



Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Dissertação de Doutorado

Área: Cibernética
Linha de Pesquisa: Modelagem e simulação de sistemas inteligentes e embarcados
Título Provisório: Modelagem Avançada e Otimização Assistida de um Módulo Fotovoltaico para Diodo Único: Uma Aplicação de Aprendizado de Máquina (Machine Learning)
Orientador: Jornandes Dias da Silva (jornandesdias@poli.br)
Co-orientador: Deivson Cesar Silva Sales (deivsonsales@poli.br)

Descrição:

As fontes de energia renováveis possuem um grande potencial para aplicações elétricas e térmicas, apresentando um portfólio diversificado de tecnologias para o futuro próximo. A indústria fotovoltaica tem prosperado com o crescimento do setor de energia renovável. No entanto, apesar dos avanços, melhorar a eficiência da produção de eletricidade em sistemas fotovoltaicos permanece um desafio global [1, 2]. Zhang et al. [3] analisaram a modelagem e a otimização de parâmetros para módulos fotovoltaicos em diferentes condições de operação. Ao propor um novo método de otimização, esses autores apresentaram um conjunto de equações de transformação aprimoradas, que consideram a dependência da irradiância e da temperatura em todos os parâmetros físicos do modelo de diodo único sob condições operacionais variáveis. À medida que novos sistemas fotovoltaicos são desenvolvidos, torna-se necessário criar modelos matemáticos mais avançados e confiáveis para prever o desempenho desses sistemas. Uma revisão abrangente foi realizada por Siddiqui et al. [4,5], que apresentaram uma visão geral sobre a modelagem multifísica aplicada à previsão do desempenho global de dispositivos fotovoltaicos, incorporando aspectos ópticos, térmicos, elétricos e estruturais. Além disso, os autores desenvolveram modelos matemáticos empíricos baseados em sistemas fotovoltaicos concentrados, juntamente com orientações futuras para aumentar a confiabilidade e a aplicabilidade prática desses modelos no projeto, avaliação de desempenho e otimização. Zaimi et al. [6] realizaram uma análise comparativa do Modelo de Diodo Único (DM) para ajustar parâmetros desconhecidos com base em resultados experimentais, considerando a temperatura e a irradiância solar dos módulos fotovoltaicos. Os resultados demonstraram a confiabilidade da pesquisa, ao comparar as características corrente-tensão e a potência máxima obtidas experimentalmente com as previstas pelo modelo de DM. O objetivo principal deste projeto é analisar um modelo de Módulo Fotovoltaico de Diodo Único (MFDU) em um circuito elétrico corrente-tensão utilizando aprendizado de máquina (Machine Learning).

Referências Bibliográficas:

- [1] Hong Y, Zhu M, Sun K, Gao J, Shan C. Research on temperature anomalies caused by the shading of individual solar cells in photovoltaic modules. *Sol Energy* 2024; 269: 112343.
- [2] Duan R, Du J, Fu Q, Yue Y, Liu T, Liu L. Investigation on pressure-swirl atomization for cooling and efficiency improvement of photovoltaic module. *Appl Thermal Eng* 2024; 244: 122720.
- [3] Zhang Y, Hao P, Lu H, Ma J, Yang M. Modelling and estimating performance for PV module under varying operating conditions independent of reference condition. *Appl Energy* 2022; 310: 118527.
- [4] Sun H, Fan S, Cao S, Sun T, Liu P. Quantitative modeling and validation of the impact of border dust on photovoltaic panels: A piecewise single diode approach. *Energy* 2024; 291: 130285.
- [5] Siddiqui M U, Siddiqui O K, Alqaity A B S, Ali H, Arif A F M, Zubair S M. A comprehensive review on multi-physics modeling of photovoltaic modules. *Ener Conver Manag* 2022; 258: 115414.
- [6] Zaimi M, Ainaoui K E, Assaid E M. Mathematical models to forecast temporal variations of power law shape parameters of a PV module working in real weather conditions: Prediction of maximum power and comparison with single-diode model. *Sol Energy* 2023; 266: 112197.