

Abschlussarbeit

Entwicklung und Implementierung eines physikalisch-chemischen Zellmodells für die Analyse des Einflusses der Leistungselektronik auf Lithium-Ionen-Batterien

●●●● Modellierung
○○○○ μController
○○●● Elektronik
○○●● BMS
○○○○ 3D Design

Ausschreibungsdatum 14. Mai 2020

Motivation

Lithium-Ionen-Zellen haben sich weitgehend als Schlüsseltechnologie sowohl für stationäre Speicher als auch für Traktionsbatterien von Elektroautos etabliert. Über Leistungselektronik werden die Batteriespeicher an die Verbraucher angeschlossen und häufig kommen dabei schnell schaltende Halbleiterbauelemente zum Einsatz. Aufgrund der Schaltvorgänge wird die Batterie zusätzlich hochfrequenten Anregungen ausgesetzt.

Ziel

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die durch die Schaltvorgänge angeregten Prozesse innerhalb der Batterie modelliert und die daraus resultierenden Degradationsmechanismen simulativ untersucht werden. Hierfür soll ein physikalisch-chemisches Modell einer Lithium-Ionen-Zelle entwickelt und implementiert werden. Das Modell soll elektrochemische Vorgänge auch bei hochfrequenten Anregungen prognostizieren können. Die Parametrierung des Modells erfolgt anhand von eigens durchgeführten Post-Mortem-Analysen. Für die Validierung des Modells werden Zellen dynamischen Belastungen ausgesetzt und dabei die elektrischen und thermischen Größen der Zelle erfasst. Anschließend sollen Simulationen durchgeführt werden, um den Einfluss der hochfrequenten Anregungen auf die Belastung der Zellen, sowie die zellinternen Prozesse zu beschreiben. Die Simulationsergebnisse sollen neben der Belastungsanalyse für eine kritische Auseinandersetzung mit dem Einfluss der Leistungselektronik auf die Lebensdauer der Zellen genutzt werden.

Ablauf

- Literaturrecherche
 - Elektrochemische Prozesse in Lithium-Ionen-Zellen
 - Degradationsmechanismen in Lithium-Ionen-Zellen
 - Physikalisch-chemische Zellmodelle
 - Post-Mortem-Analysen
- Erstellung / Optimierung eines physikalisch-chemischen Modells
- Post-Mortem-Analysen
- Implementierung und Parametrierung des Modells in Matlab Simulink
- Modellvalidierung
- Simulation der zellinternen Prozesse bei hochfrequenten Anregungen
- Analyse des Einflusses auf die Belastung und Lebensdauer der Zelle

Start: sofort
Kontakt: Erik Goldammer
Tel: 314 – 73851
E-Mail: goldammer@tu-berlin.de
Web: www.eet.tu-berlin.de

Hinweis: Bei Masterarbeiten soll nach etwa einem Drittel der Bearbeitungszeit ein Zwischenvortrag gehalten werden. Bei Bachelor- und Masterarbeiten wird am Ende der Bearbeitungszeit ein Abschlussvortrag gehalten.