

รณเดช จันทรมัส : การกำจัดริโซแนนซ์การบิดในระบบคู่ความเชิงกล (TORSIONAL
RESONANCE SUPPRESSION IN A MECHANICAL COUPLED SYSTEM)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. น.ท. ดร.สราวุฒิ สุจิตจร, 152 หน้า. ISBN 974-533-413-8

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ริโซแนนซ์การบิดให้กับระบบคู่ความเชิงกล โดยพิจารณาระบบเป็นเชิงเส้นแบบอินพุตเดียวเอาต์พุตเดียว เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ดีตลอดย่านการทำงานอินพุตกว้าง การดำเนินงานดังกล่าวจะหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบโดยวิธีการระบุเอกลักษณ์ด้วยแบบจำลอง ARMAX การออกแบบตัวชดเชยจะพิจารณาวิธีการต่างๆ ได้แก่ ตัวชดเชย PI PID และ PIDA วิธีจัดวางตำแหน่งโพลที่มีโครงสร้างแบบสองพารามิเตอร์ วิธีแผนผังค่าสัมประสิทธิ์ (CDM) และตัวชดเชยชนิดวงจรรองแบบช่องบาก (notch filter) ซึ่งจากการจำลองสถานการณ์ พบว่า วงจรรองแบบช่องบากให้ผลดีกว่าวิธีการอื่นๆ จึงอนุมัติตัวชดเชยด้วยเทคโนโลยีแอนะล็อกตามรูปแบบไบควอด จากการทดสอบระบบคู่ความเชิงกลที่ได้รับการชดเชยด้วยวงจรรองแบบช่องบาก พบว่า ตัวชดเชยดังกล่าวสามารถกำจัดริโซแนนซ์การบิดให้กับระบบได้ดีตลอดย่านการทำงานตามความคาดหวัง จากผลการจำลองสถานการณ์เพื่อศึกษาผลกระทบของสัญญาณรบกวนภายนอกที่กระทำต่อระบบ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองของระบบ แสดงให้เห็นว่าตัวชดเชยนี้ยังคงให้ผลตอบสนองเป็นที่น่าพอใจ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบเสถียรภาพของระบบโดยอาศัยวิธีฟังก์ชันพหุนาม พบว่า ระบบที่มีวงจรรองแบบช่องบากยังคงมีเสถียรภาพตลอดย่านการทำงานอินพุต

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2547

ลายมือชื่อนักศึกษา รณเดช จันทรมัส

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สราวุฒิ สุจิตจร

RONNADATE CHANTARAMAS : TORSIONAL RESONANCE

SUPPRESSION IN A MECHANICAL COUPLED SYSTEM

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SARAWUT SUJITJORN, Ph.D. 152 PP.

ISBN 974-533-413-8

TORSIONAL RESONANCE/ARMAX/PIDA/CDM/NOTCH FILTER/BIQUAD

This thesis presents an approach to suppress the torsional resonance of a mechanical coupled system as a linear single-input-single-output (SISO) system to achieve satisfactory results through a wide range of inputs. By this approach, the mathematical model in ARMAX form is developed. The PI PID and PIDA compensators, the pole placement method with two parameter configuration, the Coefficient Diagram Method (CDM), and the notch filter are considered. From the simulation results, among them, the notch filter yields the most preferable performance. The notch-filter compensator is implemented by using analog devices in the biquad form. As results, the compensated system gives satisfactory responses without torsional resonance throughout the expected working region. From the simulation results, the compensated system can regulate the response when disturbance occurs, and provide satisfactory responses when the plant model is subjected to parameter variation. The stability of this system with notch filter is tested by the describing function method. It is found that the compensated system by the proposed method is stable throughout the expected working region.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2004

Student's Signature Ronnadate Chantaramas

Advisor's Signature S. Sujitjorn