

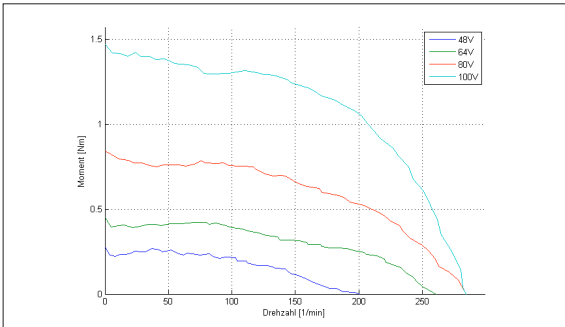


Christian Schmid

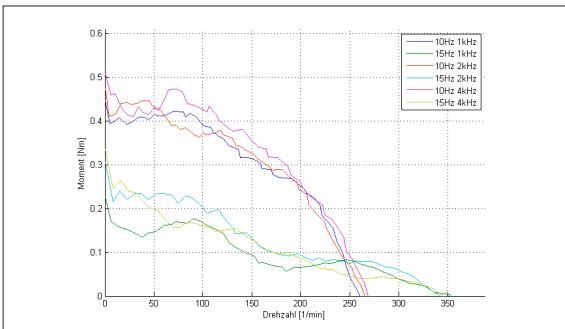
Diplomand	Christian Schmid
Examinatorin	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Dr. Iossif Grinbaum, ABB Schweiz AG, Baden-Dättwil, AG
Themengebiet	Leistungselektronik

Entwicklung eines frequenzvariablen dreiphasigen Sinuswechselrichters

Flexible Ansteuerung eines Asynchronmotors mit sinusförmigem Strom variabler Frequenz



Motorkennlinie bei 10 Hz Sinusfrequenz, 1 kHz Ansteuerungsfrequenz und verschiedenen Spannungen

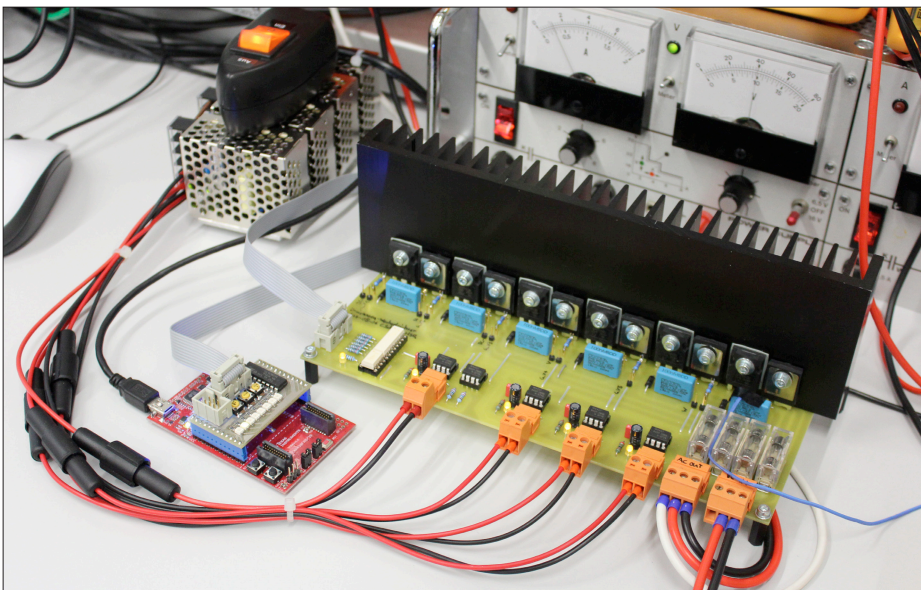


Drehmoment bei einer Versorgungsspannung von 64 V und verschiedenen Sinus- und Ansteuerungsfrequenzen

Ausgangslage: Moderne Antriebssysteme müssen eine Vielzahl an Kriterien erfüllen. An die Effizienz, Kosten, Wartungsfreundlichkeit und Flexibilität werden hohe Ansprüche gestellt. Um günstige und robuste Asynchronmaschinen flexibel betreiben zu können, ist es notwendig, die zur Verfügung stehende elektrische Energie entsprechend den Anforderungen des Betriebs anzupassen und umzuformen. Diese Aufgabe erfüllt ein Wechselrichter, welcher den angeschlossenen Motor ansteuert und dessen Kontrolle unter Betrachtung verschiedener Parameter erlaubt.

Vorgehen: Im Rahmen der Studienarbeit wurde ein einphasiger Wechselrichter für ohmsch-induktive Lasten entworfen, welcher während der Bachelorarbeit erweitert und verbessert wurde. Mit der entwickelten Schaltung ist es möglich, einen dreiphasigen Asynchronmotor flexibel zu betreiben. Die Generierung der zur Ansteuerung des Leistungsteils notwendigen Steuersignale wurde mittels eines einfachen Mikrocontrollers realisiert. Die Umformung der Gleichspannung erfolgt mit einer dreifachen Halbbrückentopografie mit IGBTs. Dabei erwies sich insbesondere der Schutz vor den im Betrieb entstehenden Überspannungen durch die Schaltvorgänge als herausfordernd. Zur Untersuchung des Betriebsverhaltens wurden mehrere Messungen mit einer Asynchronmaschine durchgeführt. Betriebsparameter wie die resultierende Sinusfrequenz, die Ansteuerungsfrequenz und die Eingangsspannung wurden dabei variiert und deren Einfluss analysiert.

Fazit: Durch die vielseitige Entwicklungsarbeit, welche Bereiche wie Messtechnik, Schaltungs-, Platinen- und Softwareentwicklung abdeckte, wurden wertvolle Erkenntnisse zur Funktionsweise von Wechselrichtern gewonnen. Weiter konnte gezeigt werden, dass die Kennlinie des Motors flexibel variiert und so an die Anforderungen des Betriebs angepasst werden kann.



Der dreiphasige Wechselrichter (grün) mit Kühlkörper sowie der steuernde Microcontroller (rot) im Testbetrieb