

Ausschreibung: Masterarbeit

Untersuchung des Einflusses von Über- und Unterdämpfung des Grid-Forming Umrichters auf die Frequenzstabilität

Hintergrund

Mit der Zunahme der erneuerbaren Energien (z.B. PV-Anlage) und der Abschaltung der konventionellen Kraftwerke wird sich die Trägheit des elektrischen Energiesystems verringern, was die Frequenzstabilität des Systems weiter beeinflussen wird. Die Frequenzstabilität wird durch den Frequenznadir und den Frequenzgradienten (Rate of Change of Frequency, RoCoF) dargestellt. Die Schwankung wird oft durch einen Generatorausfall oder Lastschwankungen verursacht. Um die Frequenzstabilität aufrechtzuerhalten, wurden Grid-Forming Umrichter (GFM) als virtuelle Trägheit für das System entwickelt.

Der GFM emuliert eine Spannungsquelle mit einer Spannungshöhe und einem Spannungswinkel. Der Spannungswinkel wird durch eine virtuelle Synchronmaschine (VSM) erzeugt und die Spannungshöhe wird durch zwei kaskadierte SRF-Regler geregelt. Die Regelparameter haben einen großen Einfluss auf das Verhalten des Umrichters und auch auf das System. Daher wird in dieser Arbeit der Einfluss der Regelparameter auf die Stabilität des Übertragungssystems untersucht.

Zielsetzung:

In dieser Arbeit sollen die folgenden Aufgaben durchgeführt werden:

- Erweiterung des Umrichtermodells in PSCAD/EMTDC um verschiedene Regelungen
- Linearisierung des Umrichtermodells und optimale Tuning der Regelparameter nach der Zustandsraummethode
- Untersuchung des Einflusses von Unter- und Überdämpfung von der Regelung auf die Konvergenz des Umrichterhaltens
- Implementierung der Regelung mit unterschiedlichen Tuning-Parameter (Unter- und Überdämpfung sowie optimale Parameter) in einer Testbench
- Untersuchung des Einflusses der entsprechenden Regelungsparameter auf die Frequenzstabilität in der Testbench

In dieser studentischen Arbeit soll eine anschauliche Grenze der Umrichterdämpfung dargestellt werden. Dabei muss die Netzanschlussregel für die Frequenz des Systems sowie die Reaktionszeit des Umrichters gleichzeitig berücksichtigt werden.

Anforderungen:

- Interesse an Fragestellungen Modellierung/Regelung der HGÜ sowie Übertragungsnetzes
- Gute Programmierkenntnisse in MATLAB wünschenswert
- Kenntnisse im Bereich elektrischer Netze und Energieversorgung wünschenswert
- Selbstständiges Arbeiten

Betreuer: Siyuan Li, (siyuan.li@e5.tu-darmstadt.de, S3 | 10/206)
Aaron Hebing, (aaron.hebing@e5.tu-darmstadt.de, S3 | 10/213)