

จิระพงษ์ ศรีวิชัย : การวิเคราะห์ การจำลองผล และการออกแบบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง
สำหรับรถไฟฟ้าอัตโนมัติไร้คนขับ (ANALYSIS, SIMULATION AND DESIGN OF
POWER SUPPLY SYSTEM FOR AUTOMATED PEOPLE MOVER)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชนัดชัย กุศลรวานิชพงษ์, 198 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอการออกแบบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลังสำหรับรถไฟฟ้าอัตโนมัติไร้คนขับหรือรถไฟฟ้าเอพีเอ็ม (Automation People Mover : APM) โดยพัฒนาโปรแกรมจำลองผลระบบรถไฟฟ้าเอพีเอ็มจากการคำนวณสมรรถนะและการเคลื่อนที่ของรถไฟฟ้าเอพีเอ็มด้วยชุดคำสั่งโปรแกรมเมทแลป แล้วส่งค่ากำลังไฟฟ้าที่รถไฟฟ้าเอพีเอ็มใช้ขับเคลื่อนและตำแหน่งที่รถไฟฟ้าเอพีเอ็มเคลื่อนที่ไปทดสอบกับวงจรจำลองระบบไฟฟ้าขับเคลื่อนที่ถูกสร้างผ่านชุดบล็อกไฟฟ้ากำลังร่วมกับซิมมูลิงก์ในโปรแกรมเมทแลป เพื่อคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้า จากนั้นได้สร้างต้นแบบระบบรถไฟฟ้าเอพีเอ็ม โดยมีสถานีไฟฟ้าขับเคลื่อนที่มีหม้อแปลงหนึ่งเฟสลดระดับแรงดัน 22 kV เป็น 56 V ป้อนผ่านระบบรางตัวนำที่ติดตั้งไปกับเส้นทางวิ่งเป็นระยะทาง 200 m และรับกระแสไฟฟ้าจากระบบรางตัวนำด้วยตัวสัมผัสเคลื่อนที่ (Sliding Contact) เข้าสู่ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้าของพาหนะแบบล้ออย่าง ทดสอบระบบจ่ายไฟฟ้าให้กับรถไฟฟ้าเอพีเอ็มขับเคลื่อนทำงานในลักษณะเคลื่อนที่ไปและกลับด้วยความเร็วสูงสุด 23 km/h ผลการศึกษาพบว่า ระดับแรงดันไฟฟ้ามีค่าต่ำสุด 41.753 V จากแรงดันไฟฟ้าปกติ 56.141 V และเปอร์เซ็นต์ของแรงดันไฟฟ้าตกสูงสุดเป็น 25.525 % ยืนยันผลของแรงดันไฟฟ้าจากการทดสอบจริงเทียบกับผลจำลองทางคอมพิวเตอร์พบว่า ผลการจำลองทางคอมพิวเตอร์มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดและค่าเฉลี่ยเป็น 13 % และ 5.5 % ตามลำดับ ซึ่งถือว่าโปรแกรมจำลองผลที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องแม่นยำที่ยอมรับได้ นอกจากนี้ยังได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นอย่างเหมาะสมซึ่งงานวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงในการออกแบบสร้างระบบรถไฟฟ้าเอพีเอ็มในอนาคตต่อไป

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา จิระพงษ์ ศรีวิชัย
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชนัดชัย กุศลรวานิชพงษ์

JEERAPONG SRIVICHAI : ANALYSIS, SIMULATION AND DESIGN OF
POWER SUPPLY SYSTEM FOR AUTOMATED PEOPLE MOVER.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THANATCHAI

KULWORAWANICHPONG, Ph.D. 198 PP.

TRACTION POWER SUPPLY/AUTOMATED PEOPLE MOVER/AUTOMATED
GUIDEWAY TRANSIT/VOLTAGE DROP

The objective of this thesis is to present the design of the power supply system for an automated people mover (APM) and develop a program to simulate the APM system from calculating the performance and movement of APM, using the MATLAB script. The tractive power of APM and its position were sent to the electric propulsion simulation model using a set of power blocks in MATLAB Simulink for power flow calculation. A prototype of the APM system was constructed, which contains one traction substation with a single-phase transformer (stepping the voltage down from 22 kV to 56 V), a conductor rail system installed along the 200-metre running track, and the rubber-wheeled vehicle receiving electric power through a sliding contact. The prototype vehicle making a round trip at a maximum speed of 23 km/h was tested on the power supply system prototype for the APM. The study found that the minimum voltage level was 41.753 V from the normal voltage of 56.1471 V and the percentage of the maximum voltage drop was 25.525%. The voltage result was verified by comparing actual prototype test result with the computer simulation result. The simulation result had the maximum and mean tolerances of 13% and 5.5%, respectively, which is assumed that the simulation program developed has acceptable accuracy. In addition,

the study also proposed appropriate solutions to the resulting electrical problems.
 This thesis work can be used in the future design and construction of the APM system.



School of Electrical Engineering

Academic year 2020

Student's Signature 

Advisor's Signature 