

ธัชพงศ์ สุวงษา : การประหยัดพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส
(ENERGY SAVING FOR SINGLE PHASE INDUCTION MOTOR DRIVE)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์, 180 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการประหยัดพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟส ป้อนน้ำถูกนำมาใช้เป็นโหลดในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ ทั้งนี้เนื่องจากป้อนน้ำมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในภาคการเกษตร งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งเน้นศึกษาการประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อนป้อนน้ำ จากการศึกษา พบว่า การปรับค่าความถี่ และแรงดันให้เหมาะสมกับความเร็วมอเตอร์สามารถทำให้ขนาดของกำลังงานสูญเสียมีค่าลดลง การคำนวณหาค่าความถี่ที่เหมาะสมดำเนินการผ่านสมการอนุพันธ์ของกระแสที่ขดลวดหลักเทียบกับความถี่ ในส่วนของการปรับค่าแรงดันที่เหมาะสมจะดำเนินการด้วยตัวควบคุมพีซีซี ค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ได้รับการค้นหาที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธีการค้นหาทางปัญญาประดิษฐ์ ที่เรียกว่า วิธีการค้นหาแบบตามูเชิงปรับตัว ผลทดสอบการใช้กำลังงานไฟฟ้าอินพุตกับวิธีการควบคุมอัตราการไหล พบว่า การควบคุมอัตราการไหลด้วยชุดขับเคลื่อนที่มีอัลกอริทึมการประหยัดพลังงานมีการใช้พลังงานน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปรับวาล์ว การปรับแรงดัน และการควบคุมอัตราส่วนแรงดันต่อความถี่ให้คงที่ อีกทั้งอัลกอริทึมที่นำเสนอให้ค่าตัวประกอบกำลังที่ดีกว่าภายใต้สภาวะการทำงานเดียวกัน การใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่องานด้านการเกษตร โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้ออกแบบชุดขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำหนึ่งเฟสโดยมีแหล่งจ่ายเป็นแบตเตอรี่ ทั้งนี้ เพื่อให้รองรับกับระบบพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ นอกจากนี้ ยังได้นำเสนอตัวอย่างการใช้งานชุดขับเคลื่อนที่มีอัลกอริทึมการประหยัดพลังงานกับสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงการวิเคราะห์ผลเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่เกษตรกรพึงได้รับ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา ธัชพงศ์ สุวงษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 122

TUCHAPONG SUWONGSA : ENERGY SAVING FOR SINGLE PHASE
INDUCTION MOTOR DRIVE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
KONGPOL AREERAK, Ph.D., 180 PP.

POWER LOSS MINIMIZATION/ INDUCTION MOTOR/ POWER
ELECTRONICS

This thesis presents energy saving for single phase induction motor drive. The water pump is considered as a load in this work. The water pump is widely applied in agriculture. The aim of the thesis is to study the energy saving for driving water pump. For this study, the frequency and voltage should be suitably adjusted in order to get a minimum power losses. The differential equation of the coil current compared with frequency is used to calculate the appropriate frequency. The fuzzy controller is used to regulate the appropriate voltage. The artificial intelligence technique called adaptive tabu search is applied to determine the optimal motor parameters. From the testing results of the utility input power with flow rate control techniques, it can be seen that the proposed energy saving algorithm can provide the smaller input power compared with valve control, voltage control and constant voltage per frequency ratio control techniques. The proposed algorithm also provides a nearly unity power factor under the same operating conditions. The solar cell energy is very useful in agriculture, especially for a rural areas. In order to support the solar cell energy, the thesis proposes the design of single phase induction motor drive system with battery. Moreover, the considered drive system with the proposed energy saving algorithm is

used to solve the agricultural problems. The results show that this algorithm provides high efficiency in terms of economic. Therefore, it is very useful for agriculturist.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2015

Student's Signature ธีรพงศ์ กอจษา

Advisor's Signature น.ร. อ.