

แบบฟอร์มรายละเอียดโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า วิชา 2102490/499

ชื่อ-สกุล นิสิต 1) นาย อนุรักษ์ กาบแก้ว เลขประจำตัว 6130176521

ชื่อ-สกุล/นิติ 2) นาย สันติ ว่องประเสริฐ เลขประจำตัว 6130553421

(กรณีโครงการคู่)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รศ.ดร. สุรพงศ์ สุวรรณภวิน

หัวข้อโครงการภาษาไทย อิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับระบบเก็บเกี่ยวพลังงานชนิดเครื่องจักรกลไฟฟ้า

หัวข้อโครงงานภาษาอังกฤษ Power Electronics for Electromechanical Energy-Harvesting System

## การระบุปัญหา

โครงการนี้ เป็นการศึกษาและสร้างระบบเก็บเกี่ยวพลังงานที่มาจากเท้าเหยียบของมนุษย์ โดยพลังงานจากเท้าเหยียบของมนุษย์แต่ละครั้งนั้น มีค่าน้อยมาก ดังนั้น ระบบกักเก็บพลังงานที่มีประสิทธิภาพดี จึงจะสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานต่ำได้ สืบเนื่องจากโครงการในปีการศึกษา 2563 ที่มีการทำมาก่อนหน้านี้ มีการใช้อัลกอริทึมการติดตามจุดทำงานสูงสุดในการชดเชยผลทางไฟฟ้าของระบบเก็บเกี่ยวพลังงานเพียงเท่านั้น ไม่ได้มีการชดเชยในส่วนกลไกทางกลเข้ามาในการหาอัลกอริทึม จึงทำให้กำลังขาออกจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าไม่ใช่มูลค่าสูงสุด อีกทั้งยังไม่ได้มีการลดกำลังสูญเสียของวงจรแปลงผันที่ใช้ในการสร้างแรงดันคำสั่งตามอัลกอริทึมอีกด้วย

## วิธีการแก้ปัญหาและผลลัพธ์

โครงการในปีการศึกษา 2564 นี้ มีการพัฒนาระบบเก็บเกี่ยวพลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเก็บเกี่ยวพลังงานได้มากขึ้น จากปีการศึกษา 2563 โดยมีการพัฒนาอยู่ 2 ส่วน คือ

1.) สร้างแบบจำลองทางไฟฟ้า หรือวงจรสมมูลของระบบเก็บเกี่ยวพลังงาน ที่รวมกลไกทางกลและทางไฟฟ้าของระบบเก็บเกี่ยวพลังงาน และหาเป็นอัลกอริทึมตามหลักการติดตามจุดทำงานสูงสุด ซึ่งเป็นการชดเชยทั้งผลทางกลและทางไฟฟ้าของระบบเก็บเกี่ยวพลังงาน เพื่อให้ได้กำลังขาออกมีค่าสูงสุด จากการทดสอบบน MATLAB/Simulink พบว่า ในเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง สามารถทำให้กำลังไฟฟ้าขาออกมีค่าสูงขึ้นจริงอยู่เล็กน้อย ส่วนในเครื่องจักรกลไฟฟ้าเชิงโรนัสชนิดแม่เหล็กถาวรนั้นกำลังไฟฟ้าขาออกไม่ได้สูงขึ้น โดยกำลังไฟฟ้าขาออกขึ้นกับพารามิเตอร์ทั้งทางกลและทางไฟฟ้าของระบบเก็บเกี่ยวพลังงานที่ออกแบบ และการประมาณวงจรสมมูล

2.) การทดสอบระบบกับอุปกรณ์จริง โดยมีการทดสอบลดกำลังสูญเสียในอินเวอร์เตอร์ ด้วยอัลกอริทึมการมอดูเลตแบบสองแขน และการติดตามการทำงานในจุดภาคที่หนึ่ง จากการทดสอบบน MATLAB/Simulink ได้ทำการทดสอบและทวนสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์และอัลกอริทึมในการลดกำลังสูญเสีย พบว่า อินเวอร์เตอร์สามารถทำงานและตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เพื่อสร้างแรงดันคำสั่งให้เหมาะสมตามอัลกอริทึมการติดตามกำลังสูงสุดและยังช่วยลดกำลังสูญเสียอินเวอร์เตอร์อีกด้วย

ลงชื่อ อ. นพ. เสว นิสิต 1) อ. กนก อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ลงชื่อ **สันติ วงษ์ประเสริฐ** นิสิต 2) อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ 10 พ.ค. 65