

## บทคัดย่อ

**ชื่อโครงการ** : การวิจัยและพัฒนาาระบบควบคุมการขับเคลื่อนเชิงเส้นด้วยแม่เหล็กสำหรับ  
แบบจำลองรถไฟฟ้า

**ชื่อนักวิจัย** : ดร. วันชัย ทรัพย์สิงห์  
: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริชัย แดงอม  
: นายธีระพล เหมือนขาว

**244416**

โครงการวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการออกแบบ สร้างมอเตอร์เหนี่ยวนำเชิงเส้นและ  
พัฒนาระบบควบคุมการขับเคลื่อน เพื่อให้เป็นแบบจำลองรถไฟฟ้าขนาดเล็กความเร็วต่ำ ซึ่ง  
เหมาะสมจะใช้เป็นต้นแบบรถไฟฟ้าสำหรับการขนส่งมวลชนสำหรับชุมชนขนาดเล็กในอนาคต

แบบจำลองรถไฟฟ้าในโครงการเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสชนิดเหนี่ยวนำเชิงเส้น  
แบบพันขดลวดด้านเดียว (Single Side Linear Induction Motor) พิกัดแรงดันเฟส 220 โวลต์ พิกัด  
กำลัง 1/3 แรงม้า ควบคุมความเร็วด้วยวงจรถอนอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสพิกัด 600 โวลต์ 75 แอมแปร์ การ  
ควบคุมกำลังระบบเป็นวงรอบเปิดแบบ Scalar Control (หรือ Open loop SVPWM V/F Control)  
ประยุกต์ด้วยบอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิทัล dsPIC30F2010 ของบริษัท Microchip Inc.

ผลการทดสอบระบบจำลองรถไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์เหนี่ยวนำเชิงเส้น แบบ  
ขดลวดด้านเดียว (Single side Linear Induction Motor) พบว่าเสถียรภาพของระบบอยู่ในเกณฑ์ที่ดี  
มีค่าพุ่งเกินของความเร็วไม่เกิน 0.25% ขณะไม่มีโหลดที่ความเร็ว 1250 รอบ/นาที และเมื่อทดสอบ  
ขณะมีโหลดค้างอยู่ในระบบที่ 0.5 นิวตัน-เมตรที่ความเร็วใกล้เคียงค่าเดิม จะมีค่าพุ่งเกินของ  
ความเร็วไม่เกิน 0.16% โดยระบบสามารถเข้าสู่ความเร็วที่จัดตั้งได้ภายใน 1 วินาทีในขณะที่มีโหลด  
ขนาด 0.5 นิวตันเมตรค้างอยู่ในระบบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการทดสอบเชิงปฏิบัติ ระบบสามารถ  
ควบคุมความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำเชิงเส้นได้ตรงตามจุดประสงค์ต้องการ

**คำสำคัญ** : มอเตอร์เหนี่ยวนำเชิงเส้น แบบจำลองรถไฟฟ้าขนาดเล็กความเร็วต่ำ

**E mail Address** : w\_subsingha@hotmail.com

**ระยะเวลาโครงการ** : 2 ปี

## Abstract

**Project name** : Investigation and development of Magnetized Linear Drive in Electric Vehicle model

**Researcher** : Dr. Wanchai Subsingha  
: Asst. Prof. Sirichai Dang-Eam  
: Theerapol Muan-Khaw

244416

This research is to design and build a 3 phase Linear Induction Motor together with the development of its speed control in order to acts as a miniature low speed train model which may suitable for a local small scale mass transportation in a near future.

A model of a low speed train in this research was built in a 3 phase Single-side Linear Induction Motor at a power rating of 1/3 HP 220/380 V. The speed of motor was controlled via a 3 phase Inverter circuit which was built using a Complete 3 phase IPM Inverter module at 600 V. 75 A. power rating. The scalar control (or open loop SVPWM V/F Control) of the system was built as an embedded implementation using a dsPIC30F2010 Digital Signal Processor Board from Microchip Inc.

The research shows that the Electric Vehicle model which is driven by Single sided Linear Induction Motor results in a well response in a steady state performance. It has an 25% by approximately in speed overshoot with a short time period of convergence when operate on 1250 rpm at no-load condition. When motor is operated on the same speed at 0.5 Nm loading condition, it also has a speed overshoot of approximately 0.16%. The motor speed response is able to recover to a desired speed value within 1 second in case of 0.5 Nm of load was remained in the system. Finally, it shows that the performance of the open loop speed control of the Single side Linear Induction motor in this project is quite good as desired.

**Key words** : Single-sided Linear Induction Motor, Miniature low speed train model

**E mail Address** : w\_subsingha@hotmail.com

**Period of project** : 2 years