

Ansprechpartner:



Pirmin Breisacher M.Sc.
IRS, Raum 202
Tel.: 0721/608-43179
pirmin.breisacher@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Interessen:

Modellbildung Simulation
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Neuronale Netze Optimierung



Masterarbeit

Dynamische Modellierung von DC-DGUs

Motivation

Durch die zunehmende Anwendung von DC-Microgrids, zum Beispiel in Krankenhäusern und Rechenzentren¹, aber auch in industriellen Anwendungen², zunehmend auch in Inselnetzen³, steigen die Anforderungen an die Stabilität dieser Netze. Gleichzeitig werden durch die zunehmende Integration erneuerbarer Energiequellen in das elektrische Netz zentrale Kraftwerke durch eine Vielzahl an dezentralen Erzeugern (DGU) ersetzt. Der volatile Charakter dieser Einheiten erhöht die Anforderungen an die Stabilisierung des Gesamtsystems, denn jede Zu- oder Abschaltung und jede schwankende Einspeisung kann die Netzdynamik empfindlich stören.

Passivitätsbasierte Regelungsansätze haben sich für solche Aufgabenstellungen bewährt, da sie dezentrale Stabilisierung, sowie die zu- bzw. Abschaltung einzelner Erzeuger ermöglichen. Bestehende Ansätze beruhen allerdings auf vereinfachten DGU-Modellen für die DGUs, bei denen das dynamische Verhalten, sowie Effekte durch Abtastung idealisiert werden und in Teilen unberücksichtigt bleiben.

Aufgabenstellung

Ziel der Masterarbeit ist, eine Übersicht über die in der wissenschaftlichen Literatur verwendeten DGU-Modelle zu erarbeiten und diese in einen Vergleich mit realen DGUs zu bringen.

Nach einer Einarbeitung abhängig von den vorhandenen Vorkenntnissen erfolgt eine Recherche zu in der wissenschaftlichen Literatur zur Regelung von DC-DGUs verwendeten Modellen. Zusätzlich werden weitere Schaltungen, die unter Umständen nicht verwendet wurden, ergänzt.

Die so gewonnene Menge an DGU-Modellen soll Modellen realer DGUs gegenübergestellt werden. Hierfür werden in einem ersten Schritt geeignete Metriken definiert, die im Anschluss mittels geeigneter Methoden verglichen werden. Hierfür können beispielsweise Simulationsstudien, der Vergleich der Zustandsraummodelle oder der Schaltbilder und weitere Ansätze verfolgt werden. Im Ergebnis sollen die bisher in der Literatur beachteten Dynamiken den reell auftretenden gegenübergestellt und die Unterschiede bewertet werden.

Bei Interesse bestehen Erweiterungsmöglichkeiten der Aufgabenstellung in Richtung Stabilitätsuntersuchungen von Microgrids mit den realen DGUs.

Um die Aufgabenstellung erfolgreich zu bearbeiten, solltest du Spaß an und Kenntnisse in der dynamischen Modellierung kontinuierlicher und diskreter Systeme mitbringen. Vorkenntnisse in Stabilitäts- und Passivitätstheorie sowie in der Leistungselektronik sind hilfreich, aber keine Voraussetzung. Bei Interesse oder Fragen zur Arbeit komme gerne auf mich zu – ich freue mich auf deine Bewerbung!

¹ Adegboyega et al. - DC Microgrid Deployments and Challenges: A Comprehensive Review of Academic and Corporate Implementations, 2025, <https://www.mdpi.com/1996-1073/18/5/1064>.

² Wunder et al. – DC-Microgrid Application, Use Cases and Standardization in Europe, International Conference on DC Microgrids, Fraunhofer IISB, 2024, <https://www.iisb.fraunhofer.de/content/dam/iisb2014/en/Documents/presentations/2024/ICDCM-2024-Wunder.pdf>.

³ <https://momentum-electric.com/7-real-world-examples-of-microgrids-changing-communities-for-the-better/>

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

- Modellbildung stochastische Filter
 Identifikation Regler-/Beobachterentwurf
 Neuronale Netze



Bachelor-/Masterarbeit Titel

Motivation:

Aufgabenstellung: