

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเบื้องต้น

การควบคุมแบบ PID เป็นการควบคุมโปรเซสที่นิยมแพร่หลายในการควบคุมทางอุตสาหกรรมทั้งนี้เพราะว่า สามารถประยุกต์ใช้กับโปรเซสได้หลายแบบ เป็นที่รู้จักและเข้าใจกันดีสำหรับบุคลากรภายในอุตสาหกรรม สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งกับวงจรเชิงอุปมาน (Analog) และวงจรเชิงเลข (Digital) และข้อสำคัญมีความสามารถในการกำจัดออฟเซต (Offset) เนื่องจากการรบกวนของโหลด (Load disturbance) [1]

สำหรับตัวควบคุมแบบ PID เชิงเลข นอกจากที่จะทำงานการควบคุมแบบ PID แล้ว ยังมีการแสดงผลและการรับข้อมูลจากผู้ใช้ ที่สะดวกและมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำเอาตัวควบคุม PID เชิงเลข มาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางโดยตัวควบคุม PID เชิงเลขที่นำมาใช้ทั้งหมดสั่งซื้อจากต่างประเทศ การวิจัยและพัฒนาตัวควบคุม PID เชิงเลขในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมา ก็พอมืออยู่บ้าง [2] แต่ยังไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้เท่าที่ควร ทำให้โอกาสที่จะนำไปพัฒนาต่อในเชิงพาณิชย์ เป็นไปค่อนข้างยาก

สำหรับงานวิทยานิพนธ์นี้จะทำการวิจัยเพื่อออกแบบ พัฒนาและสร้างตัวควบคุม PID เชิงเลขขนาดกะทัดรัด โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิต การออกแบบจะเป็นลักษณะของมอดูลซึ่งตัวควบคุมตัวหนึ่งมีสัญญาณขาเข้า PV เป็นแบบที่ไดโดยตรงจากเซนเซอร์ที่เป็นเซนเซอร์ทางอุณหภูมิ อันได้แก่ เทอร์โมคัปเปิลชนิดต่างๆ หรือสัญญาณที่เป็นสัญญาณมาตรฐานกระแส ส่วนสัญญาณขาออกเป็นสัญญาณมาตรฐานกระแส การออกแบบแผงหน้าปัด จะเป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เป็นหลัก โครงสร้างของตัวควบคุมจะใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

การนำเสนอวิทยานิพนธ์นี้จะเสนอเป็นบทโดยเริ่มต้นจะกล่าวถึงโครงสร้างการคำนวณแบบ PID และการประยุกต์การคำนวณดังกล่าวเข้ากับวงจรเชิงเลข ฮาร์ดแวร์พื้นฐานของ

ตัวควบคุม แนวคิดการออกแบบซอฟต์แวร์ของตัวควบคุม การออกแบบแผงหน้าปัด และ รายละเอียดของส่วนต่างๆ

ตัวควบคุมที่ออกแบบจะนำไปทดสอบระบบจำลองในการควบคุมระดับน้ำและทดสอบ ลักษณะของเซนเซอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบสร้างตัวควบคุม PID เซึ่งเลขขนาดกะทัดรัด
2. เพื่อเข้าใจความรู้พื้นฐานสำหรับการผลิตตัวควบคุม PID เซึ่งเลขขนาดกะทัดรัด

ในเชิงการค้าในอนาคต

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

จากการศึกษาตัวควบคุม PID เซึ่งเลขในท้องตลาด [3, 4, 5] ตัวควบคุม PID เซึ่งเลขที่ออกแบบสร้างจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. สัญญาณขาเข้า เป็นสัญญาณที่ได้รับจากอุปกรณ์เซนเซอร์
2. สัญญาณขาออก เป็นสัญญาณมาตรฐานกระแส (Standard current)
3. เวลาในการสุ่ม T_s (Sampling timer) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 มิลลิวินาที
4. มีอัลกอริธึม PID อย่างน้อย 2 แบบ
5. ส่วนเชื่อมโยงผู้ใช้ (User interface)

ก. การรับคำสั่ง

- รับโดยตรงจากผู้ใช้ผ่านแผงหน้าปัด (Control panel) จำนวน 5 ปุ่ม เพื่อกำหนดค่าให้กับตัวแปรและลักษณะการควบคุม ได้แก่ Mode, Parameter, Increment, Decrement และ Output select

- สวิตช์ควบคุมสถานะเพื่อกำหนดรูปแบบการควบคุม คือ Remote/Local, Direct/Reverse

- สวิตช์เพื่อเลือกลักษณะอินพุต

ข. การแสดงผล แบ่งการแสดงผลออกเป็น 2 แบบหลัก ได้แก่

- แบบกราฟแท่ง ของตัวแปรในโปรเซส (SV, PV, DV, MV) เพื่อแสดงแนวโน้มของการควบคุม

- แบบแสดงค่าข้อมูลตัวเลข เพื่อการแก้ไขและตั้งค่าตัวแปรที่สนใจ

1.4 ขั้นตอนของการวิจัย

1. สืบค้นและค้นคว้าข้อมูลของตัวควบคุมเชิงเลขในท้องตลาด
2. ศึกษาทฤษฎีการควบคุมแบบ PID การประยุกต์ใช้กับวงจรถูกเชิงเลข ตลอดจน

ลักษณะของอินพุตที่จะออกแบบ

3. ออกแบบและสร้างวงจรถูกเชิงเลขและวงจรถูกอินพุต
4. ออกแบบโปรแกรมการทำงาน
5. ทดสอบวงจรถูกควบคุมที่ออกแบบกับระบบจริง ตลอดจนปรับปรุงให้ใช้งาน

ได้จริง

6. วิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัย
7. เขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เรียนรู้ถึงวิธีการพัฒนาตัวควบคุม PID เชิงเลขที่เหมาะสมในเชิงการค้า
2. เป็นความรู้พื้นฐานในการพัฒนาตัวควบคุมแบบอื่นๆ ที่มีโครงสร้างพื้นฐาน

คล้ายกัน