

Aufgabe 1

Aufgabe 2

Aufgabe 3

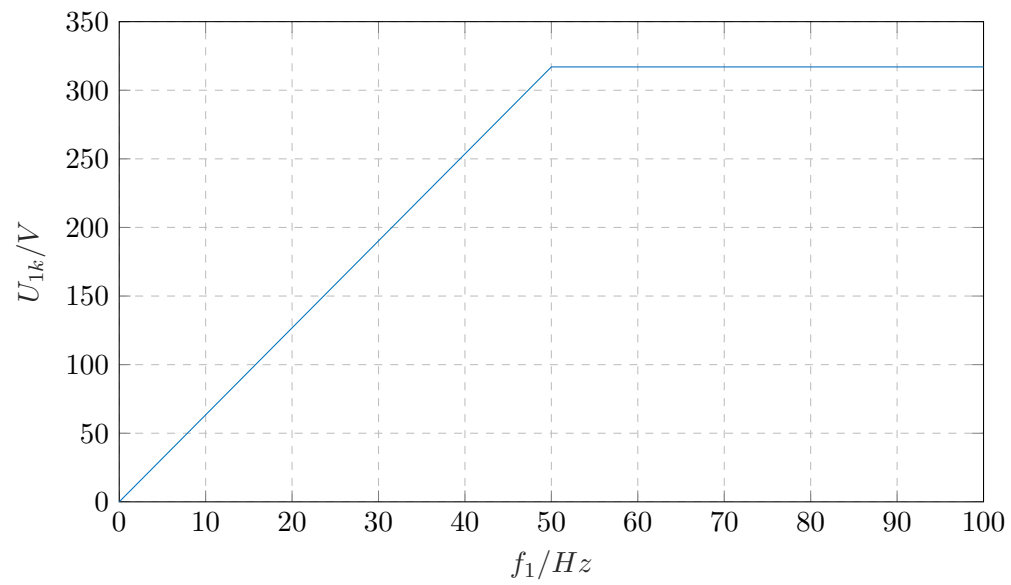


Abbildung 3.1: U/f_1 - Kennlinie

a)

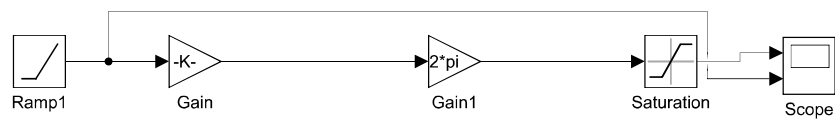


Abbildung 3.2: Simulink-Modell

b)

Aufgabe 4

a) Es soll anhand der Angaben auf dem Leistungsschild die Polpaarzahl der Asynchronmaschine bestimmt werden. Dazu sollen nun Überlegungen angestellt werden. Auf dem Typenschild finden sich Angaben über die Nenndrehzahl N , die Frequenz f . Mit diesen Daten kann die Polpaarzahl näherungsweise bestimmt werden.

$$Z_P = 60 \frac{f}{N} \quad (4.1)$$

Der Faktor 60 kommt daher zustande, da die Drehzahl von s^{-1} in min^{-1} umgerechnet werden muss. Die Asynchronmaschine weist einen Schlupf auf, ohne diesen würde sie gebremst werden. Aufgrund dieses Schlupfes ist die Drehzahl auf dem Typenschild geringer als die Drehfelddrehzahl. Deshalb erhalten wir keinen ganzzahligen Wert für die Polpaarzahl. Das ist jedoch unzulässig, da es nur ganzzahlige Werte geben darf, weshalb hier auf die nächste ganzzahlige Anzahl abgerundet wird.

b) Anhand der zuvor getroffenen Überlegungen soll nun die Polpaarzahl der im Labor befindlichen Asynchronmaschine bestimmt werden. Auf dem Leistungsschild unseres Motors befinden sich folgende Angaben über die Frequenz des Motors, sowie zu dessen Nenndrehzahl:

$$f = 50 \text{ Hz} \quad N = 1370 \text{ min}^{-1}$$

Somit ergibt sich folgende Polpaarzahl:

$$Z_P = 60 \frac{50 \text{ Hz}}{1370 \text{ min}^{-1}} = 2.19 \approx 2 \quad (4.2)$$

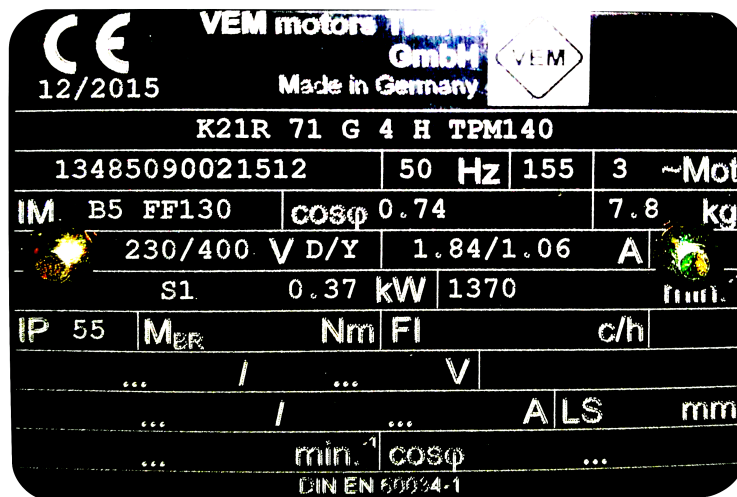


Abbildung 4.1: Leistungsschild der Asynchronmaschine

c)

Aufgabe 5

a) Die Asynchronmaschine aus dem Versuchsaufbau im Labor Antriebstechnik soll im gesteuerten Betrieb mit den Drehzahlen aus Tabelle 5.1 betrieben werden. Hierzu wird durch die Formeln (5.1) und (5.2) die benötigte Statorfrequenz errechnet, deren Ergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 5.1 sichtbar.

$$\Omega_R = \Omega_{RM} Z_P = 2\pi \frac{N}{60} Z_P \quad (5.1)$$

$$f_R = \frac{\Omega_R}{2\pi} = \frac{N}{60} Z_P \quad (5.2)$$

Solldrehzahl N_{Soll}	Statorkreisfrequenz Ω_R	Statorfrequenz f_R	Gemessene Drehzahl N_{Ist}
$600min^{-1}$	$125,7\frac{1}{s}$	$20Hz$	$586min^{-1}$
$1500min^{-1}$	$314,2\frac{1}{s}$	$50Hz$	$1483min^{-1}$
$2400min^{-1}$	$502,7\frac{1}{s}$	$80Hz$	$2364min^{-1}$

Tabelle 5.1: Berechnete Statorfrequenzen für gewünschte Drehzahlen

b) In Tabelle 5.1 wird die tatsächlich gemessene Drehzahl zu den in a) berechneten Statorfrequenzen gezeigt. Dabei ist die Ist-Drehzahl jeweils etwas geringer als die Soll-Drehzahl. Dies ist auf verschiedene Verluste zurückzuführen: beispielsweise die nicht-ideale Lagerung der Welle, allen voran jedoch der Lüfter. Durch diese Verluste wird ein geringes Lastmoment erzeugt, wodurch die Drehzahl leicht absinkt.

Aufgabe 6

a)

