

การออกแบบชุดสถิติการทดลองการควบคุมอุณหภูมิ

โดย นางสาวจิราพร สุภาธร

นางสาวณัฐริการ์ มีธรรม

บทคัดย่อ

การศึกษาการออกแบบชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ และจัดทำชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิ และศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ และเสถียรภาพการในการทำงานของชุดทดลองการควบคุม โดยทำการศึกษาที่สภาวะอุณหภูมิเป้าหมาย (Set Point) ของระบบที่ 50°C ที่ค่าพีระหว่าง 10-8,000 ค่าไอระหว่าง 10-2,000 และค่าดีระหว่าง 10-2,000 ตามลำดับ

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ค่าพี ค่าไอ และค่าดี ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อเวลาเข้าสู่สมดุลของระบบ ผลการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (%Error) เวลาเข้าสู่สมดุลของระบบ ชี้ให้เห็นว่าชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสูงสุดของชุดข้อมูลทั้งหมดสำหรับปัจจัยของค่าพี ค่าไอ และค่าดี ต่อเวลาเข้าสู่สมดุลของระบบ มีค่าเท่ากับ 17.71% โดยมีจำนวนชุดข้อมูลที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของเวลาเข้าสู่สมดุลส่วนที่เกิน 10.00% เพียง 1.90% ของจำนวนชุดทดลองทั้งหมด ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าค่าสูงสุดความเบี่ยงเบนของเวลาเข้าสู่สมดุลมีค่าเท่ากับ 1.06 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิ มีเสถียรภาพในการดำเนินงาน

เมื่อพิจารณาค่าอุณหภูมิของระบบ พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนไปจากค่าเป้าหมาย (อุณหภูมิ 50°C) เพียง 2-4% ชี้ให้เห็นว่าระบบของชุดทดลองการควบคุมอุณหภูมิ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังชี้ให้เห็นว่าอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ศึกษาปัจจัยของค่าพี ค่าไอ และค่าดี ที่ส่งผลต่อการควบคุมค่าโอเวอร์ชูท (Overshoot) ของระบบ

Design of Temperature Control Demonstration Experiment Set

By Miss Jiraporn Supasorn

Miss Nattarika Meethum

Abstract

The objectives of this study were to design and create a temperature control experiment set and to study the factors that affect the efficiency and stability of the control experiment set. The experiment was carried out at 50°C of a temperature set-point, the P value between 10-8,000, I value between 10-2,000, and the D value between 10-2,000 respectively.

The study results indicated that P, I and D values had a significant effect on the setting time. The maximum percentage error of the setting time data set indicates that the temperature control experiment set could work efficiently. Because the maximum percentage error of the setting time was 17.71% and the exceeding 10% of the percentage error was about 1.90% for all experimental data. Also, the standard deviation (SD) indicating that the temperature control experiment set was stable running and gave 1.06 of the maximum standard deviation value.

In the case of the temperature of the system, the results showed that the deviation of the temperature of the system and the set –point temperature was about 2 to 4%, which indicates a good performance of the temperature control set.

Besides, the results also suggested that the temperature controller used in this work was improper equipment to introduce to investigate the influence of P I and D value on the overshoot temperature experiment set.