

ชุดควบคุมอัตโนมัติสำหรับระบบงานอุตสาหกรรม ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 1 ชุด

1. ชุดฝึกจำลองการผลิต 4 สถานี จำนวน 1 ชุด

1.1. สถานีจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 สถานี

1.1.1. โมดูลแมกกาซีนใส่ชิ้นงานจำลอง จำนวน 1 ชุด

- โมดูลกระบอกบรรจุชิ้นงานและชุดผลักทาจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป ทรงกระบอก ขนาดโตไม่น้อยกว่า 30 มม.
- กระบอกสูบแบบสองทางพร้อมอุปกรณ์ปรับอัตราการไหลของลม สำหรับผลักชิ้นงาน
- โซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 และ magnetic limit switches
- เซ็นเซอร์แบบ NPN หรือ PNP

1.1.2. ชุดส่งหรือลำเลียง จำนวน 1 ชุด

- กระบอกลมแบบโรตารี
- โซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 และ magnetic limit switches
- ชุดสายพานและเฟืองขับเคลื่อนขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- หัวจับชิ้นงานระบบสุญญากาศ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

1.1.3. วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรอง ระบบดักน้ำและ อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน 1 ตัว

- แรงดันลมเข้าสูงสุด ไม่น้อยกว่า 8 บาร์
- แรงดันลมใช้งานสูงสุด ไม่น้อยกว่า 7 บาร์

1.1.4. อุปกรณ์สำหรับยึดระหว่างแผ่นโปรไฟล์ 2 สถานีเข้าด้วยกัน จำนวน 2 ตัว

1.1.5. แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 แผ่น

- ขนาดไม่น้อยกว่า 340 x 690 มิลลิเมตร
- โปรไฟล์ขนาดหนาไม่เกินกว่า 25 mm. ประกอบเป็นแผ่น มีร่องสลอท ขนาดโต 8 มม.

1.1.6. ตู้ล้อเลื่อน ทำด้วยโลหะเคลือบสีฝุ่นอบความร้อน จำนวน 1 ตู้

- ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อนและแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า 740 มิลลิเมตร
- ขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร
- ขนาดความลึก ไม่น้อยกว่า 690 มิลลิเมตร

1.1.7. แผงสวิทช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน 1 แผง

- โครงสร้างทำจากแผ่นแบกกาไลต์ หรือเทียบเท่า
- มีการลงสัญลักษณ์อุปกรณ์โดยการกับเขาะร่องด้วยเลเซอร์
- มีจำนวนปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 3 ปุ่ม และมีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงผลไม่น้อยกว่า 4 จุด
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC

  
ศิริพงษ์  
  
9/5/25  


1.1.8. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด

- มีช่องรับสัญญาณ Input ขนาด 2 Switch as Analogue Input และ 14 Digital Input
- มีช่องส่งสัญญาณ Output ขนาด 1 Transistor Output และ 10 Digital Output
- มีหน่วยความจำในการโปรแกรม (Program Capacity) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 75 KB
- มีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูล (Memory) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 MB
- สามารถต่อผ่านทางพอร์ตสื่อสาร (Communication Port Type) แบบ Ethernet, Profinet และ UDP
- มีฟังก์ชันเวลา สามารถแสดงค่า, วัน, เดือน, ปี, ชั่งโมง, นาที, วินาที
- มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรม (Programming Language Used) ได้แก่ FBD, LAD, SCL
- มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 VDC

1.2. ชุดฝึกสถานีหยิบจับและวางชิ้นงาน จำนวน 1 สถานี

1.2.1. โมดูลหยิบจับชิ้นงาน (Pick & Place module) จำนวน 1 โมดูล

- มีระยะการทำงานในแนวแกน X ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร และแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานแบบปากคีบ ทำงานด้วยระบบลม
- กระจกสูบแบบรางสไลด์พร้อมอุปกรณ์ One-way flow control valve จำนวน 1 ชุด
- โซลินอยด์วาล์วแบบ 5/2 และ magnetic limit switches จำนวน 2 ตัว
- Magnetic limit switches จำนวน 3 ตัว

1.2.2. ชุดวางรับชิ้นงาน จำนวน 2 ตัว

1.2.3. วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรอง ระบบดักน้ำและ อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน 1 ตัว

- แรงดันลมเข้าสูงสุด ไม่น้อยกว่า 8 บาร์
- แรงดันลมใช้งานสูงสุด ไม่น้อยกว่า 7 บาร์

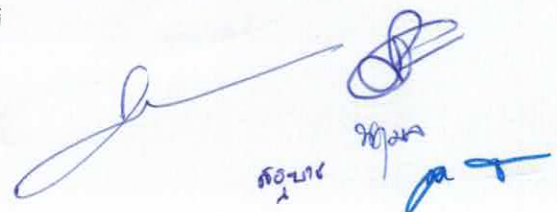
1.2.4. อุปกรณ์สำหรับยึดระหว่างแผ่นโปรไฟล์ 2 สถานีเข้าด้วยกัน จำนวน 2 ตัว

1.2.5. แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 แผ่น

- ขนาดไม่น้อยกว่า 340 x 690 มิลลิเมตร
- โปรไฟล์ขนาดหนาไม่เกินกว่า 25 mm. ประกอบเป็นแผ่น มีร่องสลอต ขนาดโต 8 มม.

1.2.6. ตู้ล้อเลื่อน ทำด้วยโลหะเคลือบสีฝุ่นอบความร้อน จำนวน 1 ตู้

- ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อนและแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า 740 มิลลิเมตร
- ขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร
- ขนาดความลึก ไม่น้อยกว่า 690 มิลลิเมตร



Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom right of the page.

### 1.2.7. แผงสวิทช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน 1 แผง

- โครงสร้างทำจากแผ่นแบกกาไลต์ หรือเทียบเท่า
- มีการลงสัญลักษณ์อุปกรณ์โดยการกัดเซาะร่องด้วยเลเซอร์
- มีจำนวนปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 3 ปุ่ม และ มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงผลไม่น้อยกว่า 4 จุด
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC

### 1.2.8. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด

- มีช่องรับสัญญาณ Input ขนาด 2 Switch as Analogue Input และ 14 Digital Input
- มีช่องส่งสัญญาณ Output ขนาด 1 Transistor Output และ 10 Digital Output
- มีหน่วยความจำในการโปรแกรม (Program Capacity) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 75 KB
- มีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูล (Memory) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 MB
- สามารถต่อผ่านทางพอร์ตสื่อสาร (Communication Port Type) แบบ Ethernet, Profinet และ UDP
- มีฟังก์ชันเวลา สามารถแสดงค่า, วัน, เดือน, ปี, ชั่งโมง, นาที, วินาที
- มีซอฟต์แวร์สามารถ รองรับการใช้โปรแกรม (Programming Language Used) ได้แก่ FBD, LAD, SCL
- มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 VDC

### 1.3. สถานีคัดแยกชิ้นงาน Assembly Station จำนวน 1 สถานี

#### 1.3.1. ชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

- แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC
- ขนาดความกว้างของตัวโมดูลสายพานที่ใช้ลำเลียงชิ้นงานจำลอง ไม่น้อยกว่า 39 มิลลิเมตร
- ขนาดความยาวของตัวโมดูลสายพานที่ใช้ลำเลียงชิ้นงานจำลอง ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร
- มอเตอร์เกียร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียง 24 VDC พร้อมชุดควบคุมกลับทางหมุนมอเตอร์
- ชุดกันชิ้นงานทำงานด้วยระบบลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

#### 1.3.2. ชุดสายพานลำเลียงชิ้นส่วนประกอบ จำนวน 1 ชุด

- แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 VDC
- ขนาดความกว้างของตัวโมดูลสายพานที่ใช้ลำเลียงชิ้นงานจำลอง ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
- ขนาดความยาวของตัวโมดูลสายพานที่ใช้ลำเลียงชิ้นงานจำลอง ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
- มอเตอร์เกียร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียง 24 VDC พร้อมชุดควบคุมกลับทางหมุนมอเตอร์
- ชุดกันชิ้นงานทำงานด้วยระบบลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.

1.3.3. โมดูลหยิบจับชิ้นงาน (Pick & Place module) จำนวน 1 โมดูล

- มีระยะการทำงานในแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร และแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานแบบปากคีบ ทำงานด้วยระบบลม
- เซ็นเซอร์แบบ NPN หรือ PNP
- เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานแบบ Optic และ แบบ Inductive จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- ระยะในการตรวจจับไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

1.3.4. อุปกรณ์สำหรับยึดระหว่างแผ่นโปรไฟล์ 2 สถานีเข้าด้วยกัน จำนวน 2 ตัว

1.3.5. แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 แผ่น

- ขนาดไม่น้อยกว่า 340 x 690 มิลลิเมตร
- โปรไฟล์ขนาดหนาไม่เกินกว่า 25 mm. ประกอบเป็นแผ่น มีร่องสลอต ขนาดโต 8 มม.