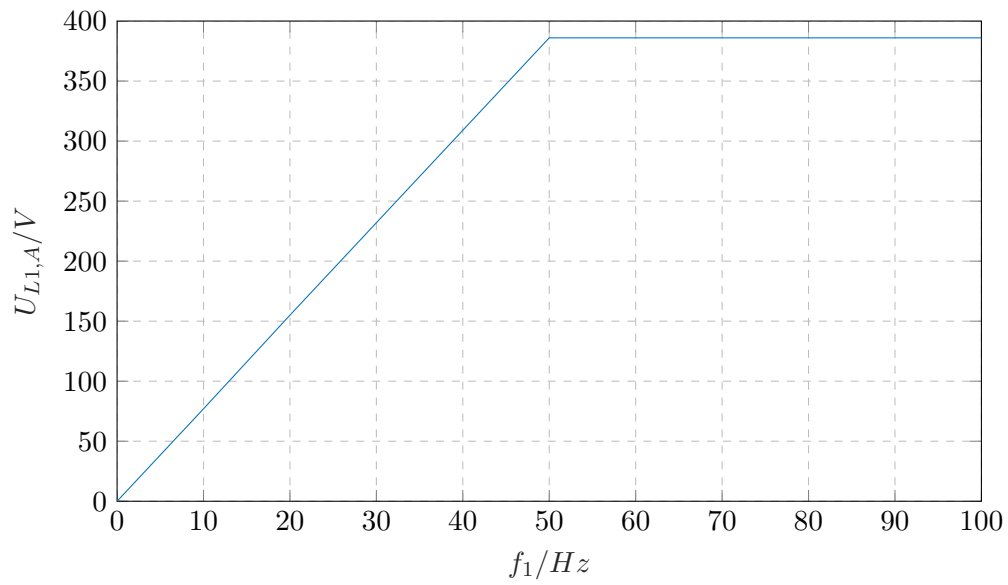


Abbildung 6.1: Gemessene Außenleiterspannung $U_{L1,A}$ über Statorfrequenz f_1

b)

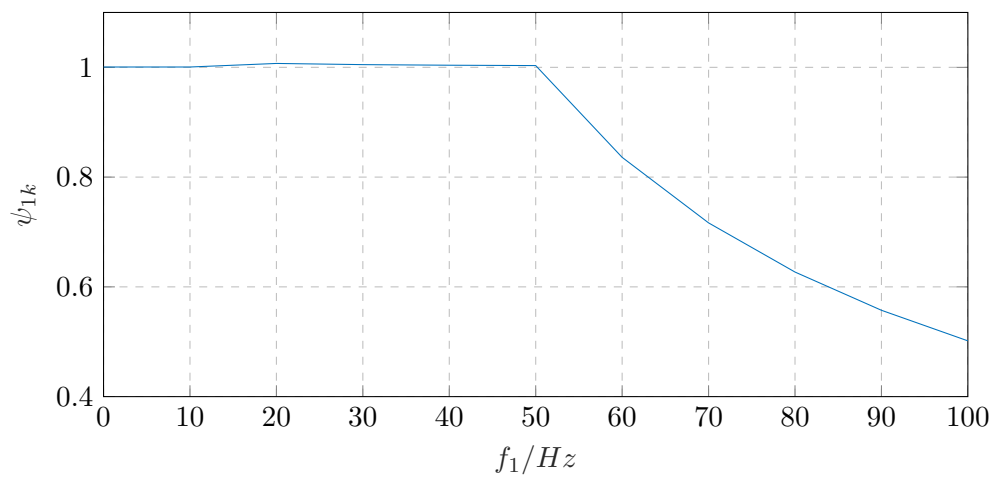


Abbildung 6.2: Statorflussverketung ψ_{1k} über Statorfrequenz f_1

c)

d)

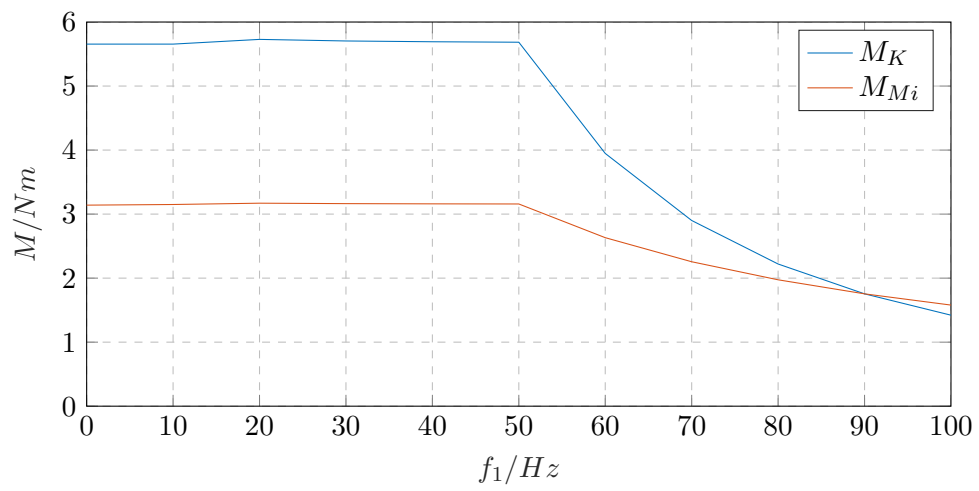


Abbildung 6.3: Kippmoment M_K und inneres Moment M_{Mi} über Statorfrequenz f_1

Aufgabe 7