



AVANÇOS NA MODELAGEM DE CONVERSORES ESTÁTICOS DE POTÊNCIA PARA ANÁLISE E PROJETO DE CONTROLE.

Rhavel Batista Morais¹, Maurício Beltrão de Rossiter Corrêa²

RESUMO

Conversores estáticos são equipamentos constituídos de elementos passivos e de dispositivos não lineares que operam por meio de comutação. Esses equipamentos são classificados de acordo com a relação entre sua entrada e saída, sendo classificados como conversores CC-CC, CC-CA, CA-CC ou CA-CA. A elaboração de modelos matemáticos simples e eficientes se mostra fundamental para o estudo dos conversores. A pesquisa buscou analisar os modelos matemáticos mais utilizados na literatura e compara-los com o modelo chaveado a fim de, por meio deste conhecimento, avaliar questões tais como a estabilidade da operação do conversor, seus parâmetros buscando explorar vários tipos de cargas e resultados. Com o modelo de pequenos sinais em mãos partiu-se para o estudo de estabilidade e controle de malha fechada. Para determinar a estabilidade do sistema, uma análise sistemática foi realizada, a partir de um modelo médio linearizado em torno de um ponto de operação para o conversor CC-CA e para o conversor CC-CC. Conhecendo a estabilidade do sistema e até que ponto variações em torno do ponto de operação pode interferir na estabilidade partiu-se para análise e projeto do controle em malha fechada aproximando o amplificador de erro tipo II para um controlador PI. As simulações mostraram-se que o modelo matemático adotado apresentou resultados satisfatório quando se analisa os sinais de saída no domínio do tempo e da frequência.

Palavras-chave: Conversores, Modelo de pequenos sinais, Estabilidade, Controle em malha fechada.

¹Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: rhavel.morais@ee.ufcg.edu.br

²Doutor em Engenharia Elétrica, Professor Adjunto, Departamento de Engenharia de Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: mbrcorrea@dee.ufcg.edu.br



***ADVANCES IN MODELING STATIC POWER CONVERTERS FOR ANALYSIS
AND CONTROL DESIGN.***

ABSTRACT

Static converters are equipment made up of passive elements and non-linear devices that operate through switching. These devices are classified according to the relationship between their input and output, being classified as DC-DC, DC-AC, AC-DC or AC-AC converters. The development of simple and efficient mathematical models is fundamental for the study of converters. The research sought to analyze the most used mathematical models in the literature and compare them with the switched model in order to, through this knowledge, evaluate issues such as the stability of the converter operation, its parameters, seeking to explore various types of loads and results. With the small signals model in hand, we set out to study stability and closed-loop control. To determine the stability of the system, a systematic analysis was carried out, from an average linearized model around an operating point for the DC-AC converter and for the DC-DC converter. Knowing the stability of the system and to what extent variations around the operating point can interfere with the stability, it was decided to analyze and design the closed-loop control, approaching the type II error amplifier to a PI controller. The simulations showed that the adopted mathematical model presented satisfactory results when analyzing the output signals in the time and frequency domain.

Keywords: Converters, Small Signal Model, Stability, Closed-loop Control.