

นิรันดร์ แนวเงินดี : การศึกษาการประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์
เหนี่ยวนำเฟสเดียวให้มีกำลังสูญเสียน้อยที่สุด (STUDY OF PARAMETER
ESTIMATION FOR SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR DRIVE WITH LOSS
MINIMIZATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์,
142 หน้า.

การประหยัดพลังงานเป็นสิ่งจำเป็นต่อเสถียรภาพทางพลังงานของประเทศ มอเตอร์
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าในปริมาณสูง มอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียวเป็นมอเตอร์ที่ถูก
นำมาใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย
งานวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแนวคิดการลดกำลังงานสูญเสียของมอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียว
และได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียวโดยอาศัยทฤษฎี
แกนอ้างอิงดีคิว (*dq*-frame theory) เนื่องจากหลักการที่พัฒนาขึ้นใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็น
พื้นฐาน ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ต้องมีความถูกต้อง การหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองดังกล่าว
จะถูกประมาณค่าด้วยวิธีจินเนติกอัลกอริทึมร่วมกับการทดสอบพารามิเตอร์ของมอเตอร์แบบดั้งเดิม
วิธีการขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยการแปรค่าแรงดันและแปรค่าความถี่ถูกนำมาใช้เพื่อหาจุดทำงาน
ที่ทำให้เกิดกำลังงานสูญเสียน้อยที่สุด โดยที่โหลดของมอเตอร์จะพิจารณาเป็นแบบโหลดกำลังงาน
ซึ่งมีค่าคงที่ในการทดสอบการขับเคลื่อนเพื่อหาค่ากำลังงานสูญเสียจะถูกกำหนดไว้ 2 กรณี กรณีแรก
คือ การทดสอบการแปรค่าแรงดันสเตเตอร์ของแหล่งจ่ายที่ความถี่คงที่ และมีการทดสอบการขับ
โหลดมอเตอร์ที่สภาวะไร้อะไหล่ถึงค่าโหลดพิกัด ซึ่งจะได้ค่าแรงดันของแหล่งจ่ายที่ทำให้เกิดกำลัง
งานสูญเสียน้อยที่สุด เมื่อคำนวณการลดลงของกำลังงานสูญเสียที่ค่าแรงดันดังกล่าวเทียบกับกำลัง
งานสูญเสียที่ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (กรณีฐาน) พบว่าเมื่อโหลดเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์การลดลงของ
กำลังงานสูญเสียจะเพิ่มขึ้น และที่ 40% โหลด ซึ่งเป็นจุดที่ใกล้ค่าโหลดพิกัดมากที่สุด กำลังงาน
สูญเสียลดลง 24.96% อีกกรณีหนึ่งคือ การทดสอบแปรค่าความถี่ของแหล่งจ่ายโดยแรงดัน
ที่สเตเตอร์มีค่าคงที่ จากการทดสอบดังกล่าวจะได้ค่าความถี่ที่ทำให้กำลังงานน้อยที่สุด ซึ่งเมื่อโหลด
เพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์การลดลงของกำลังงานสูญเสียเมื่อเทียบกับกรณีฐานมีค่าลดลงเช่นเดียวกัน โดยที่
40% โหลดให้กำลังงานสูญเสียลดลง 28.83% โดยการปรับตั้งแรงดัน 220 โวลต์ 70 เฮิร์ตซ์

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NIRAN NAEWNGERNDDEE : STUDY OF PARAMETER ESTIMATION
FOR SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR DRIVE WITH LOSS
MINIMIZATION. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THANATCHAI
KULWORAWANICHPONG, Ph.D., 142 PP.

POWER LOSS MINIMIZATION/SINGLE PHASE INDUCTION MOTOR/
GENETIC ALGORITHM

Energy saving is an important issue for energy stabilization of the country. Electric motors are devices that consume a huge amount of electric energy. Single-phase induction motors are widely used in many household and industrial applications. This thesis is to develop a concept of energy loss minimization for single-phase induction motor operation. It is based on a mathematical model of the single-phase induction motors expressed by using the dq -frame theory in which their parameters are accurately tuned by using genetic algorithms associated with conventional machine parameter testing. The variable voltage and variable frequency drive is applied to the single-phase induction motor in order to find a condition of minimum loss operation. However, to simplify this operation, motors are assumed to consume constant power. Two sets of experiments were conducted. The first was to vary the voltage amplitude of the supply source while the supply frequency remained constant. By varying the load power from no-load to full-load, the voltage amplitude that gave the minimum loss at a particular frequency was found. At 40% full-load with 165 V 50 Hz supply, the power loss was reduced by 24.76% from the base case. The second experiment was to vary the frequency where the voltage

amplitude was fixed. The operating frequency that leads to the minimum loss can reduce the power loss by 28.83% at 40% full-load with 220 V and 70 Hz supply.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____