

คู่มือ ชุดสาธิตการควบคุมระดับน้ำด้วยวิธีการควบคุมแบบพีซีโดยใช้ โปรแกรมแลปวิว

ชุดสาธิตการควบคุมระดับน้ำ เป็นชุดสาธิตที่สามารถ ควบคุมระดับน้ำแบบ 1 ถึง และ แบบ 2 ถึง ทั้งการควบคุมแบบลูปเปิด (Open Loop) และการควบคุมแบบลูปปิด (Close Loop) สามารถ ปรับแต่งค่าให้กับการควบคุมแบบเวลาจริง (Real Time) ด้วยโปรแกรมแลปวิว (LabVIEW) บน หน้าจอคอมพิวเตอร์ (Computer) พร้อมทั้งแสดงกราฟการตอบสนองของ ระดับน้ำเปรียบเทียบกับคำสั่งได้อีกด้วย

1. ชุดสาธิตทั้งหมดประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

1.1 คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมแลปวิว

1.2 ชุดสาธิตบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

1.3 ชุดสาธิตโครงวางถังน้ำ

1.1 คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมแลปวิว โดยการประมวลผลนั้นจะต้องเรียกการใช้งานต่างๆ

ผ่านโปรแกรม ลักษณะของคอมพิวเตอร์มี 2 ประเภทคือ

1.1.1 คอมพิวเตอร์ พีซี คือคอมพิวเตอร์ธรรมดาที่ใช้อยู่ในบ้านหรือสำนักงานทั่วไป

โดยต้องอาศัยไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์เลี้ยงตลอดเวลา แต่มีข้อเสียคือตัวเครื่อง

มีขนาดใหญ่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้หรือเคลื่อนที่ได้ในขณะทำงาน ดังรูปที่ ง-1



รูปที่ ง-1 ลักษณะของคอมพิวเตอร์พีซี

1.1.2 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก คือ คอมพิวเตอร์อีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถปฏิบัติงานหรือเปิด

ใช้งานในสถานะเคลื่อนที่ได้ โดยการทำงานจะอาศัยไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรี่

แต่จะใช้งานได้นานและเร็วเท่าใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับ จีคความสามารถ ของคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก

แต่ละรุ่น ดังรูปที่ ง-2



รูปที่ ง-2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

1.1.3 พอร์ตสื่อสารแบบ USB (Universal Serial Bus)

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ USB ช่องทางการสื่อสารความเร็วสูงอีกชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับต่อพ่วงอุปกรณ์อื่นๆ เข้ากับคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น เครื่องพิมพ์ เม้าส์ คีย์บอร์ด สแกนเนอร์ โมเด็ม และอื่นๆ ก็สามารถนำมาต่อเชื่อมเข้ากับ USB พอร์ตนี้ได้ ลักษณะของ USB พอร์ต จะเป็นช่องเสียบเหลี่ยมขนาดเล็ก ปกติจะติดตั้งไว้ด้านหลังของเครื่อง แต่คอมพิวเตอร์บางรุ่น ก็ติดตั้งไว้ด้านหน้า เดิมที USB รุ่นที่เราใช้กัน จะเป็นเวอร์ชัน USB 1.1 ต่อมาได้ มีการพัฒนาให้เป็นเวอร์ชัน 2.0 ซึ่งจะทำงานในการรับ-ส่งข้อมูลได้เร็วขึ้นดังรูปที่ ง-3



รูปที่ ง-3 ตำแหน่งของตัวต่อแบบ USB ที่ด้านหลังคอมพิวเตอร์ พีซี

1.1.4 พอร์ตสื่อสารแบบ USB พอร์ตของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก มี พอร์ต USB ใช้เป็นพอร์ตสื่อสาร โดยลักษณะ ดังรูปที่ ง-4



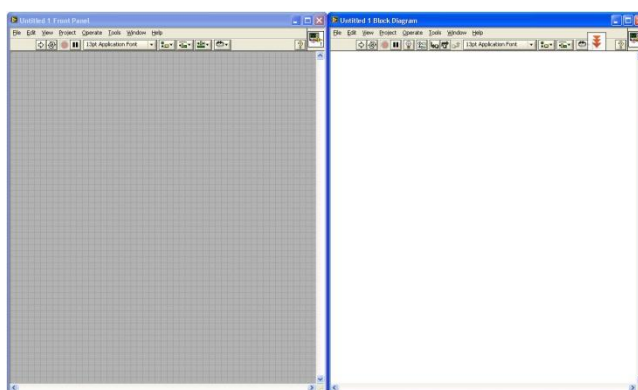
รูปที่ ง-3 ตำแหน่งของตัวต่อแบบ USB ที่ด้านข้างคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก

1.1.5 โปรแกรมแลปวิว

โปรแกรมแลปวิว เป็นโปรแกรมที่ใช้งานในด้าน การวัด บันทึกผล ประมวลผล และควบคุมอุปกรณ์หรือระบบทางวิศวกรรม เช่น การวัดและบันทึกผลอุณหภูมิในเครื่องจักร เป็นต้น แสดงตัวอย่างไอคอนโปรแกรมดังรูปที่ ง-5 และแสดงตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ ง-6



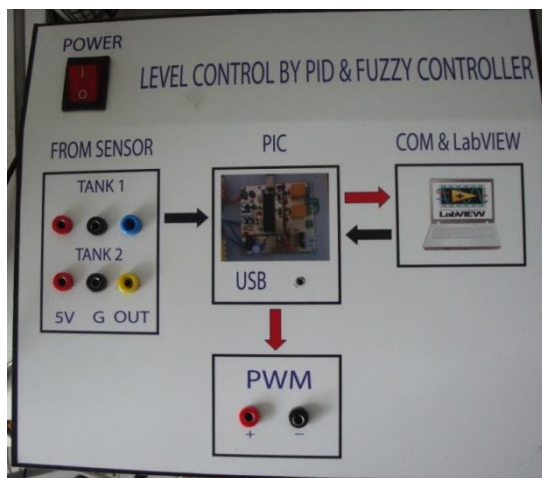
รูปที่ ง-5 ไอคอน (Icon) ของโปรแกรมแลปวิว



