

Fachbereich:

Elektrische Maschinen, Mechatronische Systeme, Modellbasierte Systemoptimierung

INSTITUT ELSYS - Forschungsprojekt

MeViSys| Projektlaufzeit: 18 Monate

Messung von Schwingungen in mechatronischen Systemen

Das Projekt MeViSys erweitert die Schwingungsmesstechnik der TH Nürnberg um ein 3D-Scanning Laservibrometer inklusive Rotationsvibrometer. Die Investition wird durch das BMBF Programm FHInvest (Förderkennzeichen 13FH0971N6) ermöglicht. Diese Messgeräte sind elementarer Bestandteil der Verifizierung von Simulationsmodellen, die zur Untersuchung des Schwingungs- und Geräuschverhaltens elektrischer Maschinen entwickelt werden. Mithilfe dieser Modelle kann die Energieeffizienz von elektrischen Maschinen gesteigert und ihre Schwingungsbelastung verringert werden. Das Projekt MeViSys trägt zum Wissenstransfer bei und ermöglicht insbesondere kleinen- und mittleren Unternehmen den Zugang zu hochpräziser Messtechnik.

Energieeffiziente, geräuscharme Antriebe

Die Industrie stellt mit 46 % den größten elektrischen Verbraucher in Deutschland dar. Das Einsparpotential dieses Energieverbrauchs entfällt zu 30 % auf den Einsatz Drehzahl geregelter Motoren und zu 10 % auf die Verbesserung der Effizienz der Antriebe. Durch die Drehzahlregelung der Motoren sind diese zusätzlichen mechanischen und elektrischen Belastungen ausgesetzt. Diese verursachen eine verstärkte Schwingungsbelastung der Maschine, welche wiederum zu erhöhten Geräuschemissionen führen. Im Rahmen des Projekts MeViSys wird innovative Messtechnik in Form eines 3D-Scanning Laservibrometers mit Rotationsvibrometer an der TH Nürnberg aufgebaut. Laser-Doppler-Vibrometer ermöglichen die berührungslose Messung mechanischer Schwingungen. Mit der 3D-Scanning Technologie ist es möglich Betriebs- schwingformen in allen drei Raumrichtungen



Abb1: Scanning-Vibrometer (1D)

mit gegenseitigem Phasenbezug aufzunehmen. Diese Eigenschaften der Messmethode ermöglichen einen präzisen Abgleich des realen Schwingungsverhaltens (z.B. Modalanalyse, Betriebsschwingformen) mit Modellrechnungen. Die genaue Kenntnis des realen Schwingungsverhaltens erlaubt in einem nächsten Schritt die Optimierung der Modelle.

Modellbasierte Systemoptimierung

Ausgehend von der Modellbildung für das Geräusch- und Schwingungsverhalten einer elektrischen Maschine, kann durch den Einsatz von innovativen Regelalgorithmen die Energieeffizienz gesteigert und auftretende mechanische Schwingungen reduziert werden. Hierzu können die entwickelten und verifizierten Modelle durch die steigende Rechenleistung moderner Mikroprozessoren direkt in der Regelung berücksichtigt werden. Einen weiteren, vielversprechenden Ansatz stellt die modellprädiktive Regelung dar. Bei diesem Regelalgorithmus werden zukünftige Systemzustände vorausgerechnet und mögliche Schwingungen aktiv mit Hilfe entsprechender Modelle und Gewichtungsfunktionen unterdrückt.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



ENERGIE
CAMPUS
NÜRNBERG

ELSYS

PROJEKTLEITER
Prof. Dr. Armin Dietz

PROCESS
Energieeffiziente Elektrische
Antriebs- und Maschinenkonzepte

ELSYS
Institut für leistungselektronische
Systeme

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER
M. Sc. Tobias Schindler
Tel.: +49.911.5880.1893
Fax: +49.911.5880.5368
tobias.schindler@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de/elsys
www.encn.de