

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติ
ในงานอุตสาหกรรม ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 9,800,000 บาท
4. ชุดห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ชุดฝึกปฏิบัติการระบบนิวแมติกและชุดฝึกระบบไฮดรอลิกพื้นฐานในงานอุตสาหกรรม
จำนวน 1 ชุด วงเงิน 8,332,096 บาท ประกอบด้วย
 - 4.1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรม จำนวน 8 ชุด
วงเงิน 4,129,696 บาท
 - 4.1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการระบบไฮดรอลิกพื้นฐาน ในงานอุตสาหกรรม จำนวน 8 ชุด
วงเงิน 4,202,400 บาท
 - 4.2 ชุดซอฟต์แวร์ระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม
จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,467,904 บาท ประกอบด้วย
 - 4.2.1 โปรแกรมระบบนิวแมติก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 License
จำนวน 10 ที่นั่ง วงเงิน 459,002 บาท
 - 4.2.2 โปรแกรมระบบไฮดรอลิก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 License
จำนวน 10 ที่นั่ง วงเงิน 459,002 บาท
 - 4.2.3 เครื่องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก จำนวน 11 ชุด วงเงิน 242,000 บาท
 - 4.2.4 โต๊ะสำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติใน
งานอุตสาหกรรม จำนวน 10 ชุด วงเงิน 45,000 บาท
 - 4.2.5 เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติใน
งานอุตสาหกรรม จำนวน 30 ชุด วงเงิน 75,000 บาท
 - 4.2.6 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับการควบคุมการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก
สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 8,000 บาท
 - 4.2.7 กระดานไวท์บอร์ดแบบล้อเลื่อนสำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก
สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,900 บาท
 - 4.2.8 เครื่องพิมพ์เลเซอร์สำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุม
อัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 15,000 บาท
 - 4.2.9 เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุม
อัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 4 เครื่อง วงเงิน 160,000 บาท

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ชุดห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม
จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1 ชุดฝึกอบรมนิวแมติกและชุดฝึกอบรมไฮดรอลิกพื้นฐานในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการด้านระบบนิวแมติกและชุดฝึกอบรมไฮดรอลิก ตั้งแต่เรียนรู้ชุดต้นกำลังจนถึงอุปกรณ์พื้นฐานทั้งระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก ทั้งนี้ นักเรียนยังได้เรียนรู้และวิเคราะห์การทำงานของระบบการทำงานกระบวนการทำงานแบบต่างๆ เรียนรู้วงจร ที่ใช้ได้จริงในอุตสาหกรรมอีกด้วย อุปกรณ์ในชุดฝึกคือ อุปกรณ์จริงใช้งานจริงในอุตสาหกรรม นักศึกษาและผู้เข้าฝึกอบรมได้เรียนรู้และไปสู่ภาคอุตสาหกรรมได้เลยไม่ต้องเรียนรู้ใหม่ เพื่อมีความรวดเร็วในการทำงานสู่สถานประกอบการอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งยังเป็นระบบการทำงานแบบสากลที่ใช้กันหลากหลายในระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก

5.1.1 ชุดฝึกปฏิบัติการระบบนิวแมติกพื้นฐาน ในงานอุตสาหกรรม จำนวน 8 ชุด แต่ละชุด ประกอบด้วย

- 5.1.1.1 โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 810 มิลลิเมตร x 930 มิลลิเมตร x 1000 มิลลิเมตร (กxยxส)
- 5.1.1.2 แผงยึดอุปกรณ์ทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร x 860 มิลลิเมตร (กxย)
- 5.1.1.3 มีลิ้นชักเก็บอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- 5.1.1.4 ระบายลมทำงานทางเดียว กลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
 - 5.1.1.4.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
 - 5.1.1.4.2 ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 5.1.1.4.3 แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 5.1.1.4.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
- 5.1.1.5 ระบายลมทำงานสองทางแบบมีกันกระแทก จำนวน 2 ตัว
 - 5.1.1.5.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
 - 5.1.1.5.2 ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
 - 5.1.1.5.3 แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 บาร์
 - 5.1.1.5.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
- 5.1.1.6 โซลินอยด์วาล์ว 3/2 ปกติปิด สักงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียวกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
- 5.1.1.7 โซลินอยด์วาล์ว 5/2 สักงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียวกลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
- 5.1.1.8 โซลินอยด์วาล์ว 5/2 สักงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน จำนวน 2 ตัว
- 5.1.1.9 ลิ้มิตสวิทซ์ทำงานสองทาง จำนวน 4 ตัว
- 5.1.1.10 รีดสวิทซ์ ชนิด 2 สาย ติดที่กระบอกสูบ จำนวน 4 ตัว

5.1.1.11 ชุดแผงไฟฟ้าควบคุม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1.1.11.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด 24 VDC มีฟิวส์ป้องกันไฟลัดวงจร

5.1.1.11.2 รีเลย์แบบ 4 หน้าคอนแทค จำนวน 6 ตัว

5.1.1.11.3 สวิตช์ Pushbutton 4 หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะสีเขียว/แดง
จำนวน 4 ตัว

5.1.1.11.4 ตัวสวิตช์ Toggle 4 หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ จำนวน 1 ตัว

5.1.1.11.5 สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวน 1 ตัว

5.1.1.11.6 ชุด Timer delay (Timer on และ Timer off) จำนวน 2 ชุด

5.1.1.11.7 ชุด Counter นับจำนวน จำนวน 1 ตัว

5.1.1.12 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวน 2 ตัว

5.1.1.13 เกจวัดความดัน 0 – 10 บาร์ หรือมากกว่า จำนวน 1 ตัว

5.1.1.14 ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด มีตัวกรองสิ่งสกปรก ชุดปรับความดันและชุดหล่อลื่น
และเกจวัดความดัน จำนวน 1 ชุด

5.1.1.15 ชุดแบ่งจ่ายลม พร้อมวาล์วเปิดปิด จำนวน 1 ตัว

5.1.1.15.1 ข้อต่อจ่ายลมมีใช้ควาล์ว

5.1.1.15.2 มีช่องจ่ายลมไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

5.1.1.15.3 ขนาดสายลมที่เสียไปใช้งาน 4 มิลลิเมตร

5.1.1.16 คัดเตอร์สำหรับตัดสายลม จำนวน 1 ตัว

5.1.1.17 ข้อต่อสามทาง จำนวน 6 ตัว

5.1.1.18 มีสายลมพร้อมใช้งาน

5.1.1.19 เอกสารคู่มือใบงานนิเวศน์ไฟฟ้าพื้นฐาน (คู่มือผู้สอน) จำนวน 2 ชุด

**5.1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการระบบไฮดรอลิกพื้นฐาน ในงานอุตสาหกรรม จำนวน 8 ชุด แต่ละชุด
ประกอบด้วย**

5.1.2.1 โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 810 มิลลิเมตร x 930 มิลลิเมตร x
1000 มิลลิเมตร (กxยxส)

5.1.2.2 แผงยึดอุปกรณ์ทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร x 860
มิลลิเมตร (กxย)

5.1.2.3 มีลิ้นชักเก็บอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

5.1.2.4 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิก ใช้ไฟฟ้า 220 VAC

5.1.2.4.1 สามารถทำงานได้ที่ระดับความดันทำงานสูงสุด 100 bar หรือมากกว่า

5.1.2.4.2 ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกสามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

5.1.2.4.3 ปัมป์ไฮดรอลิกขนาดปริมาตรจุไม่น้อยกว่า 1 ซีซีต่อรอบ

5.1.2.4.4 มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า

- 5.1.2.4.5 วาล์วจำกัดความดันสูงสุด จำนวน 1 ตัว
- 5.1.2.4.6 เกจวัดค่าความดันจำนวนย่านวัดการวัดไม่น้อยกว่า 0-100 บาร์
จำนวน 1 ชุด
- 5.1.2.4.7 อุปกรณ์สำหรับกรองสิ่งสกปรกที่ท่อดูด จำนวน 1 ชุด
- 5.1.2.5 ระบายสูบล้างงานสองทาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Bore ไม่ต่ำกว่า 20 มิลลิเมตร และระยะชักไม่ต่ำกว่า 200 มิลลิเมตร จำนวน 2 ตัว
- 5.1.2.6 โซลินอยด์วาล์ว 4/3 สั่งงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A, B ปิด จำนวน 2 ตัว
- 5.1.2.7 โซลินอยด์วาล์ว 4/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว จำนวน 2 ตัว
- 5.1.2.8 ลิ้มิตสวิทช์ทำงานสองทาง จำนวน 4 ตัว
- 5.1.2.9 ชุดแผงไฟฟ้าควบคุม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 5.1.2.9.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด 24 VDC มีฟิวส์ป้องกันไฟลัดวงจร
 - 5.1.2.9.2 รีเลย์แบบ 4 หน้าคอนแทค จำนวน 6 ตัว
 - 5.1.2.9.3 สวิทช์ Pushbutton 4 หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะสีเขียว/แดง
จำนวน 4 ตัว
 - 5.1.2.9.4 ตัวสวิทช์ Toggle 4 หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ จำนวน 1 ตัว
 - 5.1.2.9.5 สวิทช์ฉุกเฉิน จำนวน 1 ตัว
 - 5.1.2.9.6 ชุด Timer delay (Timer on และ Timer off) จำนวน 2 ชุด
 - 5.1.2.9.7 ชุด Counter นับจำนวน จำนวน 1 ตัว
- 5.1.2.10 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวน 2 ตัว
- 5.1.2.11 ข้อต่อน้ำมัน 3 ทาง จำนวน 4 ตัว
- 5.1.2.12 เกจวัดซึ่งมีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 0-100 บาร์ พร้อมข้อต่อ จำนวน 4 ตัว
- 5.1.2.13 อุปกรณ์วัดอัตราการไหล จำนวน 1 ตัว
- 5.1.2.14 วาล์วจำกัดความดันแบบกระทำโดยตรง จำนวน 2 ตัว
- 5.1.2.15 ชุดสายไฮดรอลิกสำหรับต่อวงจรซึ่งเป็นสายแบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 5.1.2.15.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร จำนวน 10 เส้น
 - 5.1.2.15.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร จำนวน 4 เส้น
- 5.1.3 ต้นกำลังทำงานแบบมือโยก จำนวน 1 ตัว**
 - 5.1.3.1 มีวาล์วไส้แบบมือโยก จำนวน 1 ตัว
 - 5.1.3.1.1 มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 10.6 CC / (0.65 cu.in.) per stroke.
 - 5.1.3.1.2 แรงดันไม่น้อยกว่า 207 Bar (3000 PSI)
 - 5.1.3.1.3 แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 305 Nm (225 ft.lbs.)
 - 5.1.3.1.4 อุณหภูมิทำงานได้ไม่น้อยกว่า -40° ถึง 100°C

5.1.3.2 มีวาล์วไส้ควบคุมทิศทางแบบมือหมุน จำนวน 1 ตัว

5.1.3.2.1 ชนิดของวาล์วเป็นแบบ 4/3 แบบมือหมุน

5.1.3.2.2 ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A,B ปิด

5.1.3.2.3 แรงดันไม่น้อยกว่า 240 Bar (3500 PSI)

5.1.3.2.4 อุณหภูมิทำงานได้ไม่น้อยกว่า -40° ถึง 120°C

5.1.3.3 ชุดถังพักน้ำมัน จำนวน 1 ชุด

5.1.3.3.1 ขนาดถังพักน้ำมัน กว้างไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร

5.1.3.3.2 สามารถบรรจุน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร

5.1.3.3.3 มีฝาเติมน้ำมันที่มีกรองและระบายอากาศในตัว จำนวน 1ชุด

5.1.3.3.4 มีเกจวัดระดับน้ำมันและอุณหภูมิในตัว จำนวน 1ชุด

5.1.4 คู่มือใบงานและโปรแกรมชุดการเรียนรู้ระบบไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรม (คู่มือผู้สอน) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.1.4.1 หนังสือหลักการรากฐานไฮดรอลิก หรือเกี่ยวข้องกับระบบ ไฮดรอลิก จำนวน 1 เล่ม

5.1.4.2 สื่อประกอบการสอนระบบไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

5.1.4.2.1 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกโดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการ เคลื่อนไหว ของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์วาล์วควบคุมเหมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยผสมภาษาอังกฤษ

5.1.4.2.2 สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 99 ระดับ

5.1.4.2.3 สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้

5.1.4.2.4 สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน ได้ดังนี้

5.1.4.2.4.1 (ASTM) BSPT หรือ เทียบเท่า

5.1.4.2.4.2 JIS 30

5.1.4.2.4.3 DIN 24

5.1.4.2.5 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้

5.1.4.2.5.1 สามารถปรับความดันได้ไม่น้อยกว่า 0 – 99 ระดับ

5.1.4.2.5.2 สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊มไม่น้อยกว่า 0 – 99
ระดับ

5.1.4.2.5.3 มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่น
โปรแกรมจำลองการทำงาน

5.1.4.2.6 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมขึ้นหรือ
จำลองโหลดเพื่อเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริง
และแสดงการเคลื่อนไหวของวงจรหิว โหลดพร้อมมีฟังก์ชันการ
ทำงานเครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้

5.1.4.2.7 เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือระบบอื่นที่
ปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม

5.1.4.2.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบตัวอย่างโปรแกรมงาน ไฮดรอลิกเบื้องต้น
ทำงานเหมือนจริง โดยยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่น
ข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
เพื่อประโยชน์ในบริการหลังการขายและงานซ่อมบำรุงหลังการขาย

5.2 ชุดซอฟต์แวร์ระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงาน อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.2.1 โปรแกรมระบบนิวแมติก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 License จำนวน 10 ที่นั่ง

- 5.2.1.1 สามารถสร้างวงจรการทำงานของระบบนิวแมติก และระบบไฟฟ้าได้ โดยการ
เลือกตั้งสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แต่ละตัว ตามมาตรฐาน DIN และสามารถต่อวงจร
เข้าด้วยกันได้ง่าย
- 5.2.1.2 วงจรนิวแมติกที่เขียน สามารถสืบทอดการทำงานของวงจรด้วยการเคลื่อนไหวใน
สภาวะจริงกับความดัน อัตราไหล ความเร็วลูกสูบ กระแสไฟฟ้าและ
แรงเคลื่อนไฟฟ้าได้
- 5.2.1.3 สามารถแสดงการเคลื่อนไหวตามสภาวะเวลาจริงได้อย่างเป็นสัดส่วน
- 5.2.1.4 มีภาพอุปกรณ์จริงตามชุดฝึก แสดงสอดคล้องกับสัญลักษณ์ของวงจรนิวแมติก
- 5.2.1.5 สามารถ แสดงความหมายของชื่ออุปกรณ์และสัญลักษณ์นิวแมติกได้
- 5.2.1.6 มีภาพตัดแสดงการเคลื่อนไหวภายในของอุปกรณ์นิวแมติก
- 5.2.1.7 สามารถขยายภาพเพื่อแสดงรายละเอียดตามต้องการและสั่งพิมพ์ได้โดยสะดวก

5.2.2 โปรแกรมระบบระบบไฮดรอลิก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 License จำนวน 10 ที่นั่ง

- 5.2.2.1 สามารถสร้างวงจรการทำงานของระบบไฮดรอลิก และระบบไฟฟ้าได้ โดยการเลือกตั้งสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แต่ละตัว ตามมาตรฐาน DIN และสามารถต่อวงจรเข้าด้วยกันได้ง่าย
- 5.2.2.2 วงจรระบบไฮดรอลิก ที่เขียน สามารถบริหารจัดการการทำงานของวงจรด้วยการเคลื่อนไหวน ในสภาวะจริงกับความดัน อัตราไหล ความเร็วลูกสูบ กระแสไฟฟ้า และแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้
- 5.2.2.3 สามารถแสดงการเคลื่อนไหวนตามสภาวะเวลาจริงได้อย่างเป็นสัดส่วน
- 5.2.2.4 มีภาพอุปกรณ์จริงตามชุดฝึก แสดงสอดคล้องกับสัญลักษณ์ของวงจรไฮดรอลิก
- 5.2.2.5 สามารถ แสดงความหมายของชื่ออุปกรณ์และสัญลักษณ์ไฮดรอลิก ได้
- 5.2.2.6 มีภาพตัดแสดงการเคลื่อนไหวนภายในของอุปกรณ์ไฮดรอลิก
- 5.2.2.7 สามารถขยายภาพเพื่อแสดงรายละเอียดตามต้องการและสั่งพิมพ์ได้โดยสะดวก

5.2.3 เครื่องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก จำนวน 11 ชุด

- 5.2.3.1 มีจอแสดงผลภาพแบบ LED ขนาด 21 นิ้ว หรือดีกว่า
- 5.2.3.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) i5 หรือดีกว่า
- 5.2.3.3 มีหน่วยความจำชนิดแคชแบบ Smart Cache 8 MB หรือดีกว่า
- 5.2.3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า
มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 5.2.3.5 มีฮาร์ดดิสก์แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256GB
- 5.2.3.6 มีพอร์ต USB จำนวน 4 พอร์ต
- 5.2.3.7 มีพอร์ตอีเทอร์เน็ต (Ethernet port) แบบภายใน (NIC or Integrated LAN)
- 5.2.3.8 เม้าส์ชนิด 2 ปุ่ม เป็นแบบ USB
- 5.2.3.9 มีแป้นพิมพ์

5.2.4 โต๊ะสำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติ ในงานอุตสาหกรรม จำนวน 10 ชุด

- 5.2.4.1 โต๊ะขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
- 5.2.4.2 หน้า Top ทำจากไม้ หรือ Particle Board หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.2.4.3 มีแผ่นบังตา ทำจากไม้ หรือ Particle Board เคลือบด้วยเมลามีน หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.4.4 ขาโต๊ะทำจาก เหล็กกล่องเหล็ย้ม หรือดีกว่า มีคานรับน้ำหนักตาม แนวขวางของ โครงเหล็ก

5.2.4.5 ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน ± 20 มิลลิเมตร

5.2.5 เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับการควบคุม อัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 30 ชุด

5.2.5.1 พนักพิงบุด้วยฟองน้ำ มีไม้อัดเสริมความแข็งแรง หรือดีกว่า

5.2.5.2 บุด้วยหนังเทียม PVC หรือดีกว่า

5.2.5.3 ขาเก้าอี้ทำจากเหล็กหรือดีกว่า จำนวน 4 ขา มีคานยึดระหว่างขาเสริมความ แข็งแรง

5.2.6 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับควบคุมการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบ ไฮดรอลิกสำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

5.2.6.1 โต๊ะ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.2.6.2 โต๊ะขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร

5.2.6.3 หน้า Top ทำจากไม้ หรือ Particle Board หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.6.4 แผ่นบังตา ทำจากไม้ หรือ Particle Board ปิดผิวด้วยเมลามีน หรือวัสดุอื่นที่ เทียบเท่าหรือดีกว่า

5.2.6.5 มีลิ้นชัก ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

5.2.6.6 ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน ± 20 มิลลิเมตร

5.2.6.7 เก้าอี้ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.2.6.7.1 เก้าอี้เป็นแบบมีพองน้ำและหุ้มทับเบาะนั่งด้วยหนังเทียม PU หรือผ้า

5.2.6.7.2 เก้าอี้มีขาเป็นไนลอนหรือวัสดุที่ดีกว่า มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 แฉก มี โครงสร้างแข็งแรง มีล้อสำหรับเลื่อนหรือดีกว่า

5.2.6.7.3 สามารถปรับระดับความสูง – ต่ำ ของเบาะนั่งได้ หรือดีกว่า

5.2.7 กระดานไวท์บอร์ด แบบล้อเลื่อนสำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิก สำหรับการควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.2.7.1 ความสูงรวม 190 เซนติเมตร หรือมากกว่า

5.2.7.2 ขนาด กว้าง 120 x ยาว 240 เซนติเมตร หรือมากกว่า

5.2.8 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ สำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับ การควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

- 5.2.8.1 ความเร็วในการพิมพ์ ขาว-ดำ 38 แผ่นต่อนาที หรือมากกว่า
- 5.2.8.2 ความละเอียดในการพิมพ์ 1000x1000 dpi หรือมากกว่า
- 5.2.8.3 โพรเซสเซอร์ 1200 MHz หรือมากกว่า
- 5.2.8.4 หน่วยความจำ 64MB หรือมากกว่า
- 5.2.8.5 รองรับปริมาณการพิมพ์ 80,000 แผ่นต่อเดือน ปริมาณที่แนะนำ 750 – 4,000 แผ่น หรือดีกว่า
- 5.2.8.6 จอแสดงการทำงาน 2-line backlit LCD graphic display หรือดีกว่า

5.2.9 เครื่องปรับอากาศ สำหรับห้องปฏิบัติการระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกสำหรับ การควบคุม อัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน 4 เครื่อง

- 5.2.9.1 ขนาดการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู/ ชั่วโมง
- 5.2.9.2 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3800 วัตต์
- 5.2.9.3 ต้องทำการติดตั้งพร้อมใช้งาน

6. คุณสมบัติรายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 เป็นครุภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 6.2 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการจัดหาอุปกรณ์สำหรับเก็บสายสัญญาณต่างๆ ให้เรียบร้อย
- 6.3 ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.4 ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.5 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.6 สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 6.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจกหนังสือเวียนแล้ว
- 6.8 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
