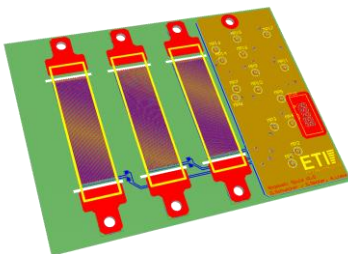
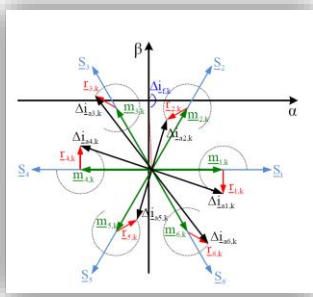
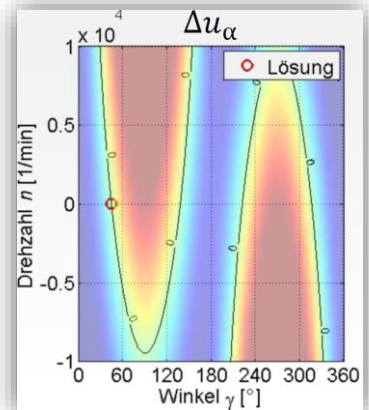


Online-Identifikation und Regelung von permanentmagneterregten Synchronmaschinen

Andreas Liske, Simon Decker, Matthias Brodatzki

Der steigende Bedarf an kleinen, leichten und kostengünstigen Elektromotoren führt zu einer stetigen Reduktion des Leistungsgewichts so wie zum Entfall kostspieliger Sensorik, insbesondere des Rotorwinkellagegebers. Eine Konsequenz ist, dass das elektromagnetische Verhalten durch Eisensättigung, Kreuzverkopplung und Oberwellen stark nichtlinear wird und fehlende Sensorsignale rekonstruiert werden müssen. Die zur Erfüllung der Antriebsaufgabe benötigte Regelung der Motoren wird somit zu einer komplexen Herausforderung. Konventionelle Regelverfahren wie auch Identifikationsalgorithmen können den stabilen und optimalen Betrieb im gesamten Arbeitsbereich der Motoren nicht mehr gewährleisten.



Hier setzt die Forschung im Bereich der Parameteridentifikation und Regelung von Elektromotoren am Elektrotechnischen Institut (ETI) an. Basierend auf dem physikalischen Verständnis und präzisen Modellen von elektrischen Maschinen welche das elektromagnetische Verhalten wie auch die auftretenden Verlustprozesse genau beschreiben, werden neue Verfahren zur Parameteridentifikation entwickelt.

Die Identifikationsmethoden erlauben es, während des Betriebs ermittelte Parameter durch verschiedene Algorithmen in präzise Rotorlagewinkelsignale (Lagegeberlose Regelung – Mathias Brodatzki), Betriebspunktabhängige Flussverkettungen (Online-Parameteridentifikation – Simon Decker) oder auch direkt in Regelungsgrößen (Adaptive Regelungsalgorithmen – Andreas Liske) umzurechnen.

Für die Validierung stehen dabei performante modulare digitale Signalverarbeitungssysteme zur Verfügung welche die Implementierung von der Mikrorechnerebene (DSP/ARM) bis zur Ebene der programmierbaren Logik im FPGA ermöglichen. Desweiteren stehen Maschinenprüfstände im Leistungsbereich von einigen hundert Watt bis zu einhundert Kilowatt und entsprechenden Prüflingen zur Verfügung.

Mit der vorhandenen Infrastruktur kann der stabile und optimale Betrieb der Elektromotoren mit den neuartigen Verfahren im gesamten Betriebsbereich nachgewiesen werden sowie höchste dynamische Ansprüche, die Kontrolle von Oberschwingungen und Entstehung von Motorgeräuschen evaluiert werden.