

จิรวรรณ หอมจันทร์ : การประมาณค่าพารามิเตอร์ของกำลังงานสูญเสียสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น (PARAMETER ESTIMATION OF POWER LOSS FOR SEPARATELY EXCITED DC MOTOR) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์, 198 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการประหยัดพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้นกันอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรม เช่น งานอุตสาหกรรมของยานพาหนะไฟฟ้า อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ กังหันลม และเครื่องบิน อุตสาหกรรมสิ่งทอ และอุตสาหกรรมกระดาษ เป็นต้น โดยการประหยัดพลังงานในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ใช้วิธีหาค่าเหมาะที่สุดในการหาค่ากระแสสนามที่ทำให้เกิดค่ากำลังงานสูญเสียน้อยที่สุด เมื่อกำลังงานสูญเสียน้อยจะส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อนมอเตอร์ วิธีดังกล่าวนี้ใช้สมการกำลังงานสูญเสียของมอเตอร์ในการคำนวณหาค่ากระแสสนาม ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของสมการกำลังงานสูญเสียได้จากการระบุเอกลักษณ์พารามิเตอร์ด้วยวิธีการค้นหาแบบตาบอดเชิงปรับตัว และจากการทดสอบการขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยวิธีหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับการประหยัดพลังงาน สามารถให้การประหยัดพลังงานได้สูงสุด 85.92 เปอร์เซ็นต์ และในสถานะที่แรงบิดโหลดเต็มพิกัดสามารถประหยัดได้ 16.50 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีประหยัดพลังงานดังกล่าวนี้ใช้ค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ลงที่ทุกสถานะการทำงาน แต่เนื่องจากสถานะการทำงานของมอเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปด้วย ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ จึงใช้อัลกอริทึมกำลังสองน้อยที่สุดเชิงเส้นแบบเวียนเกิดเชิงกำหนด หรืออัลกอริทึม DRLS ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ในสมการกำลังงานสูญเสียแบบออนไลน์ ร่วมกับการระบุเอกลักษณ์พารามิเตอร์ของสมการกำลังงานสูญเสียด้วยวิธีการค้นหาแบบตาบอดเชิงปรับตัว และใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากวิธีดังกล่าวไปหาค่ากระแสสนามด้วยวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด เพื่อทำให้เกิดการประหยัดพลังงานสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น การทดสอบการขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยวิธีหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับการประหยัดพลังงานที่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยอัลกอริทึม DRLS โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบการขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยวิธีดั้งเดิมและวิธีหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับการประหยัดพลังงาน แสดงให้เห็นว่า การประหยัดพลังงานที่มีอัลกอริทึม DRLS สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบออนไลน์สามารถประหยัดพลังงานได้สูงสุดถึง 88.03 เปอร์เซ็นต์ และในสถานะโหลดเต็มพิกัดสามารถประหยัดพลังงานได้ 27.01 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น สามารถยืนยันได้ว่า การประหยัดพลังงานที่มีอัลกอริทึม DRLS สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบออนไลน์ สามารถประหยัดพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้นได้ดีที่สุดเมื่อ

เปรียบเทียบกับ การขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยวิธีดั้งเดิมและวิธีหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับการประหยัดพลังงานที่ไม่มีการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบออนไลน์



สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา จิรฉรรณ พอมจำนงค์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ป.อ.

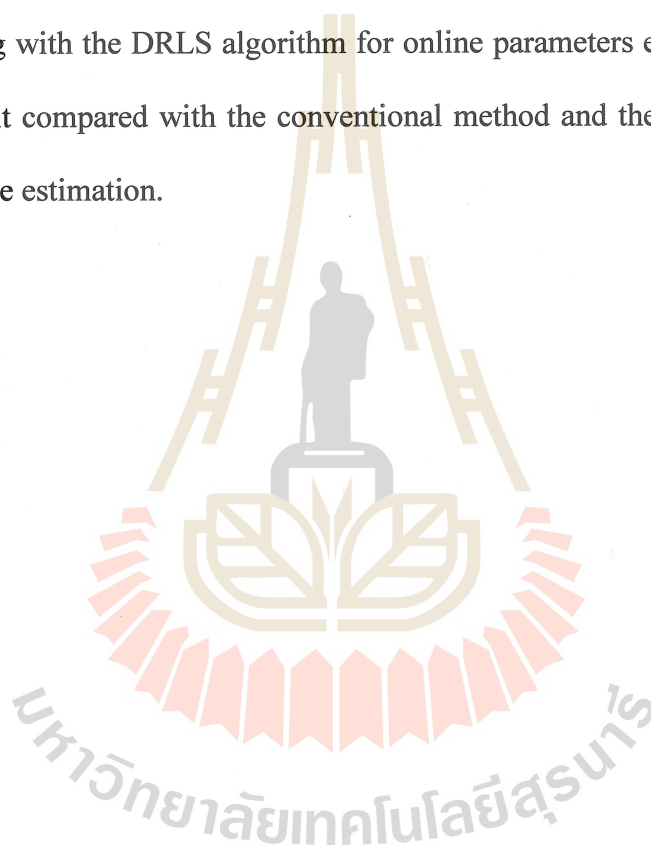
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.กชกร อายู่รักษ์

JEERAWAN HOMJAN : PARAMETER ESTIMATION OF POWER LOSS
FOR SEPARATELY EXCITED DC MOTOR. THESIS ADVISOR : ASSOC.
PROF. KONGPOL AREERAK, Ph.D., 198 PP.

SEPARATELY EXCITED DC MOTOR/POWER LOSS/ ENERGY SAVING/
PARAMETER ESTIMATION/ADAPTIVE TABU SEARCH/OPTIMIZATION
METHOD/DETERMINISTIC RECURSIVE LINEAR LEAST SQUARE
ALGORITHM

This thesis proposes the energy saving for separately excited DC motor drive. The motor is widely used in many industries such as electric vehicle, steel rolling mills, robotic, wind turbine, electric cranes, textile and paper industries, etc. In this work, the optimization method is used to calculate the field current for loss minimization. Thus, a decrease of the power loss indicates that the energy saving in the motor drive system. The calculation of the field current uses the power loss equation. The parameters of the power loss equation are identified by the adaptive tabu search method. The results from the implementation show that the optimization method can save the energy consumed by the motor to 85.92% in maximum. At high load torque condition, the energy saving is equal to 16.50%. From the proposed method, the motor parameters are fixed to constant value in all conditions. In fact, the motor parameters are changed in the different operating conditions. In the thesis, deterministic recursive linear least square algorithm (DRLS) is applied to online estimate the parameters of motor. Moreover, this algorithm is operated with the power loss parameters identification by using the adaptive tabu search. Therefore, the field current calculation by the optimization method uses the estimated parameters from the DRLS algorithm for the energy saving

of separately excited DC motor. This proposed method is called DRLS+OM method. The testing results of the motor drive using the DRLS+OM method are compared with the conventional method and the optimization method. The comparison results show that the DRLS+OM method can achieve the minimum power loss for separately excited DC motor. The maximum percentage of the energy saving is 88.03% and the energy saving is equal to 27.01% at high load torque. The experimental results confirm that the energy saving with the DRLS algorithm for online parameters estimation can provide the best result compared with the conventional method and the optimization method without online estimation.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature จิรฉรรณ พอลจำนง

Advisor's Signature วิฑูริ์

CO-Advisor's Signature วิฑูริ์ ตรีภัก