PEMBUATAN DC-DC CONVERTER TIPE BOOST DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK KENDALI VIRTUAL RESISTANCE

Tugas Akhir

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro

oleh

Andra Yovinda

E.5051.1403380

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2019

PEMBUATAN DC-DC CONVERTER TIPE BOOST DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK KENDALI VIRTUAL RESISTANCE

Oleh

Andra Yovinda

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Andra Yovinda 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

September 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhya atau sebagian,

dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Andra Yovinda

E.5051.1403380

Konsentrasi Teknik Tenaga Elektrik

Pembuatan DC-DC Converter Tipe Boost dengan Menggunakan Teknik Kendali Virtual Resistance

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. H. Dadang Lukman Hakim, M.T.
1961 0660 4198603 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. Jaja Kustija, M.Sc.
1959 1231 198503 1 002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Indonesia

Dr. Yadi Mulyadi, M.T.
NIP. 19630727 199302 1 001

ABSTRAK

Boost konverter merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengubah level tegangan dari level tegangan yang rendah menuju level tegangan yang lebih tinggi. Objek penelitian ini adalah konverter DC-DC Boost topologi konvensional dengan menitik beratkan pada kendalinya guna memperbaiki respon nilai tegangan keluaran terhadap gangguan. Kendali yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kendali jenis *virtual resistance* dimana dengan adanya kendali ini nantinya rangkaian seolah-olah akan memiliki karakteristik seperti saat memiliki resistansi secara real pada sisi masukan dan keluaran.Dimulai dari perancangan rangkaian power, sensor, dan simulasi menggunakan beberapa *software* PSIM , nantinya kendali tersebut akan diimplementasikan dengan Arduino sebagai mikrokontroler utama. Proses pengujian berupa pengujian *open loop* dan pengujian dengan memvariasiakan nilai salah satu resistansi dengan resistansi lainnya dibuat konstan. Hasil penelitian ini berupa boost konverter yang dapat menaikan tegangan yang sesuai dengan perancangan yaitu sebesar 50 volt.

Kata kunci: *Converter DC-DC, Boost, Virtual Resistance, Arduino, PSIM,*

ABSTRACT

Boost converter is one of the tools used to change the voltage level from a low voltage level to a higher voltage level. The object of this study is a conventional topology DC-DC converter with emphasis on its control to improve the response of the output voltage value to interference. The control that will be used in this study is the type of control virtual resistance where with this control the circuit will as if it will have characteristics such as having real resistance on the input and output sides. Starting from designing power circuits, sensors, and simulations using several software PSIM, later the control will be implemented with Arduino as the main microcontroller. The testing process is in the form of open loop testing and testing by varying the value of one resistance with the other resistance being made constant. The results of this study are boost converters which can increase the voltage according to the design of 50 volts.

Keywords: *converter DC-DC, Boost, Virtual Resistance, Arduino, PSIM,*

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR PUSTAKA

Boujelben, N., Masmoudi, F., Djemel, M., & Derbel, N. (2017). Design and Comparison of Quadratic Boost and Double Cascade Boost Converters with Boost Converter. *14th International Multi-Conference on Sistems, Signals & Devices (SSD)*, 245–252.

Braitor, A. C., Konstantopoulos, G. C., & Kadirkamanathan, V. (2017). Power sharing of parallel operated DC-DC converters using current-limiting droop control. *2017 25th Mediterranean Conference on Control and Automation, MED 2017*, 528–533. https://doi.org/10.1109/MED.2017.7984171

Gervasio, F., Mastromauro, R. A., Bari, P., & Kiel, C. (2015). Power Losses Analysis of Two-Levels and Three- Levels PWM Inverters Handling Reactive Power. *978-1-4799-7800-7/15/$31.00 ©2015 IEEE*, 1123–1128.

Gkizas, G., Amanatidis, C., Yfoulis, C., Stergiopoulos, F., Giaouris, D., Voutetakis, S., … H, T. H. C. E. R. T. (2016). State-feedback Control of an Interleaved DC-DC Boost Converter. *24th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED) June 21-24, 2016, Athens, Greece*, 931–936.

