

การศึกษาความต้องการพลังงานของสถานีประจุไฟฟ้าเร็วสำหรับรถบัสไฟฟ้า

The Study of Energy Requirements on the Fast Charging Station for the Electric Buses

ธีระพงษ์ บุญรักษา¹, ญัฐพล ขาดิษฐ¹, พรหมพักตร์ ดาวัลต์¹ และ บุญเรือง มะรังศรี¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โทรศัพท์ 083-334-5771 E-mail: terapong.boo@rmutr.ac.th

²สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 095-361-1555 E-mail: promphak.dawan@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัญหาภาวะทางอากาศมีมากขึ้นเรื่อย ๆ สาเหตุหลักเกิดจากยานยนต์เครื่องยนต์สันดาบภายใน รถบัสดีเซลเป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดก๊าซ CO₂ จำนวนมากในเขตตัวเมือง ดังนั้น การเปลี่ยนมาใช้รถบัสไฟฟ้าสามารถลดก๊าซ CO₂ อย่างไรก็ดีตาม รถบัสไฟฟ้าต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน บทความนี้ศึกษาความต้องการพลังงานของสถานีประจุไฟฟ้าเร็วสำหรับรถบัสไฟฟ้า โดยมีการประจุไฟฟ้าที่สถานีทุก ๆ 15 นาที 30 นาที และ 45 นาที เมื่อสถานะประจุไฟฟ้าคงเหลือ 65% 70% และ 75% ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการประจุไฟฟ้าทุก ๆ 15 นาที และค่าสถานะประจุที่ 65% มีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อวันสูงสุดถึง 937 kWh การเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้ากับน้ำมันเชื้อเพลิงแสดงให้เห็นว่าเมื่อระยะทางในการใช้งานเท่ากันรถบัสไฟฟ้าประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่ารถบัสดีเซลและสามารถลดมลภาวะทางอากาศได้อีกด้วย

คำสำคัญ: ความต้องการพลังงาน, สถานีประจุไฟฟ้าเร็ว, รถบัสไฟฟ้า

Abstract

Air pollution problems are increasing. The main reason is caused by internal engines vehicles. Diesel Buses are the main factors that cause CO₂ emissions in many urban areas. Therefore, switching to an electric bus can reduce CO₂. However, the electric bus must use electrical energy in the driving process. This paper examines the energy requirements of fast charging stations for electric buses. Charging at the station every 15, 30 and 45 minutes and the state of charge is 65%, 70% and 75%. The study shows that when charged every 15 minutes and the state of charge at 65%, the electricity consumption per day up to 937 kWh. Use at the same distance, electric buses save the cost more than the diesel buses and it can reduce air pollution as well.

Keywords: Energy Requirements, Fast Charging Station, Electric Buses

1. บทนำ

ปัจจุบันปัญหาด้านมลภาวะทางอากาศเริ่มมีมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) เกินค่ามาตรฐาน ซึ่งเป็นคุณภาพอากาศที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ มลพิษทางอากาศเหล่านี้เกิดจากรถเครื่องยนต์ดีเซล 50-60% การเผาในที่โล่งประมาณ 35% และเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและการลอยของฝุ่นเข้ามาจากพื้นที่อื่น 5-10% [1] เห็นได้ว่าสาเหตุหลัก คือ รถเครื่องยนต์ดีเซล รวมไปถึงรถบัสเครื่องยนต์สันดาบภายในที่วิ่งภายในตัวเมืองซึ่งมีการใช้งานตลอดทั้งวัน การแก้ปัญหามลภาวะทางอากาศในตัวเมืองใหญ่ ๆ นี้สามารถลดลงได้โดยหันมาใช้รถบัสไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม รถบัสไฟฟ้าจำเป็นต้องมีการชาร์จหรือทำการประจุไฟฟ้าเพื่อใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนแทนที่น้ำมันเชื้อเพลิง จึงต้องมีการวางแผนการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ

บทความนี้เป็นการศึกษาความต้องการพลังงานสำหรับการประจุไฟฟ้าเร็วของรถบัสไฟฟ้า โดยการจำลองการประจุไฟฟ้าเร็วที่จุดหยุดรถที่ใช้เวลาในการประจุไฟฟ้า 6 นาที เพื่อศึกษาการใช้พลังงานของรถบัสไฟฟ้าและการประจุไฟฟ้าที่มีผลต่อระบบไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลระบบไฟฟ้าและโหลดการใช้ไฟฟ้าของจังหวัดนครราชสีมาในการจำลองและทำการจำลองด้วยโปรแกรม MATLAB 2018a

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 รถบัสไฟฟ้า

การขนส่งสาธารณะมีขึ้นครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1661 ซึ่งรู้จักในชื่อรถโดยสารสาธารณะ Pascal ต่อมาในปี ค.ศ. 1826 รถบัส Omnibuses ถูกนำมาใช้งาน ซึ่งเป็นรถโดยสารขนาดใหญ่ที่วิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนด ผู้โดยสารนั่งได้ถึง 15 คน นวัตกรรมนี้ถูกนำไปใช้ในเมืองฟิลาเดลเฟีย ในปี ค.ศ. 1830 ช่วงต้นศตวรรษที่ 19 มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ไฟฟ้าเคมี โดย Alessandro Volta ทำการทดลอง