

- ชื่อเรื่อง : การพัฒนายานพาหนะไฟฟ้าโดยใช้ซูเปอร์คาปาซิเตอร์เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน ช่วงชะลอเบรกและช่วงเบรก
- ชื่อ - สกุล : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา
- หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
- ปี : 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพฤติกรรมการเก็บพลังงานและคายพลังงานของซูเปอร์คาปาซิเตอร์ 2) ศึกษาพฤติกรรมการเก็บพลังงานในช่วงชะลอเบรกและช่วงเบรกและ 3) หาประสิทธิภาพของซูเปอร์คาปาซิเตอร์สำหรับการขับเคลื่อนยานพาหนะไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบขับเคลื่อนยานพาหนะไฟฟ้า รูปแบบการทำงานของระบบการเก็บพลังงานและจ่ายพลังงานของซูเปอร์คาปาซิเตอร์ให้กับยานพาหนะไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นตัวส่งกำลังไปที่ล้อยานพาหนะไฟฟ้า และถูกต่อเข้ากับไดชาร์จ โดยในช่วงเบรกหรือชะลอเบรกไดชาร์จจะเป็นตัวชาร์จประจุไฟฟ้าให้กับซูเปอร์คาปาซิเตอร์ การหาขนาดความจุของซูเปอร์คาปาซิเตอร์ให้สามารถใช้กับยานพาหนะไฟฟ้าขนาด 4 ที่นั่ง เพื่อนำมาใช้วิ่งบริการนักเรียนระหว่างอาคารเรียนรวม 4 ถึงอาคารหอสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ ซึ่งมีระยะทาง 505 เมตร ต่อเที่ยว และระยะทางไป กลับรวม 1010 เมตร

ผลการวิเคราะห์การเก็บประจุและคายประจุที่กักแรงดัน 48V กระแส 10A ได้ประสิทธิภาพสูงสุด 98.88% แต่เมื่อการประจุและปล่อยประจุที่กระแสไฟฟ้าสูง 100A ทำให้ประสิทธิภาพลดลง 91.74% ถ้าซูเปอร์คาปาซิเตอร์จ่ายพลังงานให้กับโหลดที่มีกระแสเกิน 20A จะทำให้ซูเปอร์คาปาซิเตอร์ไม่สามารถจ่ายพลังงานได้หมดโดยวงจรภายในของซูเปอร์คาปาซิเตอร์จะตัดการจ่ายพลังงานที่แรงดันเฉลี่ย 37.74V ซึ่งทำให้มีพลังงานภายในซูเปอร์คาปาซิเตอร์เหลืออยู่มาก

การขับเคลื่อนยานพาหนะไฟฟ้าด้วยซูเปอร์คาปาซิเตอร์ ที่น้ำหนักรวมบรรทุก 405 kg สามารถขับเคลื่อนยานพาหนะไฟฟ้าได้ไกลสุด 1150 เมตร 381 วินาที (6 นาที 21 วินาที) ความเร็วเฉลี่ย 10.86 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การใช้ซูเปอร์คาปาซิเตอร์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานเพื่อขับเคลื่อนยานพาหนะไฟฟ้า ที่น้ำหนักรวมบรรทุก 480 kg กระแสชาร์จ 20.33A ใช้เวลาชาร์จ 447 วินาที (7 นาที 27 วินาที) ใช้พลังงานในการชาร์จ 798.29 W ซูเปอร์คาปาซิเตอร์สามารถขับเคลื่อนยานพาหนะไฟฟ้าได้ระยะทาง 1010 เมตร ใช้เวลา 315 วินาที (5 นาที 15 นาที) ความเร็วเฉลี่ย 192 เมตรต่อนาที หรือ 11.54 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้พลังงานขับเคลื่อน 822.47W ได้ประสิทธิภาพสูงสุด 97.06% การวิเคราะห์ช่วงเบรกหรือชะลอเบรกพบว่าซูเปอร์คาปาซิเตอร์จะได้รับการประจุที่แรงดัน 31.06V จากไดชาร์จ ทำให้อานพาหนะไฟฟ้าวิ่งได้ระยะทางเพิ่มมากขึ้นและมีประสิทธิภาพสูง

(2)

คำสำคัญ : การเก็บสะสมพลังงาน, ซุปเปอร์คาปาซิเตอร์, ยานพาหนะไฟฟ้า, ช่วงเบรกและชะลอเบรก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

Research Title : Improvement Electric Vehicles with Supercapacitor as Energy Storage Source During Regenerative and Breaking

Researcher : Assistant Professor Dr. Prasit Phoosomma

Unit : National Research council of Thailand, Dhonburi Rajabhat University

Year : 2019

Abstract

The objectives of research were to 1) Study of energy charging and discharging of a supercapacitor 2) Study to stored energy during regeneration braking or braking. and 3) Find out the efficiency of the super capacitor for driving electric vehicles. The researcher has designed the electric vehicle propulsion system. The operation model of the energy storage system and supply the power of supercapacitors to electric vehicles. For use as a power transmission to the wheel electric vehicles and being connected to the charger. During braking or slowing down the brakes, the charger will charge the supercapacitor. Finding the capacity of the supercapacitor to be able to be used with 4-seats electric vehicles. The design of the capacity of the supercapacitor to suit the 4-seat electric vehicle. In order to run the service for sending and receiving students between the 4 buildings and the library buildings at Dhonburi Rajabhat University Samut Prakan. The distance of one way was 505 meters and total distance to return was 1010 meters.

The results of charge and discharge analysis at 48V rated voltage, 10A current, maximum efficiency was 98.88%. But for charging and discharging at a high current, 100A will reduce efficiency by 91.74%. If the supercapacitor supplies power to a load with a current greater than 20A, the supercapacitor will not be able to supply all power. The internal circuit of the supercapacitor will cut the power supply at an average voltage of 37.74V. Driving electric vehicles with a super capacitor at a total weight of 405 kg can drive electric vehicles up to 1150 meters, 381 seconds (6 minutes 21 seconds), average speed 10.86 kilometers per hour. Using supercapacitors as a power source to drive electric vehicles At a total weight of 480 kg at the charging current 20.33A, charging time 447 seconds (7 minutes 27 seconds), charging power

(4)

798.29 W. Supercapacitors can drive electric vehicles at a distance of 1010 meters. It takes 315 seconds (5 minutes, 15 minutes). The average speed was 192 meters per minute or 11.54 kilometers per hour. Powered by 822.47W with the highest efficiency of 97.06%. Analysis of braking or slowing brakes found that the super capacitor will be charged at a pressure of 31.06V from the charger, causing electric vehicles to run more distances and have higher efficiency.

Keywords : Electric Vehicle, Energy Storage, Regenerative and Breaking, Supercapacitor

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี