

Ansteuerelektronik Reluktanzmotor

Fachgebiet: Automation and Control

Betreuer: Markus Zimmermann

Experte: Sandro Schnegg

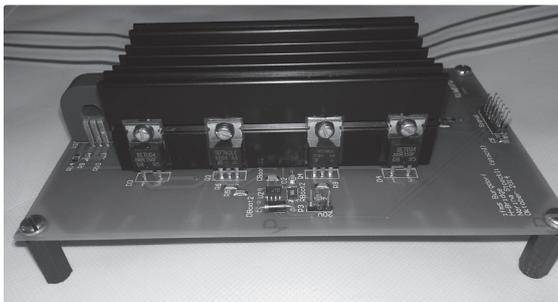
Der Reluktanzmotor ist eine spezielle Form des Synchronmotors, der jedoch keine Wicklungen oder Permanentmagnete auf dem Rotor hat. Aufgrund der immer knapper werdenden Seltenen Erden ist der Reluktanzmotor eine interessante Alternative zu den herkömmlichen magneterregten Synchronmotoren. Diese Bachelorarbeit umfasst die Auslegung und Entwicklung einer Ansteuerelektronik mit integrierter Strommessung für einen bereits entwickelten Reluktanzmotor.

Ausgangslage

Der oben erwähnte Reluktanzmotor wurde am Institut für mechatronische Systeme (ifms) in einer Masterarbeit entwickelt. Die entwickelte Ansteuerelektronik ist in erster Linie für diesen Reluktanzmotor ausgelegt, kann jedoch auch für andere Aktoren eingesetzt werden. Zusätzlich wurde ein Mikrocontroller zur Ansteuerung der entwickelten Ansteuerelektronik programmiert.

Hardware

Die Ansteuerelektronik besteht aus einem Vierquadrantensteller, auch H-Brücke genannt. Ein Vierquadrantensteller verfügt über vier Schalter, genauer Halbleiterschaltenelemente, die den Stromfluss steuern. Parallel zu jedem Halbleiterschaltenelement liegt eine Freilaufdiode, die einen Unterbruch des Stromflusses und somit Spannungsspitzen beim Schalten einer induktiven Last vermeidet. Die eingesetzten Halbleiterschaltenelemente sind Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren oder kurz MOSFETs. Um die vier MOSFETs korrekt anzusteuern, wird ein Mikrocontroller eingesetzt. Da dieser ein Signal von maximal 4.6V erzeugen kann, muss zusätzlich eine Treiberschaltung eingesetzt werden. Mit einer Bootstrapschaltung und einer integrierten Treiberschaltung werden die Schaltsignale auf die nötige Spannung verstärkt.



entwickelte Ansteuerelektronik

Software

Auf dem eingesetzten Mikrocontroller befindet sich ein C-Programm, das die MOSFETs wie gewünscht ansteuert. Dazu dient hauptsächlich der auf dem Mikrocontroller integrierte erweiterte Pulsweitenmodulator (ePWM). Zusätzlich wird der gemessene Strom über den Analog-Digital-Eingang des Mikrocontrollers eingelesen. Dieser Messwert wird vom erstellten C-Programm zur Regelung des Stromes benutzt. Die Regelung des Stromes wird über die Anpassung der Pulsweiten erreicht. Der Sollwert wird ebenfalls über einen Analog-Digital-Eingang eingelesen. Software

Resultate

Anhand der Zusammenhänge in der Elektrotechnik und Elektronik wurde eine Ansteuerelektronik bestehend aus einem Vierquadrantensteller, einer Treiberschaltung mit Bootstrapschaltung sowie einer integrierten Strommessung entwickelt und hergestellt. Dessen Funktion konnte durch Anbinden des Mikrocontrollers mit dem entwickelten C-Programm erfolgreich getestet werden. Für die Stromregelung wurde ein digitaler Regler implementiert.

Ausblick

Um den Reluktanzmotor ansteuern zu können, werden insgesamt drei der entwickelten Ansteuerelektroniken benötigt. Damit kann nacheinander je eine Phase des Motors angesteuert werden, um so den Rotor zum Drehen zu bringen. Die Software kann entsprechend erweitert werden und für alle drei Ansteuerelektroniken eingesetzt werden.



Norina Stöckli