



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 1/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ความเป็นมา

เป็นครุภัณฑ์ชุดฝึกอบรมปฏิบัติการในด้านการเรียนรู้เครื่องมือวัดในอุตสาหกรรมเพื่อฝึกให้เกิดทักษะสมรรถนะพื้นฐานความชำนาญในการใช้งานเครื่องมือวัดในอุตสาหกรรม ประกอบด้วย เครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐานเครื่องมือวัดในอุตสาหกรรม ชุดฝึกเกี่ยวกับกระบวนการควบคุมทางอุตสาหกรรม เช่น ความดัน ระดับ อุณหภูมิ อัตราการไหล เป็นต้น รวมถึงสามารถนำทักษะที่ได้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรม

คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนประเภทห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัท จำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด
2. ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันที่อาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วและ/หรือไม่ เป็นผู้ที่จะทำงานของทางราชการ
4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคา ณ วันประกาศเผยแพร่ การสอบราคาหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าในการใช้งานเป็นระยะเวลา 1 ปี
2. ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมให้ครู อาจารย์ หรือบุคลากรสามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ มีการสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องของสถาบัน ๆ
3. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา

รายการที่ 1 เครื่องมือวัดไฟฟ้าอเนกประสงค์ แบบดิจิตอล ชนิดพกพา จำนวน 10 เครื่อง

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 เป็นเครื่องมือวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดพกพา

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 2/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

1.1.2 สามารถบันทึกค่า Min, Max ได้

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 มีฟังก์ชัน Data hold/auto hold/range hold, Maximum /Minimum/ average value, relative

value, memory, logging mode memory, auto power off, back light หรือดีกว่า

1.2.2 แสดงผลเป็นตัวเลขความละเอียดไม่น้อยกว่า 3-1/2 digit บนจอแสดงผลชนิด LCD หรือ 7-segment แสดงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 COUNTS พร้อม Analog Bar graph ไม่น้อยกว่า 30-segment หรือมากกว่า และแสดงข้อผิดพลาด, การเกิด Over range และแบตเตอรี่ต่ำ

1.2.3 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : วัดได้สูงสุด 1000 VDC หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำเท่ากับ $\pm 0.09\% + 2 \text{ digit}$ ที่ย่านวัด 600 V หรือดีกว่า

1.2.4 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ : วัดได้สูงสุด 1000 VAC หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำเท่ากับ $\pm 0.5\% + 5 \text{ digit}$ ที่ย่าน 600 V ขนาดแบนด์วิดท์ 50/60 Hz หรือดีกว่า

1.2.5 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง : วัดได้สูงสุด 10 ADC หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำเท่ากับ $\pm 0.5\% + 5 \text{ digit}$ ที่ย่าน 600 mA หรือดีกว่า

1.2.6 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ : วัดได้สูงสุด 10 AAC หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำที่เท่ากับ $\pm 0.75\% + 5 \text{ digit}$ ที่ย่าน 600 mA ขนาดแบนด์วิดท์ 50/60 Hz หรือดีกว่า

1.2.7 มีย่านวัดความต้านทาน : วัดได้สูงสุด 60 M Ω หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.4\% \pm 1 \text{ digit}$ ที่ย่าน 600 k Ω หรือดีกว่า

1.2.8 มีย่านวัดค่าความถี่ : วัดได้สูงสุด 99.99 kHz หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.02\% + 1$ หรือดีกว่า

1.2.9 มีย่านวัดความจุไฟฟ้า : วัดได้สูงสุด 1000 μF หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ 3.0% $\pm 5 \text{ digit}$ ที่ 1000 μF หรือดีกว่า

1.2.10 ย่านวัดอุณหภูมิ : ใช้ Type K thermocouple sensor ตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -50°C ถึง 600°C โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 2\% + 2^\circ\text{C}$ หรือดีกว่า

1.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

1.3.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 3/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 1.3.2 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.3.3 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 1.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งถึงการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

รายการที่ 2 ดิจิตอลออสซิลโลสโคปความถี่ 100 MHz แบบ 4 ช่องสัญญาณ จำนวน 10 เครื่อง

2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1 เป็นออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัล สามารถวัดสัญญาณได้ 100MHz ขนาดไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
- 2.1.2 อัตราการสุ่มตัวอย่างเวลาจริงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 GSa/s
- 2.1.3 หน่วยความจำสูงสุดไม่น้อยกว่า 24 Mpts หรือมากกว่า
- 2.1.4 จอแสดงผลชนิดสี ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว แบบ TFT LCD (800x480pixel) หรือดีกว่า
- 2.1.5 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ตมาตรฐาน USB Host, USB Device, LAN เป็นอย่างน้อย หรือมากกว่า
- 2.1.6 มีฟังก์ชันการคำนวณทางคณิตศาสตร์ บวก, ลบ, คูณ,หาร , FFT, A&B, Intg, Diff, Sqrt, Lg, Ln, Exp, Abs, Filter หรือมากกว่า
- 2.1.7 มีฟังก์ชัน Filter สามารถเลือกการทำงานแบบ Low Pass, High Pass, Band Pass และ Band Stop
- 2.1.8 มีค่า High Resolution โดยมีค่าที่ 12 bit หรือดีกว่า
- 2.1.9 สามารถใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 100-240 V, 45-440 Hz หรือดีกว่า

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 Waveform Capture Rate : 30,000 wfms/s หรือดีกว่า
- 2.2.2 Vertical Scale : 1mV/div to 10V/div หรือดีกว่า
- 2.2.3 Time Base Scale : 5ns/div ถึง 50S/div หรือดีกว่า

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เดชวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 4/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 2.2.4 Time Base Accuracy : $\leq \pm 25 \text{ ppm}$ หรือดีกว่า
2.2.5 Trigger Mode : Edge, Pulse, Video, Pattern, Duration, Runt, I2C, SPI หรือมากกว่า
2.2.6 Cursor Mode : Manual, Track และ Auto หรือมากกว่า
2.2.7 Probe Attenuation : 0.01x – 1000x, 1-2-5 step หรือมากกว่า
2.2.8 Maximum Input Voltage : Analog channel : CAT I 300 Vrms หรือ CAT II 100 Vrms หรือดีกว่า
2.2.9 มีสายไฟ AC POWER CORD จำนวน 1 เส้น
2.2.10 มีสายสำหรับเชื่อมต่อ USB Port จำนวน 1 เส้น
2.2.11 มีสายวัดสัญญาณ (Probe) ที่สามารถวัดสัญญาณได้ตั้งแต่ DC จนถึง 100 MHz หรือดีกว่า
จำนวน 4 เส้น และต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง

2.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

- 2.3.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษอยู่ในรูปแบบดิจิทัลดาวน์โหลด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
2.3.2 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
2.3.3 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
2.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งถึงการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

รายการที่ 3 เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 โวลต์ กระแส 5 แอมป์ (DC Power Supply) จำนวน 10 เครื่อง

3.1 รายละเอียดทั่วไป

- 3.1.1 เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 โวลต์ กระแส 5 แอมป์

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.1 สามารถปรับแรงดันอิสระ 0 - 30V และกระแส 0 - 5A ได้ 2 ช่อง หรือมากกว่า
3.2.2 มี 1 ช่องสำหรับแรงดันคงที่ 5V/3A 2 ช่อง หรือมากกว่า

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เดชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 5/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

3.2.3 มีปุ่มควบคุมการ เปิด/ปิด การจ่ายไฟขาออก และสามารถตั้งค่าแรงดันและกระแสก่อนทำการจ่ายไฟขาออกได้ (Voltage/Current Preset Function)

3.2.4 แสดงผลแรงดันและกระแสแยกกันทั้ง 2 ช่อง พร้อมทั้งมีปุ่มปรับแรงดันและกระแสทั้ง 2 ช่อง

3.2.5 ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220-240 VAC/50 Hz หรือดีกว่า

3.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

3.3.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3.2 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.3.3 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รายการที่ 4 เครื่องกำเนิดและสังเคราะห์สัญญาณลูกคลื่น 25 MHz แบบ 2 ช่อง จำนวน 10 เครื่อง

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 เป็นเครื่องกำเนิดและสังเคราะห์สัญญาณรูปคลื่นแบบ SiFi II (Signal Fidelity II) ขนาด 2 ช่องสัญญาณ และสามารถกำเนิดสัญญาณ Sine ความถี่ได้ตั้งแต่ 1μHz ถึง 25MHz

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.2 สามารถกำเนิดรูปแบบของสัญญาณ (Waveform) ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, Dual-tone, PRBS, RS232, Sequence และ Arbitrary หรือมากกว่า

4.2.3 หน้าจอแสดงผลแบบ TFT Color Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว

4.2.4 มีฟังก์ชันการสร้างสัญญาณ Harmonic 8 orders หรือดีกว่า

4.2.5 มีอัตราการสุ่มข้อมูล (Sample Rate) ที่ 125 MSa/s หรือมากกว่า

4.2.6 รองรับ USB Host และสามารถเก็บข้อมูลผ่านทาง USB Flash Drive ได้หรือดีกว่า

4.2.7 มีฟังก์ชัน Modulation ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK และ PWM หรือมากกว่า

4.2.8 มีปุ่ม Help เพื่อสามารถแนะนำช่วยเหลือในการใช้งาน

4.2.9 ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 V-127 V (45 Hz ถึง 440 Hz) และ 100 V-240 V (45 Hz ถึง 65 Hz) หรือดีกว่า

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 6/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

4.2.10 โดยผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับมาตรฐาน IEC, UL, CSA ของเครื่องรุ่นที่เสนอเพื่อรับรองมาตรฐาน
ของสินค้าที่มีคุณภาพระดับสากล

4.2.11 สามารถกำเนิด Waveform แบบ Sine ได้ตั้งแต่ 1 μ Hz ถึง 25 MHz หรือดีกว่า

4.2.12 สามารถกำเนิด Waveform แบบ Square ได้ตั้งแต่ 1 μ Hz ถึง 10 MHz หรือดีกว่า

4.2.13 สามารถกำเนิด Waveform แบบ Ramp ได้ตั้งแต่ 1 μ Hz ถึง 500 kHz หรือดีกว่า

4.2.14 สามารถกำเนิด Waveform แบบ Pulse และ Harmonic ได้ตั้งแต่ 1 μ Hz ถึง 10 MHz
หรือดีกว่า

4.2.15 สามารถกำเนิด Waveform แบบ Arbitrary ได้ตั้งแต่ 1 μ Hz ถึง 10 MHz หรือดีกว่า

4.2.16 สามารถกำเนิด Waveform แบบ PRBS ได้ตั้งแต่ 2 kbps ถึง 20 Mbps หรือดีกว่า

4.2.17 Output Characteristic

4.2.17.1 Amplitude

- Range : <10 MHz : 1.0 mVpp ถึง 10 vpp หรือดีกว่า

- Resolution : 0.1 mVpp หรือ 4 Digits หรือดีกว่า

- Unit : Vpp, Vrms, dBm หรือมากกว่า

4.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

4.3.1 สายไฟ AC Power cord จำนวน 1 เส้น

4.3.2 สายนำสัญญาณแบบ BNC จำนวน 2 เส้น

4.3.3 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษอยู่ในรูปแบบดิจิทัลดาวน์โหลด จำนวน 1 ชุด

4.3.4 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3.5 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

4.3.6 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งถึงการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต
โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ใน
การบริการหลังการขาย

