

# Traktionsantrieb ohne Drehzahlgeber mit minimiertem Messaufwand

Kurzfassung zur Dissertation von Christian Foerth, vorgelegt im Januar 2001

Ehemals Lehrstuhl für Erzeugung und Anwendung elektrischer Energie  
Ruhr-Universität Bochum

Bei hochdynamischen Antrieben mittlerer und hoher Leistung werden heute in der Industrie und im Traktionsbereich fast ausschließlich Induktionsmaschinen eingesetzt. Gespeist werden diese von IGBT-Zwischenkreisumrichtern in Zweipunktschaltung mit Schaltfrequenzen zwischen 400Hz und 5kHz, deren Regelung schnelle Microcontroller oder Signalprozessoren übernehmen.

Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit werden automatisierbare Verfahren vorgestellt, mit denen die Parameter des Antriebssystems ohne zusätzlichen Einrichtungen im Stillstand ermittelt werden können. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der sehr genauen Modellierung des Wechselrichters. Neben der Entwicklung des Verfahren zur Ermittlung der Parameter des Wechselrichtermodells wird auch nachgewiesen, dass auch ohne Regelung eine sehr gute Übereinstimmung zwischen der wirklichen Maschinenspannung und der vom Wechselrichtermodell berechneten Maschinenspannung erzielt wird. Erarbeitet werden weiterhin Verfahren zur Ermittlung der betriebspunktabhängigen Parameter des Maschinenmodells mit einer Präzision, die für die hohe Genauigkeit der Drehmomentregelung und des Drehzahlidentifikationsverfahrens ausreichend ist.

Im zweiten Teil werden Verfahren vorgestellt, die die Drehzahlidentifikation im Bereich kleiner Statorfrequenzen deutlich verbessert. Durch die Implementierung des Verfahrens zur Online-Kompensation von parasitären Gleichspannungen, kann die sonst vorhandene statorfrequente Harmonische in der identifizierten Drehzahl eliminiert werden, wodurch der Bereich um Statorfrequenz null, in dem das Drehzahlidentifikationsverfahren versagt, deutlich verkleinert werden kann.

Um den Anforderungen in der Traktion gerecht zu werden und um das Regelverhalten weiter zu verbessern, wurde das Verfahren zur Vermeidung von Statorfrequenz null in stationären Betrieb umgestellt und erweitert. Dabei konnte die Ablaufsteuerung überdies deutlich vereinfacht werden. Der besonders kritische Anfahrvorgang eines am Hang zurückrollenden Fahrzeugs, bei dem Statorfrequenz null zweimal auftritt, wurde im Labor durch eine entsprechende Regelung der Belastungsmaschinen praxisnah erprobt.

Für die praktische Erprobung stand ein 120kW U-Bahnmotor zur Verfügung, der von einem Stadtbahnwechselrichter mit 500kVA Bemessungsleistung gespeist wird.