

ชื่อเรื่อง การออกแบบตัวควบคุมแบบคงทนที่กำหนดโครงสร้างได้สำหรับวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรงแบบโหมดกระแสด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม

ผู้วิจัย ปิยะพงษ์ โอฬารทิชาชาติ

สถานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล

กรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ์ กานต์ประชา
ดร.สมพร เรืองสินชัยวานิช

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วศ.ม. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า,
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550

คำสำคัญ ระบบควบคุมแบบวิธีเอชอินฟินิตี้ ตัวควบคุมแบบคงทน
ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรง
เป็นกระแสตรง

บทคัดย่อ

การออกแบบระบบควบคุมโดยวิธีเอชอินฟินิตี้ (H infinity) เป็นการออกแบบตัวควบคุมแบบคงทน ซึ่งตัวควบคุมแบบคงทนที่ออกแบบโดยวิธีเอชอินฟินิตี้ จะมีลำดับสูงและมีโครงสร้างที่ซับซ้อน ทำให้การนำตัวควบคุมนี้มาใช้ทำงานเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก ในวิทยานิพนธ์นี้จะนำเสนอการออกแบบตัวควบคุมแบบคงทนที่กำหนดโครงสร้างได้ด้วยเทคนิคจัดสรรฐานวงรอบเอชอินฟินิตี้ โดยหลักการสำคัญของตัวควบคุมที่ออกแบบขึ้นมาจะต้องหาค่านอร์มอินฟินิตี้ (Infinity norm) ของฟังก์ชันถ่ายโอนจากตัวรบกวนไปยังสเตรตเจมีค่าต่ำที่สุดโดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมหาค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมที่เหมาะสม จะทำให้ได้ตัวควบคุมที่ได้มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนและมีความคงทน ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะนำตัวควบคุมที่นำเสนอมาทำการทดลองกับวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรง (DC to DC) แบบโหมดกระแส จากผลการจำลองการทำงานของระบบด้วยคอมพิวเตอร์และผลการทดลองจริง จะเป็นการแสดงให้เห็นว่าตัวควบคุมที่ออกแบบขึ้นมาสามารถทำงานได้จริงและมีความคงทนสูง

Title GENETIC-ALGORITHM BASED FIXED-STRUCTURE ROBUST CONTROL LOOP SHAPING CONTROL OF A CURRENT-MODE DC TO DC CONVERTER

Author Piyapong Olanthichachart

Advisor Assistant Professor Somyot Kaitwanidvilai, Ph.D.

Co – Advisor Assistant Professor Surachet Kanprachar, Ph.D.
Somporn Ruangsinchaiwanich, Ph.D.

Type of Degree Thesis M. Eng. in Electrical Engineering,
Naresuan University, 2007

Keywords H_∞ control, robust controller, genetic-algorithm,
DC to DC converter

ABSTRACT

H_∞ control is a feasible method for designing a robust controller; however, the controller designed by this technique is complicated with a high order. It is not easy to implement this controller in practical works. To solve this problem, this thesis proposes a new technique to design a structured robust controller, genetic-algorithm based fixed-structure H_∞ loop shaping control to design a robust controller. The infinity norm of the transfer function from disturbances to states is formulated as the cost function in the optimization problem. Genetic algorithm is adopted to solve this problem and to evaluate the optimal controller parameters. The simple structure and robust controller can be achieved by the proposed technique. In this thesis, the designed controller is implemented on a current mode control of DC to DC converter. Robustness against parameters changing and disturbance is clearly shown in the simulation results. Experiments are performed to verify the effectiveness of the proposed technique.