CONVERSOR CC-CC ZETA COM REDUZIDA ONDULAÇÃO DE CORRENTE DE ENTRADA.

Analice Silva dos Santos (PIBIC/FA), Zito Palhano da Fonseca (Orientador), e-mail: zpfonseca@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Informática (Deinfo).

Palavras-Chave:*Conversor CC-CC, Modelagem matemática; conversor Zeta, Baixa ondulação de corrente.*

Resumo

Este trabalho apresenta um conversor CC-CC Zeta modificado, elevador e redutor de tensão, com baixa ondulação de corrente em MCC e MCD. A modificação inclui um capacitor estrategicamente posicionado para melhorar a qualidade da corrente de entrada, essencial em fontes renováveis. São apresentados resultados de simulação e/ou experimentais para operação com 100 V de saída, 50 kHz de comutação e 100 W de potência.

Introdução

A eletrônica de potência viabiliza a conversão eficiente de energia em diferentes níveis de tensão, sendo essencial em aplicações como veículos elétricos, sistemas de energia renovável e fontes de alimentação. Os conversores CC-CC, especialmente o Zeta, fornecem saída regulada com polaridade igual à entrada, mas sofrem com elevada ondulação de corrente de entrada. Este trabalho propõe uma modificação simples no Zeta, adicionando um capacitor para reduzir essa ondulação, e analisa a proposta por meio de revisão bibliográfica, modelagem matemática e simulações, buscando maior eficiência e estabilidade.

Materiais e Métodos

O estudo do conversor CC-CC Zeta modificado foi realizado por meio de modelagem matemática e simulações no PSIM. As equações do circuito foram derivadas a partir dos princípios de eletrônica de potência e aplicadas para analisar o desempenho em modo de condução contínua (MCC). A topologia proposta inclui um capacitor C2 para reduzir a ondulação da corrente de entrada, sem alterar o comportamento do Zeta clássico. O funcionamento do conversor foi avaliado em duas etapas (chave fechada e chave aberta), permitindo obter expressões para tensões, correntes e ganho estático. Os componentes foram dimensionados a partir dessas equações, e as simulações verificaram eficiência, estabilidade e redução da ondulação de corrente.

Resultados e Discussão

As simulações no software PSIM comprovaram que a adição do capacitor C2 no conversor Zeta reduziu significativamente a ondulação da corrente de entrada, tornando-a mais suave e estável em comparação com a topologia clássica. Observou-se que a tensão de saída permaneceu inalterada e que a corrente de saída manteve valores médios próximos de 1 A, garantindo a mesma entrega de potência. Assim, a modificação proposta melhorou a qualidade da corrente de entrada sem comprometer o desempenho global do conversor.

Figura 1. (a) Topologia proposta; (b) Primeira etapa de operação; (c) Segunda etapa de operação.

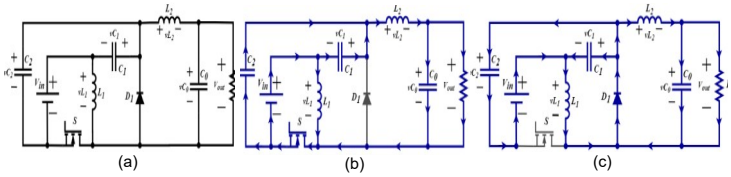
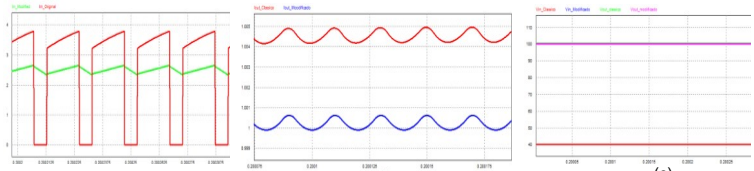


Figura 2. (a) Comparação da corrente de entrada entre o conversor Zeta clássico e o Zeta modificado; (b) Comparações das correntes de saída do Zeta clássico e do Zeta modificado; (c) Comparações das tensões de entrada e saída do Zeta clássico e do Zeta modificado.



Conclusão ou Conclusões

O estudo conseguiu demonstrar que a adição de um capacitor (C2) a um conversor Zeta CC-CC melhora significativamente seu desempenho. Os resultados de simulação em PSIM mostraram que essa modificação reduz a ondulação da corrente de entrada, tornando-a mais suave em comparação com a versão clássica do conversor. Além disso, a modificação não comprometeu a tensão ou a corrente de saída

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Araucária pelo apoio financeiro e a todos que contribuíram com orientação e incentivo para a realização deste trabalho.

COUGO, B. e KOLAR, J.W. “Integration of leakage inductance in tape wound core transformers for dual active bridge converters”. In 2012 7th International Conference on Integrated Power Electronics Systems (CIPS). (2012).