

ESTUDO DA DINÂMICA DE SISTEMAS NÃO LINEARES DESCRITOS POR MODELOS MATEMÁTICOS

Guilherme Francisco Comassetto¹, Holokx Abreu de Albuquerque²

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica – CCT – bolsista de iniciação científica PROBIC/UDESC.

² Orientador, Departamento de Física – CCT – holokx.albuquerque@udesc.br

Palavras-chave: Sistema regulador de Watt. Caos experimental. Dinâmica não linear.

Com a ascensão das máquinas a vapor no final da década de XVIII, possuir o controle do fluxo de vapor que movimenta as máquinas de forma automatizada, sem que houvesse interferência contínua do homem, foi um fator decisivo para a industrialização daquela época [1]. James Watt, 1788, desenvolveu um dispositivo mecânico que envolve duas hastes com esferas, com massa conhecida, ligadas a um eixo central conectado à tubulação de vapor no qual movimenta engrenagens em que a rotação da haste central controla a quantidade de vapor que alimenta a máquina.

Aplicando as leis de Newton ao sistema regulador de Watt, obtém-se um grupo de equações diferenciais não lineares acopladas que descrevem o comportamento do sistema [2]. Pode-se construir um circuito eletrônico tal que, quando aplicadas às leis de Kirchoff, dizemos que o circuito em questão é o computador analógico para o sistema de interesse [3].

Usando topologias conhecidas de amplificadores operacionais, construímos um computador analógico, em seguida realizamos uma simulação computacional para este circuito usando o software MULTISIM.

Após estudo dos componentes a serem utilizados e de confecção da placa de circuito impresso através do software CAD EAGLE, analisamos o circuito experimental através da placa de aquisição de dados DAQ BNC 2090A, fabricada pela National Instruments.

Com o circuito impresso já montado, utilizamos um potenciômetro para fixar o valor do parâmetro β e variar α e ε com um algoritmo escrito em linguagem Python [4], responsável por fazer o controle da placa de aquisição de dados. Para cada passo dado nos parâmetros α e ε , é salvo um arquivo '.txt' com a série temporal das tensões correspondentes as variáveis X, Y e Z medidas no computador analógico, sendo possível reconstruir os atratores experimentais.

Referências Bibliográficas:

- [1] Klooster, John W. “Icons of invention: the makers of the modern world from Gutenberg to Gates. Icons of invention” ABC-CLIO (2009).
- [2] Vieira, J. C. “Estudo numérico das bifurcações do sistema regulador de watt” dissertação (Mestrado) - UDESC, (2011).
- [3] Ditto, W., Munakata, T.: Principles and applications of chaotic systems. Commun. ACM38, (1995).
- [4] William Cordeiro Marcôndes, David. “Controle de parâmetros via tensão contínua: uma aplicação em dinâmica não linear” dissertação (Mestrado) – UDESC, (2017).