

Modelagem Fuzzy de uma Classe de Osciladores Lineares

Otávio José de Rezende Silveira¹Sílvio Antônio Bueno Salgado²Sérgio Martins de Souza³Onofre Rojas Santos⁴

Resumo:

A dinâmica dos circuitos elétricos do tipo RLC é dada por

$$Q''(t) + \frac{R}{L}Q'(t) + \frac{1}{LC}Q(t) = f(t),$$

em que $Q(t)$ representa a carga do circuito em função do tempo, R é a resistência, L a indutância, C a capacitância e $f(t)$ uma fonte de tensão externa. Agora, vamos supor que a função de carga possa ser expressa como um número fuzzy $Q(t) = q(t)A + r(t) \in \mathbb{R}_{\mathcal{F}(A)}$. O termo $q(t) \in \mathbb{R}$ corresponde à multiplicação da solução homogênea do problema por número fuzzy $A \in \mathbb{R}_{\mathcal{F}(A)}$, enquanto $r(t) \in \mathbb{R}$ representa a solução geral do problema contendo a fonte forçante $f(t) \in \mathbb{R}$. Aqui, o número fuzzy A contém informações sobre a incerteza nas condições iniciais do circuito. Como a carga deve ser conservada, uma vez que as condições iniciais do circuito são estabelecidas, o número fuzzy A deve estar necessariamente em torno de zero. Assim, a função $r(t)$ carrega informações sobre a solução clássica do circuito, representando a curva com o mais alto grau de pertinência, enquanto a função $q(t)$, multiplicada por A , representa toda a incerteza em torno da solução clássica. Dessa maneira, a solução fuzzy $Q(t)$ representa como as incertezas nas condições iniciais do problema se propagam ao longo do tempo. O objetivo deste trabalho é descrever a dinâmica de um circuito elétrico do tipo RLC cujas condições iniciais são dadas por números fuzzy linearmente correlacionados. Para isso, usaremos a transformada de Laplace fuzzy no espaço $\mathbb{R}_{\mathcal{F}(A)}$.

¹Aluno de graduação em Engenharia Física, Universidade Federal de Lavras,
otavio.silveira@estudante.ufla.br

²Professor co-orientador, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Alfenas -
Campus Varginha,
silvio.salgado@unifal-mg.edu.br

³Professor orientador, Departamento de Física, Universidade Federal de Lavras,
sergiomartinsde@ufla.br

⁴Departamento de Física, Universidade Federal de Lavras,
ors@ufla.br

Referências

- [1] L. C. de Barros, R. C. Bassanezi, W. A. Lodwick, A first course in fuzzy logic, fuzzy dynamical systems, and biomathematics: theory and applications (2017).
- [2] F. S. Pedro, S. A. B. Salgado, D. E. Sánchez, E. Esmi, L. C. de Barros, On fuzzy laplace transform in linearly correlated fuzzy space, *Soft Computing* 27 (3) (2023) 1425–1438.