

**ALGORITMOS DE CONTROLE ANALÓGICOS E DIGITAIS  
(APLICADOS AO PROJETO DO EXPERIMENTO RODA DE REAÇÃO –  
ERR)**

Denis Pirrtiaho Cardoso

Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA

Orientador: Dr. Marcelo Lopes de Oliveira e Souza, Pesquisador

Divisão de Mecânica Espacial e Controle-DMC

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE

**RESUMO**

Este trabalho resume o Relatório Final da Bolsa de Iniciação Científica sobre Algoritmos de Controle Analógicos e Digitais Aplicados ao Projeto do Experimento Roda de Reação – ERR . Este voará no 2o. Satélite de Coleta de Dados-SCD2 em breve, visando ser testado em voo. O ERR é composto fisicamente por um motor síncrono e um circuito eletrônico que o controla. A finalidade do ERR é testar repetidamente a lubrificação de um mancal e o controle do seu motor em vários regimes de velocidade. O movimento do mancal gera uma rotação no satélite graças à conservação do momento angular.

O circuito eletrônico que controla o motor é um circuito digital que pode ser programado. Este programa fica armazenado numa EPROM e é executado por um microcontrolador 8031 que recebe, processa e gera sinais de controle para o motor por meio de uma interface eletrônica.

A interface que é formada pelo chip 82C55 está configurada para obter sinais de um sensor Hall que faz a leitura de velocidade de rotação do motor, além de transportar sinais processados no microcontrolador e sinais de mudança de perfil para o motor. Vale a ressaiva que cada perfil gera quatro velocidades de referência para o motor.

A lei de controle implementada, pode ser alterada livremente através de sua reprogramação na EPROM. Diante desta flexibilidade surgiu o interesse em gerar leis de controle mais eficazes na tarefa da manutenção da rotação do motor. O processo de formulação dessas novas leis consta de uma fase inicial em que se dá a sua elaboração teórica, e de uma segunda fase em que se dá o processo de simulação e comparação da nova lei com as leis já implementadas, levantando suas vantagens e desvantagens.

A programação é feita neste período de testes numa EPROM, pois esta permite a sua regravação. Contudo, como o satélite estará sujeito às mais diversas formas de radiação

quando em órbita, substitui-se a EPROM por uma PROM nesta situação para se evitar que o seu conteúdo seja alterado como poderia acontecer com a EPROM.

O trabalho apresenta por fim, os resultados, comparações e conclusões obtidas até então.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- [1] Ogata, K., *Engenharia de Controle Moderno*, Prentice-Hall do Brasil, 2ª edição, 1993.
- [2] Franklin, G.F., and Powell, J.D., *Digital Control of Dynamic Systems*, Addison-Wesley Publishing Company, NY, 1991.
- [3] Vieira, E.C.P. “Comparação de Leis de Controle Digital em Tempo Real para Rodas de Reação” (Trabalho de Graduação em Engenharia de Eletrônica) ITA, S. José dos Campos, 1996.
- [4] Souza, P.N., “Análise, Projeto, Construção e Testes de Um Modelo de Roda de Reação Para Aplicações Espaciais” (Dissertação de Mestrado em Ciência Espacial/Mecânica Orbital) INPE, S. José dos Campos, 1986.
- [5] Trivelato, G.C., “Controle de Rodas de Reação Através de Técnicas Digitais Usando Modelos de Referência” (Dissertação de Mestrado em Ciência Espacial/Mecânica Orbital) INPE, 1988.
- [6] Souza, P.N. e Fleury, A.T. “Modelo Experimental de Uma Roda de Reação para Controle da Atitude de Satélites Artificiais: Construção, Simulação e Testes”, COBEM 87, Florianópolis, 1987.
- [7] Souza, P.N., Fleury, A.T. e Souza, J.M.F., “Projetos de Um Modelo Experimental de Uma Roda de Reação para Controle de Atitude de Satélites Artificiais”, VIII COBEM, S.J.Campos, 1985.