รูปที่ ง-6 หน้าต่างที่ใช้งานของโปรแกรมแลปวิว

1.2 กล้องชุดสาธิตไมโครคอนโทรลเลอร์

ลักษณะเป็นกล่องสำหรับใช้สาธิตโดยทำหน้าที่รับสัญญาณป้อนกลับ (Feedback) จากเซนเซอร์ความดัน 2 ตัวของระบบ เพื่อส่งสัญญาณไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วทำการแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล และรับสัญญาณคำสั่ง (Command) จากโปรแกรมแลปวิว ด้วยพอร์ตสื่อสารแบบ USB เพื่อใช้สัญญาณพีดับเบิลยูเอ็ม (PWM: Pulse Width Modulation) ควบคุมมอเตอร์ปั๊มผ่านโปรแกรมแลปวิว ได้อีกด้วย ลักษณะของชุดสาธิตดังรูปที่ ง-7



รูปที่ ง-7 ลักษณะของสาริตบอร์คไมโครคอนโทรลเลอร์

1.3 ชุดสาริตโครงวางถึงน้ำ

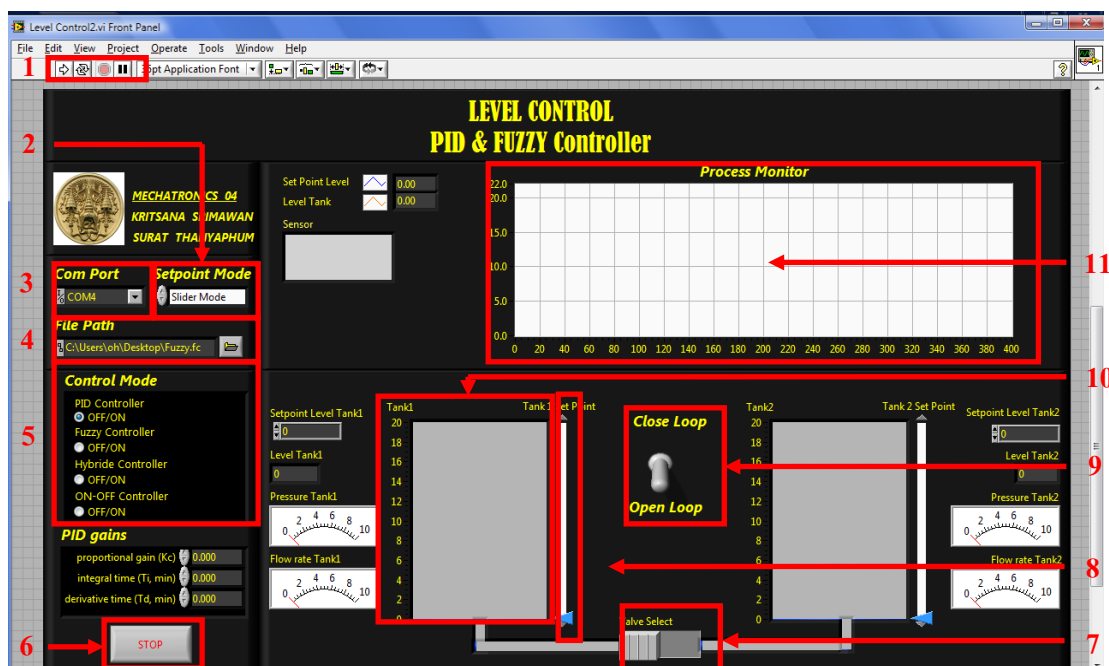
ลักษณะเป็นแผงสำหรับใช้สาริตโดยทำหน้าที่จ่ายสัญญาณป้อนกลับจากเซนเซอร์ความดันและรับสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็ม จากกล่องชุดสาริตบอร์ค-ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั๊ม แผงชุดสาริตประกอบด้วยถึงน้ำ 2 ถึงที่มีวาล์วเชื่อมต่อระหว่างสองถึงซึ่งกันถึงของแต่ละถึงจะมีวาล์วระบายน้ำออก ลักษณะของชุดสาริตดังรูปที่ ง-8



รูปที่ ง-8 ลักษณะของชุดสาริตโครงวางถึงน้ำ

2 หน้าต่างของโปรแกรมการควบคุมระดับน้ำ โดยใช้ตัวควบคุมแบบฟัซซี่ (Fuzzy Controller)

โปรแกรมหน้าหลักในการควบคุมชุดควบคุมระดับน้ำโดยใช้ตัวควบคุมฟัซซี่และเปิด-ปิด (ON-OFF) หน้าจอหลักจะเป็นโปรแกรมที่มีไว้สำหรับผู้ควบคุมสามารถใช้งานและทำการควบคุม



รูปที่ 9- หน้าต่างควบคุมระดับน้ำโดยใช้ตัวควบคุมแบบเปิด-ปิด, พีไอดีและฟัซซี่
ส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรมการควบคุมความเร็วและกระแส มีดังนี้

หมายเลข 1 คือ ปุ่มเริ่มการทำงานหรือหยุดการทำงานของโปรแกรม

หมายเลข 2 คือ ปุ่มเลือกวิธีป้อนจุดกำหนด (Set Point) โดยเลือกได้ 2 วิธีคือแบบใช้เมาส์
และใช้คีย์บอร์ดในการป้อนจุดกำหนด

หมายเลข 3 คือ ปุ่มเลือกพอร์ต USB ที่ใช้ติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์