รายการที่ 5 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า 3 เฟส แบบดิจิทัลชนิดพกพา จำนวน 10 เครื่อง

5.1 รายละเอียดทั่วไป

.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

.....
อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

.....
อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 7/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 5.1.1 เป็นเครื่องวัดแคลมป์มิเตอร์ที่สามารถวัดค่ากำลังไฟฟ้าได้
- 5.1.2 สามารถดูข้อมูลผ่าน Smartphone และรับ-ส่ง ผ่าน Bluetooth 4.0LE

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่ากำลังไฟฟ้าเฟสเดียวและแบบสามเฟสได้ สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 0.06 A ถึง 600 A หรือดีกว่า
- 5.2.2 สามารถเชื่อมค่าที่วัดไว้จะถูกโอนไปยังสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตโดยอัตโนมัติ
- 5.2.3 สามารถรายงาน PDF และบันทึกข้อมูลในรูปแบบ CSV เพื่อแก้ไขในภายหลังใน Excel ได้
- 5.2.4 ช่วงอุณหภูมิที่สามารถใช้งานระหว่าง -25 °C ถึง 60 °C หรือดีกว่า
- 5.2.5 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า 80 ถึง 600 VAC ที่ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 45-66 Hz โดยมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.7\%$ rdg ± 3 dgt. หรือดีกว่า
- 5.2.6 สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าระหว่าง 0.060 ถึง 600.0 A ที่ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 45-66 Hz โดยมีค่าความแม่นยำ $\pm 1.3\%$ rdg ± 3 dgt. หรือดีกว่า
- 5.2.7 วัดค่ากำลังไฟฟ้าแบบเฟสเดียวระหว่าง 0.005 กิโลวัตต์ ถึง 360.0 กิโลวัตต์ โดยมีค่าความแม่นยำ $\pm 2.0\%$ rdg ± 7 dgt. หรือดีกว่า
- 5.2.8 วัดค่ากำลังไฟฟ้าแบบสามเฟส 3 สายระหว่าง 0.020 กิโลวัตต์ ถึง 623.50 กิโลวัตต์ โดยมีค่าความแม่นยำ $\pm 3.0\%$ rdg ± 10 dgt. หรือดีกว่า
- 5.2.9 วัดค่ากำลังไฟฟ้าแบบสามเฟส 4 สายระหว่าง 0.040 กิโลวัตต์ ถึง 1080.0 กิโลวัตต์ โดยมีค่าความแม่นยำ $\pm 2.0\%$ rdg ± 3 dgt. หรือดีกว่า
- 5.2.10 ขนาดของแคลมป์วัดกระแส ≥ 46 mm หรือมากกว่า

5.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

- 5.3.1 สายนำสัญญาณสำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า จำนวน 2 เส้น/เครื่อง
- 5.3.2 กระเป๋าสำหรับใส่เครื่องมือ จำนวน 1 ใบ/เครื่อง
- 5.3.3 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.3.4 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.3.5 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 8/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

5.3.6 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งถึงการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

รายการที่ 6 เครื่องวัดและบันทึกค่าการถ่ายเทความร้อน (Heat flow) จำนวน 1 เครื่อง

6.1 รายละเอียดทั่วไป

- 6.1.1 เป็นเครื่องมือวัดและบันทึกสัญญาณสามารถวัดอัตราการถ่ายเทความร้อนได้
- 6.1.2 รองรับการวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
- 6.1.3 สามารถบันทึกข้อมูลไปยัง Flash Drive เพื่อถ่ายโอนไปยังคอมพิวเตอร์โดยง่าย
- 6.1.4 มีช่องสัญญาณอินพุต 10 ch เป็น isolated analog
- 6.1.5 เครื่องวัดที่มีขนาดเล็กสามารถพกพาและเคลื่อนย้ายสะดวกในการทำงาน

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 6.2.1 มีช่องสัญญาณแบบ Analog ไม่น้อยกว่า 10 ช่องสัญญาณและเป็นแบบ isolated หรือดีกว่า
- 6.2.2 มีค่าความต้านทานอินพุต 1 MΩ หรือดีกว่า
- 6.2.3 Analog input สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 60 V DC และ 30 V AC rms หรือมากกว่า
- 6.2.4 รองรับสัญญาณอินพุตแบบ Pulse ที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 0 ถึง +10 V หรือมากกว่า
- 6.2.5 มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 3.5 MWords หรือมากกว่า
- 6.2.6 สามารถรองรับหน่วยความจำภายนอกแบบ CF card หรือ USB 2.0 เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า
- 6.2.7 รองรับฟังก์ชัน Control terminals แบบ External Trigger, Trigger Output หรือ Alarm Output เป็นอย่างน้อย
- 6.2.8 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว ประเภท WQVGA-TFT color LCD (480x272 dots) หรือดีกว่า

.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

.....
อาจารย์มินเรศน์ เดชะวงศ์
กรรมการ

.....
อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 9/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

6.2.9 มีย่านการวัดแรงดันไฟฟ้า 10 mV, 100mV, 1V, 10V, 20V, 100V หรือมากกว่าและมีความละเอียด 500 μ V ที่ย่านการวัด 10V

6.2.10 มีย่านการวัดอุณหภูมิ (Thermocouples) สูงสุดไม่น้อยกว่า 2000 °C และมีค่าความละเอียด 0.1 °C หรือดีกว่า

6.2.11 สามารถรองรับ Thermocouples ชนิด K, E, N, S, J, T, R, B หรือมากกว่า

6.2.12 มีค่าความแม่นยำในการวัด Thermocouples Type K ± 1.0 °C (-100°C or more) หรือดีกว่า

6.2.13 มีค่าความเร็วในการบันทึกข้อมูล 10 ms หรือดีกว่า

6.2.14 มี Heat Flow Sensor ความยาวของสาย 5 เมตร สามารถรองรับการวัด Heat Flow และ Temperature ได้ในตัวเดียวกันและมีค่า Representative sensitivity 0.01 mV/W·m² จำนวน 2 ชิ้น

6.3 คุณสมบัติทั่วไป

6.3.1 Measurement Guide จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

6.3.2 USB cable จำนวน 1 เส้น/เครื่อง

6.3.3 AC Adapter จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

6.3.4 Thermally conductive จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

6.3.5 Battery pack จำนวน 1 ก้อน/เครื่อง

6.3.6 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.3.7 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

6.3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งถึงการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

รายการที่ 7 ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการไหล และควบคุมระดับของของเหลว (Flow Level Process Control Trainer) จำนวน 1 ชุด

7.1 รายละเอียดทั่วไป

7.1.1 เป็นชุดการควบคุมกระบวนการ Flow, Level Process Control

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 10/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

7.1.2 ส่วนประกอบหลัก ประกอบด้วย ระบบหมุนเวียน ที่มีปั้มน้ำที่ปรับความเร็วรอบได้สูบน้ำจากถังเก็บน้ำไปยังถังควบคุมระดับ พร้อมแผงควบคุม

7.1.3 ใช้เครื่องมือวัดแบบ Smart transmitter ที่ใช้แพร่หลายในอุตสาหกรรม

7.1.4 มี Operator Interface แบบ Touch screen LCD สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมเพื่อสั่งงาน บันทึก และ แสดงผลได้

7.1.5 เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ด้วยระบบ Web server ผ่าน Ethernet port

7.1.6 อุปกรณ์ต่างๆติดตั้งบนโครงสร้างที่แข็งแรงทำจากอลูมิเนียมโพรไฟล์มีล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7.1.7 ชุดฝึกจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015 ในขอบเขตของการออกแบบผลิต ชุดทดลองทางวิศวกรรม

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1 มีถังสำรองน้ำเพื่อหมุนเวียนในระบบ (Sump tank) จำนวน 1 ใบ มีรายละเอียดดังนี้

- ทำจากวัสดุ Polyethylene
- ความจุไม่ต่ำกว่า 50 ลิตร
- มีฝาปิดด้านบนสามารถเปิดออกได้
- มีวาล์วสำหรับใช้ระบายน้ำออกด้านล่าง

7.2.2 ถังทดสอบการควบคุมระดับ Application Tank จำนวน 1 ใบ มีรายละเอียดดังนี้

- วัสดุเป็นพลาสติกใสชนิด PVC
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 mm. ยาว 800 mm.
 - มีสเกลบอกระดับความสูงเป็นหน่วยมิลลิเมตร หรือ เป็นเปอร์เซ็นต์
 - มีท่อน้ำล้นสำหรับป้องกันการไหลล้นออกนอกถัง
 - มีท่อระบายน้ำที่กั้นถังพร้อมวาล์วสำหรับปิดเปิดและปรับความต้านทานการไหล
- จำนวน 1 ชุด

7.2.3 มีวาล์วปรับอัตราการไหลแบบโกลบวาล์ว จำนวน 2 ตัว

7.2.4 มาตรวัดอัตราการไหลแบบโรตาริเตอร์ สามารถวัดอัตราไหลได้สูงสุด 18 ลิตรต่อนาที
จำนวน 1 ชุด

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 11/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

7.2.5 มีปั๊มสำหรับหมุนเวียนน้ำในระบบ แบบ Centrifugal type มีหัวปั๊มทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

7.2.5.1 อัตราการไหลสูงสุดที่ทำได้ (Maximum Capacity) ไม่น้อยกว่า 70 ลิตร/นาที

7.2.5.2 ความสูงของน้ำสูงสุด (Maximum Head) ไม่น้อยกว่า 2 บาร์

7.2.5.3 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ขนาดกำลัง 0.37 KW ใช้ไฟฟ้า 220 VAC/50Hz

7.2.6 ระบบท่อ ข้อต่อ วาล์ว เป็นวัสดุ UPVC

7.2.7 เครื่องวัดระดับแบบดิฟเฟอเรนเชียลเพรสเชอร์ทรานสมิตเตอร์ (Differential pressure transmitter) จำนวน 1 ชุด คุณสมบัติของอุปกรณ์มีดังนี้

7.2.7.1 เป็นเครื่องมือวัดอัตราการไหลที่ใช้ Differential Pressure Transmitter แบบ Single Crystal Silicon Resonant Sensor และ แผ่น Orifice ในการวัดอัตราการไหลของของเหลวได้

7.2.7.2 โปรโตคอลสำหรับการสื่อสารแบบ 4-20 mA Hart

7.2.7.3 มีช่วงการวัดตั้งแต่ -10,000 ถึง 10,000 mmH₂O

7.2.7.4 ค่าความถูกต้องของ Calibration Span ± 0.055 % of span

7.2.7.5 ค่าความถูกต้องของ Static Pressure (Absolute) $\pm 0.2\%$ of span

7.2.7.6 มีค่า Stability $\pm 0.1\%$ of URL เป็นระยะเวลา 10 ปี

7.2.7.7 วัสดุที่ใช้ทำส่วน Diaphragm เป็น Hastelloy C-276

7.2.7.8 Indicator เป็นแบบ LCD Digital Indicator สามารถแสดงผลเป็น Engineering Unit ได้เป็น kg/cm², bar, psi, mmH₂O และ 0 To 100%

7.2.8 เครื่องวัดอัตราการไหลสำหรับน้ำร้อนแบบ Electromagnetic flow meter ชนิด Smart transmitter จำนวน 1 เครื่อง คุณสมบัติของอุปกรณ์ดังนี้

