

Regelung eines Wechselrichters

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Industrial Automation and Control
Betreuer: Prof. Dr. Sébastien Mariéthoz
Experte: Dr. Toufann Chaudhuri

Wechselrichter sind elektrische Geräte, welche dazu dienen, Gleichstrom in Wechselstrom umzuwandeln. Die Frequenz und die Amplitude sind dabei die Grössen, welche verändert werden. Man unterscheidet zwischen selbstgeführten und netzgeführten Wechselrichtern, wobei in dieser Arbeit die Letztere untersucht wurde. Wechselrichter werden typisch dazu benutzt um Solarstrom in das Netz einzuspeisen, Windkraftanlagen an das Netz zu koppeln oder elektrische Maschinen zu regeln.

Ausgangslage

Am Eingang der Schaltung dient eine Gleichstromquelle als Energielieferant. Um Energie in das dreiphasige Netz einzuspeisen, sollen die drei Netzströme geregelt werden. Um die Ströme zu regeln, wird das Ansteuersignal der sechs Schalter gezielt verändert. Der LCL-Filter filtert die unerwünschten harmonischen Oberschwingungen, damit eine gute Netzqualität unter Berücksichtigung der Normen gewährleistet ist. Die Schwierigkeit dabei liegt darin, den Filter aufgrund der Resonanz zu stabilisieren.

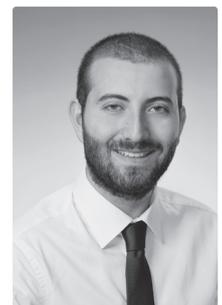
Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit umfasste die Entwicklung und Untersuchung von modernen Regelalgorithmen wie LQ-Regler und Störgrössenbeobachter für die Regelung des netzgeführten Dreiphasenwechselrichters. Nebst der Beschreibung der physikalischen Eigenschaften der Schaltung und die Herleitung der Regelalgorithmen lag der Fokus darin, den entworfenen diskreten Regler mithilfe des Simulationssoftwares PLECS zu simulieren und parallel auf einer realen Um-

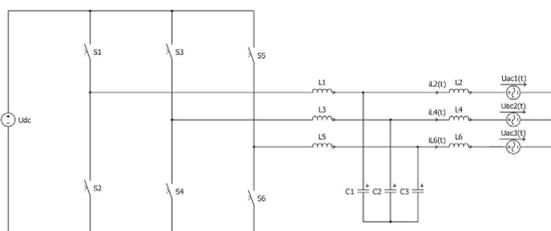
gebung zu testen. Die reale Umgebung umfasst die gesamte Leistungselektronik inkl. Mikrokontroller um den diskreten Regler als C-Code zu implementieren. Somit wurde in dieser Arbeit nicht nur die Funktionalität in der Theorie erarbeitet, sondern auch in der Praxis.

Resultate und Ausblick

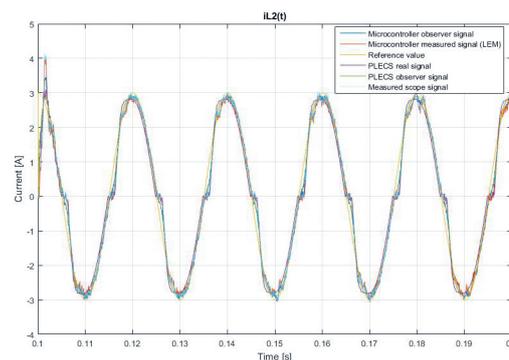
Bisher wurde der Regler für den Einphasenwechselrichter in PLECS simuliert und auf den Mikrokontroller implementiert. Die Messergebnisse haben gezeigt, dass aufgrund der Schwellenspannung der IGBTs und der Dioden die geregelten Signale beim Nulldurchgang verzerrt werden. Die weiterführenden Ziele dieser Arbeit liegen somit darin, die Verzerrung durch die Optimierung des Reglers zu eliminieren und den Dreiphasenwechselrichter fertigzustellen.



Kubilay Sahin



Netzgeführter Dreiphasenwechselrichter



Mess- und Simulationsergebnis der Stromregelung des Einphasenwechselrichters