

– Bachelorarbeit – Forschungspraxis – Masterarbeit –

# Batteriesystem-Modellierung für Echtzeitsimulation in HIL-Umgebung

## Hintergrund

Immer mehr Batteriespeichersysteme kommen im Einsatz in stationäre Anwendungen, um das Netz gegen den zunehmenden Ausbau erneuerbarer Erzeuger und Elektromobilität zu unterstützen. Unter diesen Umständen spielen Betriebs- und Regelstrategien eine entscheidende Rolle für einen möglichst lukrativen und robusten Betrieb. In der Entwicklung solcher Betriebs- und Regelstrategien ermöglichen Hardware-in-the-Loop (HIL) und Power-Hardware-in-the-Loop (pHIL) Systeme einen geeigneten Prüfstand, um diese zu testen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Batteriespeichersystem (Batteriezellen zusammen mit Leistungselektronik) modelliert werden, welches das vollständige dynamische Verhalten in Echtzeit darstellt. Dieses wird anschließend innerhalb des CoSES Microgrid Labors integriert um den Betriebs- und Regelungssysteme experimentell zu validieren.

## Aufgaben

- Literaturrecherche zum Stand der Technik bei der Echtzeitsimulation von Batteriespeichern.
- Implementierung von Batteriesystem-Modellen in OPAL-RT und/oder Typhoon HIL-Umgebung.
- Validierung des HIL Modells mit realer Hardware.

## Anforderungen

Die folgenden Kompetenzen sind für eine erfolgreiche Arbeit erforderlich:

- Kenntnisse der Batteriesystemtechnik.
- Gute Programmierkenntnisse.
- Erfahrung mit HIL Systemen ist von Vorteil.
- Motiviertes und selbständiges Arbeiten.

## Typ

- Zellcharakterisierung
- Messreihenstudie
- Hardwareentwicklung
- Softwareentwicklung
- Modellierung
- Optimierung
- Simulation
- Literaturrecherche

## Studiengang

- Elektro-/Informationstechnik
- Maschinenbau
- Informatik
- Physik
- Mathematik
- Chemieingenieurwesen
- Wirtschaftsingenieurwesen

## Startdatum

Sobald möglich

## Kontakt

Martin Cornejo  
[martin.cornejo@tum.de](mailto:martin.cornejo@tum.de)  
<http://www.ees.ei.tum.de>

– BA – FP – MA –

# Battery system modeling for real-time simulations in a HIL environment

## Background

Battery storage systems are increasingly being deployed in stationary applications that support the power grid against the increasing expansion of renewable generation and e-mobility. Operational and control strategies play a crucial role in these circumstances to ensure the most profitable and robust operation. In the development of such operation and control strategies, hardware-in-the-loop (HIL) and power hardware-in-the-loop (pHIL) systems enable a convenient test bench to test them.

In this work, a battery storage system (battery cells together with power electronics) will be modeled to represent the full dynamic behavior in real time. This will be subsequently integrated within the CoSES micro grid laboratory for the experimental validation of operation and control systems.

## Tasks

- Literature review of the state of the art in real-time simulation of battery storage systems.
- Implementation of battery system models in OPAL-RT and/or Typhoon HIL environment.
- Validation of the HIL models with real hardware.

## Requirements

The following competencies are required for a successful work:

- Knowledge in battery system modeling.
- Good programming skills.
- Experience with HIL systems is an advantage.
- Motivated and independent work.

## Fields

- Cell characterization
- Experiments
- Hardware development
- Software development
- Modeling
- Optimization
- Simulation
- Literature research

## Program

- Electrical Eng.
- Mechanical Eng.
- Computer science
- Physics
- Mathematics
- Chemical Eng.
- Industrial Engineering

## Start

As of now

## Contact

Martin Cornejo  
[martin.cornejo@tum.de](mailto:martin.cornejo@tum.de)  
<http://www.ees.ei.tum.de>