

## Steuerung für Schrittmotor

Diese Arbeit befasst sich mit der Regelung von Schrittmotoren. Synchronmotoren werden häufig mit feldorientierter Regelung gesteuert. In einer technischen Umgebung, in welcher effiziente Mikrocontroller zunehmend billiger werden, ist es das Ziel, herauszufinden, ob es sich auch für Schrittmotoren, mit ihrem ähnlichem Aufbau zu Synchronmaschinen, lohnt, die aufwendigere, feldorientierte Regelung anzuwenden. Besonderer Fokus wurde darauf gelegt, das Reluktanzmoment eines Schrittmotors positiv zu nutzen.

Es wurde eine Entwicklungsumgebung von Texas Instrument verwendet, um sowohl eine herkömmliche Schrittmotorsteuerung sowie eine feldorientierte Regelung zu realisieren. Um die Regelparameter für die feldorientierte Regelung zu bestimmen, schwer messbare Grössen mathematisch abzuschätzen und um eine allfällige sensorlose Regelung zu ermöglichen, musste ein Motorenmodell erstellt werden. Daher müssen Parameter wie der magnetische Fluss des Motors oder die Induktivitäten in Richtung der d- und q-Achsen experimentell ermittelt werden.

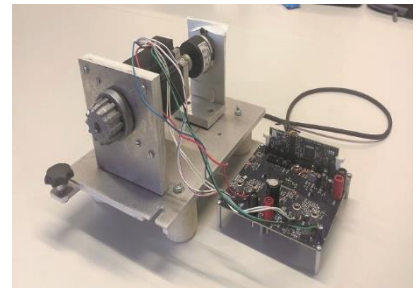
Nach der Realisierung der beiden Ansteuerungsarten wurden diese einigen Versuchen unterzogen, um deren Leistungsfähigkeit zu testen. Zusätzlich wurde auch eine käuflich erworbene Steuerung getestet, um eine Referenz zu professionell realisierten Steuerungslösungen zu haben. Der Versuchsaufbau bestand aus einem zweiten, leistungsstärkeren Motor, mit welchem der Schrittmotor gebremst wurde. Dabei wurden das entstehende Bremsmoment, sowie der Gesamtstrom in den Motorsträngen gemessen.

Bei der experimentellen Erfassung der Induktivitäten in d- und q-Achse des Motors wurde festgestellt, dass man je nach gewählter Anregungsfrequenz verschiedene Ergebnisse erhält. Bei tiefen Frequenzen misst man eine grössere Differenz zwischen  $L_d$  und  $L_q$ . Dies ist für das Reluktanzmoment relevant, da dieses von dieser Differenz abhängt. In den Versuchen zur Leistungsfähigkeit der feldorientierten Regelung wurde dann tatsächlich festgestellt, dass bei tiefen Drehzahlen die gleichen Drehmomente mit weniger Strom erreicht werden können, bei höheren Drehzahlen dieser Vorteil aber verschwindet. Damit lässt sich nun die Aussage treffen, dass sich die feldorientierte Regelung nur bei tiefen Drehzahlen lohnt.

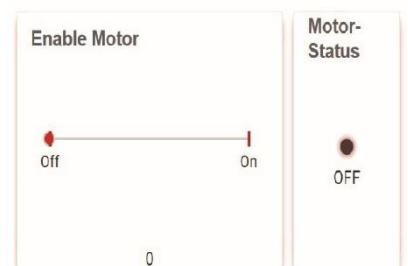


Diplomierende  
Roman Flach  
Valentin Vanyo

Dozierende  
Werner Sieber  
Alberto Colotti



Acht-Draht bipolarer Hybrid-Schrittmotor, angeschlossen an das DRV8412-C2-KIT von Texas Instrument. Dieses Kit besteht aus einem DRV8412-Entwicklungsboard mit einem TMS320F28035 Piccolo Microcontroller.



Zusätzlich zur Regelung wurde ein Graphic User Interface (GUI) in der Code Composer Studio Entwicklungsumgebung entwickelt. Dieses erlaubt die einfache Bedienung des Motors und die Überwachung diverser Motor- und Regelparameter.