7.2.8.1 ใช้เทคโนโลยี Dual Frequency Excitation ให้ ความแม่นยำในการวัดสูง

7.2.8.2 ย่านการวัด : 0 – 100 L/min Accuracy 0.2% of Rate หรือดีกว่า

7.2.8.3 สัญญาณเอาต์พุต : Analog 4-20 mA

7.2.8.4 มีจอแสดงผล แบบ Full dot-matrix LCD (32x132Pixels) แสดงผลแบบดิจิทัล ได้ทั้งหน่วย % และหน่วยวัดทางวิศวกรรมแบบอื่นๆ ได้ ไม่ต่ำกว่า 10 แบบ พร้อมแสดงสถานการณ์ทำงาน (Self-diagnostic)

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 12/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 7.2.8.5 มีปุ่มกดแบบ Infra-red switch สำหรับปรับตั้ง สเกล, หน่วยวัด, ZERO, SPAN โดยสัมผัสที่หน้าปัด
- 7.2.8.6 ตัวเรือนทำด้วย Aluminium alloy ระดับการป้องกัน IP66
- 7.2.9 วาล์วควบคุมอัตราการไหลอัตโนมัติ (Flow Control Valve) จำนวน 1 ชุด
- 7.2.9.1 ตัววาล์ว (Body) : Globe type ทำจากวัสดุ Cast iron
- 7.2.9.2 Pneumatically Operated Actuator : Bench range 0.2 – 1.0 Bar หรือมากกว่า
- 7.2.9.3 Electro-pneumatic positioner : แปลงสัญญาณ 4 -20 mA เป็น 0.2 – 1.0 bar หรือดีกว่า
- 7.2.10 เครื่องควบคุม Controller สำหรับควบคุมระดับของน้ำ จำนวน 1 เครื่อง
- 7.2.10.1 มีจอแสดงผลเป็นชนิด Color LCD มีการแสดงผลตัวเลขแบบ 5 Digit, สามารถแสดงผล PV display 14 segment, Data display 11 segment และ Bargraph Display 12 segment.
- 7.2.10.2 สามารถทำการปรับจูนค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมได้แก่ Proportional band 0.1 ถึง 999.9%, Integral time 1 ถึง 6000 วินาที, Derivative time 1 ถึง 6000 วินาที
- 7.2.10.3 มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตแบบ Universal 1 ช่อง
- 7.2.10.4 ช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตสำหรับควบคุม 1 ช่อง
- 7.2.10.5 ฟังก์ชันปรับจูนค่าพารามิเตอร์อัตโนมัติ (Auto tuning)
- 7.2.10.6 มีช่องสื่อสารแบบ RS485 หรือ Ethernet
- 7.2.10.7 มาตรฐานการป้องกันเฉพาะที่หน้าเครื่องเท่ากับ IP66
- 7.2.11 เครื่องควบคุม Controller สำหรับควบคุมอัตราการไหลของน้ำ จำนวน 1 เครื่อง
- 7.2.11.1 มีจอแสดงผลเป็นชนิด Color LCD มีการแสดงผลตัวเลขแบบ 5 Digit, สามารถแสดงผล PV display 14 segment, Data display 11 segment และ Bargraph Display 12 segment.
- 7.2.11.2 สามารถทำการปรับจูนค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมได้แก่ Proportional band 0.1 ถึง 999.9%, Integral time 1 ถึง 6000 วินาที, Derivative time 1 ถึง 6000 วินาที
- 7.2.11.3 มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตแบบ Universal 1 ช่อง
- 7.2.11.4 มีช่องสัญญาณ Remote input 1 ช่อง สำหรับการควบคุมแบบ Cascade
- 7.2.11.5 ช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตสำหรับควบคุม 1 ช่อง

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 13/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 7.2.11.6 ฟังก์ชันปรับจูนค่าพารามิเตอร์อัตโนมัติ (Auto tuning)
- 7.2.11.7 มีช่องสื่อสารแบบ RS485 หรือ Ethernet
- 7.2.11.8 มาตรฐานการป้องกันเฉพาะที่หน้าเครื่องเท่ากับ IP66
- 7.2.12 Operator Interface เป็น Touch screen LCD สำหรับสั่งงานแสดงและบันทึกข้อมูล สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย Webserver ผ่าน Ethernet port มีคุณสมบัติดังนี้
 - 7.2.12.1 จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 4.3" แบบ Wide screen Widescreen 480x272px, 16M color
 - 7.2.12.2 ใช้แรงดันไฟฟ้า 10-30 VDC
 - 7.2.12.3 มีฟังก์ชัน Web server สำหรับเข้าถึงและควบคุมระยะไกล
 - 7.2.12.4 มีช่องเสียบ SD card สำหรับ บันทึก และ upload/download ฐานข้อมูล
 - 7.2.12.5 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ 6 แบบได้แก่
 - 10/100 Ethernet ports 1 พอร์ต
 - RS-232 serial ports 2 พอร์ต
 - USB host ports 1 พอร์ต
 - RS-485 serial port 1 พอร์ต
 - USB device port สำหรับ upload/download 1 พอร์ต
 - Expansion port for select add-on network modules 1 พอร์ต
 - 7.2.12.6 รองรับ Protocol conversion ขึ้นมาในระดับอุตสาหกรรม หลายชนิดได้แก่
 - MQTT Connector for Google Cloud
 - OPC UA Client Driver
 - OPC UA Historical Access
 - Store and Forward Buffering for Cloud Connectors
 - Communicate with over 300 protocols
 - Easily convert between serial, USB and Ethernet devices
 - Manage multi-vendor environments with ease
 - มาตรฐาน IP66 NEMA 4X (front panel) และ UL Class 1, Div 2

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 14/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

7.2.13 ตู้ควบคุมแบบ (IP65) เคลือบสีอย่างดี สำหรับติดตั้งเครื่องควบคุม (Process controller), Touch screen, สวิตช์เปิดปิดเครื่อง, เบรกเกอร์ พร้อมแผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการ

7.2.14 ใช้ไฟฟ้า 220V / AC / 50Hz 1 เฟส

7.2.15 หัวข้อการทดลอง

7.2.15.1 การวัดอัตราการไหลด้วยเครื่องวัดแบบ Electromagnetic

7.2.15.2 การวัดระดับของเหลวโดยใช้หลักการของ Hydrostatic Pressure

7.2.15.3 Electro-pneumatic control valve

7.2.15.4 การควบคุมกระบวนการการไหล และ กระบวนการควบคุมระดับ

7.2.15.5 การควบคุมกระบวนการอัตโนมัติแบบ PID

7.2.15.6 การควบคุมแบบ Cascade

7.2.15.7 การปรับตั้งค่าพารามิเตอร์สำหรับเครื่องควบคุมแบบ PID ด้วยวิธีของ (Ziegler & Nichols)

7.2.15.8 การปรับตั้งแบบ Trial & Error

7.2.16 เครื่องสอบเทียบแบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน 1 เครื่อง

7.2.16.1 สามารถวัดค่าพารามิเตอร์พื้นฐาน DC voltage, DC current, Resistance, AC voltage , Frequency pulse เป็นอย่างน้อยหรือมากกว่า

7.2.16.2 มีย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Voltage) 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V และมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.05\% + 20 \text{ mV}$ หรือดีกว่า และมีค่า Resolution ที่ 0.01 V หรือดีกว่าที่ย่าน 100 V

7.2.16.3 มีย่านการวัดกระแสไฟฟ้า DC ไม่น้อยกว่า 20 mA, 100 mA หรือดีกว่าและมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.04\% + 30 \mu\text{A}$ หรือดีกว่า และมีค่า Resolution ที่ 10 μA หรือดีกว่าที่ย่าน 100 mA

7.2.16.4 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ไม่น้อยกว่า 400 Ω หรือดีกว่าและมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.05\% + 0.1 \Omega$ หรือดีกว่า

7.2.16.5 มีย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC voltage) ตั้งแต่ 1 V, 10 V, 100 V, 300 V หรือดีกว่าและมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.5\% + 2 \text{ dgt}$ หรือดีกว่า ที่ย่าน 300 V

7.2.16.6 มีย่านการวัด Frequency pulse ตั้งแต่ 100Hz, 1000Hz, 10 kHz หรือมากกว่า และมีค่าความแม่นยำ $\pm 2\% \text{ dgt}$ หรือดีกว่าที่ย่าน 10 kHz

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 15/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

7.2.16.7 มี Signal sourcing แบบ DC voltage, DC current, mA SINK, Resistance, RTD, TC, Frequency pulse เป็นอย่างน้อยหรือมากกว่า

7.2.16.8 Signal source แบบ DC voltage มีย่านการจ่ายสัญญาณ -10.00 to 110.00 mV, 0 to 30 V หรือดีกว่า และมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.02\% + 10 \text{ mV}$ ที่ย่าน 30V

7.2.16.9 Signal source แบบ DC current มีย่านการจ่ายสัญญาณ 0-24.000 mA เป็นอย่างน้อยหรือมากกว่า และมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.025\% + 3 \mu\text{A}$ ที่ย่าน 0-24.00 mA

7.2.16.10 มี Current terminal input protection Fuse : 100mA/400 V หรือดีกว่า

7.2.16.11 มีหน้าจอแสดงผลแบบ Segmented LCD (76mm x 48mm) หรือมากกว่า

7.2.19.12 สามารถใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าจาก Battery หรือ AC adapter

7.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

7.3.1 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

7.3.2 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รายการที่ 8 ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการควบคุมความดัน (Pressure Process Control Trainer)
จำนวน 1 ชุด

8.1 รายละเอียดทั่วไป

8.1.1 เป็นชุดการควบคุมกระบวนการควบคุมความดัน

8.1.2 ส่วนประกอบหลัก ประกอบด้วย ถังความดัน สองถัง ที่มีวาล์วเชื่อมต่อกัน และวาล์วระบายวาล์วควบคุมการไหลพร้อมแผงควบคุม

8.1.3 ใช้เครื่องมือวัดแบบ Smart transmitter ที่ใช้แพร่หลายในอุตสาหกรรม

8.1.4 มี Operator Interface แบบ Touch screen LCD สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมเพื่อสั่งงาน บันทึก และ แสดงผลได้

8.1.5 เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ด้วยระบบ Web server ผ่าน Ethernet port หรือ WIFI

8.1.6 อุปกรณ์ต่าง ๆ ติดตั้งบนโครงสร้างที่แข็งแรงทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์มีล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 16/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

8.1.7 ชุดฝึกอบรมจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015 ในขอบเขตของการออกแบบผลิต ชุดทดลองทางวิศวกรรม

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1 เครื่องควบคุม Controller สำหรับการควบคุมความดัน จำนวน 1 เครื่อง

8.2.1.1 มีจอแสดงผลเป็นชนิด Color LCD มีการแสดงผลตัวเลขแบบ 5 Digit, สามารถแสดงผล PV display 14 segment, Data display 11 segment และ Bargraph Display 12 segment.