หมายเลข 4 คือ ปุ่มเลือกที่เก็บไฟล์นามสกุล .fc ที่ใช้เก็บการตั้งฐานกฎของฟัซซี่

หมายเลข 5 คือ ปุ่มเลือกตัวควบคุม (Controller) ของระบบ

หมายเลข 6 คือ ปุ่มควบคุมการหยุด (Stop) ของโปรแกรม

หมายเลข 7 คือ ปุ่มเลือกระบบการควบคุมระดับน้ำแบบ 1 ถึงหรือ 2 ถัง

หมายเลข 8 คือ แถบเลื่อนกำหนดค่าจุดกำหนด

หมายเลข 9 คือ สวิตช์เลือกระบบแบบลูปเปิดหรือลูปปิด

หมายเลข 10 คือ แถบแสดงระดับน้ำปัจจุบันของถังน้ำ

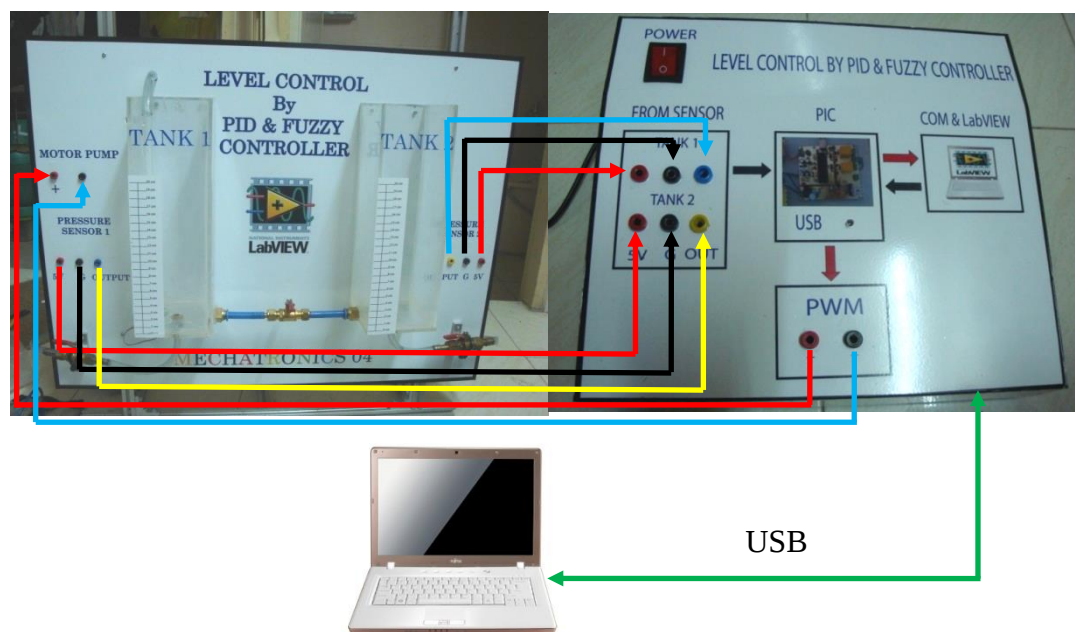
หมายเลข 11 คือ กราฟแสดงผลระหว่างจุดกำหนด สิ้นน้ำเงิน ค่าป้อนกลับ สีแดง

3 ขั้นตอนการใช้งานชุดสาธิตการควบคุมระดับน้ำ แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการต่ออุปกรณ์ การควบคุมระดับน้ำ แบบลูปเปิด

3.1.1 จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดสาธิตประกอบด้วย

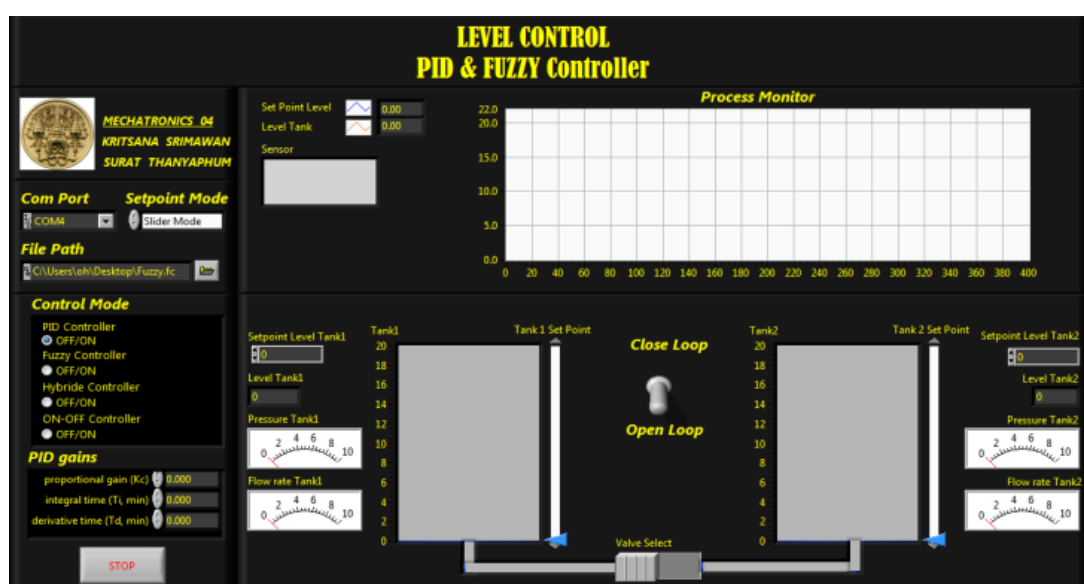
- 3.1.1.1 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก
- 3.1.1.2 กล่องชุดสาธิตไมโครคอนโทรลเลอร์
- 3.1.1.3 ชุดสาธิตโครงวางถังน้ำ
- 3.1.2 ต่อสายไฟฟ้าสัญญาณเข้ากับชุดสาธิตแต่ละชุด



รูปที่ 9-10 การเชื่อมต่อกล่องชุดสาธิตไมโครคอนโทรลเลอร์กับชุดสาธิตโครงวางถังน้ำ

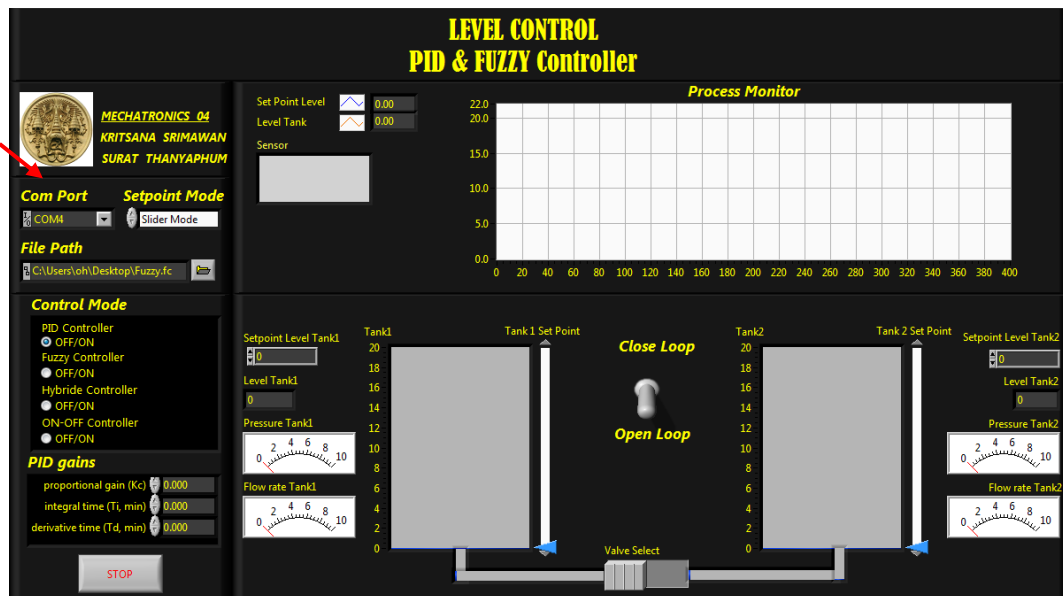
- 3.1.3 วิธีการติดต่อชุดสาธิตการควบคุมระดับน้ำกับโปรแกรมแลปวิว

- 3.1.3.1 เปิดโปรแกรมแลปวิว ที่เขียนโปรแกรมการควบคุมระดับน้ำไว้ ดังรูปที่ 9-11



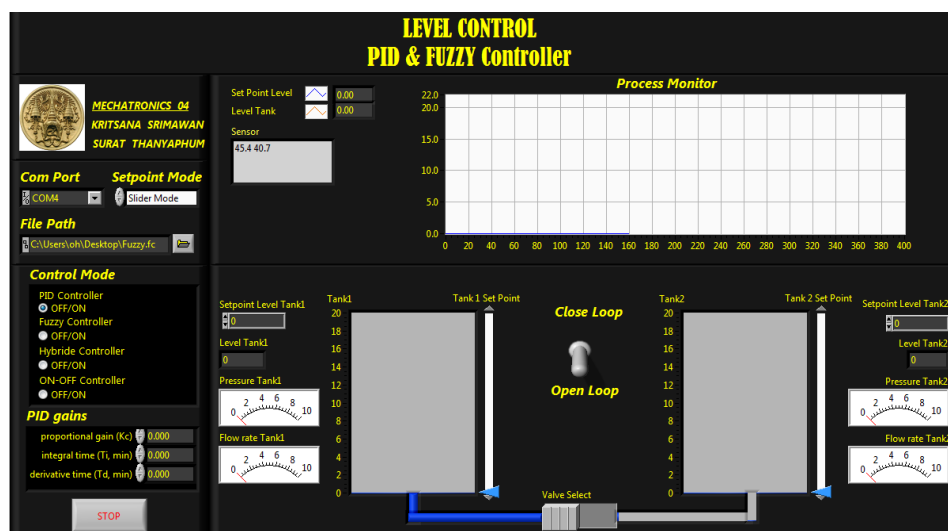
รูปที่ 9-11 หน้าต่างโปรแกรมแลปวิว

3.1.3.2 เลือกคอมพอร์ต (Com Port) ตามหมายเลขที่เชื่อมต่อไว้กับพอร์ต USB ที่ติดต่อกับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ ในที่นี้เชื่อมต่อพอร์ต USB ไว้ที่พอร์ตหมายเลข 4 ดังรูปที่ ง-12



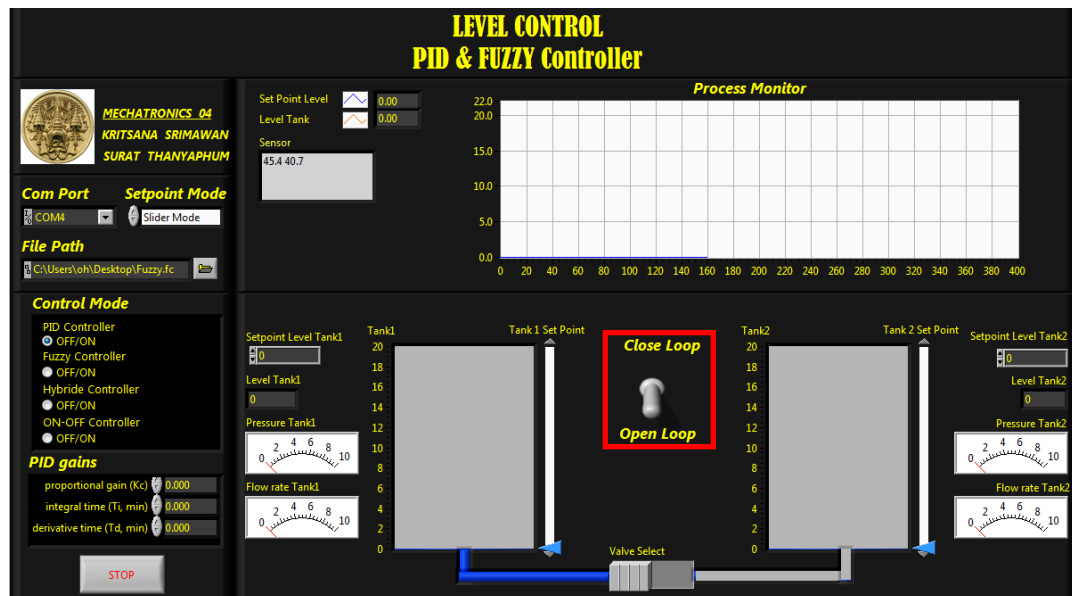
รูปที่ ง-12 เลือกคอมพอร์ต

3.1.3.3 กดปุ่มเริ่ม (Run) เพื่อเริ่มโปรแกรมแลปวิว เพื่อเริ่มการควบคุมความเร็วแบบลูปเปิด ดังรูปที่ ง-13



