

RINGKASAN

ANALISIS PERBANDINGAN UNJUK KERJA DUA CHARGER BATERAI MOBIL LISTRIK DENGAN SATU RECTIFIER DAN DUA RECTIFIER

Bara Nagata Putra

Pengembangan mobil listrik menjadi solusi atas berbagai permasalahan lingkungan dan ketergantungan energi fosil, terutama karena efisiensi energi mobil listrik yang mencapai 48%, jauh lebih tinggi dibandingkan kendaraan berbahan bakar minyak yang hanya sekitar 25%. Namun, tantangan utama terletak pada baterai, yang menjadi komponen vital dalam mobil listrik, dengan permasalahan seperti waktu pengisian yang lama bahkan dengan teknologi pengisian cepat dan risiko kegagalan akibat pengisian yang tidak optimal. Infrastruktur pengisian daya yang andal dan efisien menjadi sangat penting, dan Vienna rectifier muncul sebagai solusi potensial. Dengan keunggulan seperti power factor correction yang sederhana, riak arus lebih kecil, dan tegangan stress yang rendah, Vienna rectifier dapat meningkatkan efisiensi sistem pengisian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi dan kualitas daya antara dua konfigurasi charger baterai electric vehicle, yaitu dua charger dengan satu rectifier dan dua charger dengan dua rectifier, untuk mendukung pengembangan kendaraan listrik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Metode penelitian dilakukan dengan cara mensimulasikan rangkaian dua charger mobil listrik dengan satu penyearah dan dua penyearah pada aplikasi PSIM.

Sistem kontrol pada penyearah Vienna dan rangkaian charger menunjukkan kinerja baik dengan tegangan dan arus output yang stabil serta mendekati nilai referensi. Faktor daya masukan tinggi dan nilai THD input kurang dari 5% memenuhi standar IEEE-519. Simulasi membuktikan bahwa konfigurasi dua rectifier memberikan performa lebih baik dibanding satu rectifier, dengan distribusi daya lebih merata, efisiensi lebih tinggi, THD lebih rendah, faktor daya mendekati 1, output DC lebih stabil, serta rugi konduksi dan switching yang lebih kecil sehingga menghasilkan panas lebih rendah.

Kata kunci : mobil listrik, baterai, penyearah vienna, pengisian cepat, efisiensi

SUMMARY

PERFORMANCE COMPARISON ANALYSIS OF TWO ELECTRIC VEHICLE BATTERY CHARGERS WITH ONE RECTIFIER AND TWO RECTIFIERS

Bara Nagata Putra

The development of electric vehicles is a solution to various environmental issues and dependence on fossil energy, especially due to the energy efficiency of electric vehicles, which reaches 48%, much higher than the 25% efficiency of fuel-powered vehicles. However, a major challenge lies in the battery, which is a vital component in electric vehicles, with issues such as long charging times, even with fast charging technology, and the risk of failure due to improper charging. Reliable and efficient charging infrastructure becomes crucial, and the Vienna rectifier emerges as a potential solution. With advantages such as simple power factor correction, smaller current ripple, and lower voltage stress, the Vienna rectifier can improve the efficiency of the charging system. This study aims to analyze the efficiency and power quality between two electric vehicle battery charger configurations, namely two chargers with one rectifier and two chargers with two rectifiers, to support the development of environmentally friendly and sustainable electric vehicles.

Keywords The research method is conducted by simulating the two electric vehicle charger circuits with one rectifier and two rectifiers using PSIM software.

The control system on the Vienna rectifier and charger circuit shows good performance with stable output voltage and current that closely match the reference values. The high input power factor and input THD value of less than 5% meet the IEEE-519 standard. Simulation proves that the two-rectifier configuration provides better performance than a single rectifier, with more even power distribution, higher efficiency, lower THD, power factor closer to 1, more stable DC output, and smaller conduction and switching losses resulting in lower heat generation.

Keywords : electric vehicles, batteries, Vienna rectifier, fast charging, efficiency