

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา [1]

ปัจจุบันมอเตอร์เป็นโหลดที่สำคัญในระบบไฟฟ้า โหลดไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีมอเตอร์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น มอเตอร์ลิฟต์ในอาคารที่พักหรือสำนักงานต่างๆ มอเตอร์ในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น และการที่จะนำมอเตอร์เพื่อจะใช้งานดังกล่าว จะต้องมีการออกแบบวงจรจ่ายไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ซึ่งขั้นตอนการออกแบบวงจร ผู้ออกแบบต้องใช้ความชำนาญและจะต้องระมัดระวังความผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากผู้ออกแบบ เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลรายละเอียดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า และข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก อีกทั้งกระบวนการออกแบบเพื่อนำไปใช้ประมาณราคาที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งจริงต้องใช้เวลาานาน

จากการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ยังมีน้อย ที่สืบค้นพบคือ บัณฑิต ฤทธิ์ทอง[1] เป็นการใช้โครงข่ายประสาทเทียมช่วยในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ โดยพิจารณาจากข้อมูลอินพุต 3 ค่า คือ

1. ขนาดกำลังงานมอเตอร์
2. ระบบไฟฟ้า
3. ชนิดเครื่องควบคุม

ส่วนข้อมูลเอาต์พุต คือ

1. ขนาดสายเฟส
2. ขนาดสายดิน
3. ขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้า
4. บริภัณฑ์ป้องกัน

โดยข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้มาจากการคำนวณตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย จากงานวิจัยดังกล่าวพบว่าสามารถออกแบบวงจรมอเตอร์ได้ครั้งละหนึ่งตัว ยังไม่สามารถออกแบบวงจรมอเตอร์ครั้งละหลายๆตัวได้ และข้อมูลอินพุตที่ใช้ยังไม่ครบถ้วน คือ วิธีการเดินสาย อุณหภูมิโดยรอบในการเดินสาย และจำนวนโพล ซึ่งอาจทำให้ฝึกดกระแสโหลดเต็มทีของมอเตอร์ไฟฟ้าเกิดความผิดพลาดในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ได้ ผู้จัดทำโครงการงานมีความเห็นว่าปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยนำ วิธีการเดินสาย อุณหภูมิโดยรอบในการเดินสาย และจำนวน โพล นำมาใช้ในการคำนวณด้วย และใช้โครงข่ายประสาทเทียมช่วยในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- (1) เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์
- (2) เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์
- (3) เพื่อพัฒนาโปรแกรมการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ ให้ใช้งานได้สะดวก และง่ายขึ้น
- (4) เพื่อทดลองนำโครงข่ายประสาทเทียมไปออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ และเปรียบเทียบผลกับการออกแบบจริง

1.3 ขอบเขตโครงการ

ในการศึกษาโครงการนี้เป็นการศึกษาการใช้โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณเป็นข้อมูลสำหรับฝึกสอน และทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม โดยมุ่งเน้นในการออกแบบสำหรับวงจรมอเตอร์และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการฝึกสอน และทดสอบ โครงข่ายประสาทเทียม มีขอบเขตโดยสรุป ดังนี้

- (1) เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบจริงเทียบกับการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- (2) สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ตัวเดียวและหลายตัวได้
- (3) สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่เป็นแบบเหนี่ยวนำเท่านั้น
- (4) สามารถออกแบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้ไม่เกิน 315 kW
- (5) สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ได้โดยที่ผู้ออกแบบมีความชำนาญน้อย และลดระยะเวลาในการออกแบบ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

โครงการการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ มีการดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้

- (1) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ
- (2) การศึกษาทฤษฎีการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
- (3) ศึกษาคุณสมบัติของโครงข่ายประสาทเทียม
- (4) กำหนดค่าข้อมูลอินพุต และเอาต์พุตสำหรับออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์
- (5) ศึกษาการใช้งาน Neural Networks Toolbox ของโปรแกรม MATLAB
- (6) นำข้อมูลที่ได้จากการกำหนดข้อมูลอินพุตและข้อมูลเอาต์พุตไปฝึกสอนและทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม
- (7) แสดงผลคำตอบที่ได้จากโครงข่ายประสาทเทียมเปรียบเทียบกับผลการออกแบบโดยวิศวกรผู้มีประสบการณ์ โดยแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- (8) วิเคราะห์สรุปผลการทดลองและเสนอแนะแนวทางการศึกษาพัฒนาต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการมีดังนี้

- (1) ผู้ทำโครงการได้ความรู้ในเรื่องการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์
- (2) ผู้ทำโครงการสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ได้
- (3) วิศวกรสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ได้
- (4) วิศวกรสามารถลดความผิดพลาดและระยะเวลาในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- (5) วิศวกรสามารถนำโปรแกรมไปใช้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ได้ โดยที่ผู้ออกแบบมีความชำนาญน้อย