8.2.1.2 สามารถทำการปรับจูนค่าพารามิเตอร์ของการควบคุมได้แก่ Proportional band 0.1 ถึง 999.9%, Integral time 1 ถึง 6000 วินาที, Derivative time 1 ถึง 6000 วินาที

8.2.1.3 มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตแบบ Universal 1 ช่อง

8.2.1.4 ช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตสำหรับควบคุม 1 ช่อง

8.2.1.5 ฟังก์ชันปรับจูนค่าพารามิเตอร์อัตโนมัติ (Auto tuning)

8.2.1.6 มีช่องสื่อสารแบบ RS485 หรือ Ethernet

8.2.1.7 มาตรฐานการป้องกันเฉพาะที่หน้าเครื่องเท่ากับ IP66

8.2.2 Pressure transmitter จำนวน 1 เครื่อง

8.2.2.1 ย่านการวัด 0 - 500 kPa

8.2.2.2 ความแม่นยำ (Accuracy) $\pm 0.055\%$ of span

8.2.3 Touch screen LCD สำหรับสั่งงานแสดงและบันทึกข้อมูลสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย Webserver ผ่าน Ethernet port หรือ WIFI มีคุณสมบัติดังนี้

8.2.3.1 จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 4.3" แบบ Wide screen Widescreen 480x272px, 16M color

8.2.3.2 ใช้แรงดัน 10-30 VDC

8.2.3.3 มีฟังก์ชัน Web server สำหรับเข้าถึงและควบคุมระยะไกล

8.2.3.4 มีช่องเสียบ SD card สำหรับ บันทึก และ upload/download ฐานข้อมูล

8.2.3.5 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ 5 แบบได้แก่

- 10/100 Ethernet ports 1 พอร์ต

- RS-232 serial ports 2 พอร์ต

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 17/48

ชื่อครุภัณฑ์ หน่วยงาน	ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
--------------------------	--

- USB host ports 1 พอร์ต
- RS-485 serial port 1 พอร์ต
- USB device port สำหรับ upload/download 1 พอร์ต
- Expansion port for select add-on network modules 1 พอร์ต

8.2.3.6 รองรับ Protocol conversion ขึ้นนำในระดับอุตสาหกรรม หลายชนิดได้แก่

- MQTT Connector for Google Cloud
- OPC UA Client Driver
- OPC UA Historical Access
- Store and Forward Buffering for Cloud Connectors
- Communicate with over 300 protocols
- Easily convert between serial, USB and Ethernet devices
- Manage multi-vendor environments with ease
- มาตรฐาน IP66 NEMA 4X (front panel) และ UL Class 1, Div 2

8.2.4 Pressure Regulator

8.2.4.1 ย่านการปรับของ Outlet Pressure : ไม่น้อยกว่า 35 ถึง 700 kPa (5 to 100 psig)

8.2.4.2 Pressure Gauge : 0-1000 kPa หรือมากกว่า

8.2.5 Pressure Gauge

8.2.5.1 ย่านการวัด : 0-400 kPa (0-60 psig) หรือดีกว่า

8.2.5.2 Accuracy : 1% หรือดีกว่า

8.2.6 Variable Area Flow meter ย่านการวัด : 10-50 L /min หรือกว้างกว่า พร้อมวาล์วปรับอัตราการไหลแบบ Needle valve

8.2.7 วาล์วควบคุมอัตราการไหลอัตโนมัติ (Flow Control Valve) จำนวน 1 ชุด

8.2.7.1 ตัววาล์ว (Body) : Globe type ทำจากวัสดุ Cast iron

8.2.7.2 Pneumatically Operated Actuator : Bench range 0.2 – 1.0 Bar หรือมากกว่า

8.2.7.3 Electro-pneumatic positioner : แปลงสัญญาณ 4 -20 mA เป็น 0.2 – 1.0 bar หรือดีกว่า

.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

.....
อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

.....
อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 18/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 8.2.8 ถังความดัน (Pressure tank) ความจุไม่ต่ำกว่า 20 ลิตร ทำจากเหล็กเคลือบสีอีพ็อกซี
จำนวน 2 ใบ
- 8.2.9 ระบบท่อทำจากวัสดุไม่เป็นสนิมเป็น แบบ Double ferrule Compression fitting
- 8.2.10 ตู้ควบคุมแบบ(IP65) เคลือบสีอย่างดี สำหรับติดตั้งเครื่องควบคุม(Process controller),
Touch screen, สวิตช์เปิดเครื่อง, เบรกเกอร์ พร้อมแผนภาพแสดงการไหลของกระบวนการ
- 8.2.11 Air compressor แบบ Silent Oil-free ให้อัตราไหลไม่น้อยกว่า 150 L/min กำลังมอเตอร์
ไม่น้อยกว่า 1.5 KW ทำความดันได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์ พร้อมถังลมความจุไม่น้อยกว่า 50 L จำนวน 1 เครื่อง
- 8.2.12 หัวข้อการทดลอง
- 8.2.12.1 การวัดความดัน
 - 8.2.12.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณควบคุมและการเปิดของวาล์ว
 - 8.2.12.3 การควบคุมความดันในระบบ 1 st order และ 2 nd order
 - 8.2.12.4 การควบคุมกระบวนการความดันอัตโนมัติแบบ Feed back PID control
 - 8.2.12.5 การปรับตั้งค่าพารามิเตอร์สำหรับเครื่องควบคุมแบบ PID ด้วยวิธีของ
(Ziegler & Nichols)
 - 8.2.12.6 การปรับตั้งแบบ Trial & Error
- 8.3 คุณลักษณะอื่น ๆ
- 8.3.1 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 8.3.2 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รายการที่ 9 ชุดทดลองนิวแมติกส์ จำนวน 1 ชุด

9.1 รายละเอียดทั่วไป

- 9.1.1 ชุดฝึกนิวแมติกส์เบื้องต้นนี้ ต้องเป็นชุดที่ประกอบขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ
- 9.1.2 เป็นชุดฝึกที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ในด้านระบบนิวแมติกส์และใช้งาน

9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.2.1 ชุดโต๊ะปฏิบัติการนิวแมติกส์เบื้องต้น จำนวน 1 โต๊ะ

.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

.....
อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

.....
อาจารย์ปิยะภัทร พงศ์ศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 19/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

- โครงสร้างทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 40x120 มม. มีร่อง 2 ร่อง อยู่ด้านในขาโต๊ะทดลอง
- ขนาดความกว้างร่องไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับยึดโครงพื้นโครงสร้างพื้นโต๊ะ ด้านนอกขาโต๊ะเป็นแบบผิวเรียบ มีร่องขาโต๊ะที่ด้านหน้าและหลัง ขนาดความกว้างร่องไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับยึดอุปกรณ์ที่มีล้อที่สามารถปรับทิศทางได้ 360 องศา และสามารถล็อกได้ทั้ง 4 ล้อ พื้นโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1100 x 25 มม. และมีถาดรองรับน้ำมัน ส่วนด้านบนมีตะแกรงสำหรับกันอุปกรณ์ตกใส่ สามารถปรับระดับสูงต่ำได้

9.2.2 ชุดแผงทดลองทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์สามารถทำการทดลองได้สองด้าน จำนวน 1 แผง

- มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,000x600x30 มม. แผงทดลองอลูมิเนียมโปรไฟล์สามารถแยกได้ 7 ส่วน แต่ละส่วนอลูมิเนียมโปรไฟล์มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 100 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. ในหนึ่งส่วนอลูมิเนียมโปรไฟล์มีจำนวนร่องยึด อุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 ร่องต่อหนึ่งด้านทั้งด้านหน้าหลัง และเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ชิ้นเดียวกันและเป็นร่องที่มีตำแหน่งตรงกันทุกด้านทั้งหน้าหลัง และขอบบนล่าง

9.2.3 ชุดตู้เก็บอุปกรณ์ทดลอง จำนวน 2 ตู้

- เป็นตู้ที่ผลิตจากเหล็กหรือไม้ หรือดีกว่า
- จำนวนลิ้นชัก 3-4 ลิ้นชัก
- แต่ละลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 5 กก.
- มีกุญแจล็อก
- มีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะทดลอง

9.2.4 ปีมลจำนวน 1 ตัว

- มอเตอร์มีขนาด 550 วัตต์ 220 V/50Hz
- ถึงมีความจุไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
- เสียงดังไม่เกิน 60 เดซิเบลโดยประมาณ

9.2.5 สายลมต่อวงจร จำนวน 100 เมตร

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตนอก 4 มม.

9.2.6 ชุดฝึกอุปกรณ์นิวแมติกส์เบื้องต้น จำนวน 1 ชุด

9.2.6.1 กระบอกสูบทำงานทางเดียว จำนวน 1 ชุด

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 20/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ระยะชักก้านสูบ 50 มม. หรือมากกว่า
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
 - สามารถปิดหมุนยึดกับแผงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึดชุดหัว
- จับยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลมพร้อมปุ่มกันลื่น

9.2.6.2 กระบอกสูบทำงานสองทาง แบบมีแม่เหล็กภายในตัว จำนวน 2 ชุด

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 มม.
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
 - สามารถปิดหมุนยึดกับแผงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึดชุดหัว
- จับยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลมพร้อมปุ่มกันลื่น

9.2.6.3 กระบอกสูบทำงานสองทาง แบบมีระบบกันกระแทก จำนวน 1 ชุด

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 มม.
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
 - สามารถปิดหมุนยึดกับแผงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึดชุดหัว
- จับยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลมพร้อมปุ่มกันลื่น

9.2.6.4 กระบอกสูบทำงานสองทาง แบบไม่มีระบบกันกระแทก จำนวน 1 ชุด

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มม. ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 มม.
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
 - สามารถปิดหมุนยึดกับแผงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึดชุดหัว
- จับยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลมพร้อมปุ่มกันลื่น

9.2.6.5 ชุดปรับปรุงคุณภาพลม จำนวน 1 ตัว

- สามารถปรับแรงดันลมอยู่ในช่วง 0.5-10 บาร์หรือดีกว่า
- มีเกจแสดงความดันลม 0.5-10 บาร์หรือดีกว่า

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 21/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- มีตัวกรองสิ่งสกปรกและน้ำออกจากลม
 - มีวาล์ว เปิดปิดแบบ 3/2
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.6 ตัวปรับความดัน จำนวน 2 ตัว
- สามารถปรับแรงดันลมอยู่ในช่วง 0.5-10 บาร์หรือดีกว่า
 - มีเกจแสดงความดันลม 0.5-10 บาร์หรือดีกว่า
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.7 ชุดจ่ายลม จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ข้อต่อเป็นแบบมีวาล์วกันกลับ
 - สามารถจ่ายลมได้ไม่น้อยกว่า 6 หัวจ่าย
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ตาวาล์ว
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.8 วาล์วปรับความเร็วกระบอกลมจำนวน 2 ชุด
- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.9 วาล์วเร่งระบายลม จำนวน 1 ตัว
- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.10 วาล์วลมเดี่ยว (OR) จำนวน 3 ตัว
- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป

.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

.....
อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

.....
อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 22/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกระบบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแฉงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.11 วาล์วลมคู่ (AND) จำนวน 3 ตัว
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัวยึดแฉงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแฉงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.12 ชุดสร้างแรงดึงดูดสุญญากาศพร้อมหัวดูด จำนวน 1 ชุด
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัวยึดแฉงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแฉงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.13 วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยมือปกติ ปิด จำนวน 1 ตัว
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8 หุน
 - ตัวยึดแฉงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแฉงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.14 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยมือ จำนวน 1 ตัว
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8 หุน
 - ตัวยึดแฉงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแฉงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.15 วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยกลไกสองทางปกติปิด จำนวน 2 ตัว
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
 - สามารถปิดหมุนยึดกับแฉงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึด ชุดหัวจับยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลม พร้อมปุ่มกันลื่น
- 9.2.6.16 วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยกลไกทางเดียวปกติปิด จำนวน 2 ตัว
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 23/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
- สามารถบิดหมุนยึดกับแผงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึด ชุดหัวจับบิดยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลม พร้อมปุ่มกันลื่น
- 9.2.6.17 วาล์วสั่งงานตามลำดับ Sequence cascade 4 Step จำนวน 1 ชุด
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ในวงจรมีวาล์วลมเดี่ยว 3 ตัว, วาล์ว 3/2 ขับด้วยลมสองด้าน 3 ตัว, วาล์ว 3/2 ขับด้วยลมด้านเดียวกลับด้วยสปริง 4 ตัวอยู่บนแผงวงจรเดียวทั้งหมด
 - เป็นกล่องพลาสติกฉีดขึ้นรูปขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 110x230x75 มม. แบบ 4 ชั้น
 - จุดต่อสายเป็นแบบ Safety Socket สองชั้นขนาด 4 มม.
 - สามารถยึดกับคานไฟฟ้าแบบเสียบร่อง ด้วยฝาด้านบนและฝาด้านล่างกดยุบด้วยแรงสปริงของกล่องพลาสติก
- 9.2.6.18 วาล์วหน่วงเวลา (Timer valve) จำนวน 1 ตัว
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8 ทุน
 - การติดตั้งแบบนึ่งบ่าบนแผ่นวงจร
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.19 วาล์วสั่งงานตามลำดับ Vacuum sequence valve จำนวน 1 ชุด
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8 ทุน
 - การติดตั้งแบบนึ่งบ่าบนแผ่นวงจร
 - ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด
- 9.2.6.20 วาล์วสั่งงานตามลำดับ Pressure sequence valve จำนวน 1 ชุด
 - สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
 - ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8 ทุน

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 24/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- การติดตั้งแบบนั่งบ่าบนแผ่นวงจร
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.21 วาล์ว 3/2 หรือดีกว่า ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว

- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
- ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8

ทุน

- การติดตั้งแบบนั่งบ่าบนแผ่นวงจร
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ตวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.22 วาล์ว 3/2 หรือดีกว่า ทำงานด้วยลมสองด้าน จำนวน 2 ตัว

- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
- ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8

ทุน

- การติดตั้งแบบนั่งบ่าบนแผ่นวงจร
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ตวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.23 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว

- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
- ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8

ทุน

- การติดตั้งแบบนั่งบ่าบนแผ่นวงจร
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ตวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.24 วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมสองด้าน จำนวน 2 ตัว

- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 25/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ทุน

- ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8

- การติดตั้งแบบนั่งบ่าบนแผ่นวงจร
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.25 วาล์ว 5/3 ทำงานด้วยลมสองด้าน จำนวน 1 ตัว

- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
- ตัววาล์วเป็นอลูมิเนียมขนาด กxส ไม่น้อยกว่า 20x30 มม. ขนาดช่องต่อลม 1/8

ทุน

- การติดตั้งแบบนั่งบ่าบนแผ่นวงจร
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.26 เกจวัดความดัน จำนวน 2 ตัว

- สามารถใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม.
- ตัวยึดแผงทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึดแผงทดลอง 1 จุด

9.2.6.27 ตัวต่อสามทางใช้กับท่อลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดนอก 4 มม. จำนวน 10 ตัว

9.2.6.28 ที่ตัดสายลม จำนวน 1 อัน

9.3 คุณลักษณะอื่น ๆ

9.3.1 มีเอกสารคู่มือการใช้งานและคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

9.3.2 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

9.3.3 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รายการที่ 10 ชุดทดลองไฮดรอลิกส์ จำนวน 1 ชุด

10.1 รายละเอียดทั่วไป

10.1.1 ชุดฝึกไฮดรอลิกส์เบื้องต้น จำนวน 1 ชุด

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 26/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ชุดฝึกไฮดรอลิกส์ต้องเป็นชุดที่ประกอบขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ
- เป็นชุดฝึกที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ในด้านระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้นและใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

10.2.1 ชุดโต๊ะปฏิบัติการไฮดรอลิกส์เบื้องต้น จำนวน 1 โต๊ะ

- โครงสร้างทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 40x120 มม. มีร่อง 2 ร่องอยู่ด้านในขาโต๊ะทดลอง
- ขนาดความกว้างร่องไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับยึดโครงพื้นโครงสร้างพื้นโต๊ะ ด้านนอกขาโต๊ะเป็นแบบผิวเรียบ มีร่องขาโต๊ะที่ด้านหน้าและหลัง ขนาดความกว้างร่องไม่น้อยกว่า 10 มม. สำหรับยึดอุปกรณ์มีล้อที่สามารถปรับทิศทางได้ 360 องศา และสามารถล็อกได้ทั้ง 4 ล้อ พื้นโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 600x1100x25 มม. และมีถาดรองรับน้ำมัน ส่วนด้านบนมีตะแกรงสำหรับกันอุปกรณ์ตกใส่ สามารถปรับระดับสูงต่ำได้

10.2.2 ชุดแผงทดลองทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์สามารถทำการทดลองได้สองด้าน จำนวน 1 แผง

- มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,000x600x30 มม. แผงทดลองอลูมิเนียมโปรไฟล์สามารถแยกได้ 7 ส่วน แต่ละส่วนอลูมิเนียมโปรไฟล์มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 100 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. ในหนึ่งส่วนอลูมิเนียมโปรไฟล์มีจำนวนร่องยึด อุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 ร่องต่อหนึ่งด้านทั้งด้านหน้าหลัง และเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ขึ้นเดียวกันและเป็นร่องที่มีตำแหน่งตรงกันทุกด้านทั้งหน้าหลัง และขอบบนล่าง

10.2.3 ชุดตู้เก็บอุปกรณ์ทดลอง จำนวน 2 ตู้

- เป็นตู้ที่ผลิตจากเหล็กหรือไม้หรือดีกว่า
- จำนวนลิ้นชัก 3-4 ลิ้นชัก
- แต่ละลิ้นชักรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 5 กก.
- มีกุญแจล็อก
- มีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะทดลอง

10.2.4 ชุดแหล่งจ่ายน้ำมันไฮดรอลิกส์ จำนวน 1 ตัว

- มอเตอร์ไฟฟ้าใช้ไฟฟ้า 220-240 V/50 Hz
- แรงดันน้ำมันที่ผลิตได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
- อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 1.2 ลิตร/นาที

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์นิเรนทร์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 27/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- มี Switch on/off เปิดและปิด
- มีเกจวัดระดับน้ำมันและแรงดันน้ำมัน
- มีวาล์วจำกัดแรงดันน้ำมัน

10.2.5 สายต่อไฮดรอลิกส์ จำนวน 1 ชุด

- ความยาว 700 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 7 เส้น
- ความยาว 1,000 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น
- ความยาว 1,300 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น

10.2.6 ชุดฝึกอบรมไฮดรอลิกส์เบื้องต้น จำนวน 1 ชุด

10.2.6.1 กระบอกสูบทำงานสองทาง จำนวน 2 ชุด

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
- สามารถปิดหมุนยึดกับแผงทดลองมากกว่าหนึ่งรอบเพื่อเพิ่มความแน่นการยึด ชุด

หัวจับยึดเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปทรงกลม พร้อมปุ่มกันลื่น

10.2.6.2 ชุดจ่ายน้ำมัน จำนวน 1 ชุด

- ข้อต่อแบบสวมไวต์วาล์วกันกลับภายในตัว 5 ตัว

10.2.6.3 วาล์วระบายความดันแบบปรับค่าได้ชนิด Direction operated จำนวน 2 ตัว

- อุปกรณ์ประกอบด้วยข้อต่อแบบสวมไวต์วาล์วกันกลับภายใน 2 ตัว
- อุปกรณ์ประกอบด้วยข้อต่อแบบสวมไวต์วาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว

10.2.6.4 ข้อต่อสามารถจ่ายน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า 3 ทาง จำนวน 2 ตัว

- อุปกรณ์ประกอบด้วยข้อต่อแบบสวมไวต์วาล์วกันกลับภายใน 2 ตัว
- อุปกรณ์ประกอบด้วยข้อต่อแบบสวมไวต์วาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว

10.2.6.5 เกจวัดความดัน จำนวน 2 ตัว

- ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า 60 มม. และวัดได้ 0-160 บาร์

10.2.6.6 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวน 2 ตัว

- ข้อต่อแบบสวมไวต์วาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 28/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
- ควบคุมอัตราการไหลด้วยมือ
- 10.2.6.7 วาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทาง จำนวน 1 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
 - ควบคุมอัตราการไหลด้วยมือ
- 10.2.6.8 วาล์วกันกลับ จำนวน 2 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
- 10.2.6.9 วาล์วกันกลับแบบเปิดด้วยความดันน้ำมัน จำนวน 1 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน 1 ตัว
 - ควบคุมการไหลกลับด้วยแรงดันน้ำมัน
 - ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
 - เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
 - การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
 - ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด ก*ย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด
- 10.2.6.10 วาล์วเปิดปิด จำนวน 1 ตัว
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน
 - ข้อต่อแบบสวมไวต์วูมีวาล์วกันกลับภายใน
 - เปิด-ปิด ด้วยมือ
- 10.2.6.11 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure control valves) จำนวน 1 ตัว
 - ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 29/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกกระบวนเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด ก*ย เ ทำกับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.12 วาล์วจัดลำดับความดัน (Pressure sequence valve) จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด ก*ย*ส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด ก*ย เ ทำกับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.13 วาล์วกันตก (Counter balance valve) จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด ก*ย*ส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด ก*ย เ ทำกับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.14 เบรกวาล์ว (Brake valve) จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด ก*ย*ส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด ก*ย เ ทำกับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.15 วาล์วลดความดัน (Pressure reducing valve) จำนวน 1 ตัว

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 30/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.16 ถังสะสมความดัน (Accumulator) จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรทำด้วยอลูมิเนียม
- มีวาล์วป้องกันแรงดันไม่น้อยกว่า 1 ตัว

10.2.6.17 เซฟตี้วาล์ว (Safety valve) จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.18 วาล์วปลดภาระ (Unloading valve) จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยัดวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.19 วาล์วควบคุมความดันแบบ 3 ทาง ปรับค่าได้ จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 31/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กขย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.20 วาล์วลดความดันแบบ Piloted Operated จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กขยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6.
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กขย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.21 วาล์วควบคุมความดันแบบ Piloted Operated จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กขยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กขย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.22 วาล์วจัดลำดับความดันชนิด Piloted Operated จำนวน 1 ตัว

- ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กขยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
- วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
- การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
- ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กขย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด

10.2.6.23 มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ จำนวน 1 ตัว

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 32/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ติดตั้งได้สี่ทิศทาง
- 10.2.6.24 Loading weight ขนาดน้ำหนัก 10 กิโลกรัม จำนวน 1 ตัว
 - มีลูมิเนียมโปรไฟล์ประกอบสามารถติดตั้งที่โต๊ะทดลองได้
- 10.2.6.25 วาล์ว 4/2 ทำงานด้วยมือกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
 - ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
 - เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
 - การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
 - ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
- 10.2.6.26 วาล์ว 4/3 ทำงานด้วยมือกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
 - ในตำแหน่งกึ่งกลาง A และ B ปิด P และ T จะต่อถึงกัน
 - ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
 - เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
 - การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
 - ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด
- 10.2.6.27 วาล์ว 4/3 ทำงานด้วยมือกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
 - ในตำแหน่งกึ่งกลาง A B T จะต่อถึงกัน และ P ปิด
 - ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
 - เพื่อให้น้ำหนักเหมาะสมกับการฝึก
 - การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
 - ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยี่ห้อวาล์ว

