

ธนวัฒน์ เชิญกลาง : การจำลองของวิธีการควบคุมความเร็วสำหรับรถไฟเพื่อลดการใช้พลังงานด้วยเทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (SIMULATION OF SPEED CONTROL STRATEGY FOR ELECTRIC RAILWAY TO REDUCE ENERGY CONSUMPTION USING OPTIMIZATION TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุเทน ลีตน, 112 หน้า.

วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษาการพัฒนาแบบจำลองผลการเคลื่อนที่ของรถไฟโดยศึกษาการเคลื่อนที่ของรถไฟขนส่งมวลชนสายสุขุมวิทในช่วงเส้นทางสถานีห้าแยกลาดพร้าวจนถึงสถานีคูคตเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำลองการ โดยการเขียนอัลกอริทึมบน โปรแกรม MATLAB เป็นวัตถุประสงค์หลักเพื่อคำนวณสมรรถนะในการเคลื่อนที่

การจำลองผลการเคลื่อนที่ของรถไฟในแบบพลวัตจะต้องศึกษารูปแบบการทำงานในแต่ละโหมดของการเคลื่อนที่ใน 1 วัฏจักร ได้แก่ โหมดความเร่ง โหมดรักษาความเร็ว โหมดการแล่น และโหมดการเบรก เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าและค่าพลังงานในการเคลื่อนที่ของรถไฟหนึ่งขบวนตลอดเส้นทางให้บริการ 16 สถานี ระยะทางรวม 16.4 กิโลเมตร ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบวิธีวิวัฒนาการ โดยผลต่าง โดยออกแบบใช้กลยุทธ์การควบคุมความเร่ง อัตราเบรกและอัตราการเริ่มโหมดการแล่นเพื่อช่วยในการหาพลังงานสะสมที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่ำที่สุด จากการดำเนินการจำลองผลโดยเลือกสถานีที่มีระยะห่างมากกว่า 1 กิโลเมตรและความเร็วสูงสุดที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้แก่ สถานีบางบัวถึงสถานีกรมทหารราบที่ 11 สถานีสะพานใหม่ถึงสถานีโรงพยาบาลภูมิพล และสถานีแยก คปอ.ถึงสถานีคูคต

จากผลการทดสอบการประยุกต์ใช้วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยการกำหนดตัวแปรควบคุมค่าอัตราการเบรกพร้อมกับระยะเริ่มต้นการแล่น เพื่อให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์หลักคือการใช้พลังงานให้ต่ำที่สุดในการเคลื่อนที่ ผลปรากฏว่าการควบคุมอัตราการเบรกและระยะเริ่มต้นการ โหมดการแล่นให้ผลการใช้พลังงานต่ำที่สุดตลอดการเคลื่อนที่ระหว่างสถานีเป็นมากที่สุด 21.82% เมื่อเทียบกับกรณีฐานและเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการหาค่าที่ดีที่สุดกับวิธีเชิงพันธุกรรม พบว่าวิธีวิวัฒนาการผลต่างหาค่าได้น้อยกว่าวิธีเชิงพันธุกรรมอยู่ที่ 1.67%

สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา ธนวัฒน์ เชิญกลาง
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อุเทน ลีตน

TANAWAT CHOENKLANG : SIMULATION OF SPEED CONTROL
STRATEGY FOR ELECTRIC RAILWAY TO REDUCE ENERGY
CONSUMPTION USING OPTIMIZATION TECHNIQUE. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. UTHEN LEETON, Ph.D., 112 PP.

ENERGY SAVING/SINGLE TRAIN SIMULATION/DYNAMIC PROGRAMING/
OPTIMIZATION TECHNIQUE/DIFFERENTIAL EVOLUTION

The objective of thesis is study develop and design of train movement algorithm the case study on the Metro railways of Bangkok Transit System (BTS) Thailand select route 5th extension – Sukhumvit Line north 5 Yeak-Lad-Phrao to Khu-Kho station the simulation by implemented in MATLAB/M-file for dynamic single train movement calculation

The dynamic simulation of train movement in cycle has four modes: acceleration, cruising, coasting, and braking, which are used to calculate location, speed, tractive effort, power consumption, and energy consumption while traveling. 16 station passenger distance 16.4 km, although this has used the optimization approach using Differential evolution method to determine the objective function on Minimize energy consumption by controlling acceleration rate, deceleration rate, and coating point by choosing a distance between station passengers more than 1 km and a speed limit of 80 km/hr. Such as Bang bua to the 11th Infantry regiment, Saphanmai to Bhumibol hospital and Yaek Kor Por Aor to Khu khot Station passenger.

The best technique was found based on the application test findings by calculating the braking rate control variable in conjunction with the initial cruising distance. The objective function to minimization Energy consumption in

single train movement, the result the controlling deceleration and coating point parameter in travelling maximum 21.82 percent respectively, as compared to the base case and performance optimization compared Differential Evolution with Genetic Algorithm method result show Differential Evolution better to minimum energy consumption as 1.67%



School of Mechatronic Engineering

Academic Year 2020

Student's Signature ศุภวิชญ์ พิษุภคต.

Advisor's Signature UJG.