

Übung 1 Regelungstechnik: Modellbildung und Steuerentwurf

David Weber

March 2023

1 Modellbildung

In dieser Übung geht es um die Simulation eines permanenten erregten Gleichstrommotors. Dazu wurden zwei Teilmodelle aufgestellt.

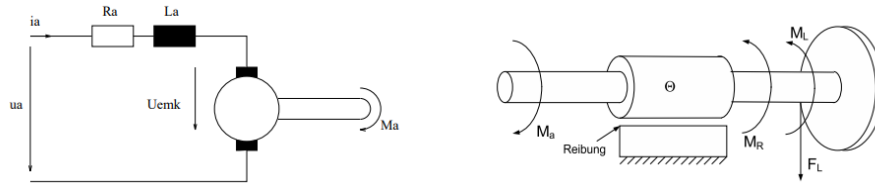


Figure 1: Elektrisches und mechanisches Teilsystem

Für das elektrische Teilsystem ergibt sich aus dem Kirchhoff'schen Gesetz folgende Differentialgleichung:

$$u_a = \frac{di_a}{dt} L_a + i_a R_a + c_1 \omega$$

Aus dem Drallsatz ergibt sich für das mechanische Teilsystem folgende Differentialgleichung:

$$\theta \dot{\omega} = -M_L - c_\mu \omega + c_2 i_a$$

Aus diesen Differentialgleichungen lässt sich nun ein Motormodell in Simulink erstellen:

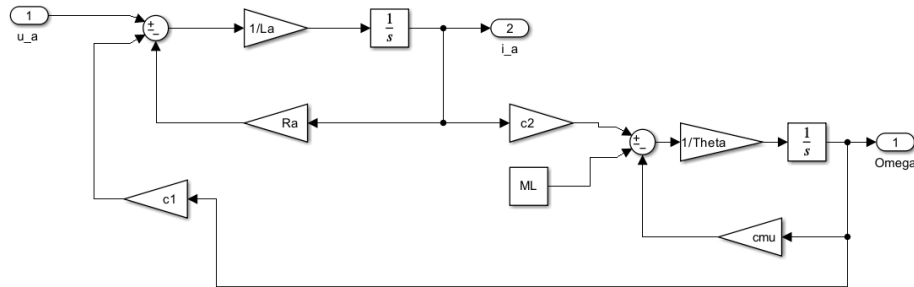


Figure 2: Motormodell in Simulink

Mit Spannungssprüngen von 4V, 8V und 12V ergibt sich folgende Simulation:

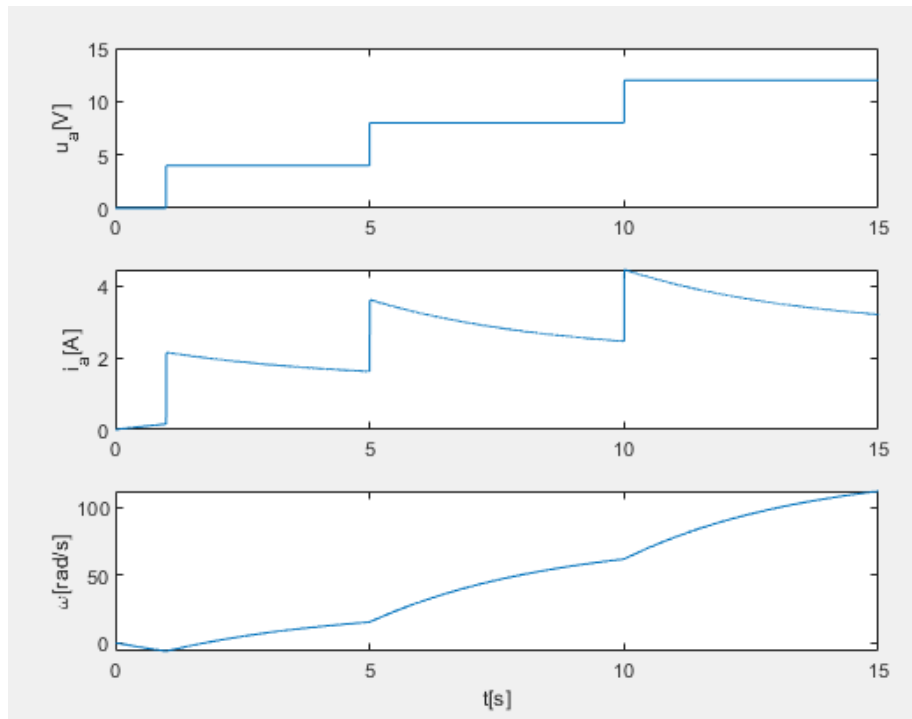


Figure 3: Simulation des Motormodells in Simulink

Es ist zu erkennen, dass ω zuerst negativ wird, da ein Lastmoment anliegt. Wenn nun eine Spannung u_a angelegt wird, erhöht sich ω

2 Steuerung

Nun wird dieses Motormodell mit einer Steuerung gesteuert. Es wird eine Steuerung in Simulink erstellt die das Motormodell auf ω_{soll} einstellt.

