

## Studienarbeit

**Entwurf einer Umrichterregelung für ein neuartiges  
frequenzkonstantes Netzregelverfahren**

Mit zunehmendem Anteil der stromrichterbasierten Energieerzeugung eröffnet sich die Möglichkeit, neuartige und innovative Netzregelverfahren einzusetzen. Ein bisher wenig untersuchtes Verfahren beruht auf der Aufrechterhaltung einer konstanten Netzfrequenz. Hierbei soll jeder Stromrichter an seinem Netzanschlusspunkt eine phasen- und amplitudenkonstante Spannung einregeln, um eine sofortige Reaktion auf Laständerungen zu ermöglichen, ohne die Frequenz zu verändern. Dieser Ansatz verspricht, dass Störungen primär durch ihren geographisch nächstgelegenen Erzeuger aufgefangen werden und führt zu einer Vereinfachung der Regelstrukturen, wodurch das Risiko unerwünschter Interaktionen zwischen den Einspeisepunkten verringert wird. Die inhärente Lastverteilung der frequenzkonstanten Netzregelung kann jedoch zu einer Überlastung einzelner Stromrichter führen, auch wenn ausreichend Leistung am Netz installiert ist. In diesem Fall muss der Stromrichter beim Erreichen seiner maximalen Leistung seine Phasenlage anpassen, um eine Überlastung zu vermeiden. Weiterhin ist, wie bei allen netzbildenden Stromrichtern, ein Überlastschutz für Netzfehler notwendig, der LVRTs durch eine Reduktion der Spannungsamplitude ermöglicht. Das Zusammenspiel beider Regler stellt ein in der Literatur bis her nicht betrachtetes Problem dar.

Im Rahmen der Studienarbeit soll daher ein Spannungsregler mit Strombegrenzung für einen 2L-VSC mit LCL-Filter für den Einsatz in einem frequenzkonstanten Netzregelverfahren untersucht werden. Hierbei soll eine mehrstufige Strombegrenzung entworfen werden, die sowohl über die Phasenlage als auch über die Amplitude der Spannung wirkt und damit eine Überlastung im Regelbetrieb als auch im Fehlerfall verhindert. Der Algorithmus ist in Matlab Simulink zu implementieren und soll simulativ mit verschiedenen Netzstörungen und Lastszenarien verifiziert werden.

Die Arbeit beinhaltet folgende Teilaufgaben:

- Literaturrecherche zum frequenzkonstanten Netzregelverfahren, sowie zur Spannungsregelung und Strombegrenzung von Stromrichtern.
- Entwurf eines Spannungsreglers mit mehrstufiger Strombegrenzung.
- Implementierung des Reglers in der Simulationsumgebung Matlab/Simulink.
- Simulative Untersuchung und Verifikation der Regelung.
- Optional: Implementierung des Algorithmus auf einem Laborwechselrichter und Inbetriebnahme an einem vorhanden Versuchsstand.

Die Bearbeitung des Themas erfordert Kenntnisse in Regelungstechnik und Leistungselektronik sowie die Bereitschaft, sich in neue Themen einzuarbeiten.

**Ansprechpartner:** Dipl.-Ing. Paul Eckel ([paul.eckel@tu-dresden.de](mailto:paul.eckel@tu-dresden.de))  
Tel.: +49 351 463 35249, GÖR 110