

รายละเอียดประกอบการขอจัดซื้อครุภัณฑ์
ชุดฝึก ปฏิบัติการควบคุมการทำงานกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง
โครงการพัฒนาการจัดการศึกษาตามยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2555

จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 3,500,000 บาท

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นชุดฝึกที่จำลองกระบวนการผลิตที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมจริง โดยจำลองขบวนการผลิตของเหลวซึ่งสามารถแยกการเรียนรู้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วน Process Automation และ Filling and Bottling และชุดฝึกสามารถทำงานร่วมกับชุดฝึกทางด้าน Production Automation ที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่ได้ โดยสามารถทำงานได้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีระบบ SCADA มาเพิ่มเติมในการควบคุมการทำงานและแสดงผลของระบบเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่ ประกอบไปด้วยสถานีต่างๆ เช่น 1. สถานีขนถ่ายวัสดุ 2. สถานีปิดฝา 3. สถานีจัดเก็บผลิตภัณฑ์ โดยใช้ระบบการเชื่อมต่อแบบ Profibus DP
2. ชุดฝึกปฏิบัติการที่เสนอต้องเป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN หรือ ISO มาตรฐานสากล (เฉพาะอุปกรณ์ส่วนหลักของชุดฝึก)
3. อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ต้องมีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางด้านอุตสาหกรรม และด้านการศึกษาโดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นสาขาหรือตัวแทนจำหน่าย และมีเครือข่ายทั่วโลกไม่น้อยกว่า 10 ประเทศ
4. อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึก ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ถูกผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันซึ่งไม่ใช่เป็นการนำอุปกรณ์ต่างยี่ห้อมาประกอบรวมกันและเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศในทวีปยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา โดยต้องแนบหนังสือผ่านการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาพร้อมใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
5. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับแบบใบยื่นขอเสนอการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
6. ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องรับประกันคุณภาพสินค้าหลังการส่งมอบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี สำหรับสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ และระยะเวลา 1 ปี สำหรับสินค้าที่จัดหาในประเทศ และระยะเวลาในการเปลี่ยนหรือซ่อมต้องไม่เกิน 30 วัน โดยต้องแนบสำเนาเอกสารดังกล่าวในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
7. ชุดฝึกที่เสนอมา ต้องสามารถทำงานร่วมกับชุดฝึกที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่แล้วได้เป็นอย่างดี
8. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้ กำหนดการส่งมอบภายใน 90 วัน พร้อมจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 วัน หรือจนกว่าจะใช้งานชุดฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1. ชุดฝึกทางด้าน Process Automation

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

เป็นชุดฝึกที่จำลองกระบวนการผลิตในรูปแบบต่างๆเช่น ระบบจำลองการผสม, ระดับ อัตราการไหล การบรรจุ ซึ่งในแต่ละชุดฝึกจะมีอุปกรณ์ทำงานในรูปแบบต่างๆประกอบอยู่ เช่น ระบบท่อทางต่างๆ ป้อนน้ำ วาล์วอุตสาหกรรมชนิดต่างๆ เป็นต้น

1.1 สถานีจำลองกระบวนการควบคุมส่วนผสม

จำนวน 1 ชุด

สถานีควบคุมส่วนผสมนั้นจะประกอบด้วยถังส่วนผสมจำนวน 3 ถัง โดยมี บอลวาล์วชนิด 2 ทางควบคุมในแต่ละถัง และมีปั๊มสำหรับส่งจ่ายน้ำไปยังถังผสมหลักและในถังหลักจะมีปั๊มน้ำสำหรับส่งจ่ายส่วนผสมไปยังสถานีต่อไปและสามารถส่งกลับไปยังถังส่วนผสมทั้ง 3 ได้

การควบคุมการทำงานในแต่ละสถานี จะมีจุดเชื่อมต่อการควบคุมแบบ IEEE 488 / 24 pin และมีจุดเชื่อมต่อการทำงานกับแผง PLC เป็นแบบ SUB D 15pin และมีอุปกรณ์จำลองสัญญาณ I/O พร้อมทั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อการควบคุมผ่านทางคอมพิวเตอร์และสามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งระบบ Open – Closed Loop

