



Masterarbeit Master thesis

Betreuer / Supervisor

Dipl. -Inform. Dipl. -Wirt.Ing. Zheng Hu
E-mail: Zheng.Hu@iem.rwth-aachen.de
Tel: 0241 80-97642
Room: 016

Verlustminimierung eines elektrischen Antriebs mit einer Asynchronmaschine durch direkte Prädiktivregelung

Loss minimization of an electric drive with an induction machine by means of direct predictive control

Motivation

Seiten einigen Jahrzehnten hat sich die Feldorientierte Regelung zum Stand der Technik in elektrischen Antrieben entwickelt. Durch eine Kaskadenstruktur mit PI-Reglern können in meisten Fällen die Anforderungen der Fahranwendungen erfüllt werden. Allerdings ist die modellbasierte Prädiktivregelung besser geeignet für die Optimierungsorientierte Regelung. Gegenüber den kaskadierten PI-Regler weist die modellbasierte Prädiktivregelung viele Vorteile auf. In dieser Arbeit wird eine direkte Prädiktivregelung implementiert, die den Verlust des Umrichters minimiert. Durch eine Kombination mit weiterer optimaler Regelung wird der Energieverlust des gesamten elektrischen Antriebs minimiert und somit die Gesamteffizienz gesteigert.

Motivation

Since several decades the field-oriented control has been the state-of-the-art in electric drives. By using cascade structure with PI controllers the requirements of drive applications in most cases can be met. However, the model predictive control is better suitable for optimization-oriented control. Compared to PI controller the model predictive control features many advantages. In this work a direct predictive control will be implemented, which minimizes the loss from the inverter. By means of a combination with further optimal controller the total energy loss of the electric drive can be minimized.

Technisches Anwendungsgebiet

Modellierung und Regelung elektrischer Antriebe

Area of Application

Modeling and control of electric drives

Wissenschaftsgebiet

Elektrische Maschinen, Höhere Regelungstechnik, Leistungselektronik

Research area

Electric machines, advanced control technology, Power electronics

Möglicher Ansatz

Nach der Einarbeitung der Funktionsweise des MPC werden die diversen Regelstrategien der direkten Prädiktivregelungen untersucht. Nach der Festlegung der Regelstrategie wird der aus dem Umrichter erzeugten Verlust minimiert. Danach wird diese Regelung mit einer anderen optimale Regelungseinheit zusammengeführt, um die Verlustminimierung des gesamten Antriebs zu erzielen. Durch die Simulation wird das gesamte Paket getestet. Zum Schluss wird die Regelungssoftware am Prüfstand validiert.

Possible Approach

After the familiarization of the functionality of the different control strategies of direct predictive control will be investigated. After the determination of the control strategy the loss produced from the inverter will be minimized. Then this control part will be brought together with another optimal control part to attain the loss minimization of the whole electric drive. The total package will be tested by simulation. In the end the control software will be validated on the test bench.

Erwartete Ergebnisse

Eine direkte Prädiktivregelung unter Berücksichtigung der Verlustminimierung des Umrichters für eine Asynchronmaschine soll durch diese Arbeit implementiert werden. Des Weiteren soll diese Regelungssoftware in die gesamte Regelstruktur integriert werden. Die gesamte Regelstrategie soll sowohl durch die Simulation als auch am Prüfstand getestet und validiert werden. Die Arbeit wird durch eine Dokumentation der Ergebnisse abgerundet

Expected Results

A direct predictive control in consideration of loss minimization of the inverter for an induction machine should be implemented in this work. Furthermore, the control software should be integrated into the whole control structure. The total control strategy should be tested and validated both in the simulation and on the test bench. This work will be finished by the documentation of the results.