

MODELAGEM DE SISTEMAS DE BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO

Eduado Baima Monteiro de Paula

Universidade do Estado do Amazonas – AM

João Paulo Modesto Damiano

Universidade do Estado do Amazonas – AM

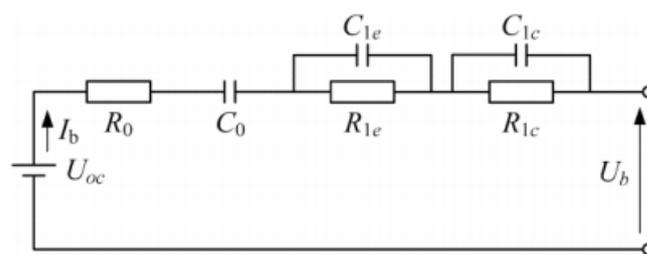
Daniel Guzmán Del Río

Universidade do Estado do Amazonas – AM

RESUMO

É de interesse no uso de baterias de chumbo-ácido, como os principais dispositivos de armazenamento de energia que ao operar estes dispositivos seja possível conhecer, e prever, seu funcionamento da maneira mais precisa possível, com um foco nos principais parâmetros de interesse para o sistema externo à bateria, estes sendo: State of Charge (Estado de Carga), abreviado para SOC, e a sua tensão de operação, tanto em circuito aberto (Open Circuit Voltage- OCV), como sob carga. Existe uma grande dificuldade para prever estes parâmetros de maneira confiável. A relação entre as tensões produzidas pela bateria e seu estado de carga ocorre de maneira não linear, mudando severamente ao longo deste estado de carga e temperatura de operação, além de outros fatores.

Para a modelagem correta e direta destes dispositivos, então, se utilizam de vários métodos, aqui apresenta-se dois dos principais, com uma aproximação elétrica, chamada General Nonlinear (GNL) e outra com uma aproximação pelo método Padé de funções racionais. Pode-se observar então, primeiramente:



Fonte: Bašić et al. 2022

Onde a corrente fornecida pela bateria (I_b) é modelada a partir de uma tensão no capacitor C_0 ao longo do tempo, dado por: $(dC_0)/dt = I_b/C_0$. É importante notar que estas capacitâncias são dadas em dezenas de Kilofaradays, sendo altamente sensíveis à mudanças de frequência.

Outro método de obtenção se dá através de aproximações Padé, que resultam em saídas similares, porém no plano Laplace, sendo computacionalmente intensa devido ao número de iterações possíveis, sendo um exemplo de aproximação de segunda ordem:



$$\frac{-2 - \frac{2}{5}s - \frac{3}{320}s^2}{s(1 + \frac{3}{40}s + \frac{1}{1920}s^2)}$$

Palavras-chave: Bateria, Estado de Carga, Tensão, Modelagem: Aproximação Padé, GNL.