ชื่อเรื่อง : การสร้างเครื่องอัดประจุไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงด้วยเทคนิคสวิตชิ่งความถี่สูงสำหรับยานพาหนะไฟฟ้า

ชื่อ-สกุล : ประยุทธ นิสภกุล

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ปี : 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องอัดประจุไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงสำหรับพาหนะไฟฟ้า ซึ่งรูปแบบการทำงานเป็นระบบการชาร์จให้กับซุปเปอร์คาปาซิเตอร์ในยานพาหนะไฟฟ้าที่สามารถรับกระแสจากการชาร์จได้ปริมาณที่สูง และใช้เวลาในการชาร์จไม่นาน ทำให้ยานพาหนะสามารถวิ่งต่อไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เสียเวลาในการชาร์จ 5-8 ชั่วโมง เหมือนแบตเตอรี่ การสร้างเครื่องอัดประจุไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงด้วยเทคนิคสวิตชิ่งโดยใช้หลักการลดทอนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Buck Converter) จากแรงดันไฟฟ้า 60 โวลต์ดีซี เป็น 48 โวลต์ดีซี

ในการทดลองวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แสดงให้เห็นถึงการอัดประจุไฟฟ้าที่มีประสิทธิ์ภาพ โดยสามารถอัดประจุไฟฟ้าที่กระแสสูงได้ แต่แรงดันไฟฟ้าไม่ควรเกินพิกัด การเปลี่ยนแปลงของแรงดันจะเป็นแบบทันทีทันใด (Transient) และกระแสมีค่าคงที่ เวลาที่ใช้ในการอัดประจุไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับกระแส ยิ่งกระแสสูงเวลาที่ใช้ในการอัดประจุไฟฟ้าจนเต็มจะยิ่งสั้น ในขณะที่อัดประจุไฟฟ้าที่กระแสต่ำจะใช้เวลานานกว่า

จากการทดลองโดยการอัดประจุไฟฟ้าช่วงแรงดัน 48 V กระแส 20 A เมื่อชาร์จประจุเต็มจะใช้เวลา 460 วินาที แรงดันของที่ซุปเปอร์คาปาซิเตอร์จะมีค่าระดับแรงดันที่ 50.41 V กระแสไฟฟ้ามีค่าอยู่ที่ 0.078 A ส่วนช่วงการอัดประจุไฟฟ้าที่ 48 V 40 A จะใช้เวลาในการชาร์จทั้งหมด 330 วินาที เมื่อชาร์จประจุจนเต็มมีระดับแรงดันที่ 49.58 V กระแสไฟฟ้ามีค่าอยู่ที่ 0.074 A ส่วนช่วงการอัดประจุไฟฟ้าที่ 48 V 60 A จะใช้เวลาในการชาร์จทั้ง 275 วินาที เมื่อชาร์จประจุจนเต็มมีระดับแรงดันที่ 50.39 Vกระแสไฟฟ้ามีค่าอยู่ที่ 0.080 A และช่วงการอัดประจุไฟฟ้าที่ 48 V 80 A จะใช้เวลาในการชาร์จ ทั้ง 258 วินาที เมื่อชาร์จประจุจนเต็มมีระดับแรงดันที่ 50.41V กระแสไฟฟ้ามีค่าอยู่ที่ 0.073 A ตามลำดับ

คำสำคัญ : วงจรลดทอนแรงดันไฟฟ้า เครื่องอัดประจุ สวิตชิ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

Research Title : Construction High Performance Charger with High Frequency Switching Technique for Electric Vehicle

Researcher : Prayut Nisapakul

Unit : Science & Technology, Dhonburi Rajabhat University

Year : 2019

Abstract

This research aim is to create the high-performance electric charger for electric vehicle. It is designed to charge in to super capacitor in electric vehicle, which can be received huge amount of current and spent short time charging. It allows the electric vehicle to work continuously without wasting 5-8 hours of charging like batteries. The high-performance electric charger is created by using high frequency switching technic instep-down converter circuit (Buck Converter) from 60 VDC to 48 VDC

In the experiment, measuring various parameters show that the efficiency charger can be charged at high current, but the voltage should not be over rated. The change of voltage is instantaneous (Transient) and the current is constant. The time it takes to charge depending on the current. The higher the current, The less the time it takes to fully charged. While the lower the current, the more the time it takes to fully charge.

From the experiment, by charging the first range at voltage 48 V, current 20 A when fully charged, it will take 460 seconds, the voltage of super capacitor is 50.41 V, current is 0.078 A the second range at voltage 48 V, current 40 A when fully charged, it will take 330 seconds, the voltage of super capacitor is 49.58 V, current is 0.074 A the third range at voltage 48 V, current 60 A when fully charged, it will take 275 seconds, the voltage of super capacitor is 50.39 V, current is 0.080 A And the last range at voltage 48 V, current 80 A when fully charged, it will take 258 seconds, the voltage of super capacitor is 50.41 V, current is 0.073 A respectively.

Key word : step-down converter circuit, charger, switching

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี