

INTISARI

RANCANG BANGUN PENYEIMBANG TEGANGAN AKTIF SEL BATERAI LITHIUM-ION BERBASIS *SINGLE LC SERIES RESONANT*

Oleh

Rais Ovadeyyanusasey Aliem

19/445572/PA/19396

Baterai Lithium-ion memiliki kepadatan daya tinggi dan masa pakai yang panjang. Biasanya, baterai ini diatur seri menjadi sebuah *battery pack* untuk memenuhi kebutuhan daya aplikasinya. Konfigurasi seri dalam *battery pack* sering mengalami ketidakseimbangan tegangan sel baterai akibat perbedaan karakteristik baterai, berpotensi mengurangi umur baterai. Rangkaian penyeimbang sel baterai dibutuhkan untuk menangani ketidakseimbangan tegangan pada baterai. Salah satu metode penyeimbangan tegangan adalah penyeimbangan tegangan aktif yang dapat mengalokasikan tegangan antar baterai

Dilakukan pengembangan rancang bangun rangkaian penyeimbang tegangan menggunakan metode penyeimbangan aktif *cell-to-cell* serta topologi *Single LC series resonant*. Rangkaian yang dirancang dan diimplementasikan terdiri dari sensor tegangan, saklar MOSFET, *LC Tank* serta mikrokontroler. Rangkaian ini dikendalikan dengan skema 2 kondisi menggunakan 2 sinyal PWM. Rangkaian diujikan ke *battery pack* 3S1P dalam 3 variasi tegangan awal untuk mengetahui kinerja penyeimbangan tegangannya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, rangkaian penyeimbang tegangan dengan metode penyeimbangan aktif menggunakan topologi *single LC series resonant* dapat menurunkan selisih tegangan antara baterai tertinggi dan terendah pada *battery pack* 3S1P dengan hasil paling optimal terjadi penurunan tegangan sebesar 0.465V dan efisiensi yang dicapai adalah sebesar 89.8%, dalam kurun waktu penyeimbangan selama 190 menit dan masih terdapat perbedaan tegangan di akhir penyeimbangan sebesar 0.185V.

Kata Kunci: Rangkaian penyeimbang tegangan aktif, *single LC series resonant*, penyeimbangan *cell-to-cell*

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ACTIVE VOLTAGE BALANCER FOR LITHIUM-ION BATTERY CELLS BASED ON SINGLE LC SERIES RESONANT

By:

Rais Ovadeyyanusasey Aliem

19/445572/PA/19396

Lithium-ion batteries have high power density and long service life. Typically, these batteries are arranged in series into a battery pack to meet the power requirements of the application. Series configurations in battery packs often experience battery cell voltage imbalances due to differences in battery characteristics, potentially reducing battery life. A battery cell balancing circuit is needed to handle the voltage imbalance in the battery. One method of voltage balancing is active voltage balancing which can allocate voltage between batteries.

The development of a voltage balancing circuit using cell-to-cell active balancing method and resonant Single LC series topology is carried out. The circuit designed and implemented consists of a voltage sensor, MOSFET switch, LC Tank and microcontroller. This circuit is controlled with a 2-state scheme using 2 PWM signals. The circuit is tested to a 3S1P battery pack in 3 initial voltage variations to determine its voltage balancing performance.

Based on the research conducted, a voltage balancing circuit with an active balancing method using a resonant single LC series topology can reduce the voltage difference between the highest and lowest batteries in the 3S1P battery pack with the most optimal results of a voltage drop of 0.465V and the efficiency achieved is 89.8%, within a balancing period of 190 minutes.

Keywords: *Active voltage balancer circuit, single LC series resonant, cell-to-cell balancing.*