รายละเอียดเทคนิค

- 1.1.1 ชุดบอลวาล์วชนิด 2 ทาง พร้อมชุดควบคุมการทำงานแบบ semi-rotary และมีอุปกรณ์แสดงการทำงาน จำนวน 3 ชุด
- 1.1.2 ถังบรรจุส่วนผสมขนาดความจุ 3 ลิตร จำนวน 3 ถัง และถังขนาดความจุ 10 ลิตร จำนวน 1 ถัง พร้อมมี level switch ควบคุมระดับน้ำ
- 1.1.3 มีชุดปั๊มส่งจ่ายน้ำแบบ DC 24 โวลท์ สามารถให้อัตราการไหลได้ 5 ลิตร/นาที โดยสามารถปรับค่าได้โดยใช้แรงดัน 0 – 10 โวลท์
- 1.1.4 มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดอัตราการไหลชนิด impeller มีช่วงวัดที่ 0.3 – 8 ลิตร/นาที
- 1.1.5 มีอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการไหลชนิด Float meter
- 1.1.6 มีเซ็นเซอร์ที่ไ้รับ – ส่งสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อการทำงานกับสถานีอื่นๆเป็นแบบ Infrared
- 1.1.7 มีชุดควบคุม HMI เป็นหน้าจอสีสัมผัส สามารถควบคุมการทำงานในโหมดต่างๆได้เช่น Auto / Manual การปรับตั้งค่าการทำงานแบบ PID และสามารถแสดงผลการทำงานได้ในแบบ real-time
- 1.1.8 มีอุปกรณ์มาตรฐานของชุดฝึกต่างๆเช่น แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์แผ่นชนิดแผ่นเต็มขนาด 700 x 700 มม. โต้ะสำหรับติดตั้งชุดฝึกมีล้อเลื่อน อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า 24 V DC
- 1.1.9 มีชุดปรับปรุงคุณภาพลมที่มีอุปกรณ์แสดงแรงดันลม อุปกรณ์แยกน้ำ และวาล์ว ควบคุมการจ่ายลมจำนวน 1 ชุด
- 1.1.10 แผงควบคุมการทำงาน PLC จำนวน 1 แผงมีรายละเอียดดังนี้
 - 1.10.1 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 32 KB สำหรับเก็บโปรแกรมและข้อมูลต่างๆ

- 1.10.2 สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ MPI ได้
- 1.10.3 มีสายเชื่อมต่อชนิด Sys Link สำหรับเชื่อมต่อกับชุดฝึกและแผงควบคุม
- 1.10.4 มีช่องสัญญาณ I/O ดังนี้
 - Digital Input 16 ช่องสัญญาณ
 - Digital Output 16 ช่องสัญญาณ
 - Analog Input 4 ช่องสัญญาณ
 - Analog Output 2 ช่องสัญญาณ

1.11 มีคู่มือและใบงานสำหรับชุดฝึก จำนวน อย่างละ 2 เล่ม

1.2 สถานีจำลองการเก็บตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

เป็นสถานีจำลองการเก็บตัวอย่าง โดยการบรรจุน้ำที่ผ่านกระบวนการควบคุมส่วนผสมมาแล้ว ลงขวดตัวอย่าง ซึ่งน้ำจะถูกเก็บไว้ที่ถังและรอบบรรจุขวด ซึ่งขวดจะถูกลำเลียงด้วยระบบสายพานลำเลียง พร้อมด้วยชุดกั้นขวด เพื่อรอบบรรจุ ซึ่งควบคุมด้วยระบบนิวแมติกส์

การควบคุมการทำงานในแต่ละสถานี จะมีจุดเชื่อมต่อการควบคุมแบบ IEEE 488 / 24 pin และมีจุดเชื่อมต่อการทำงานกับแผง PLC เป็นแบบ SUB D 15pin และมีอุปกรณ์จำลองสัญญาณ I/O พร้อมทั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อการควบคุมผ่านทางคอมพิวเตอร์และสามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งระบบ Open – Closed Loop

