

ศักดิ์ระวี ระวิกุล : การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียวต่อขนานด้วยฟuzzy logic และการประยุกต์กับเครื่องสับฟิช (CONTROL OF SINGLE-PHASE INDUCTION MOTORS IN PARALLEL CONNECTION USING FUZZY LOGIC AND AN APPLICATION TO A CROP CHOPPING MACHINE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรารุณี สุจิตจร, 193 หน้า.

การวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้พัฒนาองค์ความรู้การขับมอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียวพิกัดกำลังต่ำ ที่นำมาต่อขนานกันหลายตัวและขับด้วยอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดันชุดเดียว ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์อาศัยหลักการโครงแบบ d-q เป็นพื้นฐานดำเนินการ จำลองผล เพื่อหาผลตอบสนองพลวัตของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น องค์ความรู้ดังกล่าวนั้นได้ถูกนำมาประยุกต์กับเครื่องสับฟิชผลทางการเกษตรที่ได้พัฒนาขึ้น เครื่องจักรดังกล่าวประกอบด้วยใบมีดสามชุด แต่ละชุดขับด้วยมอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียว มอเตอร์ทั้งสามตัวต่อขนานกันรับกำลังจากอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดันตัวเดียว การควบคุมเครื่องสับฟิชดังกล่าวกระทำเพื่อคุมค่าอัตราเร็วรอบของมอเตอร์ทั้งสามตัวไว้ที่ 1200 รอบต่อนาที โดยยอมให้มีความผิดพลาดในสถานะอยู่ตัวของอัตราเร็วได้ $\pm 5\%$ ตัวควบคุมที่พัฒนาขึ้นเป็นตัวควบคุมฟิชซีแบบจัดการตัวเอง ใช้กฎการควบคุมฟิชซีแบบ 2 อินพุต และ 1 เอาต์พุต องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทดสอบแนวคิดประกอบด้วยเครื่องสับฟิชอินเวอร์เตอร์ (Frecon 3.7 kW) และไมโครคอนโทรลเลอร์ (ARM7024) จากการทดสอบเครื่องจักรด้วยระบบควบคุมฟิชซีที่ได้พัฒนาขึ้น โดยการสับฟิชผลทางการเกษตรหลากหลายชนิด ให้ผลอย่างน่าพึงพอใจดังที่ได้อธิบายไว้ในวิทยานิพนธ์

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

SAKRAWEE RAWEEKUL : CONTROL OF SINGLE-PHASE INDUCTION MOTORS IN PARALLEL CONNECTION USING FUZZY LOGIC AND AN APPLICATION TO A CROP CHOPPING MACHINE. THESIS ADVISOR : PROF. WNG. CMDR. SARAWUT SUJITJORN, Ph.D., 193 PP.

CROP CHOPPING MACHINE/SELF-ORGANIZING FUZZY CONTROL

This research thesis has developed some new knowledge on driving multiple single-phase induction motors of fractional horsepower in parallel connection using a voltage-source inverter. Mathematical models based on the dq-frame system have been developed with corresponding simulation tasks carried out to investigate the system dynamic responses. The knowledge gained is applied to a novel agricultural crop chopping machine developed. The machine comprises three sets of blades each of which is driven by a single-phase induction motor. The three motors in parallel connection are fed by a single inverter. To control the chopping machine, the motor speeds are regulated to 1,200 rpm with $\pm 5\%$ allowance of steady-state speed errors. The developed controller is a self-organizing fuzzy controller using two-input-single-output fuzzy rule sets. The main hardware components for testing the concepts include the crop chopping machine, an inverter (Frecon 3.7 kW) and a microcontroller (ARM7024). Testing of the machine with the developed fuzzy control to chop various kinds of crops renders very satisfactory results as the details are elaborated by this thesis.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____