ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การควบคุมที่ปรับเปลี่ยนได้และการเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันของระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวที่ถูกรบกวน

ผู้เขียน นายธงชัย บทมาตย์

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.ดร.ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์

บทคัดย่อ

ในงานนี้เราได้ศึกษาถึงระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยระบบสมการต่อไปนี้

$$\dot{x} = p(y - \frac{1}{7}(2x^3 - x))$$
$$\dot{y} = x - y + z$$
$$\dot{z} = -qy$$

และระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวที่ถูกรบกวนซึ่งอธิบายได้ตามสมการดังนี้

$$\dot{x} = p(y - \frac{1}{7}(2x^3 - x))$$
$$\dot{y} = x - y + z$$
$$\dot{z} = -qy + rx^2$$

เมื่อ x, y, z คือ ตัวแปร และ p, q, r คือพารามิเตอร์ที่เป็นจำนวนจริงบวก

ขั้นแรกเราได้ศึกษาเสถียรภาพของจุดสมดุลของระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวและระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวที่ถูกรบกวน

ต่อมาได้ศึกษาถึงวิธีการควบคุมความอลวนโดยใช้ตัวควบคุมแบบย้อนกลับและตัวควบคุมแบบอแดพทีฟ ทั้งสองวิธีนี้ได้ควบคุมความอลวนไปยังจุดสมดุลของระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวที่ถูกรบกวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากนั้นเราได้ศึกษาการเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันของระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวที่ถูกรบกวนโดยใช้ตัวควบคุมแบบแอคทีฟ

สุดท้ายเราได้ศึกษาตัวควบคุมแบบอแดพทีฟที่ใช้ในการเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันของระบบวงจรไฟฟ้าของฉัวที่ถูกรบกวน โดยที่เราไม่ทราบค่าพาราของมิเตอร์ โดยที่เสถียรภาพของระบบควบคุมนั้นเราได้ศึกษาโดยใช้ Routh-Hurwitz criteria และทฤษฎีเสถียรภาพของ Lyapunov และประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมจะถูกยืนยันโดยผลการทดลองเชิงตัวเลข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Adaptive Control and Synchronization of the Perturbed Chua's Circuit System
Author	Thongchai Botmart
Degree	Master of Science (Applied Mathematics)
Thesis Advisor	Lecturer Dr. Piyapong Niamsup

ABSTRACT

In this work we study the Chua's circuit system which is described by

$$\begin{aligned}\dot{x} &= p(y - \frac{1}{7}(2x^3 - x))\\ \dot{y} &= x - y + z\\ \dot{z} &= -qy\end{aligned}$$

and a perturbed Chua's circuit system which is described by

$$\begin{aligned}\dot{x} &= p(y - \frac{1}{7}(2x^3 - x))\\ \dot{y} &= x - y + z\\ \dot{z} &= -qy + rx^2\end{aligned}$$

where x, y, z are the state variables and p, q, r are positive real parameters.

Firstly, we study the stability of the equilibrium points of Chua's circuit system and perturbed Chua's circuit system.

Secondly, we study methods for controlling chaos such as linear feedback control and adaptive control. Both methods suppress the chaotic behavior of perturbed Chua's circuit system to equilibrium points.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thirdly, we present chaos synchronization of perturbed Chua's circuit system by using active control.

Finally, we present an adaptive control scheme for the synchronization of perturbed Chua's circuit system when the parameters of the drive system are fully unknown and different with those of the response system. The sufficient condition for the synchronization has been analyzed theoretically.

Stability of the controlled system are studied by Routh-Hurwitz criteria and Lyapunov stability theory. The performances of the control schemes are verified by numerical simulations.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved