

Rancang Bangun Isolated DC-DC Converter Untuk Konversi Tegangan Pada Sistem Auxiliary Bus Listrik Menggunakan Pengendali PID = Design of Isolated DC-DC Converter for Voltage Conversion on Electric Bus Auxiliary System with PID Controller

Albertus Hendra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490311&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam merancang kendaraan bus listrik, dibutuhkan komponen untuk menyuplai daya ke sistem auxiliary yang membutuhkan tegangan 24V dari sumber baterai 400V. Isolated DC-DC converter merupakan solusi untuk mengubah tingkat tegangan dari 400V ke 24V dengan menggunakan metode Switch Mode Power Supply (SMPS) yang bertopologi push-pull agar dapat memperoleh daya sebesar 1kW. Rangkaian dirancang terisolasi agar aman bagi komponen sistem auxiliary, baterai, dan penggunaannya, karena rangkaian sumber dan beban terpisah secara elektrik, namun terhubung secara magnetis oleh transformator. Frekuensi switching yang digunakan adalah 20 kHz dengan menggunakan semikonduktor IGBT. Pada bagian masukan terdapat rangkaian snubber agar diperoleh masukan tegangan yang mendekati ideal. Pada bagian keluaran rangkaian terdapat filter LC yang berfungsi untuk menjaga gelombang tegangan keluaran agar lebih stabil pada suatu nilai. Tegangan keluaran diumpan balik ke pengendali PID yang dirancang dengan metode tempat kedudukan akar berdasarkan pemodelan state-space averaging dan digunakan untuk mengatur keluaran PWM yang menjalankan proses switching pada IGBT, sehingga menjaga keluaran tetap pada nilai tegangan yang diinginkan, yaitu 24V. Seluruh rancang bangun dianalisa melalui hasil grafik simulasi. Hasil penelitian ini diperoleh rangkaian isolated DC-DC converter efisiensi 83.6% dan mampu memberikan keluaran stabil pada 24V dengan daya 1kW.

Designing electric vehicle, especially bus, a component is needed to supply the power for 24V auxiliary system from 400V battery source. Isolated DC-DC converter is a solution to convert voltage level from 400V to 24V with Switch Mode Power Supply (SMPS) method that designed with push-pull topology that the design able to drive 1 kW of electric power. The circuit has been designed to be safely used for the auxiliary system, battery source, and for the user, because the source circuit and load circuit is electrically separated, but magnetically connected by transformer. Switching frequency that used in this simulation is 20 kHz using IGBT semiconductor. Ferrite transformer is used in this simulation to satisfy the required switching frequency of 20 kHz. On the input circuit, there is a snubber circuit to maintain the input voltage to be more ideal. On the output circuit, LC filter is used to maintain the voltage output wave to be more stable on the desired voltage level. The output voltage provides feedback value to PID controller that is designed using Root Locus method based on state-space averaging model and used by the PID controller to control the PWM output to drive the switching process on IGBT semiconductor, hence the output voltage will be maintained on desired level, 24V. The whole design is analyzed through simulation graph result. The result of this study, an isolated DC-DC converter that has efficiency 83.6% and capable of delivering 24V stable output with 1kW power transmission.