

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

ปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานของโลกยังคงมีอัตราเพิ่มขึ้นในระดับสูง ทำให้กลุ่มประเทศผู้ผลิตผลิตน้ำมันเพิ่มขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้พลังงานของโลก โดยกลุ่มประเทศผู้ผลิตน้ำมันจะผลิตน้ำมันให้น้อยกว่าความต้องการใช้พลังงานของโลกเล็กน้อย เพื่อรักษาระดับราคาไว้ หากพิจารณาปริมาณความต้องการใช้พลังงานของโลกแยกตามภูมิภาคจะพบว่าประเทศในกลุ่มอเมริกาเหนือ เป็นประเทศที่มีสัดส่วนความต้องการใช้พลังงานสูงสุด รองลงมาคือ ประเทศในกลุ่มเอเชียและยุโรปตามลำดับ ดังนั้นน้ำมันที่ผลิตได้จากกลุ่มประเทศในตะวันออกกลาง จะถูกใช้ในแถบเอเชียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนน้ำมันที่ผลิตได้ในอเมริกากลางและอเมริกาใต้ก็จะใช้ในทวีปอเมริกาเหนือและใต้เป็นส่วนใหญ่เช่นเดียวกัน ความต้องการใช้พลังงานของโลก จะเพิ่มขึ้นตามผลผลิตมวลรวมของโลก และจำนวนประชากรของโลกทำให้ต้องผลิตพลังงานเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการส่งผลให้ปริมาณหรือแหล่งสำรองน้ำมันลดน้อยลง โดยน้ำมันสำรองที่พบแล้วถึงปลายปี พ.ศ.2546 มีปริมาณเหลืออยู่เพียงเก้าแสนถึงหนึ่งล้านบาร์เรล โดยความต้องการใช้น้ำมันของโลกอยู่ในระดับสามหมื่นหกถึงสี่หมื่นล้านบาร์เรลต่อปี หากความต้องการใช้พลังงานของโลกดังกล่าวอยู่ในระดับทรงตัว ไม่เพิ่มขึ้น โลกจะมีน้ำมันใช้ได้อีกไม่เกิน 40 ปี ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ระดับราคาน้ำมันเชื้อเพลิงทรงตัวอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์อาศัยพลังงานเพื่อการดำรงชีพและมนุษย์รู้จักนำพลังงานมาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น พลังงานแสง พลังงานลม พลังงานน้ำ เป็นต้น ปัจจุบันมนุษย์มีความจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ การได้พลังงานไฟฟ้ามาใช้นั้นก็จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากที่สุด เพราะพลังงานไฟฟ้าที่มนุษย์เรามีใช้อยู่ในปัจจุบันมีจำนวนลดน้อยลงเรื่อยๆ ฉะนั้นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เรานำมาใช้ต้องมีประสิทธิภาพเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และประสิทธิภาพของมอเตอร์ก็ถือเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดของผู้ที่จะเลือกมอเตอร์ไปใช้งาน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ตามที่ต้องการ เหมาะสมกับงานและเกิดประโยชน์มากที่สุดมากที่สุด

จากประเด็นปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ แต่ในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่มอเตอร์ที่ใช้งานไปแล้วนาน ๆ และจะนำมอเตอร์มาทำการซ่อมแซมและปรับปรุงใหม่ การทำสิ่งเหล่านี้จะต้องใช้มนุษย์เป็นตัวช่วย ดังนั้นความผิดพลาดจากมนุษย์ในการสังเกต การอ่าน การวัด

การคำนวณ และความผิดพลาดจากเครื่องมือวัด ในการวัดขนาดของขดลวดเดิมที่พันให้กับมอเตอร์ และนำมาเปรียบเทียบกับขนาดขดลวดที่จะพันใหม่ย่อมจะเกิดขึ้นแน่นอน ดังนั้นองค์ประกอบเหล่านี้ ถือเป็นสิ่งที่สำคัญต่อประสิทธิภาพของมอเตอร์ ที่จะนำมาใช้งานใหม่

การวิจัยในครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อการวิเคราะห์ผลของตัวแปรของคาปาซิเตอร์ที่มีต่อประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยการเปลี่ยนขนาดและจำนวนความจุของคาปาซิเตอร์ที่ใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้าให้มีขนาดของคาปาซิเตอร์ที่ใช้ในมอเตอร์ให้ใกล้เคียงกับของเดิมมากที่สุด เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ว่าเมื่อคาปาซิเตอร์เปลี่ยนแปลงไปประสิทธิภาพของมอเตอร์จะเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นหรือไม่อย่างไร เพื่อจะได้ข้อมูลมาวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของคาปาซิเตอร์สตาร์ท-รันมอเตอร์ ขนาด $\frac{1}{2}$ แรงม้า

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานของคาปาซิเตอร์สตาร์ท-รันมอเตอร์ ขนาด $\frac{1}{2}$ แรงม้าเมื่อคาปาซิเตอร์ที่ใช้กับมอเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาข้อมูลและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของคาปาซิเตอร์สตาร์ท-รันมอเตอร์ ขนาด $\frac{1}{2}$ แรงม้า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของคาปาซิเตอร์ที่ใช้กับมอเตอร์

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มอเตอร์ไฟฟ้า คือ เครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล
2. มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction motor) คือ มอเตอร์ซึ่งตัวหมุนหรือโรเตอร์ของมันไม่ได้รับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าโดยตรง แต่ได้รับพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Induction) จากตัวอยู่กับที่หรือสเตเตอร์
3. สนามแม่เหล็กหมุน (The rotating field) เรียกความเร็วของสนามแม่เหล็กหมุนว่า ความเร็วเชิงโคโรนัสแปรผันโดยตรงกับความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าและแปรผกผันกับจำนวนขั้วแม่เหล็กบนสเตเตอร์

4. ความเร็วสลิป คือ ความแตกต่างระหว่างความเร็วซิงโครนัสและความเร็วโรเตอร์ (N_r)
5. ความถี่โรเตอร์ หมายถึง ความถี่ของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในโรเตอร์
6. กำลังอินพุต (P_{in}) ของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส หมายถึง กำลังไฟฟ้าสามเฟสที่จ่ายให้แก่ขดลวดสเตเตอร์
7. การสูญเสียที่สเตเตอร์ (P_{st}) คือ ผลบวกระหว่างการสูญเสียในขดลวดสเตเตอร์ (P_{cs}) และการสูญเสียในแกนเหล็กสเตเตอร์ (P_{is})
8. กำลังอินพุตของโรเตอร์ (P_2) หรือกำลังเอาต์พุตของสเตเตอร์ คือ ผลต่างระหว่างกำลังอินพุตของมอเตอร์ (P_{in}) กับการสูญเสียที่สเตเตอร์ (P_{st})
9. การสูญเสียในขดลวดโรเตอร์ (P_c) คือ ผลต่างระหว่างกำลังอินพุตของโรเตอร์ (P_2) กับกำลังทางกลของโรเตอร์ (P_{in})
10. กำลังเอาต์พุตของมอเตอร์ (P_{out}) คือ ผลต่างระหว่างกำลังทางกลของโรเตอร์ (P_m) กับการสูญเสียเนื่องจากความฝืดและแรงต้านจากลม ($P_f \& w$)