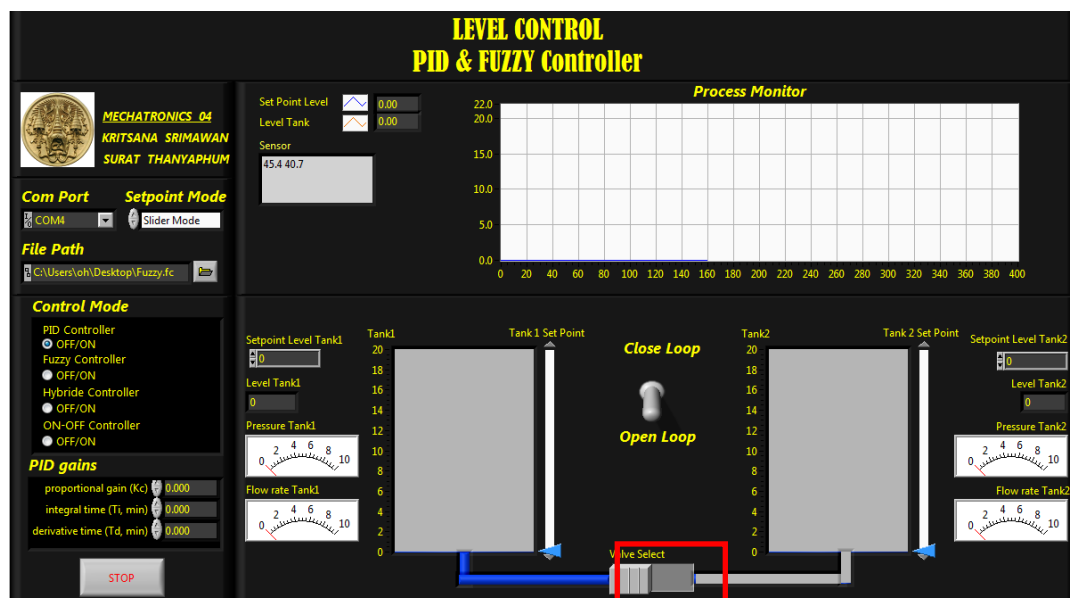
รูปที่ ง-13 โปรแกรมพร้อมทำงาน

3.1.3.4 เลือกสวิตช์การควบคุมระบบแบบลูปเปิด ดังรูปที่ ง-14



รูปที่ ง-14 เลือกสวิตช์ควบคุมแบบลูปเปิด

3.1.3.5 เลือกสวิตช์การควบคุมระดับน้ำแบบ 1 ถังหรือ 2 ถังโดยการเลื่อนซ้ายหรือขวา ในที่นี้เลือกสวิตช์เป็นการควบคุมแบบ 1 ถังดังรูปที่ ง-15



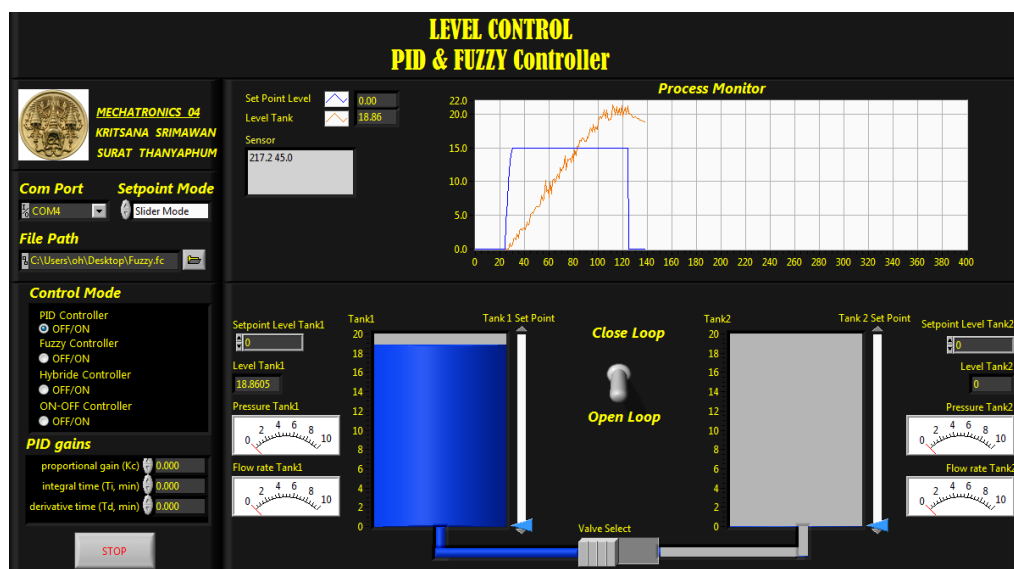
รูปที่ ง-15 เลือกสวิตช์ควบคุมแบบ 1 ถัง

3.1.3.6 เลื่อนวาล์วระบายน้ำถังที่ 1 ไปที่ตำแหน่งเปิด และวาล์วระหว่างถังทั้ง 2 ไปยังตำแหน่งปิด ดังรูปที่ ง-16



รูปที่ ง-16 ตำแหน่งวาล์วน้ำของการควบคุมระดับน้ำแบบ 1 ถัง

3.1.3.7 เลื่อนแถบค่ากำหนดไปที่ระดับน้ำที่ต้องการ จะมีผลการตอบสนองของระบบแสดงขึ้นบนกราฟโดยเส้นสีน้ำเงินคือ ค่ากำหนด และสีแดงคือ สัญญาณป้อนกลับดังรูปที่ ง-17



รูปที่ ง-17 ผลการตอบสนองควบคุมแบบ 1 ถัง

3.1.4 ขั้นตอนการต่อการควบคุมระดับน้ำแบบลูปปิด

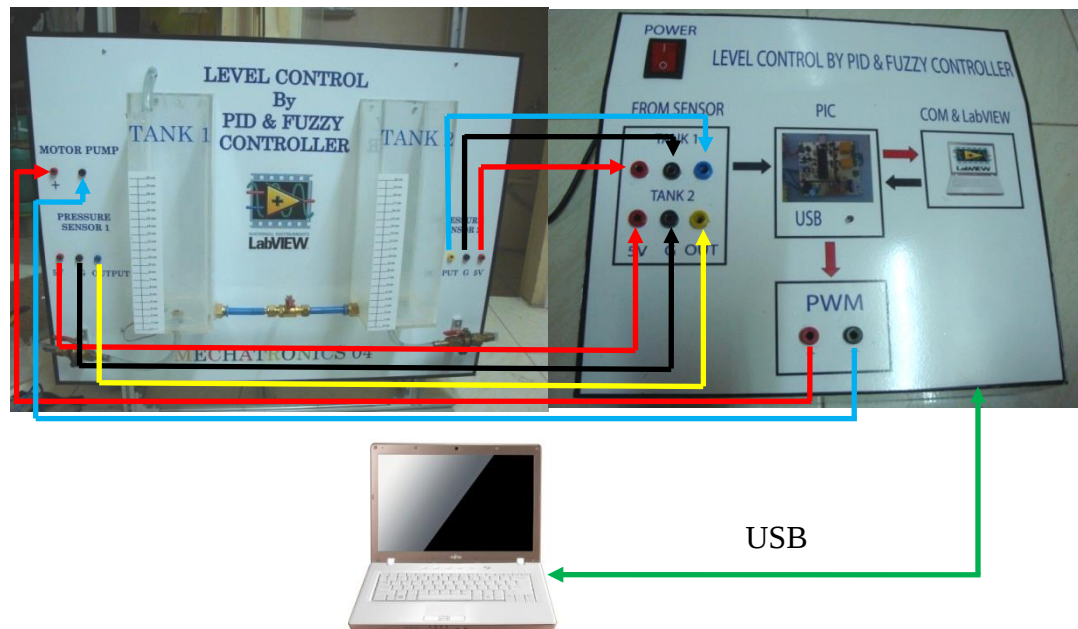
3.1.4.1 จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดสาธิตประกอบด้วย

