# CONVERSOR CC-CC BUCK-BOOST COM CAPACITOR CHAVEADO

João Paulo Lima Rodrigues (PIBIC/FA), Zito Palhano da 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; Capacitor Chaveado.*

## Resumo

Este trabalho apresenta um conversor CC-CC com elevado ganho estático de tensão com redução de ondulação de corrente de entrada, operando em MCC (Modo de Condução Continua) e MCD (Modo de Condução Descontinua). O conversor proposto é baseado no conversor Buck-Boost clássico, entretanto utilizando uma célula de capacitor chaveado para elevar a tensão de saída. Este trabalho tem como objetivo apresentar resultados experimentais e/ou de simulação numérica para um conversor operando tensão de entrada reduzida, 200 V de tensão de saída, frequência de comutação de 50 kHz e potência nominal de 200 W.

## Introdução

O conversor buck-boost tradicional pode elevar ou reduzir a tensão, mas tem corrente de entrada descontinuada. O conversor proposto, com poucos componentes a mais, eleva a tensão usando um capacitor chaveado, sem precisar de transformador. Conversores clássicos não são eficientes para alto ganho estático devido às limitações dos componentes. Alternativas incluem transformadores e indutores acoplados, mas enfrentam problemas como indutância de dispersão e sobretensões.

## Materiais e Métodos

Para o projeto do conversor mostrado na Fig. 1, considerou-se uma potência nominal de 200 W, uma tensão de entrada de 37,5 V e uma tensão de saída de 200 V com uma frequência de 50 kHz. Os principais componentes selecionados foram um indutor de 1 mH e capacitores com capacitância mínima calculada para evitar altas ondulações de corrente. O rendimento teórico foi obtido com base nas perdas, e o ganho estático foi ajustado levando em conta os efeitos parasitários.

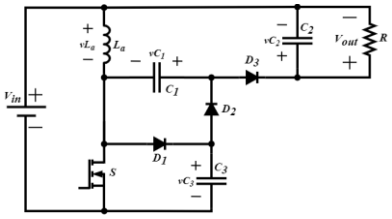



**Figura 1.** Conversor proposto – Fonte: Autor

As equações para o indutor $L_a$ e os capacitores $C_1$, $C_2$ e $C_3$ se dão por:

$$\begin{cases} L_a \geq \dfrac{V_{in}D}{\Delta i_{L_a} f_S} \\ C_1 \leq \dfrac{1{,}44}{(r_{on}+r_C)f_S} \end{cases} \quad \begin{cases} C_2 \geq \dfrac{V_{out}D}{Rf_S\Delta v_{C4}} \\ C_3 \geq \dfrac{V_{out}}{Rf_S\Delta v_{C3}} \end{cases}$$

## Resultados e Discussão

Ao longo da vigência foi possível concluir as simulações do projeto e concluir a montagem do projeto. Os resultados experimentais confirmaram as simulações, assim como foram um sucesso quanto ao esperado. O conversor proposto pode ser visto na Fig. 2.

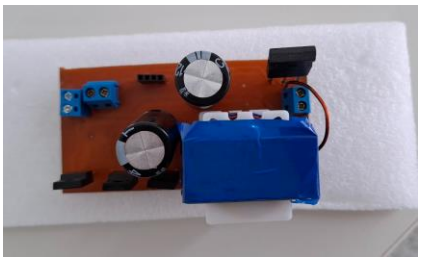


**Figura 2.** Conversor proposto montado – Fonte: Autor

## Conclusão ou Conclusões

O conversor desenvolvido apresentou resultados positivos nas simulações realizadas no software PSIM. As evidências sugerem que ele tem um forte potencial para uso em sistemas de energia renovável, auxiliando na busca por soluções mais eficientes nesse setor.

## Agradecimentos

O autor agradece a oportunidade de pesquisa junto ao orientador e o financiamento deste trabalho pela Fundação Araucária.

S. Ben-Yaakov, “Behavioral Average Modeling and Equivalent Circuit Simulation of Switched Capacitor Converters,” ***IEEE Trans. Power Electron.***, vol. 27, pp. 632–636, fevereiro, 2012.

Okati, M., Eslami, M., Jafari Shahbazzadeh, M., Shareef, H.: A new transformerless quadratic buck–boost converter with high-voltage gain ratio and continuous input/output current port. ***IET Power Electron***. 15, 1280–1294 (2022).