

1 Versuchsziel

Experimentielle Bestimmung der Spannungs- und Frequenzabhängigkeit bei der verlustarmen Drehzahlsteuerung von Asynchronmaschinen.

2 Vorbereitung

- 2.1 Wiederholen Sie die Zusammenhänge zwischen Spannung, Moment und Fluß bei der Frequenzsteuerung von Drehstrom-Asynchronmaschinen und leiten Sie die entsprechenden Steuergesetze ab!
- 2.2 Wiederholen Sie die Funktionsweise und die Einteilung von Wechselrichterschaltungen!
- 2.3 Wiederholen Sie die Funktionsweise und die Einsatzgebiete der Löschsaltungen für Wechselrichter!

3 Literatur

Felderhoff, R.: Leistungselektronik, Carl Hanser Verlag München Wien 1984

4 Aufnahme der Spannungs- Frequenzkennlinie

4.1 Ohne Kompensation bei leerlaufender Maschine

4.1.a Vorbereitung

- Einstellungen am Umrichter:

Menü 08:	Untere Frequenzgrenze	0,1 Hz
Menü 09:	Obere Frequenzgrenze	120 Hz
Menü 18:	Startspannung	0 V
Menü 19:	Startkompensation	0 V/A
Menü 20:	Schlupausgleich	0 %

- Einstellungen am Steuergerät:

Drehzahlmessgerät: 1500 U/min Messbereich Endwert,
oberhalb 50 Hz Drehstromfrequenz
auf 3000 U/min umschalten

Einsteller $n_{\min\%}$: 0 %

Lastmoment : 0 Nm („BRAKE“-Einsteller auf Linksanschlag)

Einsteller M_{\max} : 100 %

4.1.b Aufnahme der U/f-Kennlinie

Mit dem $1k\Omega$ - Potentiometer wird die Frequenz von 5 bis 120 Hz in 5 Hz -Schritten geändert.

Tragen Sie die Messwerte in die vorgegebene Tabelle ein.

Menü 01 f/Hz	Menü 02 U/V	Drehzahl U/min	U/f V/Hz
5			
10			
15			
20			
...			
100			

4.1.c Auswertung

Beschreiben Sie kurz das Verhalten der Maschine und des Umrichters in dem untersuchten Bereich anhand der vorliegenden Messwerte.

4.2 Ohne Kompensation bei Nennlast der Maschine

4.2.a Vorbereitung

Die Geräteeinstellungen bleiben wie unter Pkt. 4.1.a, allerdings erfolgt eine Belastung der Maschine mit Nennlast. Die Einstellung des Lastmomentes erfolgt mit dem „BRAKE“-Einsteller am Steuergerät.

4.2.b Aufnahme der U/f-Kennlinie

Stellen Sie mit Hilfe des 1 k Ω - Potentiometers zunächst 50 Hz im Menü 01 ein und stellen Sie den „BRAKE“-Einsteller auf das Lastmoment von 2,3 Nm ein.

Tragen Sie die Messwerte in die vorgegebene Tabelle ein.

Menü 01 f/Hz	Menü 02 U/V	Menü 03 I/A	Drehzahl U/min	U/f V/Hz
40				
45				
50				
...				
100				

4.2.c Auswertung

Wie verhalten sich Umrichter und Maschine unter den eingestellten Bedingungen (magnetischer Fluss, U/f- Verhältnis)?

Stellen Sie in einem Diagramm $U = f(f)$ die gemessene Spannung bei unbelasteter und mit Nennlast belasteter Maschine ohne Kompensation des Umrichters dar!

4.3 Mit Kompensation bei leerlaufender Maschine

4.3.a Vorbereitung

- Einstellungen am Umrichter:

Menü 08:	Untere Frequenzgrenze	0,1 Hz
Menü 09:	Obere Frequenzgrenze	120 Hz
Menü 18:	Startspannung	42,8 V
Menü 19:	Startkompensation	22 V/A
Menü 20:	Schlupfausgleich	100 %

- Einstellungen am Steuergerät:

Die Einstellungen bleiben wie unter Pkt.4.1.a.

4.3.b Aufnahme der U/f-Kennlinie

Mit dem $1\text{k}\Omega$ - Potentiometer wird die Frequenz in den vorgegebenen Schritten geändert.

Tragen Sie die Messwerte und das berechnete U/f-Verhältnis in die Tabelle ein.

Menü 01 f/Hz	Menü 02 U/V	Drehzahl U/min	U/f V/Hz
1,3			
5			
10			
15			
20			
...			
120			

4.3.c Auswertung

Beschreiben Sie die Abhängigkeit der Spannung von der Frequenz im Leerlauf der Maschine bei der eingestellten Kompensation. Vergleichen Sie die Motordrehzahlen im Leerlauf ohne Kompensation mit dem Leerlauf mit eingeschalteter Kompensation.

4.4 Mit Kompensation bei Nennlast der Maschine

4.4.a Vorbereitung

Für diese Messserie bleiben die Einstellungen wie bisher.

4.4.b Aufnahme der U/f-Kennlinie

Stellen Sie mit Hilfe des $1\text{ k}\Omega$ - Potentiometers zunächst 50 Hz im Menü 01 ein und stellen Sie den „BRAKE“-Einsteller auf das Lastmoment von 2,3 Nm ein.

Nach jeder Neueinstellung der Frequenz , ist das eingestellte Lastmoment zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Tragen Sie die Messwerte in die vorgegebene Tabelle ein.

Menü 01 f/Hz	Menü 02 U/V	Menü 03 I/A	Drehzahl U/min	U/f V/Hz
10				
11,5				
15				
20				
25				
...				
105				

4.4.c Auswertung

Stellen Sie in einem Diagramm $U = f(f)$ die gemessene Spannung bei unbelasteter und mit Nennlast belasteter Maschine mit Kompensation des Umrichters dar und diskutieren Sie die Kurvenverläufe!

5 Aufnahme der Drehzahl-Drehmomentenkennlinie bei konstanter Motorfrequenz

5.1 Vorbereitung

- Einstellungen am Umrichter bleiben wie unter Pkt. 4.3.a
- Einstellungen am Steuergerät

Die Geräteeinstellungen bleiben wie unter Pkt. 4.1.a, nur die Einstellung des Lastmomentes werden stufenweise geändert.

5.2 Aufnahme der n/M-Kennlinie

- Nehmen Sie nacheinander die Messpunkte der n/M-Kennlinien für die Motorfrequenzen

$$f_1 = 75 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 50 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 25 \text{ Hz}$$

$$f_4 = 10 \text{ Hz}$$

auf, und tragen Sie die gemessenen Werte gemeinsam in ein Diagramm $n = f(M)$ ein.

5.3 Auswertung

Diskutieren Sie die Kennlinienverläufe aus dem Diagramm!