |
| 2400 | 2354 |

Tabelle 5.1: Gegenüberstellung der berechneten und gemessenen Drehzahlen

Aufgabe 6

a) Da die Kennlinie aus Abb. 3.1 sich auf den Scheitelwert der Statorspannung bezieht, wir aber den Effektivwert der Außenleiterspannung benötigen muss dieser noch durch $\sqrt{2}$ geteilt und mit $\sqrt{3}$ multipliziert werden. Als Faktor wird die Steigung der Kennlinie verwendet

$$U_{\max} = \frac{317 \text{ V}}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} = 388 \text{ V} \quad (6.1)$$

$$m = \frac{U_{\max}}{f_{\text{Knick}}} = \frac{388 \text{ V}}{50 \text{ Hz}} \quad (6.2)$$

b)

c)

Aufgabe 7

a)

b) Der Unterschied der Kennlinie bei kleinen Statorfrequenzen liegt daran, dass der Statorwiderstand bei ca. $25\ \Omega$ liegt und diesem eine Spannung abfällt wodurch nicht die gewünschte Spannung erreicht wird.

c) Die Beziehung zwischen Statorstrombetrag I_1 und dem Statorwiderstand R_1 ergibt einen Spannungsabfall von:

$$U = R \cdot I_1 \tag{7.1}$$

d)