Conversor CC-CC Buck-Boost modificado com conexão diferencial

Gustavo Teodoro Solivam Severo dos Santos (PIBIC/UEPG), Zito Palhano da Fonseca (Orientador), e-mail: zpfonseca@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática.

Engenharia Elétrica – Eletrônica de Potência

Palavras-Chave: *conexão diferencial, conversor Buck-Boost, conversor CC-CC.*

Resumo

Este trabalho apresenta um conversor CC-CC Buck-Boost modificado, projetado para **reduzir a ondulação de corrente de entrada** e ampliar o **ganho estático de tensão**. A topologia proposta utiliza um capacitor estrategicamente posicionado e a técnica de **conexão diferencial**, que combina dois conversores básicos de forma eficiente. O estudo incluiu modelagem matemática e simulações no software PSIM, confirmando o bom desempenho da configuração.

Introdução

Conversores CC-CC de alto ganho são essenciais para estabilidade de tensão, mas soluções tradicionais com acoplamento magnético ou em cascata sofrem com picos de tensão e maior complexidade. O conversor proposto adota uma configuração diferencial para superar essas limitações, oferecendo melhor desempenho e viabilidade em fontes renováveis.

Materiais e Métodos

O estudo baseou-se no conversor Buck-Boost clássico, modificado pela inserção de capacitores e pela utilização de conexão diferencial. A modelagem matemática foi desenvolvida considerando os modos de condução contínua e descontínua, permitindo determinar tensões, correntes e parâmetros ideais para os componentes. As simulações foram realizadas no PSIM, com Vin = 40V, R = 100Ω, L1 = L2 = 1mH, C1 = C2 = 10μF, fs = 50kHz e D = 0,5.

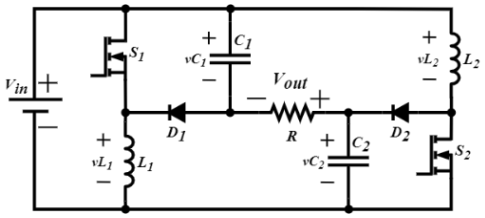


Figura 1. Conversor Buck-Boost modificado com conexão diferencial.

Resultados e Discussão

Os resultados de simulação indicaram ganho estático consistente com a teoria, obtendo **tensão de saída média de 100V** para entrada de 40V, com potência de 100W. As correntes de entrada e saída apresentaram valores médios de 2,5A e 1A, respectivamente, confirmando a eficiência da configuração diferencial. Além disso, as tensões nos capacitores permaneceram estáveis, e a ondulação de corrente foi significativamente reduzida, validando a proposta de topologia para aplicações que exigem baixo ripple.

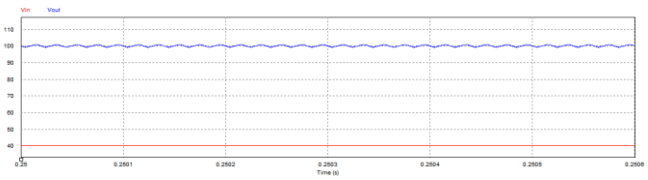


Figura 2. Tensão de entrada e saída.

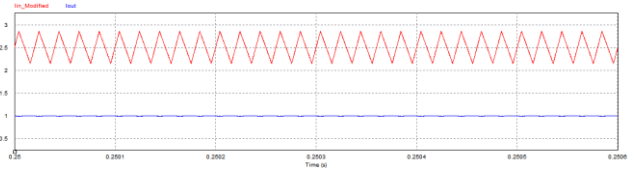


Figura 3. Corrente de entrada e saída.

Conclusão ou Conclusões

O conversor Buck-Boost modificado com conexão diferencial mostrou-se viável e eficiente, com potencial aplicação em sistemas de energias renováveis e outras áreas que demandam conversores de alto ganho e baixa ondulação de corrente. O próximo passo será a implementação prática e testes experimentais para validar os resultados obtidos em simulação.

Agradecimentos

Agradeço à UEPG pelo apoio e bolsa fornecidos durante o projeto.

MARTINS, D. C. e BARBI, Ivo. “Conversores CC-CC Básicos Não Isolados” (2008)SALVADOR, M. A. (2020)

SALVADOR M. A, “Metodologia aplicada à derivação e modelagem de conversores CC-CC diferenciais de alto ganho”, Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

ANDRADE J. M, “Conversores cc-cc Não-Isolados Elevadores Baseados na Conexão Diferencial de Conversores com Tensão de Saída de mesma Polaridade”, Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.