ก) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

ข) ก่อตั้งชุดสาธิตไมโครคอนโทรลเลอร์

ค) ชุดสาธิตโครงวางถังน้ำ

3.1.4.2 ต่อสายไฟฟ้าสัญญาณเข้ากับชุดสาธิตแต่ละชุด

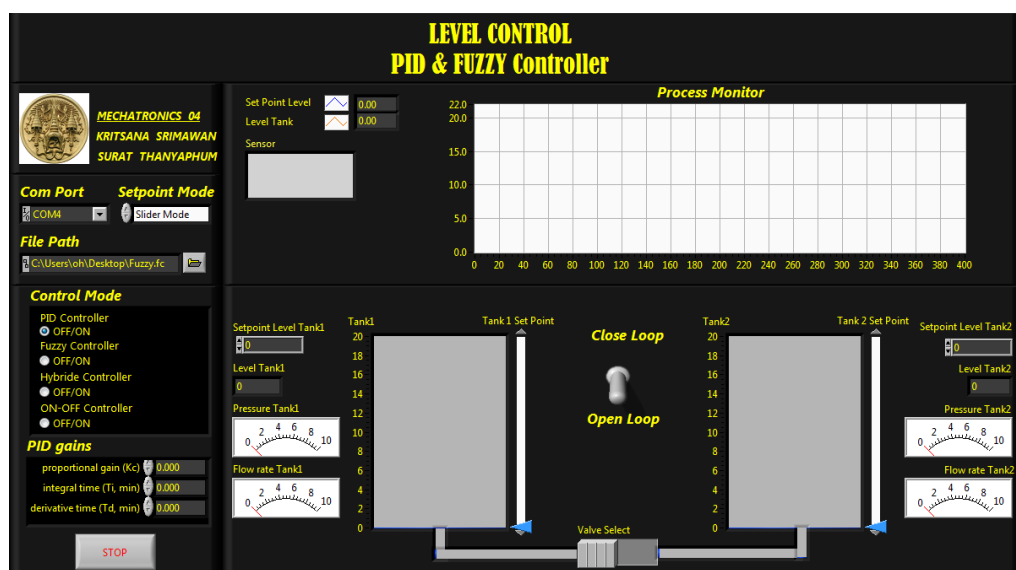


รูปที่ ๑-18 การเชื่อมต่อกล่องชุดสาธิตไมโครคอนโทรลเลอร์กับชุดสาธิตโครงวางถังน้ำ

3.1.4.3 วิธีการติดต่อชุดสาธิตการควบคุมระดับน้ำกับโปรแกรมแลปวิว

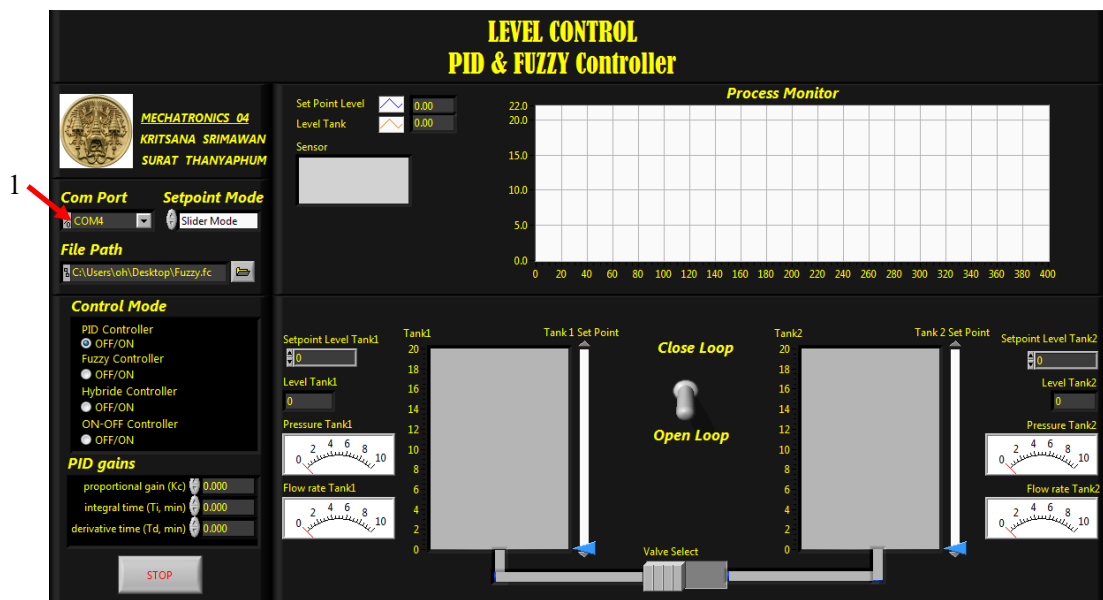
ก) เปิดโปรแกรมแลปวิว ที่เขียนโปรแกรมการควบคุมระดับน้ำไว้ดังรูปที่

๑-19



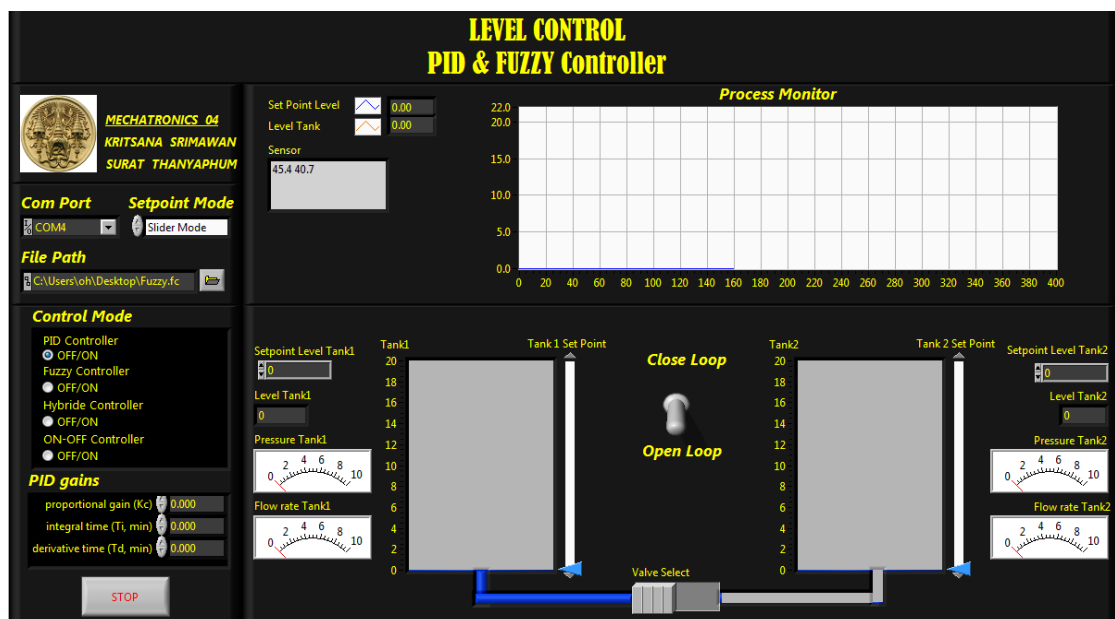
รูปที่ ๑-19 หน้าต่างโปรแกรมแลปวิว

ข) เลือกคอมพอร์ต ตามหมายเลขที่เชื่อมต่อไว้กับพอร์ต USB ที่ติดต่อกับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ ในที่นี้เชื่อมต่อพอร์ต USB ไว้ที่พอร์ตหมายเลข 4 ดังรูปที่ ง-20



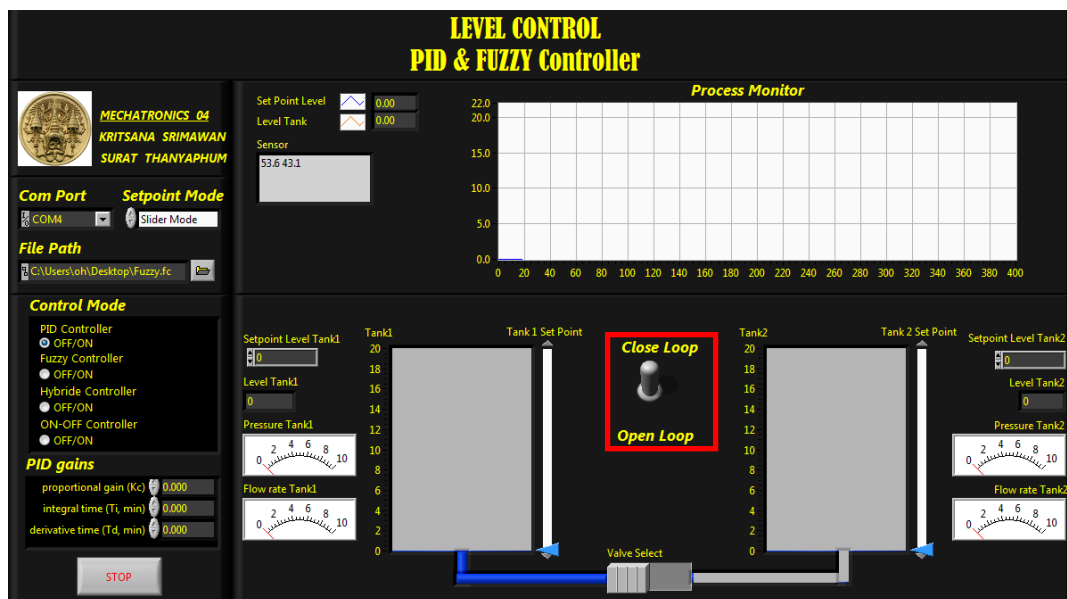
รูปที่ ง-20 เลือกคอมพอร์ต

ค) กดปุ่มเริ่มเพื่อเริ่มโปรแกรมแลปวิวเพื่อเริ่มการควบคุมความเร็วแบบลูปเปิด ดังรูปที่ ง-21



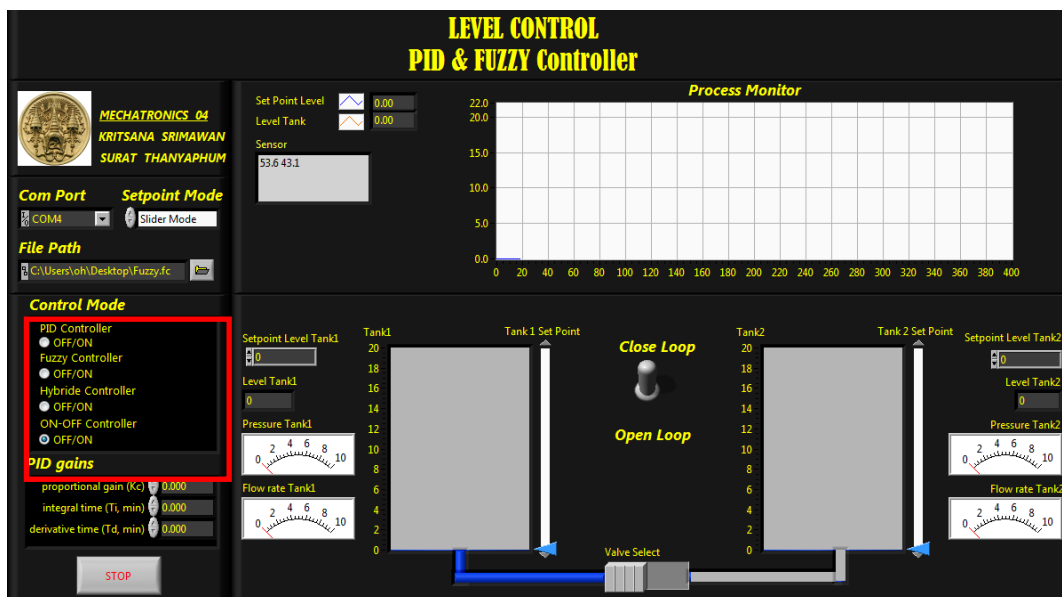
รูปที่ ง-21 โปรแกรมพร้อมทำงาน

ง) เลือกสวิตช์การควบคุมระบบแบบลูปปิด ดังรูปที่ ง-22



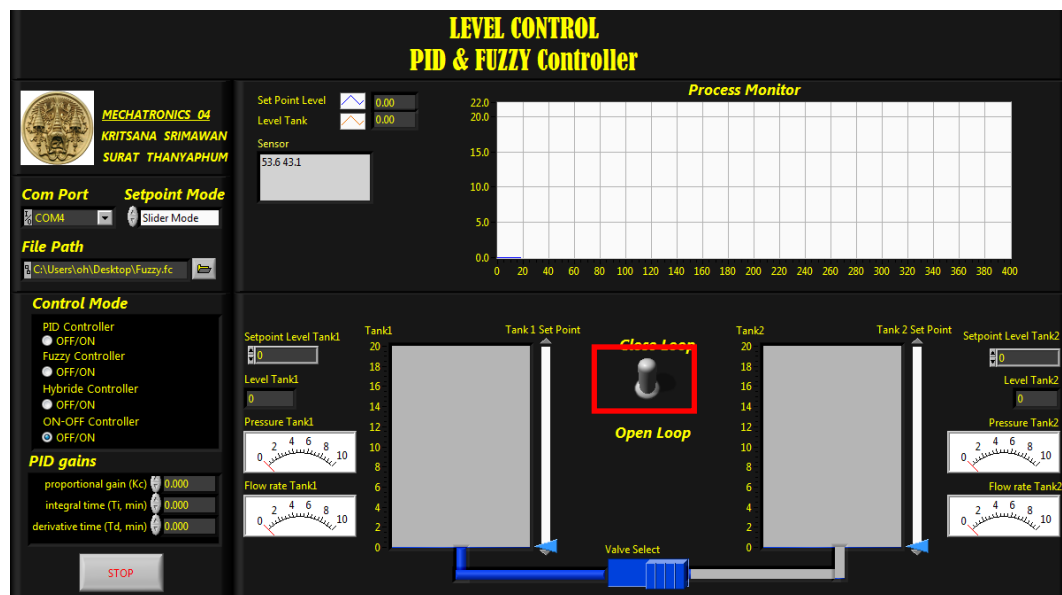
รูปที่ ง-22 เลือกสวิตช์ควบคุมแบบลูปปิด

จ) เลือกสวิตช์ตัวควบคุมแบบต่างๆตามที่ต้องการในที่นี้เลือกใช้ตัวควบคุมแบบเปิด-ปิดดังรูปที่ ง-23



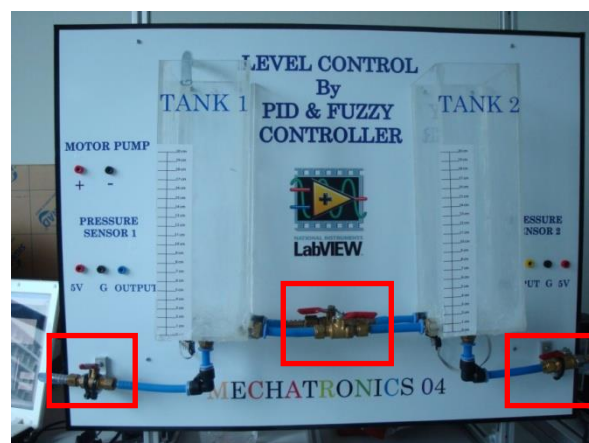
รูปที่ ง-23 เลือกสวิตช์ควบคุมแบบลูปเปิดและเลือกใช้ตัวควบคุมแบบเปิดปิด

ฉ) เลือกสวิตช์การควบคุมระดับน้ำแบบ 1 ถึงหรือ 2 ถึงโดยการเลื่อนซ้ายหรือขวา ในที่นี้เลือกสวิตช์เป็นการควบคุมแบบ 2 ถึงดังรูปที่ ง-24



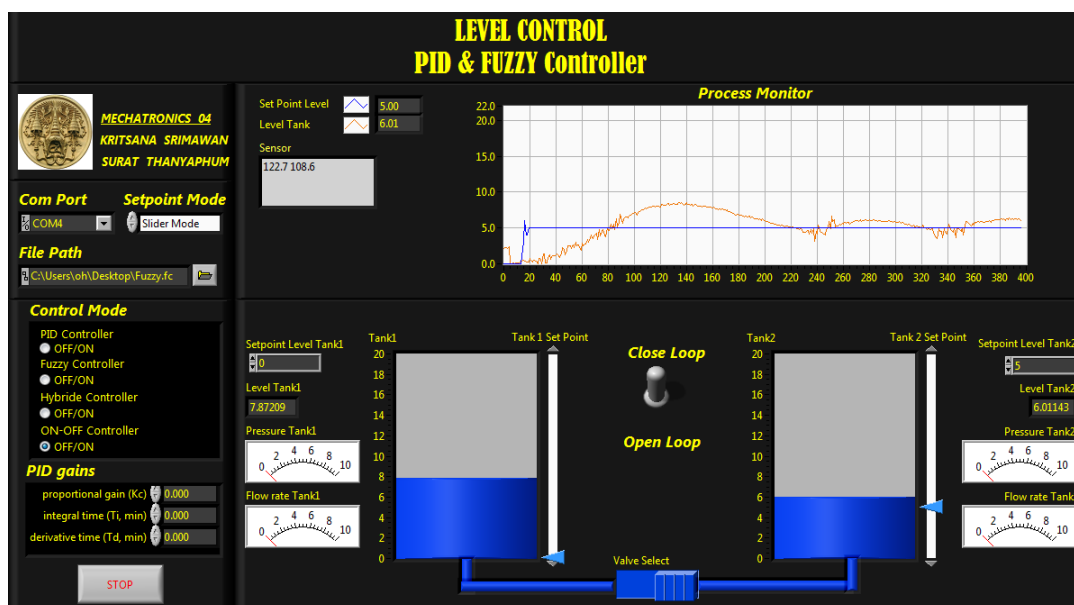
รูปที่ ง-24 เลือกสวิตช์ควบคุมแบบ 2 ถึง

ข) เลื่อนวาล์วระบายน้ำถังที่ 1 ไปที่ตำแหน่งปิด เลื่อนวาล์วระหว่างถังทั้ง 2 และวาล์วระบายน้ำถังที่ 2 ไปยังตำแหน่งเปิด ดังรูปที่ ง-25



รูปที่ ง-25 ตำแหน่งวาล์วน้ำของการควบคุมระดับน้ำแบบ 2 ถึง

ข) เลื่อนแถบค่ากำหนดไปที่ระดับน้ำที่ต้องการ จะมีผลการตอบสนองของระบบแสดงขึ้นบนกราฟ โดยเส้นสีน้ำเงินคือ ค่ากำหนด และสีแดงคือสัญญาณป้อนกลับดังรูปที่ ง-26



รูปที่ ง-26 ผลการตอบสนองควบคุมแบบ 2 ถัง