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 33/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด
- 10.2.6.28 วาล์ว 4/3 ทำงานด้วยมือกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
 - ในตำแหน่งกึ่งกลาง A B T P จะต่อถึงกัน
 - ยึดอยู่บนแผ่นวงจรที่มีขนาด กxยxส ไม่น้อยกว่า 70x90x25 มม.
 - วาล์วมีขนาดมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป NG6
 - เพื่อให้หน้าหนักเหมาะสมกับการฝึก
 - การออกแบบกันน้ำมันรั่วที่วงจรด้วยโอริง
 - ตัวยึดแผงบนทดลองเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาด กxย เท่ากับแผ่นวงจรยึดวาล์ว
 - มีสปริงเป็นตัวเพิ่มความแน่นการยึด 1 จุด
- 10.2.7 ชุดซอฟต์แวร์ประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด
 - 10.2.7.1 โปรแกรมออกแบบและควบคุมการทำงาน
 - เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรนิวเมติกส์, ไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตีซันัลไฮดรอลิกส์, พรอพเพอร์ตีซันัลนิวเมติกส์, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC
 - สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้า (Electrical control) สำหรับควบคุมวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกไฟฟ้าได้
 - สามารถทำการออกแบบที่ละ Diagram และสามารถ Simulate พร้อมกันทุก ๆ Diagramได้
 - สามารถดูภาพอุปกรณ์ (Animation) พร้อมๆ กับการ Simulate วงจรได้
 - สามารถดูสีของ Line ลมและ Line ไฟฟ้าในการ Simulation (การจำลองการทำงาน) ได้เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock เท่านั้นเพื่อความปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม
 - โปรแกรมมี Library ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆ ในรูปแบบของโปรแกรม HMI
 - โปรแกรมรองรับการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านอุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 34/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

(Interface Box)

- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจาก
ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบน
หนังสือแต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ

10.2.7.2 เป็นชุดซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ

10.2.7.3 สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรได้ไม่น้อยกว่านี้

- สามารถออกแบบนิวแมติกส์ได้
- สามารถออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์สามารถได้
- สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าได้
- สามารถออกแบบวงจรดิจิทัลไฟฟ้าได้
- สามารถออกแบบวงจร Electric JIC ได้

10.2.7.4 สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้

10.2.7.5 สามารถนำภาพจาก 2D และ 3D มาทำการเคลื่อนไหวให้เหมือนอุปกรณ์จริงได้

10.2.7.6 สามารถกำหนดอินพุตและเอาต์พุตเพื่อกำหนดเป็นจุดอ้างอิงของ

ภาพ 2D และ 3D ได้

10.2.7.7 สามารถเลือกการควบคุมได้ โดยให้ PC เป็นชุดประมวลผล หรือ PLC ประมวลผล
การทำงานของอุปกรณ์ Device ได้

10.2.7.8 สามารถเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 4 ภาษา

10.2.7.9 ชุดโปรแกรมสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริงหรือการทำงานเสมือนบน
เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเองได้

10.2.7.10 มีความสามารถในระบบควบคุมเชิงทัศน์ (Vision Control) สำหรับตรวจสอบการ
ทำงานได้

10.2.7.11 มีความสามารถในการรองรับจำนวน Input/ Output ได้ไม่จำกัด ตามจำนวน I/O
ของความสามารถของ Hardware และตามเงื่อนไขแต่ละรุ่นที่ใช้ต่อแต่ละครั้งเท่านั้นโดยผู้ผลิตเป็นผู้กำหนด
เงื่อนไขเอง

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 35/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

10.2.7.12 ชุดโปรแกรมสามารถเลือกโหลดโปรแกรมลง PLC ตามยี่ห้อต่าง ๆ
ต่อไป เช่น SCHNEIDER, SMC, SIEMENS, KLOCKNER-MOELLER, GE-FANUC, CEGELEC, OMRON,
MITSUBISHI, FESTO, PANASONIC, LEGO RCX, LANGUAGEC ได้โดยต้องเป็นไปตามรุ่นที่ทางผู้ผลิตซอฟต์แวร์
กำหนด

10.2.7.13 สามารถ Import 3D File ได้จาก File ตามนี้คือ Solid works, 3D Studio,
AutoCAD โดยให้ เป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรม

10.2.7.14 สามารถออกแบบเป็นระบบ SCADA ได้และมี Graphic Library ให้ใช้งาน

10.2.7.15 สามารถแสดงการทำงานเป็นกราฟได้

10.2.7.16 มี list Postprocessor I/O ไม่น้อยกว่า 125 รายการ

10.2.7.17 สามารถเพิ่มหน้าต่างการทำงานได้ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ แบบอิสระ และ
เชื่อมโยงกันได้

10.2.7.18 สามารถเปิดโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่งโปรแกรมในเครื่องเดียวกัน

10.2.7.19 สามารถโหลดโปรแกรมลง PLC โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของบริษัทผู้เสนอราคา

10.2.7.20 สามารถติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติแบบโต้ตอบ
ได้โดยผ่านระบบ Ethernet และ และสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันได้และสื่อสารกันได้

10.2.8 โปรแกรมออกแบบและจำลองการทำงานเสมือนจริง 3 มิติ จำนวน 5 ชุด
โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สามารถจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน
- สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window
- เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทน

จำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีรายชื่อซอฟต์แวร์แสดงบนหนังสือ
แต่งตั้งอย่างชัดเจนทุกรายการ

10.2.8.1 เป็นซอฟต์แวร์ ที่สามารถนำชิ้นส่วนที่ออกแบบ 3 มิติ ที่เป็นไฟล์ 3DXML, 3DS,
OBJ, เข้ามาใช้งานในโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่านี้

10.2.8.2 มีส่วนที่สามารถทำงานร่วมกับระบบ Vision เพื่อตรวจสอบได้

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 36/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- 10.2.8.3 สามารถนำไฟล์เสียงเข้ามาประกอบการทำงานได้
 - 10.2.8.4 สามารถดัดแปลงแก้ไขขนาดของแบบ 3 มิติที่ตัวโปรแกรมได้
 - 10.2.8.5 สามารถหมุนย่อขยายภาพการทำงานได้รอบทิศทาง
 - 10.2.8.6 สามารถตั้งค่าชิ้นงาน 3 มิติให้ทำการโต้ตอบกับผู้ควบคุมได้
 - 10.2.8.7 สามารถติดต่อสื่อสารโดยมี OPC รองรับการใช้งานในโปรแกรม
 - 10.2.8.8 มีแบบตัวอย่างระบบงาน 3 มิติ เพื่อทดลอง
 - 10.2.8.9 สามารถติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์ (ชุดซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้โดยสื่อสารผ่านระบบ Ethernet) ได้
 - 10.2.8.10 สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ PLC ได้
 - 10.2.8.11 สามารถทำการติดต่อแบบ HMI ได้
 - 10.2.8.12 สามารถทำรูปแบบการควบคุมแบบ 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติร่วมกันได้ โดยให้อยู่ในหน้าต่างเดียวกันและแยกหน้าต่างภายในระหว่าง 2D SCADA Panel กับแบบ 3 มิติ
 - 10.2.8.13 มีโปรแกรม PLC แสดงการทำงานไม่น้อยกว่า 2 แบบและสามารถแก้ไขได้
 - 10.2.8.14 สามารถเขียน HTML ลงในโปรแกรมได้
 - 10.2.8.15 สามารถตั้งแรงกดของงานได้
 - 10.2.8.16 สามารถกำหนดความเร็วชิ้นงานในแบบได้
 - 10.2.8.17 มี Driver ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดสำหรับอุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์
 - 10.2.8.18 สามารถกำหนดการเคลื่อนไหวอิสระทุกทิศทางได้
 - 10.2.8.19 สามารถเรียกใช้ วงจรไฟฟ้า ดิจิตอล นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ในโปรแกรมให้ใช้งาน
 - 10.2.8.20 สามารถเรียกใช้ โปรแกรม PLC ในโปรแกรมให้ใช้งานเขียนไม่น้อยกว่า 4 ภาษา
 - 10.2.8.21 สามารถติดต่อสื่อสารกับชุดควบคุมชุดติดต่อสื่อสารกับซอฟต์แวร์ด้วย Ethernet ได้ ยืนยันแบบหลักการทำงานของโปรแกรม โดยให้แสดงเป็นภาพขั้นตอนการทำงานแต่ละหัวข้อให้ครบเพื่อความเข้าใจของกรรมการพิจารณา
 - 10.2.8.22 มีความสามารถใช้ Virtual Reality มีตัวอย่างหรือรูปแบบในแคตตาล็อก
- 10.3 คุณลักษณะอื่น ๆ

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 37/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

10.3.1 ชุดทดลองและซอฟต์แวร์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรืออิสราเอล หรือแคนาดา หรือออสเตรเลีย หรือประเทศไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐานไม่ต่ำกว่า ISO 9001:2015 หรือ มอก. ในขอบเขตที่เกี่ยวข้อง (Design and Manufacturing Including Sales and After-Sales service of Education Teaching Media and Training Kits for Engineering)

10.3.2 มีเอกสารคู่มือการใช้งานและคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 1 ชุด หรือ จำนวน CD 1 แผ่น

10.3.3 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

10.3.4 มีการสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รายการที่ 11 ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมแบบพีไอดีเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ชุด

11.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกทดลองและพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน เพื่อสร้างระบบแบบอัตโนมัติ ออกแบบมาเพื่อศึกษาพื้นฐานในการควบคุมแบบ feedback control โดยสามารถเรียนรู้ คุณลักษณะของระบบ ควบคุม ฟังก์ชันการควบคุม กิริยาควบคุม ผลตอบสนองการควบคุม เสถียรภาพการควบคุม ปรับแต่งค่าเกณฑ์การ ควบคุม และสามารถเรียนรู้การเชื่อมต่อ ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์จริง เพื่อเขียนโปรแกรมผ่านคอมพิวเตอร์ที่เป็น โปรแกรมสำหรับนำไปใช้งานทางด้านอุตสาหกรรมปฏิบัติงานการควบคุมระบบอัตโนมัติรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถ เรียนรู้หลักการควบคุมได้ดังนี้

- เรียนรู้พื้นฐานระบบควบคุมอัตโนมัติ หลักในการควบคุมลูปเปิดลูปปิด และบล็อกไดอะแกรม
- เรียนรู้สมการคณิตศาสตร์ที่ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติ การหาค่า Differential integer การแปลง ลาปลาซและแปลงพหุนามลาปลาซ และแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบควบคุม
- เรียนรู้พื้นฐานผลตอบสนองระบบควบคุม เช่น ผลตอบสนองระบบควบคุมอันดับหนึ่ง ผลตอบสนองระบบควบคุมอันดับสาม ผลตอบสนองระบบควบคุมอินทิกรัล เป็นต้น
- เรียนรู้พื้นฐานกิริยาการควบคุม เช่น ON/OFF คอนโทรล, การควบคุมแบบสัดส่วน (Proportional Controls, P-Controls) การควบคุมแบบอินทิกรัล (Integral Control) การควบคุมแบบอนุพันธ์ (Derivative Control) เป็นต้น

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 38/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- เรียนรู้พื้นฐานผลตอบสนองการควบคุม การควบคุมระบบอันดับหนึ่งด้วย P และ PI controller และ PID controller
- เรียนรู้พื้นฐานการปรับแต่งค่ากิริยาการควบคุม วิธีการปรับ PID controller ปฏิบัติการทดลองการปรับ PID controller ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมเชื่อมต่อผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างระบบแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย

11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

11.2.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน (MCU X-1)

11.2.1. เป็นชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชันที่สามารถรองรับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ตระกูลต่าง ๆ เช่น Uno R3, MEGA 2560, MEGA 2560 ADK เป็นต้น ในกรณีที่ต้องการใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์นอกเหนือจากที่ระบุมา จะมี Shield สำหรับแปลงขาเพื่อเสียบลงชุดปฏิบัติการ xMCU Based V1.0

11.2.1.1 ชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชันรองรับการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ได้แก่ LabVIEW, Arduino IDE เป็นต้น

11.2.1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน ถูกส่งงานขาอินพุต/เอาต์พุตไว้กับภาคอุปกรณ์ต่อพ่วงไว้แล้ว เพื่อลดความยุ่งยากและระยะเวลาในการต่อสายวงจรสำหรับทดลอง

11.2.1.3 กล่องปกปิดของชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชันทำจากแผ่นวัสดุขึ้นรูป PVC หรือแผ่นอลูมิเนียม โดยโมดูลแต่ละส่วนมีการจัดสรรเป็นสัดส่วนอย่างเรียบร้อยและชัดเจน

11.2.2 ภาคการรับส่งข้อมูลดิจิทัล ประกอบด้วย

- มีโมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิทัลแสดงผลผ่าน LED จำนวน 1 ชุด (4 หลอด)
- มีโมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิทัลแสดงผลผ่าน BCD to 7-Segment จำนวน 1 ชุด (1 หลัก)
- มีโมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิทัลแสดงผลผ่าน Relay 5VDC จำนวน 1 ชุด (1 ตัว)
- มีโมดูลสำหรับส่งข้อมูลดิจิทัลแสดงผลผ่าน Buzzer จำนวน 1 ชุด (1 ตัว)
- มีโมดูลสำหรับรับข้อมูลดิจิทัลผ่าน Switch จำนวน 1 ชุด (4 ตัว)

11.2.3 ภาคการรับส่งข้อมูลแอนาล็อก ประกอบด้วย

- มีโมดูลสำหรับรับข้อมูลแอนาล็อกผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้ 3.3/5.0 โวลต์ จำนวน 2 ชุด

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 39/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- มีโมดูลสำหรับแปลงสภาพสัญญาณเพื่อรับแรงดัน 0-10 โวลต์ เป็น 0-5 โวลต์ จำนวน 2 ชุด
- มีโมดูลสำหรับแปลงสภาพสัญญาณเพื่อจ่ายแรงดัน 0-5 โวลต์ เป็น 0-10 โวลต์ จำนวน 2 ชุด

11.2.4 ภาคการควบคุมมอเตอร์ ประกอบด้วย

- มีโมดูลสำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 12V/3A แบบ H-Bridge จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับขับเคลื่อนสเตปป์มอเตอร์แบบ Unipolar ขนาด 5 โวลต์ จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับขับเคลื่อน RC-Servo Motor จำนวน 1 ชุด

11.2.5 ภาคการติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วย

- มีโมดูลสำหรับติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูลแบบ Serial RS 232 จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูลแบบ Serial RS 485 จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับแสดงผล LCD ผ่าน I2C Bus จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับฐานเวลา Real Time Clock ผ่าน I2C Bus จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับควบคุม IR Remote พร้อม Remote ควบคุม จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับเซนเซอร์ Gyro/Accelerometer ผ่าน I2C Bus จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลขนาด 12 บิต ผ่าน SPI Bus จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับ joystick จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับวัดอุณหภูมิแบบอนาล็อก จำนวน 1 ชุด
- มีโมดูลสำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด

11.2.6 หน่วยแสดงผลและซอฟต์แวร์การควบคุม มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

11.2.6.1 หน่วยประมวลผล (CPU)

- CPU: Intel Core i5 หรือดีกว่า
- หน่วยความจำหลัก (Main Memory) 2 GB หรือมากกว่า
- หน่วยความจำถาวร (Hard disk) ไม่น้อยกว่า 500 GB หรือมากกว่า
- หน้าจอแสดงผล LED หรือ LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว หรือมากกว่า

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 40/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

11.2.7 ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมแบบอุณหภูมิ (Mini Temperature Control) จำนวน 1 ชุด
โดยมีรายละเอียดดังนี้

11.2.7.1 ชุดเซนเซอร์อุณหภูมิ (Temperature sensor) เป็นชุดตรวจจับความร้อนไม่น้อยกว่า 0-50 องศาเซลเซียส แปลงเป็นแรงดันในช่วง 0-5 โวลต์ หรือ 0-10 โวลต์ เพื่อใช้ในการควบคุมแบบลูปปิด

11.2.7.2 ฮีตเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ ติดตั้งอยู่ภายในกล่อง

11.2.7.3 ชุดเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 3 จุด

11.2.7.4 พัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 3 นิ้ว เพื่อระบายความร้อน

11.2.7.5 ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมแบบอุณหภูมิ ประกอบอยู่ในกล่องอะคริลิกหรือพีวีซีขึ้นรูปขนาดกระทัดรัดเหมาะสมในการทดลอง

11.2.7.6 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ DB 25 PIN เพื่อรองรับการพัฒนาการเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมไปยังชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน

11.2.7.7 มีสายเชื่อมต่อ โดยเป็นหัวต่อแบบ DB 25 PIN ทั้งสองด้าน ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร เพื่อรองรับการเชื่อมต่อจากชุดปฏิบัติการระบบควบคุมแบบอุณหภูมิ ไปยัง ชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน

11.2.7.8 มีฟิวส์เอซีเฟาเวอร์ซ์ฟลายพร้อมสวิตช์ เชื่อมต่อแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

11.2.7.9 ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมแบบอุณหภูมิ สามารถรองรับการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน

11.2.7.10 โดยชุดปฏิบัติการดังกล่าวสามารถรองรับการควบคุมแบบวงรอบเปิด (Open Loop) และวงรอบปิด (Closed Loop) และรองรับการพัฒนาโปรแกรม LabVIEW หรือ Arduino IDE เป็นต้น โดยมีตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อทดลองใช้งานดังนี้

1. การควบคุมอุณหภูมิโดยพีไอดี Temp 1
2. การควบคุมอุณหภูมิโดยพีไอดี Temp 2
3. การควบคุมอุณหภูมิโดยพีไอดี Temp 3

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 41/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

4. โดยโปรแกรมตัวอย่างที่สามารถที่จะควบคุม และส่งผ่านหน้าจอเพื่อแสดงกราฟ และกราฟิกต่างได้ เช่น
- 4.1 แสดงค่าอุณหภูมิพร้อมกราฟแสดงผล
 - 4.2 เทอร์มิเตอร์ แสดงค่าอุณหภูมิ บนหน้าจอ
 - 4.3 หน้าจอแสดงผลออกแบบอย่างสวยงาม
 - 4.4 มีปุ่มปรับค่าต่าง ๆ เช่น ปรับค่า PID แบบค่าคงที่ แบบทศนิยม
- 11.2.8 ชุดปฏิบัติการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน (Brushed DC Motor Control) จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 11.2.8.1 มอเตอร์แบบมีแปรงถ่านมีขนาด แรงดันไม่น้อยกว่า 12 โวลต์ พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 2 แอมแปร์ ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2000 รอบต่อนาที
 - 11.2.8.2 มีโมเมนต์ความเฉื่อย (Moment of Inertia) สามารถถอดประกอบเพื่อใช้ในการทดลอง
 - 11.2.8.3 ชุดปฏิบัติการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน ประกอบอยู่ในกล่องชั้นรูปขนาดกระทัดรัดเหมาะสมในการทดลอง
 - 11.2.8.4 ด้านหน้าหรือด้านบนของกล่องมีไดอะแกรมหรือวงจรเทียบเคียงของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้เทคนิคการกำหนดหน้าพาดแบบเจาะรู เพื่อความคงทนและความสวยงาม
 - 11.2.8.5 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบมีแปรงถ่าน มีส่วนประกอบของตัวเอ็นโค้ดเดอร์ที่ประกอบติดอยู่กับส่วนท้ายของมอเตอร์ เพื่อรองรับการพัฒนาแบบลูบปิด (AB dual Phase incremental encoder)
 - 11.2.8.6 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ DB 25 PIN เพื่อรองรับการพัฒนาการเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมไปยังชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน
 - 11.2.8.7 มีสายเชื่อมต่อ โดยเป็นหัวต่อแบบ DB 25 PIN ทั้งสองด้าน ความยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม เพื่อรองรับการเชื่อมต่อจากชุดปฏิบัติการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไปยัง ชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน
 - 11.2.8.8 มีฟิวส์เซิฟเวอร์เซิฟฟลายพร้อมสวิตช์ เชื่อมต่อแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 42/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกกระบวนเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

11.2.8.9 ชุดปฏิบัติการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบมีแรงถ่วง สามารถรองรับการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับชุดปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมัลติฟังก์ชัน

11.2.8.10 โดยชุดปฏิบัติการดังกล่าวสามารถรองรับการควบคุมแบบวงรอบเปิด (Open Loop) และวงรอบปิด (Closed Loop) และรองรับการพัฒนาโปรแกรม LabVIEW หรือ Arduino IDE เป็นต้น โดยมีตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อทดลองใช้งานดังนี้

1. แบบจำลองแบบทรานเฟอร์ฟังก์ชันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
2. แบบจำลองระบบอันดับสอง (Second order systems)
3. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปเปิด
4. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปเปิดแบบกลับทิศทางการหมุน
5. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปปิด ควบคุมความเร็วรอบโดยซีพีไอคอนโทรล
6. โปรแกรมตัวอย่างที่สามารถที่จะควบคุม และส่งผ่านหน้าจอเพื่อแสดงกราฟและกราฟิกต่าง ๆ ได้ เช่น
 - 6.1 ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ พร้อมกราฟแสดงผล
 - 6.2 แอลอีทีแสดงทิศทางการหมุนของมอเตอร์ แสดงตัวเลขบนหน้าจอพร้อมกราฟ
 - 6.3 แสดงจำนวนรอบของการหมุน แสดงตัวเลขบนหน้าจอ

11.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

- 11.3.1 มีโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ความยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร จำนวน 1 โต๊ะ
- 11.3.2 มีใบงานทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 11.3.3 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 11.3.4 มีการจัดอบรมสาธิตการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

รายการที่ 12 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล จำนวน 3 ชุด

12.1 รายละเอียดทั่วไป

- เป็นชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลสำหรับเรียนรู้การเขียนโปรแกรม

12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 12.2.1 จำลองการทำงานส่งสัญญาณการควบคุมเข้าทางอินพุตทุกจุด

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 43/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

12.2.2 สายต่อทดลองแบบต่อเนื่อง ความยาวไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น, ชนิด Safety Socket 4 มิลลิเมตร

12.2.3 ใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220 VAC

12.2.4 มีดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า 16 อินพุตโมดูล มีสวิทช์จำลองแสดงสถานะการทำงานอินพุต จำนวน 16 อินพุต มีดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 เอาต์พุต, มีนาฬิกาอินพุตไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

12.2.5 รองรับสัญญาณแรงดันอินพุตไม่น้อยกว่าในช่วง 0-10 โวลต์, ความละเอียด ไม่น้อยกว่า 12 bit

12.2.6 ความเร็วในการแปลงสัญญาณไม่น้อยกว่า 30 μ S

12.2.7 มีนาฬิกาเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 bit, สัญญาณแรงดัน เอาต์พุตไม่น้อยกว่าในช่วง 0-10 โวลต์

12.2.8 มีสล็อตรองรับหน่วยความจำแบบ SD memory card

12.2.9 มีการสื่อสารแบบ Ethernet Port ความเร็วในการสื่อสาร 100/10 Mbps, มีสื่อสารแบบ RS485 ความเร็วในการสื่อสาร 115.2 kbps, มีหน่วยความจำ (Program Memory) : 64 k Steps, (Data memory) 5 Mbytes, (Device/label memory) 120 kBytes

12.2.10 ความเร็วประมวลผลคำสั่งพื้นฐาน 0.034 μ S, Output Type: TRANSISTOR

12.2.11 มีซอฟต์แวร์สามารถในการเขียนคำสั่งโปรแกรม (Configuration) PLC พร้อมหน่วยประมวลผลมีหน้าจอแสดงผล LED หรือ LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว หรือมากกว่า, Intel core i5 เทียบเท่า หรือดีกว่า, หน่วยความจำหลัก (Main Memory) 2 GB หรือมากกว่า และ หน่วยความจำถาวร (Hard disk) 500 GB หรือมากกว่า จำนวน 1 ชุด

12.2.12 ชุดทดลองสายพานลำเลียงอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

12.2.12.1 สามารถใช้งานสายพานลำเลียงต่างระดับได้

12.2.12.2 สามารถใช้งานคู่กับ PLC ได้และมีระบบควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์

12.2.12.3 มีระบบแสดงผลผ่านหน้าจอ HMI

- หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว หรือดีกว่า

- ความละเอียดของหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 800 x 480 pixels

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโด
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 44/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 256 Mbytes
- 12.2.12.4 ปืนลม (pneumatic)
 - ขนาดความจุถังไม่น้อยกว่า 30 L
 - แรงดันไม่น้อยกว่า 5 bar
- 12.2.12.5 มีชุดตรวจจับสัญญาณที่ทำงานร่วมกับชุดควบคุมได้
 - เป็นเซนเซอร์แบบ NPN output
 - ระยะการตรวจจับ (Sensing distance) : 12 ± 2 mm
 - สามารถตั้งค่าโหมดการสั่งงานตามลำดับคำสั่ง
- 12.2.12.6 มีชุดตรวจจับวัตถุแบบ Photoelectric Sensor
 - สามารถทำงานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : 12-24 V
 - การทำงานแบบสะท้อนวัตถุ (Diffuse-reflective)
 - ระยะการตรวจจับไม่น้อยกว่า : 1 m
- 12.2.12.7 มีชุดส่งกำลัง Pneumatic Air Cylinder Pneumatic Air Cylinder
 - Double Acting Type
 - Single Rod Type
- 12.2.12.8 อุปกรณ์เปิดปิดลมแบบ Solenoid valves
 - แบบชนิด 2 ตำแหน่ง 5 ทาง
 - ช่วงอุณหภูมิที่ทำงาน (Temperature) : 5 - 60 °C หรือดีกว่า
 - ช่วงความดันที่ทำงาน (Operating Pressure) : 1.5 - 8kgf/cm² หรือดีกว่า
 - Max. Proof Pressure : 10.5kgf/cm² หรือดีกว่า
 - มาตรฐานการป้องกัน IP65 หรือดีกว่า
 - สามารถทำงานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : 24 V
- 12.2.12.9 มีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Power supply voltage)
 - Input : 220 V
 - Output : ช่วง 10 ถึง 30 V หรือดีกว่า
 - Power : ไม่น้อยกว่า 120 W

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 45/48

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

12.2.12.10 Motor Drive Conveyor

- สามารถทำงานที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : 24 V
- ความเร็วรอบ : ไม่น้อยกว่า 80 RPM
- มอเตอร์เป็น แบบ Worm Geared Motors

12.2.12.11 แขนจับชิ้นงานแบบใช้ลม (Air Gripper Pneumatic Finger clamp)

- วัสดุทำด้วยอลูมิเนียม
- Pressure range : 0.1 ถึง 0.7 MPa หรือดีกว่า
- ช่วงอุณหภูมิที่ทำงาน (Temperature Range) : -10 ถึง 60 °C หรือดีกว่า
- ระบบการทำงานเป็นแบบ Double Acting

12.2.12.12 ชุดจำลองหุ่นยนต์จับชิ้นงาน

- แรงบิดมอเตอร์ : ไม่น้อยกว่า 15 kg/cm
- Servo accuracy : ไม่ต่ำกว่า 0.24°
- Control Angle : 0° - 240° Degree
- สามารถโปรแกรมการทำงานผ่านมือถือ หรือ คอมพิวเตอร์ได้

12.3 คุณสมบัติทั่วไป

12.3.1 สายสำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เส้น

12.3.2 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 13 ชุดออกแบบระบบควบคุมเวลาจริง จำนวน 1 ชุด

13.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายสาขางาน สำหรับออกแบบและการจำลองระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า เช่น ระบบควบคุมมอเตอร์ ออกแบบระบบเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบและควบคุมทางด้านระบบหุ่นยนต์ การวิเคราะห์การตอบสนองของระบบไฟฟ้ากำลัง หรือทางกลเป็นต้น ระบบตอบสนองแบบเวลาจริง ทำให้ประหยัดเวลาในการทดลอง เพราะเป็นระบบที่ตอบสนองตามเวลาที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบันจริง ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ดังต่อไปนี้

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 46/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1 ชุดออกแบบระบบควบคุมเวลาจริงขั้นสูง ประกอบไปด้วยรายละเอียด ดังนี้

13.2.1.1 คุณลักษณะเฉพาะด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- มีหน่วยประมวลผล (CPU) ชนิด 4 -cores โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.5 GHz หรือดีกว่า

- มี Xilinx® Kintex-7 FPGA เป็นอย่างน้อย

- มีพอร์ต Analog Output ขนาด 16-bits จำนวนไม่น้อยกว่า 16 channels, Sampling rate 1 MS/s รองรับแรงดันครอบคลุมช่วง -16 ถึง 16 V และกระแสครอบคลุมช่วง ± 15 mA

- มีพอร์ต Analog Input ขนาด 16-bits จำนวนไม่น้อยกว่า 16 channels, Sampling rate 500 kS/s รองรับแรงดันครอบคลุมช่วง -20 ถึง 20 V หรือดีกว่า

- มีพอร์ต Digital Input/Output รวมจำนวนไม่น้อยกว่า 32 channels ชนิดปรับเปลี่ยน DIO ได้, รองรับแรงดันครอบคลุม Digital Out ช่วง 5 V ถึง 24 V ที่ 50mA รองรับแรงดันครอบคลุม Digital In ช่วง 0 V ถึง 30 V หรือดีกว่า

- มีอุปกรณ์สำรองข้อมูลชนิด Solid state ที่ความจุไม่น้อยกว่า 128 GB

- มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ชนิด DDR4 ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า

- มีหน่วยประมวลผล Intel Xeon E3 v5 CPU (4 core, 3.5GHz) หรือดีกว่า

- แสดงสถานะการทำงาน ผ่านทาง LEDs ได้หรือดีกว่า

13.2.1.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายในผ่านทาง Connector แบบต่าง ๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้

- PCI-E X1 Gigabit Ethernet ที่ 1 GbE ความเร็ว 5 GT/s อย่างน้อย 2 ช่อง

- USB อย่างน้อย 1 ช่อง

- External SATA connector อย่างน้อย 1 ช่อง

- Monitor อย่างน้อย 1 ช่อง

- Keyboard และ Mouse อย่างน้อย 1 ช่อง

- SFP อย่างน้อย 1 ช่อง

13.2.1.3 คุณลักษณะเฉพาะด้านซอฟต์แวร์ (Software)

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 47/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

13.2.1.3.1 มี Software สามารถทำ Interface เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม MATLAB และ Simulink version R2020-2016a/b และ R2015b หรือดีกว่า

13.2.1.3.2 มีคอร์สแวร์และเอกสารสำหรับการทดลองบนซอฟต์แวร์โมดูลสำเร็จรูป

13.2.1.3.2.1 คอร์สแวร์สำหรับการเรียนรู้เรื่อง มอเตอร์ไฟฟ้า ได้แก่

- Session 1 : Asynchronous Machine Module: Parameters

Identification

- Session 2: Asynchronous Machine Module: Generator Mode -

Passive Load

- Session 3: Asynchronous Machine Module: Generator Mode —
Grid Connection

- Session 4: Asynchronous Machine Module: Motor Mode

- Session 5: Asynchronous Machine Module: Faults and Recovery

- Session 6: Synchronous Machine Module: Transformer and
Frequency Converter

- Session 7: Synchronous Machine Module: Parameter Identification

- Session 8: Synchronous Machine Module: Speed Control Variable

Voltage

- Session 9: Synchronous Machine Module: SpeedControl Variable

Resistance

- Session 10: Synchronous Machine Module: Speed Control-
Three- Phase Inverter

13.2.1.3.2.2 คอร์สแวร์สำหรับการเรียนรู้เรื่อง ระบบไฟฟ้ากำลัง ได้แก่

- Session 1: PHASOR-DOMAIN MODE MODULE

- Session 2 : TIME-DOMAIN MODE MODULE

- Session 3: MODES COMPARISON MODULE

13.2.1.3.2.3 คอร์สแวร์สำหรับการเรียนรู้เรื่อง ระบบพาวเวอร์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ได้แก่

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินรัตน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2564

หน้า 48/48

ชื่อครุภัณฑ์
หน่วยงาน

ชุดฝึกอบรมเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- Session 1: DC-DC CHOPPERS MODULE
- Session 2: AC-DC RECTIFIERS MODULE
- Session 3: DC-AC INVERTERS MODULE
- Session 4 THREE-PHASE THREE-LEVEL NPC INVERTER/ RECTIFIER MODULE

13.2.1.3.2.4 โปรแกรมที่ได้รับลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมายไม่เป็นเวอร์ชัน
ทดลองใช้

13.2.1.4 โปรแกรมจำลองทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- จำลองวงจรทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยไม่จำกัดจำนวนอุปกรณ์
- จำลองผลการทำงานแบบไดนามิกส์และแสดงผลการตอบสนองในรูปแบบแกน
เวลาและความถี่ได้
- จำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลังการ
ขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมดิจิทัล พลังงานทดแทน

13.3 คุณสมบัติอื่น ๆ

13.3.1 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

13.3.2 มีบริการอบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ผ่าน WebEx จำนวน 2 วันหรือมากกว่า

13.3.3 มีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

13.3.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบทุกรายการที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย

13.3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแต่งตั้งถึงการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

รศ.ดร.สันติ หวังนิพนพานโต
ประธานกรรมการ

อาจารย์มินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

อาจารย์ปิยะภัทร พวงศรี
กรรมการ