



Zusammenfassung der Dissertation:

**Stromrichter für  
piezoelektrischen Multimassen-  
Ultraschallmotor hoher Leistung**

**des Herrn Rongyuan Li**

Ziel dieser Dissertation ist es, eine passende elektronische Stromversorgung für die Speisung eines Multimassen-Ultraschallmotors zu untersuchen und zu entwickeln.

Der neu vorgeschlagene LLCC-PWM Umrichter, bestehend aus LLCC-Filter kombiniert mit PWM Stromrichter, wird zur Anregung des piezoelektrischen Hochleistungsmotors entwickelt. Zwei- und Drei-Stufen Wechselrichter in Verbindung mit PWM Techniken wurden hinsichtlich Elimination von Oberschwingungen, Verlustleistungen, harmonischer Verzerrung, Volumen und Gewicht des Filters untersucht.

Um ausgewählte Oberschwingungen (3., 5., 7. und 9. Oberschwingungen) der Speisespannung zur Lebensdauererlängerung der piezoelektrischen Stacks zu beseitigen, werden entsprechende Schaltwinkel der PWM off-line berechnet. Oberschwingungen höherer Ordnung werden durch die LLCC Filtereigenschaften ausreichend gedämpft.

Für den Steuerungsentwurf wird ein Mittelwertmodell für den Multimassen-Ultraschallmotor vorgeschlagen. Die Regelungsentwürfe werden durch Simulationen zum transienten und stationären Verhalten untersucht und überprüft. Ein Spannungsregler mit Vorsteuerung, gegründet auf einer vereinfachten inneren Übertragungsfunktion, wird dann vorgestellt. Ein FPGA wird als Controller aufgrund seiner Flexibilität und Verarbeitungsgeschwindigkeit eingesetzt.