

ศรุตฯ หวานสูงเนิน : การออกแบบตัวควบคุมพีไอดีสำหรับควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์
ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่านโดยใช้เทคนิคการค้นหาแบบตาบู่เชิงปรับตัว (PID
CONTROLLER DESIGN FOR BLDC MOTOR SPEED REGULATION USING ADAPTIVE
TABU SEARCH TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์
ดร.ก้องพันธ์ อารีรักษ์, 135 หน้า.

คำสำคัญ : มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน/แบบจำลองกล่องดำ/กฎซีกเลอร์-นิโคลส์/
การค้นหาแบบตาบู่เชิงปรับตัว/ตัวควบคุมพีไอดี

ปัจจุบันการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่านถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย
เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งการบำรุงรักษาง่ายเพราะมอเตอร์ชนิดนี้ไม่มีแปรงถ่าน โดยทั่วไป
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่านมักจำหน่ายพร้อมกับชุดควบคุมที่มีวงจรแปลงผัน
กำลังไฟฟ้า ที่สามารถควบคุมได้แบบวงเปิด อย่างไรก็ตามการควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ให้
เป็นไปตามความเร็วรอบอ้างอิงได้แม้ว่าโหลดมีการเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องใช้การควบคุมแบบวงปิด
ดังนั้นงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงได้นำเสนอการออกแบบตัวควบคุมพีไอดีสำหรับควบคุมความเร็วรอบ
ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่านที่มีชุดควบคุมเชิงพาณิชย์ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม และ
วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์โดยอาศัยวิธีการค้นหาแบบตาบู่เชิงปรับตัว นอกจากนี้การออกแบบตัว
ควบคุมดังกล่าวจะอาศัยแพลตฟอร์มที่เป็นแบบจำลองกล่องดำที่อยู่ในรูปฟังก์ชันถ่ายโอน การยืนยันผล
การควบคุมความเร็วรอบที่ได้จากการออกแบบจะอาศัยการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์พร้อม
ทั้งผลจากชุดทดสอบจริง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าสมรรถนะการควบคุมความเร็วรอบที่ได้จาก
การออกแบบด้วยวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่นำเสนอในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้มีสมรรถนะที่ดีกว่า
การออกแบบด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมอย่างชัดเจน

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

SARUTA WANSUNGNOEN : PID CONTROLLER DESIGN FOR BLDC MOTOR SPEED
REGULATION USING ADAPTIVE TABU SEARCH TECHNIQUE. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. KONGPAN AREERAK, Ph.D., 135 PP.

Keyword : Brushless direct current motor/Black-box model/Ziegler-Nichols Approach/
adaptive Tabu search/PID controller

Nowadays, BLDC motors are widely used because they are no brushes, resulting in high efficiency and easy maintenance. Generally, commercial BLDC motors are sold with a control unit in which the DC-to-AC converter is included. This converter can be controlled in the open loop mode. However, the closed-loop control mode is required when the load torque of these motors is changed. Therefore, this thesis presents the PID controller design for a BLDC motor speed regulation applied with a commercial control unit. This controller is designed with the conventional approach and the artificial intelligence approach using adaptive Tabu search. In addition, the black-box transfer function model is used to be the system plant for the controller design. The simulation and experimental results are used to confirm that the proposed techniques can be regulated the speed of BLDC motors. Moreover, the speed performance controlled by the artificial intelligence approach is clearly better than the conventional approach.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2022

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

Co-Advisor's Signature.....