

Bachelor-/Masterarbeit

Untersuchung von Methoden zur Schätzung des Permanentmagnetflusses im Betrieb

Themenbereich

Regelung elektrischer Maschinen

Schwerpunkte

- Theorie
- Literatur
- Simulation
- Programmierung
- Konstruktion
- Hardware
- Versuche

Studiengang

- Elektrotechnik
- Mechatronik
- Maschinenbau
- Mathematik
- Informatik

Beginn

Ab sofort

Ansprechpartner

M.Sc. Julius Kesten
Raum 130
Tel: 0721 608-42702
julius.kesten@kit.edu
http://www.eti.kit.edu

Bearbeiter

Zu vergeben

Datum

19.03.2024

Motivation

Um die Verwendung von seltenen Erden bei der Herstellung elektrischer Maschinen zu vermeiden, stellen Maschinen mit variablem Fluss eine mögliche Lösung dar. Bei diesem Maschinentyp wird der Seltenerd-Magnet durch einen Magneten mit vergleichbarer Remanenzflussdichte aber deutlich geringerer Koerzitivfeldstärke ersetzt, was eine Verstellung des Rotorflusses im Betrieb – ähnlich wie bei FESM – ermöglicht. So können in bestimmten Betriebsbereichen Wirkungsgradzugewinne erzielt werden. Diese Ummagnetisierungsprozesse erfolgen durch das Einstellen adäquater d -Strom-Pulse, welche den Arbeitspunkt der Magnete verändern (vgl. Abb. 1).

Um die Effizienzgewinne möglichst umfangreich ausschöpfen zu können, ist auch während des Betriebs der Maschine eine gute Kenntnis des Zusammenhangs zwischen dem eingestellten Flusslevel und den Stromkomponenten i_d und i_q nötig, unter anderem, um eine Vorsteuerung und damit eine Regelung des Flusslevels zu ermöglichen: Nur wenn bekannt bzw. modellierbar ist, wie ein bestimmter d -Strom das Magnetisierungslevel beeinflusst, kann im Betrieb vorausberechnet werden, wie das für den idealen Wirkungsgrad benötigte Flusslevel eingestellt werden kann. Hierzu ist eine genaue Kenntnis des Permanentmagnetflusses nötig.

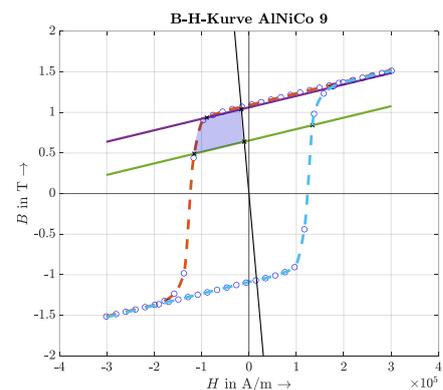


Abbildung.: 1: Ummagnetisierung auf der BH-Kurve

Aufgabenstellung

Grundlage der Arbeit bildet eine Literaturrecherche zu bekannten Methoden der Flusschätzung vor dem Hintergrund der Implementierung auch am Prüfstand. Unter anderem Kalman-Filter und Beobachter (vgl. Abb. 2) sind hier bekannte Ansätze, andere Methoden sollen allerdings genauso berücksichtigt werden. Auf Basis der Literaturdaten wird ein Vergleich der beschriebenen Anteile hinsichtlich zu definierender Faktoren angestellt.

Im Anschluss an die theoretische Betrachtung der einzelnen Methodiken, werden die vielversprechendsten vereinheitlicht und in Simulink aufgebaut, sodass ihre Funktion an Simulationsdaten einer VFM getestet werden kann. Somit erfolgt ein abschließender Vergleich der verschiedenen Ansätze.

Wird die Arbeit als Masterarbeit durchgeführt, folgt im Anschluss an den simulativen Vergleich die Implementierung der für am passendsten erachteten Methode als Werkzeug zur Vorausberechnung der benötigten Ströme zum Einstellen eines gewünschten Flusses.

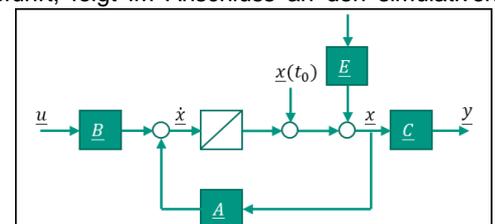


Abbildung 2: Allgemeine Beobachterstruktur