

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO FILTRO DE KALMAN NA AÇÃO DE CONTROLE DE CONVERSOR CC-CC COM RUÍDO ADITIVO

Luca Sauer de Araujo¹ (COESU/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Me. Everson Mattos² (COESU/INPE, Orientador)

RESUMO

Conversores são dispositivos responsáveis por transformar a energia e mostram-se indispensáveis em diversos equipamentos eletrônicos, devido à eficiência desejada e a densidade de potência que apresentam. Dentre as operações mais frequentes dos conversores CC-CC está a regulação da tensão de saída para as cargas desejadas. Para que tensão de saída seja corretamente regulada, faz-se necessário o uso de sensores de medidas capazes de medir a variável controlada, nesse caso, a tensão de saída V_0 . Nesse sentido, além dos controladores, os sensores também se mostram necessários para que haja um bom desempenho em malha fechada (controlador e conversor), garantindo assim que os circuitos alimentados pelo conversor funcionem adequadamente. Neste trabalho, procurou-se avaliar a influência da relação sinal-ruído na ação de controle de conversores CC-CC. Para isso, foi utilizado um controlador proporcional-integral-derivativo (PID) junto a um conversor abaixador *buck*. Este controlador pode ser aproximado a um filtro rejeita-faixa e, dessa forma, dependendo da frequência de cruzamento por zero do sistema compensado, pode ocorrer pouca atenuação do ruído, podendo gerar instabilidade do sistema, aumento do *ripple* e ainda gerar pulsos PWM falsos na chave, o que pode gerar aumento de perdas por calor e harmônicos indesejados na tensão de saída. Para mitigar esses efeitos, buscou-se avaliar o modo no qual o conversor trabalhava pela variação da amplitude do ruído aditivo aplicado e, conseqüentemente, de acordo com a relação sinal-ruído da variável de controle V_0 . Observou-se que, os efeitos indesejáveis ocorrem com maior intensidade se a relação sinal/ruído é pequena e se a frequência de cruzamento por zero do sistema compensado em malha aberta for alta. Para reduzir os danos causados por esses efeitos, houve a implementação do algoritmo de filtragem ótima baseado no Filtro de Kalman no circuito em malha fechada. O software PSIM[®] foi utilizado para a aplicação do controlador, do conversor e do Filtro de Kalman. Os resultados mostram que o controlador pode ganhar em robustez ao impedir que o ruído afete a ação de controle e o acionamento das chaves de potência, podendo, com isso, garantir a estabilidade do sistema para ambientes com relação sinal-ruído baixa através do uso de filtragem ótima.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial – E-mail: luca.sauer@acad.ufsm.br

² Tecnologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – E-mail: everson.mattos@gmail.com