กรินทร์ โกสิยานุรักษ์ : การประมาณระดับการสั่นสะเทือนจากการเสียสมดุลของโบลเวอร์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมร่วมกับระบบควบคุมแบบเซอร์โวและตัวสังเกต (ESTIMATION UNBALANCE OF BLOWER USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK WITH PI SERVO SYSTEM AND OBSERVER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 104 หน้า.

โบลเวอร์เป็นเครื่องจักรหมุนที่นำมาใช้เพื่อระบายอากาศหรือดูดความชื้น ซึ่งมีช่วงการทำงานที่ความเร็วสูงโดยจะทำงานต่อเนื่องอย่างตลอดเวลา ซึ่งต้องมีการบำรุงรักษาที่ดีเพื่อป้องกันการล้าหรือเสียหายของโครงสร้างหรือชิ้นส่วนที่ทำให้เครื่องจักรหมุนเกิดความไม่สมดุลในการหมุน (Unbalance) สาเหตุเหล่านี้ทำให้โครงสร้างของเครื่องจักรกลเกิดการสึกหรอเร็วกว่าปกติ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง สิ้นเปลืองพลังงาน เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และเสียเวลาในการซ่อมแซม งานวิจัยนี้จึงนำเสนอระบบควบคุมความเร็วรอบที่สามารถประมาณระดับการสั่นสะเทือนของโบลเวอร์ที่เกิดจากความไม่สมดุลในการหมุนโดยใช้ตัวควบคุมแบบเซอร์โวร่วมกับตัวสังเกต สำหรับประมาณค่าตัวแปรสถานะของระบบแทนการติดตั้งอุปกรณ์วัด โดยการนำข้อมูลของตัวแปรสถานะที่ได้ไปประมาณระดับการสั่นสะเทือนของโบลเวอร์แบ่งตามมาตรฐาน ISO 10816 โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมในการจำแนกกลุ่มการสั่นสะเทือนทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม Good (0.28 - 0.71 mm/s), Satisfactory (0.72 - 1.80 mm/s) และ Unsatisfactory (1.81 - 4.50 mm/s) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองอินพุต, สามอินพุต และสี่อินพุต ด้วยจำนวนชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน (Hidden layer) ใช้แบบ 2 จำลองสำหรับฝึกสอน คือ Levenberg marquardt algorithm และ Scaled conjugate gradient เพื่อหาแบบจำลองที่มีค่าความถูกต้องสูงที่สุดพบว่า แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบสี่อินพุตที่จำนวนชั้นซ่อน 30 ชั้น และอัลกอลิทึมแบบ Levenberg marquardt algorithm ให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุด คือ 98.9%

สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา กรินทร์

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

KARIN KOSIYANURAK : ESTIMATION UNBALANCE OF BLOWER USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK WITH PI SERVO SYSTEM AND OBSERVER. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. JIRAPHON SRISERTPOL, Ph.D., 104 PP.

ESTIMATION/ARTIFICIAL NEURAL NETWORK/BLOWER/VIBRATION/ PI SERVO SYSTEM

Blowers are rotary machines used to ventilate or dehumidify. Which has a working range at high speed which will work continuously. This requires good maintenance to prevent fatigue or damage to structures or parts. That causes the rotating machinery to unbalance in rotation, which causes the mechanical structure to wear out earlier than usual, Machine performance decreases, Power consumption, Cost of maintenance and time-consuming repairs. This research proposes a speed control system that can estimate the rating of blower vibration caused by rotational imbalance. By using a servo controller in conjunction with an observer. For estimating system status variables instead of installing measuring devices. By using the data of the obtained state variables to estimate the vibration levels of the blower, divided according to the ISO 10816 standard, the neural network model was applied to classify the three vibration groups as follows Good (0.28 - 0.71 mm/s), Satisfactory (0.72 - 1.80 mm/s) and Unsatisfactory (1.81 - 4.50 mm/s). By comparing the difference between two, three, and four inputs with a different number of hidden layers, two models were used for the trainer, the Levenberg marquardt algorithm and the Scaled conjugate gradient, to find the model with accuracy. The highest it was found that the four-input neural network

model. At 30 hidden layers and the Levenberg marquardt algorithm, the highest accuracy is 98.9%.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Mechatronic Engineering

Academic year 2020

Student's Signature Kurin

Advisor's Signature