สุชาวดี จีนสุทธิ์ : การสร้างระบบควบคุมความร้อนสำหรับเครื่องต้นแบบผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลขนาดเล็ก (THE IMPLEMENTATION OF HEAT CONTROL SYSTEMS FOR SMALL FUEL ETHANOL PRODUCTION PLANTS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กองพัน อารีรักษ์, 155 หน้า

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นำเสนอการสร้างระบบควบคุมความร้อนสำหรับเครื่องผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลขนาดเล็ก ด้วยวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่มีชื่อเรียกว่า วิธีการค้นหาแบบตาบูเชิงปรับตัว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลการตอบสนองอุณหภูมิเอาต์พุตที่ดีที่สุด ซึ่งในแต่ละรอบของการค้นหาแบบตาบูเชิงปรับตัว อัลกอริทึมจะทำการค้นหาพารามิเตอร์ของตัวควบคุมทั้งลูปอุณหภูมิและลูปกระแสเพื่อให้ได้ผลการตอบสนองของค่าอุณหภูมิที่มีสมรรถนะดีที่สุด โดยในงานวิจัยวิทยานิพนธ์มีการเพิ่มเงื่อนไขการออกแบบตัวควบคุม ผ่านการจำกัดสัญญาณควบคุมที่สามารถนำไปสร้างจริงได้ การออกแบบตัวควบคุมด้วยวิธีการค้นหาแบบตาบูเชิงปรับตัวจำเป็นต้องอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้า AC-DC-AC ในการนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ เนื่องจากการคำนวณหาผลตอบสนองผ่านแบบจำลองดังกล่าวใช้เวลาในการคำนวณที่รวดเร็วกว่าการจำลองสถานการณ์ด้วยแบบจำลองสวิตซ์ของโปรแกรม MATLAB โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบไฟฟ้าที่พิจารณาจะได้รับการพิสูจน์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยปริภูมิสถานะทั่วไป เพื่อให้ได้แบบจำลองที่ไม่ขึ้นอยู่กับเวลา ซึ่งผลการออกแบบตัวควบคุมที่ได้จากงานวิจัยวิทยานิพนธ์จะดำเนินการโดยอาศัยการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม MATLAB รวมไปถึงการสร้างชุดทดสอบจริงของระบบควบคุมความร้อนสำหรับเครื่องผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลขนาดเล็ก เพื่อเป็นการยืนยันความสมจริงและแสดงให้เห็นว่าสมรรถนะการควบคุมอุณหภูมิความร้อนที่ได้จากการออกแบบตัวควบคุมด้วยวิธีการค้นหาแบบตาบูเชิงปรับตัวมีสมรรถนะที่ดีกว่าการออกแบบตัวควบคุมด้วยวิธีการดั้งเดิม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา สุชาวดี จีนสุทธิ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา กองพัน อารีรักษ์

SUCHAWADI CHINSUT : THE IMPLEMENTATION OF HEAT CONTROL SYSTEMS FOR SMALL FUEL ETHANOL PRODUCTION PLANTS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KONGPAN AREERAK, Ph.D. 155 PP.

HEAT CONTROL/ AC-DC-AC POWER CONVERSION CIRCUIT WITH CONTROLLER/ GSSA METHOD/ ADAPTIVE TABU SEARCH METHOD

This research presents the implementation of heat control systems for small fuel ethanol production plants using the artificial intelligence technique called the adaptive tabu search method. The aim of the proposed design method is to achieve the best output performance. The algorithm searches the controller parameters of both temperature and current loops for the best output temperature response performance. The ability for implementation were added via the limitation of control signal to confirm that the resetting parameters can be implemented. Designing a controller using the adaptive tabu search method requires a mathematical model of the AC-DC-AC power converter circuit used as a part of the objective function because the computation of time of the system simulation much faster than the switch model. The mathematical model of power system was derived by using the generalized state-space averaging approach to obtain a time-invariant model. The results obtained from the thesis research were validated by using the simulation via of MATLAB program including the experiment. It shows that the best output performance can be achieved by using the proposed method compared with the conventional approach.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature สุชาวดี สินสุทธิ์

Advisor's Signature