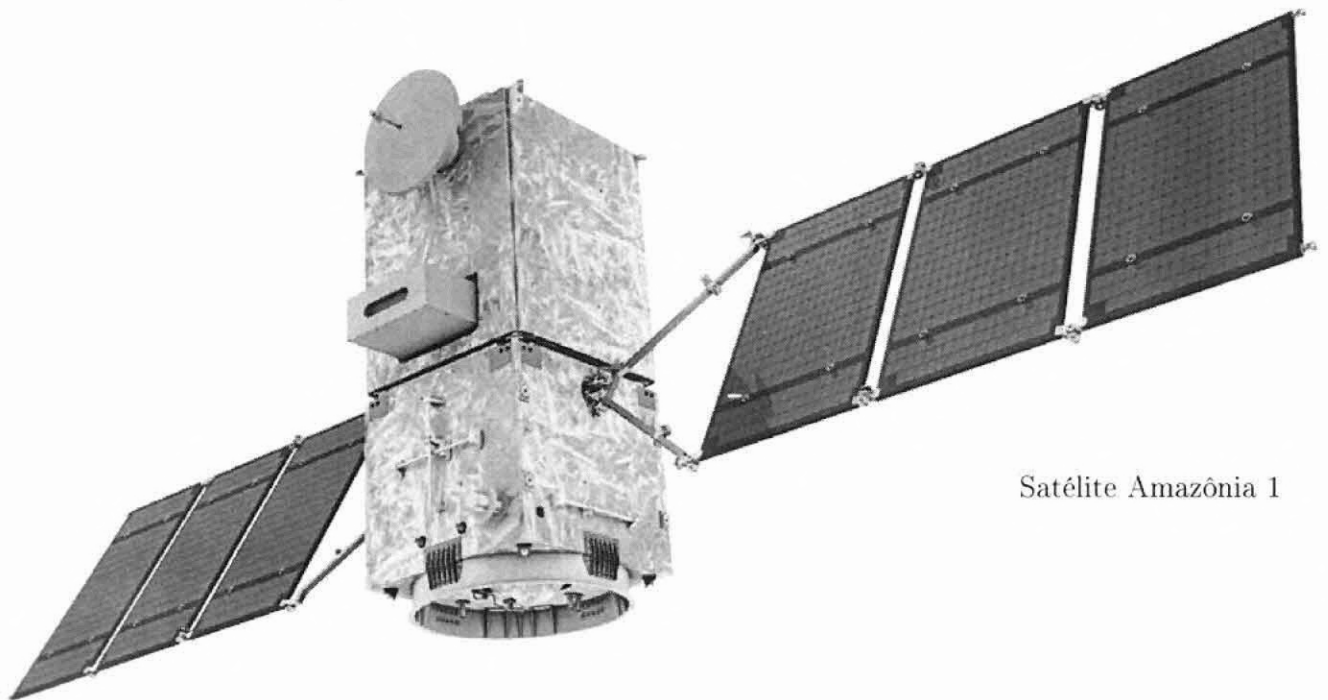


XXI Colóquio Brasileiro de Dinâmica Orbital - CBDO 2022

LIVRO DE RESUMOS



Satélite Amazônia 1

12 a 16 de dezembro de 2022

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE
São José dos Campos, SP, Brasil

Sistema para caracterização térmica, elétrica e radiométrica de um sensor de imagem CMOS APS para aplicações espaciais

Henrique Perrenoud Duarte¹, Márcio Afonso Arimura Fialho²

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Guaratinguetá (SP), Brasil

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos (SP), Brasil

E-mail: henrique.perrenoud@unesp.br, duarteantares@gmail.com

Este trabalho tem como objetivos a investigação de como a resposta eletro óptica de um sensor de imagem com aplicações espaciais varia em função da sua temperatura de operação e de suas várias tensões de polarização, a obtenção de um melhor entendimento de como sensores de imagem baseados em silício se comportam e o desenvolvimento de um sistema de controle térmico ativo para sua caracterização. Assim, pretende-se otimizar o desempenho radiométrico e reduzir o consumo elétrico de equipamentos que empregam esse sensores de imagem, entre os quais um sensor de estrelas em desenvolvimento no INPE. A partir da revisão bibliográfica realizada sobre Sensores de Pixel Ativo (3T-APS CMOS), observou-se a existência de alguns tipos de ruídos de origem térmica, sendo de maior destaque o ruído associado à corrente de escuro, apresentando uma dependência exponencial com a temperatura e tendo origem nas junções p-n reversamente polarizadas dos fotodiodos (DONG-LONG, 2010). Desse modo, para estudo do comportamento do sensor STAR-1000 em função da temperatura, projetou-se um sistema para controle ativo da temperatura do sensor para instalação em seu kit de desenvolvimento. Este kit de desenvolvimento vai permitir determinar as condições ótimas (temperatura e tensões de polarização) de operação do sensor STAR-1000, o que possibilitará redução de custos e ganhos na qualidade das imagens obtidas por este. Quanto à montagem do projeto, foi desenvolvida uma placa de circuito impresso a partir de modelo já testado e usinou-se o bloco térmico em alumínio para contato direto com o sensor APS. Implementou-se também um controlador PID (Proporcional Integral Derivativo), responsável pela resposta enviada ao módulo Peltier. O cálculo da resposta é feito a partir de medições de temperatura de um dos termistores inseridos no mesmo bloco térmico do sensor. A relação entre temperatura e resistência dos termistores foi obtida com base na linearização de dados do termistor MF51E103E3950 (Cantherm), fornecidos pelo fabricante. Com estes resultados pode-se prototipar o circuito para controle térmico ativo do sensor de imagem STAR-1000 para instalação no kit de desenvolvimento.

Referências

- BRUM, A.; SELINGARDI, M.; FIALHO, M.; BORREGO, N.; LOURENCO, J. The Brazilian Autonomous Star Tracker - AST. WSEAS TRANSACTIONS ON SYSTEMS, Vol. 12, 2013.
 SALOMON, P.; et al. Active Pixel Sensors for Autonomous Spacecraft Applications. Proc. SPIE 2810, Space Sciencecraft Control and Tracking in the New Millennium, 1996.
 SMITH, C. Principles and practice of automatic process control. John Wiley & Sons, Ed. 2, 1998.

Agradecimentos

CNPQ, pelo apoio financeiro, à minha família, por todo carinho e amparo, e ao INPE, pela oportunidade de realização deste trabalho junto ao Dr. Márcio A. A. Fialho e à equipe da Divisão de Eletrônica Espacial e Computação.