

บทที่ 1

บทนำ

หัวข้อใหญ่ ของบท
ชิตขอบซ้าย
ตัวหนา
ขนาด 18 พอยท์

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ระบบควบคุมได้เข้ามามีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ต่อการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี เนื่องจากความต้องการในการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งระบบควบคุมที่ดีมีประสิทธิภาพจะสามารถทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย พลังงานและอื่นๆ ได้ และในปัจจุบัน โรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่หลายแห่ง จึงได้นำเทคโนโลยีทางระบบควบคุมเข้ามาใช้ควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรม ซึ่งเป้าหมายในการนำระบบควบคุมเข้ามาในงานอุตสาหกรรมคือการรักษาปริมาณต่างๆ อันได้แก่ อุณหภูมิ ความดัน ระดับอัตราการไหล และตรวจจับตำแหน่ง ฯลฯ ให้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้ ถึงแม้ว่าสถานะการทำงาน และสภาพแวดล้อมจะมีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ให้ได้ผลผลิตที่ถูกต้อง มีความสะดวกรวดเร็วในการผลิต ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ อีกทั้งยังสามารถเก็บข้อมูลปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา

ระบบการควบคุมในปัจจุบันมีหลายแบบได้แก่ ระบบการควบคุม PI, PD และ PID ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการควบคุมแบบ PI มาทำการวิจัยและทดลองเพื่อการควบคุมความดัน ในระบบถังลม เนื่องจากการควบคุมแบบ PI เป็นการควบคุมที่สามารถกระทำได้ง่าย โดยจะทำการทดสอบกับชุดจำลองระบบถังลม และใช้โปรแกรมที่นำมาสร้างชุดควบคุม PI คือ โปรแกรม LabVIEW และแสดงผลลัพธ์หรือสัญญาณตอบสนองผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม LabVIEW เช่นกัน

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อวิจัยและพัฒนาชุดควบคุมแบบ PI เพื่อการควบคุมความดันในถังลม
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบสัญญาณการตอบสนองของสัญญาณของระบบควบคุมแบบ PI

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ชุดควบคุมความดันในถังลมแบบอนุกรม 2 ถึงด้วยการควบคุมแบบ PI ด้วยโปรแกรม LabVIEW ที่สร้างขึ้นสามารถควบคุมความดันในถังได้ตั้งแต่ 2-4 บาร์ สามารถควบคุมความดันเข้าสู่เป้าหมายได้ภายในเวลา 12 วินาที

หัวข้อใหญ่ ของบท
ชิตขอบซ้าย
ตัวหนา
ขนาด 18 พอยท์

1.4 แนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาการหาค่าตัวควบคุมแบบ PI โดยใช้วิธีการของซีเกลอร์-นิโคลส์ (Ziegler-Nichols) เพื่อไปทดสอบกับระบบควบคุมความดันในถังลม

1.4.2 ศึกษาการใช้กล่องเครื่องมือการควบคุม PID (PID Control toolkit) ในโปรแกรม มาใช้ออกแบบตัวควบคุม

หัวข้อย่อย ของหัวข้อใหญ่
เว้นจากขอบด้านซ้าย 1.5 ซม.
ขนาด 16พอยท์

เขตการวิจัย

→ 1.5.1 ถังเก็บความดัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตรและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร

1.5.2 ใช้โปรแกรม LabVIEW ควบคุมการ์ดอินเทอร์เฟซ NI DAQ USB-6008

1.5.3 ใช้การควบคุมแบบ ON-OFF และ Ziegler pole placement

1.5.4 ใช้ Actuator ยี่ห้อ BELIMO รุ่น TR24-SR (AC/DC 24V) Control signal DC 2(0)-10V.

1.5.5 ใช้ตัววัดความดัน ยี่ห้อ BCM รุ่น 130C Pressure ranges 1-5 bar Output signal 4-20 mA.

1.5.6 ชุดโซลินอยวาล์ว ยี่ห้อ SDPC รุ่น 2W025-06 Coil voltage DC 24V.

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

ลำดับขั้นตอนของการศึกษางานวิจัยนี้มีดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าและหาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการของระบบอันดับหนึ่ง
2. ศึกษาและหาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ และเซนเซอร์ต่างๆ ในชุดจำลองกระบวนการควบคุมความดันในถังลม
3. ศึกษาหลักการออกแบบตัวควบคุมแบบ PID เพื่อต้องการนำไปควบคุมความดันในถังลม
4. ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมความดันในถังลมสำหรับใช้งานกับการ์ดอินเทอร์เฟซ และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
5. ทำการทดสอบผลตอบสนองของระบบ
6. เก็บผลการทดสอบและวิเคราะห์ผลการดำเนินการทดลองพร้อมนำเสนอผลงานทดลอง
7. สรุปผลการทดลองและผลการวิเคราะห์จากงานวิจัยนี้ทั้งหมด

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 ระบบอันดับหนึ่ง หมายถึง ระบบที่มีกำลังของตัวแปร s เท่ากับ 1

1.7.2 ตัวควบคุมพีไอดี (Proportional Integral Derivative: PID) หมายถึง การควบคุมแบบรวมกัน โดยอาศัยสัดส่วน (Proportional), ปริพันธ์ (Integral) และอนุพันธ์ (Derivative) เป็นตัวควบคุมระบบเพื่อทำให้การตอบสนองของระบบมีเสถียรภาพที่ดีขึ้น

1.7.3 แลปวิวส์ (LabVIEW) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างเพื่อนำมาใช้ในด้านการวัดและเครื่องมือวัดสำหรับงานทางวิศวกรรม ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท GUI (Graphic User Interface)

1.7.4 การควบคุมความดัน หมายถึง การควบคุมระบบเมื่อความดันเกิดความเปลี่ยนแปลงสูงกว่าหรือต่ำกว่าระดับความดันเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.8 ระยะเวลาในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาดังแต่เดือนพฤศจิกายน 2558 ถึง มีนาคม 2559