CONVERSOR CC-CC BUCK-BOOST QUADRÁTICO.

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

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de informática.

Sistemas Elétricos de Potência, Conversão e Retificação da Energia Elétrica.

Palavras-Chave: Conversor CC-CC, Modelagem matemática, Simulação.

Resumo

Este trabalho apresenta um conversor CC-CC com elevado ganho estático operando em MCC (Modo de Condução Continua). O conversor proposto apresenta poucos componentes a mais quando comparado ao *boost* quadrático e possui a característica de elevado ganho estático mesmo utilizando apenas um interruptor eletrônico e sem a utilização de transformador. Este trabalho apresenta resultados de simulação numérica para um conversor operando com baixa tensão de entrada, 400V de tensão de saída, frequência de comutação de 50kHz e potência nominal de 200W.

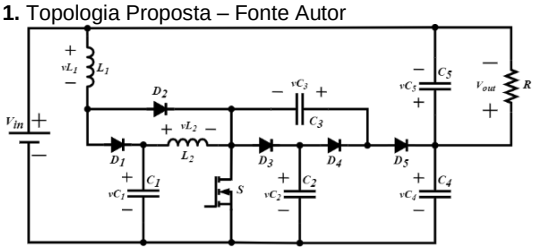
Introdução

Este trabalho abordou a análise de um novo conversor CC-CC *buck-boost* quadrático. A conversão CC-CC permite a transformação de corrente contínua em diferentes tensões. O foco deste projeto é um conversor *buck-boost* com ganho quadrático. A eletrônica de potência, que envolve circuitos elétricos destinados à conversão eficaz de energia. Dispositivos semicondutores atuam como chaves para controlar o fluxo de energia, sendo aplicados em áreas como acionamento de motores, fontes de alimentação e energia renovável. Foram analisados os conversores clássicos *Buck*, *Boost* e *Buck-Boost* para fundamentar a topologia proposta. A modelagem matemática, baseada em equações fundamentais de circuitos elétricos, apoiou as simulações e análises de desempenho, com potencial significativo para contribuir com soluções energéticas mais sustentáveis e eficazes.

Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo, utilizou-se o *software* de simulação PSIM para analisar o conversor proposto em diferentes condições operacionais. A topologia proposta é apresentada na Fig. 1 e se baseia em topologias semelhantes encontradas na literatura, a modelagem matemática incluiu a derivação de equações que descrevem o comportamento do conversor. Um protótipo foi desenvolvido para validar realizar testes experimentais e validar os resultados das simulações. Onde para projeto dos elementos são utilizadas as equações a seguir:

Figura 1. Topologia Proposta – Fonte Autor

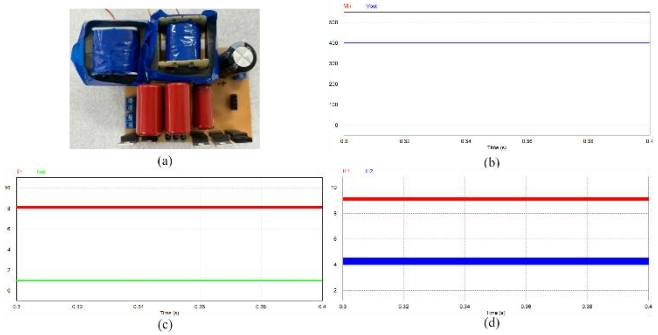


$$\begin{cases} L_1 = \dfrac{V_{in}D}{\Delta_{iL1}f_s} \\ L_2 = \dfrac{V_{in}D}{\Delta_{iL2}f_s} \end{cases} \begin{cases} C4 = C5 = \dfrac{I_{out}D}{2\Delta_{vC4;C5}f_s} \\ C1 = C2 = \dfrac{2I_{out}D}{(1-D)_{\Delta vC1;C2}f_s} \end{cases} \begin{cases} C_3 = \dfrac{1}{R_{eq}f_s}\dfrac{1-e^{\frac{-1}{0,5}}}{1-e^{\frac{-D}{0,5}}-e^{\frac{-(1-D)}{0,5}}+e^{\frac{-1}{0,5}}} \\ M_{MCC} = \dfrac{2-(1-D)^2}{(1-D)^2} \end{cases}$$

Resultados e Discussão

As simulações realizadas no programa PSIM revelaram resultados favoráveis, destacando a eficácia do conversor proposto. A elevação de tensão corresponde às equações da modelagem matemática. A figura 2(a) apresenta a fotografia do protótipo, Figura 2(b) tensão de entrada e de saída, (c) corrente de entrada e de saída e (d) corrente nos indutores. Exemplificando que os valores estão de acordo com os teóricos. Além disso, a validação experimental do modelo, conforme ilustrado na Figura 2(b), demonstra a montagem da placa com o conversor, confirmando sua eficácia e capacidade para futuras aplicações em sistemas de conversão de energia.

Figura 2. (a) fotografia do protótipo, (b) Tensão de entrada e de saída, (c) corrente de entrada e de saída e (d) corrente nos indutores.



Conclusão ou Conclusões

Neste trabalho o conversor proposto apresentou bom desempenho, tanto nas simulações realizadas no software PSIM quanto nos resultados experimentais. Com base nas evidências obtidas, é possível afirmar que o conversor possui grande potencial para aplicações em sistemas que utilizam energias renováveis, contribuindo para a busca de soluções mais eficientes na área.

Agradecimentos

Agradeço a (UEPG) pela concessão da bolsa.

BARBI, Ivo. **Eletrônica de Potência**. 6 ed. Florianópolis, 2006.

S. Patil, S. Vemuru, V. Devabhaktuni e K. Al-Olimat, "Comparação de topologias de conversores DC-DC ", Conferência Internacional **IEEE** sobre Tecnologia de Eletro-Informação, EIT 2013 , Rapid City, SD, EUA, 2013.