

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Aplicação da Lei de Peukert para a Predição do Tempo de Vida de Baterias de Lítio Íon Polímero

Julia Giehl Zart¹Paulo Sérgio Sausen²Airam Teresa Zago Romcy Sausen³Douglas Joziel Bitencourt Freitas⁴

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Modelagem Matemática, UNIJUÍ, Ijuí, RS

1 Introdução

Com o avanço da tecnologia e o fácil acesso às redes sem fio, o uso de dispositivos móveis vem apresentando um aumento expressivo nas últimas duas décadas. Destaca-se que estes aparelhos são alimentados por uma bateria recarregável, que possui capacidade de energia finita. Desta forma, com o intuito de projetar e desenvolver dispositivos móveis, que possuem baterias leves, finas e com maior capacidade de energia torna-se fundamental dispor de métodos para predizer o seu tempo de vida, uma das formas é através de modelos matemáticos. Inserido neste contexto, o Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), realiza estudos, aplicações e desenvolvimento de diferentes modelos de baterias, dentre eles destacam-se os modelos: Analíticos, Elétricos, via Teoria de Identificação de Sistemas e Híbridos [2, 4]. Sendo assim, o principal objetivo desta pesquisa é realizar a simulação e avaliação de modelos matemáticos, de diferentes categorias, para a predição do tempo de vida de baterias de Lítio Íon Polímero (Li-Po), utilizadas em telefones celulares, considerando o mesmo cenário de simulação, a fim de verificar qual modelo é mais simples, apresenta menor custo computacional, e é mais fácil de utilizar pelo usuário. Esta análise tem início a partir da categoria dos modelos analíticos, mais precisamente da Lei de Peukert. A seguir são apresentados os resultados parciais desta pesquisa.

2 Modelo Analítico da Lei de Peukert

A Lei de Peukert [4] captura a relação não linear entre o tempo de vida da bateria e a taxa de descarga, de modo que o tempo de vida (L) de uma bateria é dado pela expressão

$$L = \frac{a}{I^b} \quad (1)$$

¹julia_zarte@hotmail.com²sausen@unijui.edu.br³airam@unijui.edu.br⁴douglasjoziel@outlook.com

onde: I é a corrente de descarga, e a e b são parâmetros que precisam ser estimados. Através de uma plataforma de testes [3], foram realizados experimentos considerando 8 baterias de Li-Po, e 31 perfis de descarga [1], que variaram de $50mA$ a $800mA$. Estes perfis foram divididos em dois conjuntos, sendo um para estimação dos parâmetros (L_{est} e I_{est}) e outro para validação (L_{val} e I_{val}) do modelo. Os parâmetros foram estimados a partir do método dos Mínimos Quadrados, onde $a = 51171,2425$ e $b = 1,0211$. Na Figura 1 são apresentados os resultados das simulações para a Lei de Peukert e os dados experimentais.

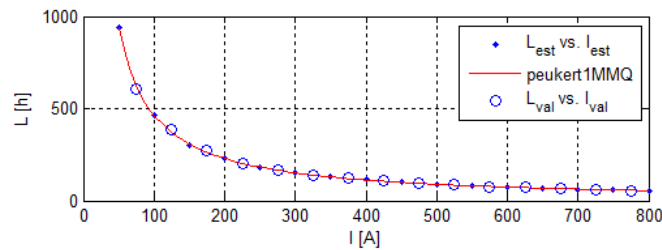


Figura 1: Resultado da simulação para a Lei de Peukert.

3 Conclusões

Neste trabalho foi realizada a simulação da Lei de Peukert, para predição do tempo de vida de baterias de Li-Po, este modelo descreve de forma satisfatória os dados experimentais, apresentando um erro médio de 1,37%. Em trabalhos futuros, será realizada uma análise comparativa dos resultados das simulações computacionais encontradas neste trabalho com outros modelos, sob o mesmo cenário de experimentação e simulação, os resultados serão comparados com dados experimentais a fim de encontrar o modelo mais simples, acurado e de fácil implementação pelo usuário.

Referências

- [1] L. Fransozi, Modelagem Matemática do Tempo de Vida de Baterias de Lítio Íon Polímero através de Modelos Híbridos, Dissertação de Mestrado em Modelagem Matemática, DCEEng - UNIJUÍ, (2015).
- [2] D. J. B. Freitas, P. S. Sausen, A. T. Z. R. Sausen e M. M. P. Reibold. Extensão da Lei de Peukert aplicada à predição do tempo de vida de baterias de lithium-ion polymer, *DINCON'15*, 2015.
- [3] H. B. Nonemacher, L. Minelli, P. S. Sausen e A. T. Z. R. Sausen. Desenvolvimento de um testbed para avaliação de modelos matemáticos utilizados na predição do tempo de vida de baterias, *CRICTE*, 2010.
- [4] D. Rakhmatov and S. Vrudhula. Energy Management for Battery-Powered Embedded Systems, *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, vol. 2, no 3, 2003.