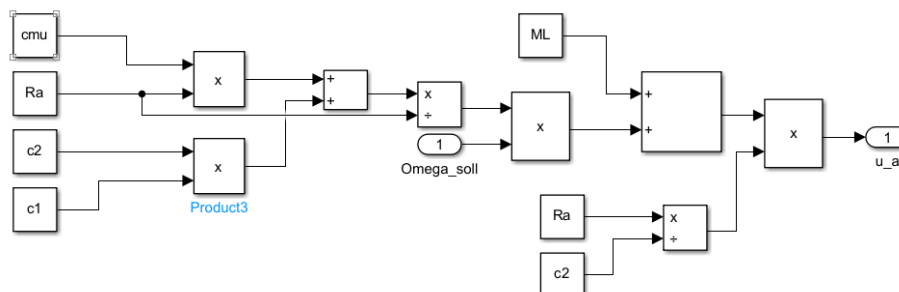


Figure 4: Steuerung in Simulink

Somit ergibt sich das gesamte System:

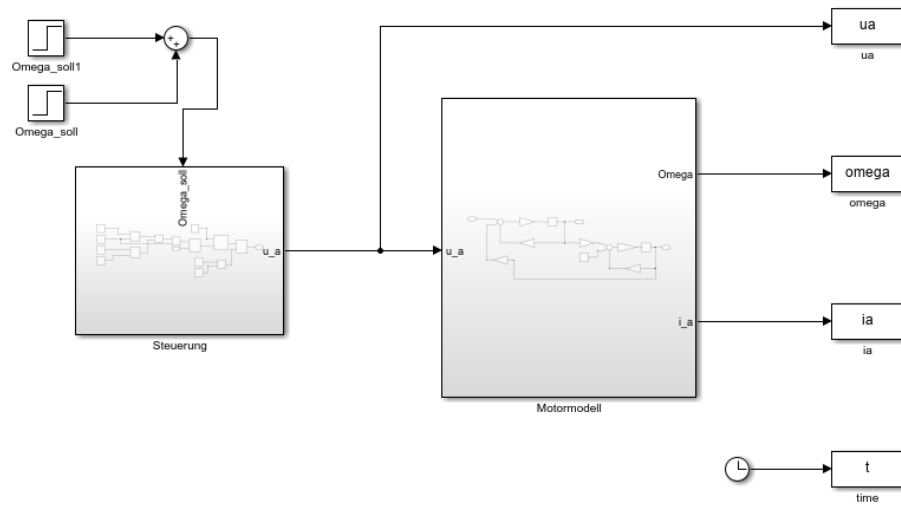


Figure 5: Gesamtes System in Simulink

Aus diesem System ergibt sich das Simulationsergebniss:

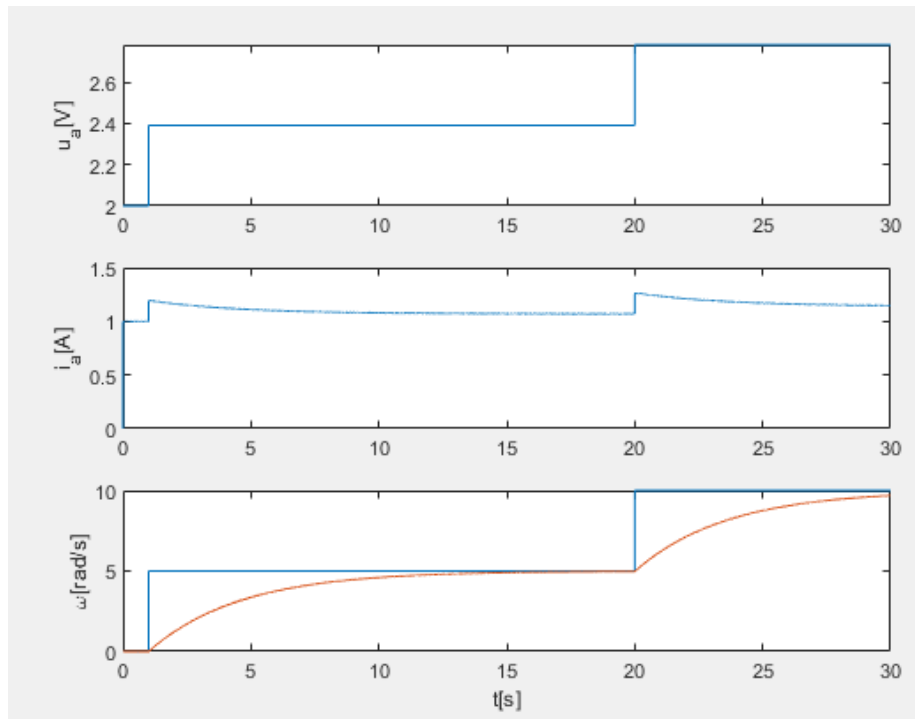


Figure 6: Simulationsergebniss

Bei dieser Simulation soll ω zuerst 5 sein und danach 10. Es ist zu erkennen, dass sich der Strom und die Spannung an das gewünschte ω anpassen, damit dieses erreicht wird