

5 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von der Konzeptionierung eines Frequenzumrichters für den Betrieb energieeffizienter Permanentmagnet-Synchronmotoren konnte im Rahmen dieser Arbeit sowohl das theoretische als auch das praktische Vorgehen zur hard- wie auch softwareseitigen Umsetzung der Aufgabenstellung bis hin zum Testbetrieb am Motorenprüfstand aufgezeigt werden.

Die grundlegende Erarbeitung eines Umrichterkonzeptes berücksichtigt dabei die Anforderungen zur Auswahl und Dimensionierung der Bauteile für energie- und kosteneffiziente Frequenzumrichter kleiner Gesamtabmessungen. Hierbei wurde jeweils auf den Stand der Technik der Leistungselektronik samt Peripherie verwiesen, auf aktuelle Trends der modernen Umrichtertechnik eingegangen und neben der analogen und digitalen Schaltungstechnik auch die Umsetzung in gedruckte Schaltungen beschrieben.

Am entwickelten System durchgeführte Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass das eingesetzte Flussmodell zur sensorlosen Regelung rein auf Basis der zur Verfügung stehenden elektrischen Zwischenkreisgrößen die ausgewählten Permanentmagnet-Synchronmotoren zuverlässig und stabil betreiben kann.

Die ganzheitliche Betrachtung stellt Punkte mit ausstehendem Optimierungspotential heraus und zeigt auf, durch welche Ansätze diese realisiert werden können. Besonders die Erfassung der Rotorlage im Stillstand und bei kleinen Drehzahlen stellt hierbei ein für weitere Untersuchungen interessantes Themengebiet dar, da auf Grund der am Lehrstuhl vorangestellten Forschungsarbeiten auf umfangreiches Wissen zurückgegriffen werden kann. Durch die zusätzliche Entwicklung einer Schnittstelle zu diesem virtuellen Sensorsystem kann ein innovatives Konzept zur sensorlosen Regelung für präzise Antriebsanforderungen erreicht werden.

Abschließend belegen die durchgeführten Wirkungsgradmessungen, dass durch den konsequenten Einsatz modernster Technologien und die angepasste Kombination der verfügbaren Bauteile hoch effiziente und zukunftsweisende Antriebslösungen möglich sind. Unter Berücksichtigung noch ausstehender Innovationen und mit dem Wissen um die stete Weiterentwicklung kann in diesem Bereich besonders im Hinblick auf die zu maximierende Energieeffizienz und das gewünschte Systemverhalten weiterhin mit Verbesserungen gerechnet werden. Somit liefert die Elektrifizierung unterschiedlichster Antriebsanforderungen bis in den breiten Individualverkehr ein außerordentliches Potential für geberlose Frequenzumrichter und stellt für Deutschland weiterhin einen wichtigen Industriezweig dar.