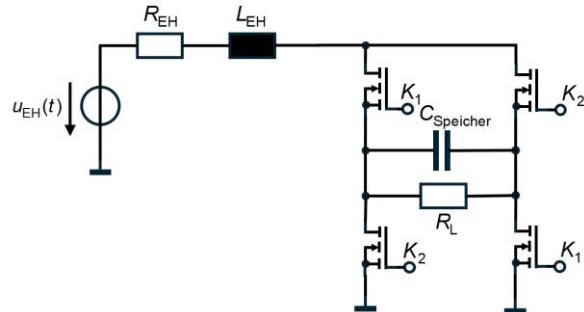


Bachelorarbeit

Entwurf und Realisierung einer analogen Schaltung zur Realisierung von simultaner Gleichrichtung und MPP-Tracking in elektromagnetischen Energy- Harvestern

Beim elektromagnetischen Energy-Harvesting stehen nur geringe Leistungen zur Verfügung, deren Höhe stark von der angepassten Impedanz abhängt. Um die Energieausbeute zu maximieren, ist daher ein zuverlässiges MPP-Tracking erforderlich. Üblicherweise werden Gleichrichtung und Impedanzanpassung getrennt umgesetzt, etwa durch Gleichrichter und nachgeschalteten DC/DC-Wandler.

In dieser Arbeit soll ein analoges Schaltungskonzept entwickelt werden, das beide Aufgaben in einer H-Brücke aus MOSFETs vereint, welche zugleich die Gleichrichtung übernimmt und die optimale Impedanz einstellt. Die Regelung basiert auf einer analogen Zwei-Punkt-Stromregelung, die den Harvesterstrom auf den gewünschten Arbeitspunkt führt.



Im Rahmen der Arbeit sollen zunächst verschiedene Schaltungskonzepte simulativ untersucht werden, um die grundsätzliche Funktionalität der kombinierten Gleichrichtung und des MPP-Trackings zu validieren. Anschließend werden geeignete Bauteile – insbesondere MOSFETs, Mess- und Regelkomponenten – ausgewählt und zu einer analogen Gesamtschaltung zusammengeführt. Auf dieser Basis sind ein PCB-Design sowie der Aufbau eines funktionsfähigen Prototyps zu erstellen. Der anschließende Test umfasst sowohl die Überprüfung des Regel- und Gleichrichtverhaltens als auch eine detaillierte Analyse des Stromverbrauchs. Zudem sollen Parameter wie Frequenz und Amplitude der Eingangsspannung systematisch variiert werden, um das dynamische Verhalten der Schaltung zu charakterisieren. Abschließend ist zu bewerten, inwieweit die tatsächlich erreichte Impedanz vom optimalen MPP-Arbeitspunkt abweicht und welche Ursachen dafür verantwortlich sind.

In dieser Arbeit erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenzen in folgenden Gebieten: Messtechnik, Schaltungstechnik, Platinendesign, Energietechnik, Energy-Harvesting, MPP-Tracking, Gleichrichtung.

Arbeitsplan:

- Simulative Untersuchung und Auswahl des geeigneten Schaltungskonzepts
- Auslegung und Auswahl passender Bauteile
- PCB-Design und Aufbau des Prototyps
- Messungen und Tests unter Variation zentraler Betriebsparameter
- Auswertung der Ergebnisse

Betreuer:

Niklas Krug, Tel.: 7278, E-Mail: Niklas.krug@uni-bayreuth.de