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 ชุดเซ็นเซอร์แบบ Optical ตรวจจับวัตถุที่สายพานลำเลียง
- 1.2.2 ชุดกั้นขวดรอบบรรจุ ควบคุมด้วยระบบนิวแมติกส์
- 1.2.3 ชุดสายพานลำเลียงขวดบรรจุ พร้อมมอเตอร์ขับเคลื่อนแบบ DC
- 1.2.4 ถังบรรจุน้ำขนาดความจุ 10 ลิตร และ 3 ลิตร อย่างละ 1 ถัง พร้อมพร้อมมี level switch ควบคุมระดับน้ำ
- 1.2.5 มีชุดเซ็นเซอร์แบบ Analog ชนิด Ultrasonic ที่มีระยะการตรวจจับ 500 – 150 มม.
- 1.2.6 มีชุดปั๊มส่งจ่ายน้ำแบบ DC 24 โวลท์ สามารถให้อัตราการไหล 5 ลิตร/นาที โดยสามารถปรับค่าได้โดยใช้กระแส 0 – 10 โวลท์
- 1.2.7 ชุดหัวบรรจุเป็นแบบ Dispenser valve
- 1.2.8 มีเซ็นเซอร์ที่ใช้รับ – ส่งสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อการทำงานกับสถานีอื่นๆเป็นแบบ Infrared
- 1.2.9 มีชุดควบคุม HMI เป็นหน้าจอสีสัมผัส สามารถควบคุมการทำงานในโหมดต่างๆได้เช่น Auto / Manual การปรับตั้งค่าการทำงานแบบ PID และสามารถแสดงผลการทำงานได้ในแบบ real-time
- 1.2.10 มีอุปกรณ์มาตรฐานของชุดฝึกต่างๆเช่น แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์แผ่นชนิดแผ่นเต็มขนาด 700 x 700 มม. โตะสำหรับติดตั้งชุดฝึกมีล้อเลื่อน, อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า 24 V DC

- 1.2.11 มีชุดปรับปรุงคุณภาพลมที่มีอุปกรณ์แสดงแรงดันลม อุปกรณ์แยกน้ำ และวาล์ว ควบคุมการจ่ายลม จำนวน 1 ชุด
- 1.2.12 แผงควบคุมการทำงาน PLC จำนวน 1 แผง มีรายละเอียดดังนี้
- 1.2.12.1 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 32 KB สำหรับเก็บโปรแกรมและข้อมูลต่างๆ
- 1.2.12.2 สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ MPI ได้
- 1.2.12.3 มีสายเชื่อมต่อชนิด Sys Link สำหรับเชื่อมต่อกับชุดฝึกและแผงควบคุม
- 1.2.12.4 มีช่องสัญญาณ I/O ดังนี้
- Digital Input 16 ช่องสัญญาณ
 - Digital Output 16 ช่องสัญญาณ
 - Analog Input 4 ช่องสัญญาณ
 - Analog Output 2 ช่องสัญญาณ
- 1.2.13 ชิ้นงานสำหรับใช้ในการบรรจุของเหลวพร้อมฝาปิด มีสีของชิ้นงานไม่น้อยกว่า 3 สี จำนวนสีละไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
- 1.2.14 มีคู่มือและใบงานสำหรับชุดฝึก จำนวน อย่างละ 2 เล่ม

1.3 สถานีจำลองกระบวนการกรองน้ำ จำนวน 1 ชุด

เป็นสถานีจำลองกระบวนการกรองน้ำ โดยมีปั้มน้ำจะส่งจ่ายน้ำจากถังพักมาเข้าสู่ ชุดกรองน้ำ และน้ำที่ผ่านการกรองนั้นจะไปเก็บที่ถังพักโดยการควบคุมของ Butterfly valve และน้ำสามารถส่งจ่ายไปยังสถานีถัดไปได้ โดยใช้ปั้มน้ำ ชุดกรองสามารถทำความสะอาดได้โดยใช้น้ำวิงย้อนกลับพร้อมด้วยแรงดันของลมอัด ซึ่งการควบคุมทิศทางของน้ำนั้นจะใช้บอลวาล์วแบบ 3 ทาง และการขจัดตะกอนหรือสิ่งสกปรกออกจากไส้กรองนั้นสามารถทำได้โดยการใช้แรงดันอากาศอัดผ่าน และน้ำที่สกปรกจะย้อนกลับไปเก็บในถังแรก

การควบคุมการทำงานในแต่ละสถานี จะมีจุดเชื่อมต่อการควบคุมแบบ IEEE 488 / 24 pin และมีจุดเชื่อมต่อการทำงานกับแผง PLC เป็นแบบ SUB D 15pin และมีอุปกรณ์จำลองสัญญาณ I/O พร้อมทั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อการควบคุมผ่านทางคอมพิวเตอร์และสามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งระบบ Open – Closed Loop

รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.3.1 ชุดวาล์วชนิด knife- gate พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบ linear drive ชุดวาล์วชนิด Butterfly พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบ semi-rotary และมีอุปกรณ์แสดงการทำงาน
- 1.3.2 ชุดวาล์วชนิด 3-way ball valve พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบ semi-rotary และมีอุปกรณ์แสดงการทำงาน

- 1.3.3 ถังบรรจุน้ำขนาดความจุ 10 ลิตร จำนวน 2 ถัง พร้อมมี level switch ควบคุมระดับน้ำ
- 1.3.4 ชุดกรองน้ำ ที่สามารถทำการเปลี่ยนไส้กรองได้
- 1.3.5 มีชุดปั๊มส่งจ่ายน้ำแบบ DC 24 โวลท์ สามารถให้อัตราการไหลได้ 6 ลิตร/นาที
- 1.3.6 เซ็นเซอร์ควบคุมค่าแรงดัน สามารถควบคุมได้ ระหว่าง 0 – 10 บาร์
- 1.3.7 ชุดวาล์วควบคุมแรงดันแบบ Proportional pressure
- 1.3.8 มีเซ็นเซอร์ที่ไ้รับ – ส่งสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อการทำงานกับสถานีอื่นๆเป็นแบบ Infrared
- 1.3.9 มีชุดควบคุม HMI เป็นหน้าจอสีสัมผัส สามารถควบคุมการทำงานในโหมดต่างๆได้เช่น Auto / Manual การปรับตั้งค่าการทำงานแบบ PID และสามารถแสดงผลการทำงานได้ในแบบ real-time
- 1.3.10 มีอุปกรณ์มาตรฐานของชุดฝึกต่างๆเช่น แผงอลูมิเนียมโปรไฟล์แผ่นชนิดแผ่นเต็ม ขนาด 700 x 700 มม. โต้ะสำหรับติดตั้งชุดฝึกมีล้อเลื่อน, อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า 24 V DC
- 1.3.11 มีชุดปรับปรุงคุณภาพลมที่มีอุปกรณ์แสดงแรงดันลม อุปกรณ์แยกน้ำ และวาล์ว ควบคุมการจ่ายลมจำนวน 1 ชุด
- 1.3.12 แผงควบคุมการทำงาน PLC จำนวน 1 แผง มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.3.12.1 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 32 KB สำหรับเก็บโปรแกรมและ ข้อมูลต่างๆ
 - 1.3.12.2 สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ MPI ได้
 - 1.3.12.3 มีสายเชื่อมต่อชนิด Sys Link สำหรับเชื่อมต่อกับชุดฝึกและแผงควบคุม
 - 1.3.12.4 มีช่องสัญญาณ I/O ดังนี้
 - Digital Input 16 ช่องสัญญาณ
 - Digital Output 16 ช่องสัญญาณ
 - Analog Input 4 ช่องสัญญาณ
 - Analog Output 2 ช่องสัญญาณ
- 1.3.13 มีคู่มือและใบงานสำหรับชุดฝึก จำนวน อย่างละ 2 เล่ม

1.4 อุปกรณ์ประกอบชุดฝึก

- ซอฟต์แวร์ประมวลผลและควบคุมการทำงานระบบ Process Automation จำนวน 3 License
- เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานไม่ได้จัดทำขึ้น เฉพาะงานและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับผู้ผลิตชุดฝึก
- ซอฟต์แวร์สามารถทำการแสดงค่าการทำงานและการปรับค่าการทำงานอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่บน ชุดฝึกได้
- ซอฟต์แวร์สามารถทำการควบคุมในรูปแบบของ 2 point controller ได้

- ซอฟต์แวร์สามารถทำการควบคุมในรูปแบบ P, PI, PID ได้
- 1.5 รีโมทจำลองสัญญาณ (Simulation Box) จำนวน 3 ชุด
- เป็นอุปกรณ์จำลองสัญญาณระหว่างชุดฝึกฯและPLC
 - สามารถทำการเชื่อมต่อสัญญาณได้ทั้งแบบอนาล็อก และแบบดิจิตอล
 - มีจอแสดงผลการทำงานแบบตัวเลข พร้อมหลอดไฟแสดงการทำงานของแต่ละช่องสัญญาณ
- 1.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณแบบดิจิตอลและอนาล็อก ระหว่างคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมการทำงาน จำนวน 3 ชุด
- ทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้า 24 โวลท์
 - รับสัญญาณเข้าแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
 - ส่งสัญญาณออกแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
 - รับสัญญาณเข้าแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
 - ส่งสัญญาณออกแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
 - สายเชื่อมโยงสัญญาณ ชนิด USB จำนวน 1 เส้น
- 1.7 อุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลท์ จำนวน 3 ชุด
- ไฟฟ้าด้านจ่ายออก 24 V DC ขั้วสายไฟแบบ Safety Socket ขนาดรูเสียบ 4 มิลลิเมตร
 - มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (Switching)
 - สามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด 4.5 แอมป์
- 1.8 เครื่องประมวลผลสำหรับใช้ควบคุมการทำงานของชุดควบคุมการผลิตแบบต่อเนื่อง จำนวน 1 ชุด
- 1.9 โปรแกรมสำหรับออกแบบและควบคุมการทำงานของชุดควบคุมการผลิตแบบต่อเนื่อง(SCADA) จำนวน 1 License
- 1.10 โต๊ะสำหรับวางเครื่องประมวลผลพร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

2. ชุดฝึกระบบควบคุมกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 ชุดฝึกการควบคุมระบบ Process สำหรับการควบคุมขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดฝึกที่สามารถทำการฝึกอบรมและจำลองกระบวนการควบคุมเบื้องต้นของป้อน ซึ่งชุดฝึกสามารถทำการถอดประกอบเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการทดลองได้และสามารถเชื่อมต่อการควบคุมทางคอมพิวเตอร์ PLC

รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1.1 แผ่นอลูมิเนียมโพรไฟล์สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ขนาด 350 x 200 มม. จำนวน 1 แผ่น และเสาอลูมิเนียมโพรไฟล์มีความสูงไม่น้อยกว่า 650 มม. จำนวน 2 ชิ้น สามารถยึดติดอุปกรณ์ต่างๆได้เช่น ชุดควบคุมการทำงาน ,ชุดถังน้ำ และระบบท่อทาง เป็นต้น
- 2.1.2 ชุด Centrifugal Pump ใช้ไฟฟ้า 24 V DC โดยมีอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 ลิตร/นาที จำนวน 1 ชุด
- 2.1.3 ชุดถังบรรจุน้ำ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร ทำจากวัสดุสแตนเลสเคลือบปริมาณ มีจุดติดตั้งระบบท่อทางและเซ็นเซอร์ จำนวน 2 ถัง
- 2.1.4 ชุดอุปกรณ์วัดอัตราการไหล (Flow meter) ทางกล จำนวน 1 ชุดสามารถวัดอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 4 ลิตร/นาที และสามารถทำการยึดติดกับระบบท่อทางได้
- 2.1.5 อุปกรณ์วัดค่าแรงดัน จำนวน 1 ชุด สำหรับวัดค่าแรงดันของน้ำที่ออกจากปั๊ม สามารถติดตั้งในระบบท่อทางได้
- 2.1.6 ระบบท่อทาง ทำจากวัสดุพลาสติก PEM มีระบบซีลกันน้ำรั่วตามจุดต่างๆได้ ซึ่งสามารถถอดและประกอบเข้ากับชุดฝึกได้ประกอบด้วย ข้อต่อ 3 ทาง ท่อตรง ข้องอ 90 องศา และวาล์วเปิด-ปิด
- 2.1.7 ชุดควบคุมการทำงานขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 2.1.7.1 ชุดสวิทช์ปุ่มกด จำนวน 2 ชุด
 - 2.1.7.2 ชุดสวิทช์ปิดค้ำตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.7.3 หลอดไฟแสดงการทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.7.4 ชุดรีเลย์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.7.5 จุดต่อสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.1.8 กล่องบรรจุชุดฝึก จำนวน 1 กล่อง
- 2.1.9 เอกสารใบงานการทดลอง จำนวน 2 เล่ม
- 2.2 ชุดฝึกการควบคุมระบบ Process สำหรับการควบคุมขั้นสูง จำนวน 1 ชุด
- เป็นชุดฝึกที่สามารถทำการฝึกอบรมและจำลองกระบวนการควบคุมขั้นสูงเบื้องต้นต่างๆ ได้ เช่น การควบคุมระดับของเหลว การควบคุมระดับความเร็วของปั๊ม การควบคุมอัตราการไหล โดยใช้เซ็นเซอร์ชนิดต่างๆทั้งแบบดิจิตอลและแบบอนาล็อกเข้ามาประยุกต์ใช้ในการควบคุมกระบวนการ ซึ่งชุดฝึกสามารถทำการถอดประกอบเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการทดลองได้และสามารถเชื่อมต่อการควบคุมทางคอมพิวเตอร์ PLC เพื่อเป็นการควบคุมขั้นสูง และยังสามารถทำการควบคุมในรูปแบบของ Close Loop ได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 ชุดแผงเชื่อมต่อสัญญาณ จำนวน 1 แผง ประกอบด้วย
 - 2.2.1.1 จุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.1.2 สามารถรองรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 8 อินพุตและ 8 เอาท์พุท พร้อมไฟแสดงการทำงาน
 - 2.2.1.3 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณตามมาตรฐาน IEEE/24 pin
 - 2.2.1.4 จุดเชื่อมต่อสัญญาณ อนาล็อก จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.1.5 สามารถรองรับสัญญาณได้ 4 อินพุต และ 2 เอาท์พุท
 - 2.2.1.6 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณตามมาตรฐาน IEEE488/24 pin หรือ Sub-D 15 pin
 - 2.2.1.7 ชุดรีเลย์ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.2 เซนเซอร์ชนิด Capacitive จำนวน 2 ชุด
- 2.2.3 เซนเซอร์ชนิด Ultrasound จำนวน 1 ชุด
- 2.2.4 เซ็นเซอร์ตรวจจับอัตราการไหล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 2.2.4.1 มีช่วงตรวจวัดอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 9 ลิตร/นาที
 - 2.2.4.2 สามารถทำการติดตั้งร่วมกับระบบท่อทางและอุปกรณ์วัดอัตราการไหล Flow meter
 - 2.2.4.3 มีชุดแปลงสัญญาณ Analog เซ็นเซอร์ (Analog Converter)
- 2.2.5 เซนเซอร์วัดค่าแรงดัน จำนวน 1 ชุด
- 2.2.6 วาล์ว 2/2 ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า สามารถติดตั้งในระบบท่อทางได้ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.7 ถังบรรจุน้ำ จำนวน 1 ถัง
- 2.2.8 โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของชุด Process จำนวน 1 แผ่น