

CONTROLE ÓTIMO E ROBUSTO PARA SUBSISTEMA DE ENERGIA

Carlos Henrique Fernandes Cesconeto – UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq
Everson Mattos – INPE, Orientador.

RESUMO

Diversos são os subsistemas que compõem um pequeno satélite, dentre eles pode-se citar o de controle de altitude, o de radio e telecomando, o subsistema térmico e o subsistema de energia. Este subsistema pode ser dividido em fonte primária (por exemplo, arranjo fotovoltaico), fonte secundária (por exemplo, baterias), conversão, distribuição e controle de energia. Esse último estágio (conversão, distribuição e controle) pode ser entendido como a composição do conversor e seu respectivo controle, seja de corrente ou de tensão. Com relação ao controle, em engenharia aeroespacial, dá-se preferência ao controle clássico e analógico, todavia há algumas iniciativas recentes que incluem o controle digital. Tanto o controle analógico quanto o digital, consideram para projeto a escolha de um modelo de uma planta nominal. Todavia, a grande excursão de temperatura que os componentes estão expostos em órbita, impõe condições especiais de operação nos circuitos eletrônicos dos subsistemas do satélite e também ao subsistema de energia (do inglês, *Electrical Power Subsystem* – EPS), contribuindo diretamente para aumentar a incerteza no modelo da planta, que pode deteriorar o desempenho do controle e até mesmo desestabilizar o sistema. Nesse sentido, sendo o conversor de energia um sistema não linear, linearizado em um ponto de operação, pode ser desafiador garantir estabilidade e performance para o circuito de distribuição e controle. Através do modelo do espaço de estados, obtêm-se a representação do modelo matemático do circuito conversor, onde neste trabalho, entretanto, limitou-se ao projeto de controle clássico proporcional e integral analógico, utilizando amplificadores operacionais para regulação da tensão de saída de um conversor de energia abaixador (*buck*), considerando no projeto incertezas intervalares. Ainda, é mostrado um método de projeto para controle analógico ótimo e robusto aplicado a um conversor de energia abaixador (*buck*) utilizando meta-heurística. O controle projetado utiliza amplificadores operacionais comerciais, considera as variações paramétricas da planta no projeto, e é otimizado por meta-heurística algoritmo genético (do inglês, *Genetic Algorithm* – GA), guiado pela minimização do critério de desempenho da integral do erro quadrático (do inglês, *Integral Square Error* – ISE). Resultados de simulação comprovam a viabilidade do projeto e seu desempenho para os limites de incerteza intervalares considerados.

Palavras-chave: Conversores de Potência. Controle Ótimo. Controle Robusto. Otimização Meta-Heurística. Algoritmo Genético. Power Converter. Optimal Control . Robust Control. Metaheuristic Optimization. Genetic Algorithm.