



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Cibernética
Linha de Pesquisa: Sistemas Energéticos
Título Provisório: Estudar Melhorias em Técnicas de Estimação e Calibração de SoC em BESS Baseados em Baterias Íon-Lítio do Tipo LFP
Orientador: Roberto Feliciano Dias Filho
Co-orientador: Manoel Henrique da Nóbrega Marinho

Descrição: A crescente demanda mundial pelo emprego de soluções FTM (Front-to-The-Meter) de sistemas de armazenamento na Transmissão e Distribuição têm elevado a importância dos BESS de LFP, dado ao seu grau de maturidade e relevante nível de compactação dos projetos resultantes desta tecnologia de armazenamento eletromecânico baseada e, íons de Lítio. Apesar destas vantagens, as baterias LFP oferecem um grande desafio na estimação do estado de carga (SoC) das baterias, grandeza imprescindível para a implementação do conceito de empilhamento de receitas, prática que comumente viabiliza financeiramente a solução de BESS. Estes desafios incluem a dificuldade em medir o SoC (a) por métodos diretos como o OCV, devido à grande variação de SoC tipicamente associada a uma faixa muito estreita de variação da tensão de circuito aberto (OCV), e (b) por método indireto como a contagem coulômbica, que apesar de contornar o problema de estimação do SoC baseado em tensão pela realização de integração da corrente da bateria, possui limitação, dado a presença do erro cumulativo, típico em algoritmos de integração numérica. Os desafios desses e de outros métodos referenciados na literatura correlata impactam a confiabilidade e segurança das baterias LFP em aplicações práticas e exigem o emprego de estratégias de calibração realizadas a cada duas ou três semanas ao longo de todo o *lifetime* do empreendimento.

Este projeto de dissertação de mestrado focará no estudo dos métodos existentes de estimação e calibração de SoC, de modo a avaliar a eficácia de seus algoritmos para propor, com base principalmente em técnicas de modelagem data-driven, mas não limitado a essas, um aperfeiçoamento no balanceamento dinâmico de SoC das baterias LFP durante os ciclos de carga e descarga. A análise incluirá a investigação das consequências das incertezas do SoC na confiabilidade operacional e rentabilidade dos sistemas de armazenamento de energia, com o objetivo final de contribuir para a otimização técnica e operacional de sistemas de armazenamento de energia.



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Referências Bibliográficas:

- [1] J. Lee and J. Won, "Enhanced Coulomb Counting Method for SoC and SoH Estimation Based on Coulombic Efficiency," in *IEEE Access*, vol. 11, pp. 15449-15459, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3244801.
- [2] Y. Fu and H. Fu, "A Self-Calibration SOC Estimation Method for Lithium-Ion Battery," in *IEEE Access*, vol. 11, pp. 37694-37704, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3266663.
- [3] G. Ranjith Pawar, L. S. Praveen and S. N. Nagananda, "Implementation of Lithium-Ion Battery Management System with an Efficient SOC Estimation Algorithm," *2020 International Conference on Recent Trends on Electronics, Information, Communication & Technology (RTEICT)*, Bangalore, India, 2020, pp. 27-34, doi: 10.1109/RTEICT49044.2020.9315638.
- [4] A. T. Mohamed, "Characterization and implementation of battery management system," *2nd Smart Cities Symposium (SCS 2019)*, Bahrain, Bahrain, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1049/cp.2019.0215.