



Thomas Franz

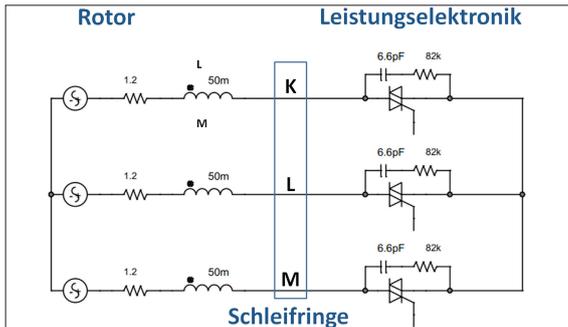


Philip Racine

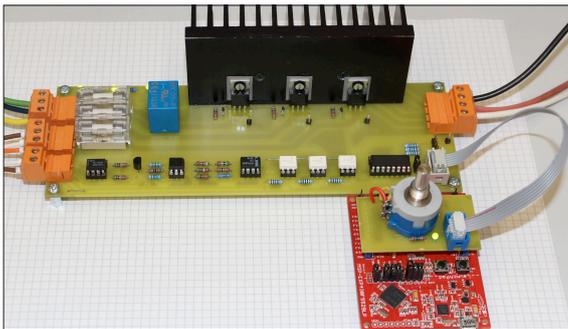
Diplomanden	Thomas Franz, Philip Racine
Examinatorin	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Dr. Iossif Grinbaum, ABB Schweiz AG, Baden-Dättwil, AG
Themengebiet	Leistungselektronik

Asynchronmaschine mit Steuerung im Rotorkreis

Ausführung mit einem Drehstromsteller



PSPICE-Ersatzschaltbild des Läuferkreises gesteuert mit Leistungselektronik

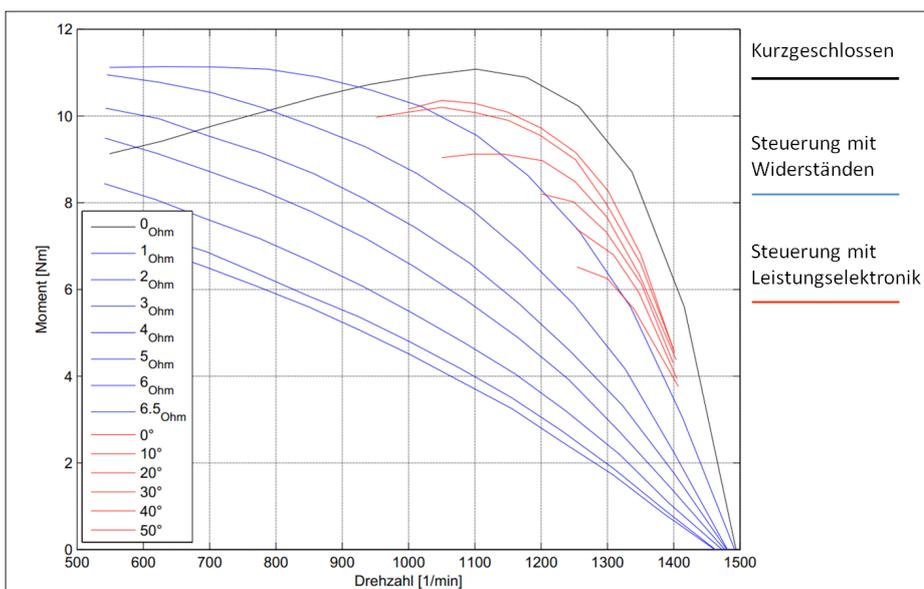


PCB mit Drehstromsteller und Impulsmustersteuerung

Aufgabenstellung: Ein Asynchronmotor mit Schleifringläufer soll mit Hilfe von Leistungselektronik im Rotorkreis betrieben werden. Das Stator Drehfeld versetzt die gewickelten Rotorstränge des Schleifringläufers in Rotation. Die Wicklungsenden des Rotors sind auf ein Klemmenbrett geführt, wo sie kurzgeschlossen oder auf Anlaufwiderstände geführt sind. Ziel dieser Arbeit war es, die Anlaufwiderstände durch einen Drehstromsteller zu ersetzen. Dadurch sollen die Verluste minimiert werden.

Vorgehen: Der erste Schritt bestand darin, den Asynchronmotor vom Labor auszumessen und die Drehmomentkennlinien aufzuzeichnen, mit oder ohne Anlaufwiderstände. Mit den gewonnenen Parametern wurde in PSPICE ein Modell des Motors aufgebaut, in welchem die Leistungselektronik integriert und simuliert werden konnte. Nach erfolgreichen Simulationen wurde die Schaltung in Hardware umgesetzt. Das Resultat ist eine Leiterplatte, die mit der Leistungselektronik und der Impulssteuerung bestückt ist. Gleichzeitig wurde eine Software in C-Code geschrieben, welche das Impulsmuster für die schaltbaren Leistungshalbleiter berechnet. Diese Software ist schliesslich auf einem MSP430 Launch-Pad eingebettet worden.

Ergebnis: Mit der entwickelten Schaltung kann der Asynchronmotor in den Nennbetrieb gefahren werden. Ein Detektor erkennt die Nulldurchgänge eines Strangstromes, mit welchen das Pulsmuster im Mikrocontroller berechnet wird und zum richtigen Zeitpunkt die Triacs zündet. Mit einem Potentiometer kann der Steuerwinkel zwischen 0° und 60° verstellt werden. Durch die angeschnittenen Sinusströme ändern sich die Drehmomentkennlinien des Motors. Anders als erwartet, erhalten die aufgenommenen Kennlinien nicht dieselben Formen wie mit den Anlaufwiderständen. Gründe dafür werden in der Arbeit mit einem mathematischen Modell bewiesen.



Drehmomentkennlinien $M(n)$