

Rancang Bangun Sistem Phase-Shifted Full Bridge DC-DC Converter = Design and Development of Phase-Shifted Full Bridge DC-DC Converter System

Muhammad Nur Ismail, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920537428&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada saat ini pengembangan dan penggunaan kendaraan listrik masif dilakukan. Kendaraan listrik membutuhkan konverter DC-DC untuk menurunkan tegangan tinggi dari sumber utama — baterai besar — ke tegangan rendah (step down DC-DC converter) sehingga tegangan dapat digunakan oleh komponen-komponen yang membutuhkan tegangan rendah. Topologi konverter DC-DC yang umum digunakan adalah konverter dengan switch tunggal seperti flyback converter dan switch ganda seperti half bridge converter. Akan tetapi kedua topologi tersebut memiliki nilai voltage and current stress (spike, overshoot, dan ringing) yang tinggi dengan demikian akan menimbulkan rugi-rugi daya yang besar serta membutuhkan komponen dengan rating tegangan dan arus yang tinggi. Phase Shift Full Bridge DC-DC Converter (selanjutnya akan disebut PSFB) merupakan salah satu topologi konverter DC-DC terisolasi yang memiliki konfigurasi empat switch (full bridge / active bridge) sehingga dapat memiliki voltage and current stress yang lebih rendah dibandingkan dengan kedua topologi sebelumnya, dengan demikian dapat dihasilkan rugi-rugi daya yang lebih rendah [1]. Tegangan output PSFB ditentukan dari pergeseran fasa active bridge yang dihasilkan melalui kolaborasi keempat switch MOSFET oleh gate driver [2]. Gate driver dikendalikan oleh mikrokontroler yang sudah diprogram dengan algoritma pergeseran fasa dan juga closed loop control. Dalam karya ilmiah ini berhasil dibuat purwarupa PSFB yang dapat menghasilkan tegangan output dinamis sesuai dengan pergeseran fasa dalam active bridge. Nilai tegangan output memiliki kecenderungan meningkat dalam rentang pergeseran fasa 0° sampai 180° dan memiliki kecenderungan menurun dalam rentang pergeseran fasa 180° sampai 360° . Diperoleh juga hasil yang menunjukkan bahwa purwarupa PSFB sudah terintegrasi dengan closed loop control sehingga sistem dapat menghasilkan tegangan output sesuai dengan setpoint yang ada dalam program. Sistem dapat mempertahankan tegangan output sesuai setpoint meskipun diberikan variasi tegangan input dan variasi beban.

.....Currently, the development and widespread use of electric vehicles are underway. Electric vehicles require a DC-DC converter to convert the high voltage from the main source — a large battery — to a lower voltage (step-down DC-DC converter), allowing it to be used by components that require low voltage. Commonly used topologies for DC-DC converters include single-switch converters like the flyback converter and dual-switch converters like the half-bridge converter. However, both topologies have high voltage and current stress values (spikes, overshoot, and ringing), resulting in significant power losses and the need for components with high voltage and current ratings. The Phase Shift Full Bridge DC-DC Converter (hereafter referred to as PSFB) is one of the isolated DC-DC converter topologies with a four-switch configuration (full bridge/active bridge). This configuration allows it to have lower voltage and current stress compared to the previous two topologies, thereby resulting in lower power losses [1]. The output voltage of the PSFB is determined by the phase shift of the active bridge generated through the collaboration of the four MOSFET switches controlled by a gate driver [2]. The gate driver is controlled by a microcontroller programmed with a phase shift algorithm and closed-loop control. In this scientific work, a

prototype of the PSFB has been successfully developed, capable of producing dynamic output voltage in accordance with the phase shift in the active bridge. The output voltage tends to increase in the phase shift range of 0° to 180° and decrease in the range of 180° to 360° . Furthermore, results indicate that the PSFB system has been integrated with closed-loop control, enabling it to generate output voltage according to the various setpoint in the program. The system is able to maintain the output voltage according to setpoint, regardless of various of input voltages and loads.