

บทคัดย่อ

การประหยัดพลังงานเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงต่อภาคอุตสาหกรรมเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะงานทางด้านการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการประหยัดพลังงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส เนื่องจากมอเตอร์ดังกล่าวมีใช้กันอย่างกว้างขวาง พบได้โดยทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรมใช้เป็นต้นกำลังเพื่อขับอุปกรณ์ต่าง ๆ วิธีประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสในงานวิจัยนี้อาศัยการคำนวณหาค่ากระแสเดเตอร์บนแกนดีที่เหมาะสมที่ก่อให้เกิดกำลังงานสูญเสียในมอเตอร์น้อยที่สุด ซึ่งการคำนวณดังกล่าวจำเป็นต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสมการกำลังงานสูญเสียของมอเตอร์ โดยค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของสมการกำลังงานสูญเสียได้จากการค้นหาโดยใช้วิธีทางปัญญาประดิษฐ์ คือ วิธีการค้นหาแบบตามเชิงปรับตัว ระบบขับเคลื่อนในงานวิจัยประกอบไปด้วยชุดสำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์ และชุดสำหรับการควบคุมความเร็วรอบโดยใช้บอร์ด eZdsp™ F28335 การทดสอบการประหยัดพลังงาน ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ซึ่งผลการทดสอบพบว่า การควบคุมมอเตอร์ตามหลักการของงานวิจัยสามารถประหยัดพลังงานได้สูงสุด 85.43 เปอร์เซ็นต์ ในสภาวะโหลดต่ำ และเปอร์เซ็นต์การประหยัดพลังงานจะลดลงเมื่อโหลดมีค่าเพิ่มขึ้น

Abstract

Energy saving is a considered issue for industrial sectors, especially in the electric motor drive. The aim of the research is to study the energy saving for three-phase induction motor. This motor is widely used in industrial system. In the research, the stator current on d-axis calculation is used to achieve the minimum power losses. The mathematical model and power loss equation of the motor are used to calculate the optimal stator current on d-axis for energy saving. The adaptive Tabu search is applied to identify the parameters of power loss equation. The drive system in this research consist of the hardware for motor drive and the speed control of the motor using eZdspTM F28335 board. From the implementation results in laboratory, the proposed method can provide that the maximum percentage of energy saving is equal to 85.43% at slightly load and the percentage of energy saving is decreased when the load is increased.