Hinz, H. (2004). STATE FEEDBACK LOOP DESIGN OF A BOOST CONVERTER. *2004 University of Applied Sciences, Germany. Reproduced with Kina Oerrnissinn*, 192–196.

Koiwa, K., Rosyadi, M., Umemura, A., & Takahashi, R. (2013). Sensorless Virtu al Resistance D amping Method for Grid-Conn ected Three-Phase PWM C o nverter with LCL Filter. *2013 International Conference on Electrical Machines and Sistems (ICEMS)*, 746–749.

Kumar, Y., Beniwal, S., & Dahiya, S. (2015). Compact and Optimized Solar Power Converter. *2015 International Conference on Soft Computing Techniques and Implementations- (ICSCTI)*, 188–191.

Li, Y., Pei, X., Chen, Z., Wang, H., & Kang, Y. (2018). Multi-Target Virtual Resistance Control Strategy in a 400 Hz Low Voltage Microgrid. *2018 International Power Electronics Conference (IPEC-Niigata 2018 -ECCE Asia)*, 2997–3001. https://doi.org/10.23919/IPEC.2018.8507601

Liu, K.-H., & Lin, Y.-L. (1989). Current waveform distortion in power factor correction circuits employing discontinuous-mode boost converters. *20th Annual IEEE Power Electronics Specialists Conference*, 825–829. https://doi.org/10.1109/PESC.1989.48565

Michael **S.** Elmore (1996). Input Current Ripple Cancellation in Synchronized,

ParallelConnected Critically Continuous Boost Converters. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 14, 134 - 141. https://doi.org/10.1109/63.737601

Nesenchuk, A. A. (2018). Investigation of Behavior and Synthesis of Interval Dynamic Sistems ' Characteristic Polynomials Based on the Root Locus Portrait Parameter Function. *2018 Annual American Control Conference (ACC)*, *4*(1), 2041–2046. https://doi.org/10.23919/ACC.2018.8431694

Oliveira, T. C. D., Fujiwara, E., & De Paiva, E. C. (2018). Modular approach for motion control design of three-dimensional two-wheeled inverted pendulum. *Proceedings - 2018 IEEE 15th International Workshop on Advanced Motion Control, AMC 2018*, 96–101. https://doi.org/10.1109/AMC.2019.8371069

Ramon O. Caceres (1999). A Boost DC–AC Converter: Analysis,Design, and Experimentation. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 14, 134 - 141. https://doi.org/10.1109/63.737601

Rizqiawan, A., Nasution, R., Argo Dahono, P., & Rachmildha, T. D. (2017). Damping improvement by using virtual resistance controller for DC-DC boost converter dahono-1. *International Conference on High Voltage Engineering and Power Sistems, ICHVEPS 2017 - Proceeding*, *2017–Janua*, 400–403. https://doi.org/10.1109/ICHVEPS.2017.8225878

Schuelting, P., van der Broeck, C. H., & Doncker, R. (2018). Analysis and Design of Repetitive Controllers for Applications in Distorted Distribution Grids. *IEEE Transactions on Power Electronics*, *8993*(1), 996–1004. https://doi.org/10.1109/TPEL.2018.2833165

Walter, R. (1950). Control Sistem Synthesis by Root Locus Method - articulo seminal Evans - 05060121. *AJEE TRANSACTIONS Control Sistem Synthesis*, *69*, 66–69.

Zhao, X., Yu, Y., Cheng, X., Wei, Z., & Ma, M. (2017). A Novel Control Strategy in Low-voltage DC Microgrid. *2017 Chinese Automation Congress (CAC)*.

Zheng, H., & Shuai, D. (2012). Nonlinear Control of Boost Converter by State Feedback Exact Linearization. *2012 24th Chinese Control and Decision Conference (CCDC)*, 3502–3506.