1.3.6. ตู้ล้อเลื่อน ทำด้วยโลหะเคลือบสีฝุ่นอบความร้อน จำนวน 1 ตู้

- ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อนและแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า 740 มิลลิเมตร
- ขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร
- ขนาดความลึก ไม่น้อยกว่า 690 มิลลิเมตร

1.3.7. แผงสวิทช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน 1 แผง

- โครงสร้างทำจากแผ่นแบกกาไลท์ หรือเทียบเท่า
- มีการลงสัญลักษณ์อุปกรณ์โดยการกัดเซาะร่องด้วยเลเซอร์
- มีจำนวนปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 3 ปุ่ม และมีหลอดไฟแบบ LED แสดงผลไม่น้อยกว่า 4 จุด
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC

1.3.8. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด

- มีช่องรับสัญญาณ Input ขนาด 2 Switch as Analogue Input และ 14 Digital Input
- มีช่องส่งสัญญาณ Output ขนาด 1 Transistor Output และ 10 Digital Output
- มีหน่วยความจำในการโปรแกรม (Program Capacity) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 75 KB
- มีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูล (Memory) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 MB
- สามารถต่อผ่านทางพอร์ตสื่อสาร (Communication Port Type) แบบ Ethernet, Profinet และ UDP
- มีฟังก์ชันเวลา สามารถแสดงค่า, วัน, เดือน, ปี, ชั่งโมง, นาที, วินาที
- มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรม (Programming Language Used) ได้แก่ FBD, LAD, SCL

Handwritten signature and initials in blue ink, including the name "ศิวชัย" and the number "1".

- มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 VDC

#### 1.4. สถานีจัดเก็บชิ้นงานด้วยแขนกลอุตสาหกรรม Storage station จำนวน 1 สถานี

##### 1.4.1. แขนกลอุตสาหกรรม จำนวน 1 ตัว

- แขนกลแบบ 6 แกน (6 Axis Robot )
- จำนวนแกนหมุน 6 แกน (6 Degree of Freedom )
- ความสามารถในการยก ( Pay Load ) 3 กิโลกรัม
- ระยะทำงาน ( Reach ) 580 มิลลิเมตร
- ความแม่นยำ ( Repeatability ) 0.01 มิลลิเมตร
- โครงสร้างการป้องกันแกนที่ 1 ถึงแกนที่ 6 ระดับมาตรฐาน IP30
- ตำแหน่งในการติดตั้ง ตั้งพื้น, กลับหัวและติดผนัง
- โครงสร้างทำจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียม แบบไม่มีก้านดึงด้านหลัง (OpenLinkage)
- ระบบส่งกำลังสำหรับขับเคลื่อนชุดเกียร์ เป็นการส่งกำลังโดยตรง (Motor Direct Drive)
- ชุดห้องเกียร์ส่งผ่านกำลังเป็นระบบเกียร์ชุด เป็นชุดเกียร์ฮาโมนิก
- มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเซอร์โวมี 6 ตัว ( Electrical Servo Motor )
- ระบบอ่านค่าการหมุนแบบแม่เหล็กหรือรีโซลเวอร์ ( Resolver )

##### 1.4.2. คุณลักษณะของตู้ควบคุม

- ตู้ควบคุมมีการป้องกันระดับ 20 (Air Packed Control Cabinet IP20 )
- ใช้ระบบการควบคุมและประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Base Control )
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ภายนอกผ่านสายแลน (LAN Cable Communication) เพื่อการทำโปรแกรม โดยไม่หยุดการทำงานของแขนกล ( Off Line Programming ) และ/หรือ ดู (Monitoring ) การทำงานของแขนกลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ( Robot Studio School Subscription )
- แป้นควบคุมหน้าจอสี ระบบสัมผัส ( Color Touch Screen Teach Pendant )
- ควบคุมการเคลื่อนไหวด้วยคันโยก ( Joy Stick Control )
- สามารถพัฒนาหน้าจอที่ให้สื่อสารกับผู้ใช้งานเองผ่านโปรแกรม (PC Interface )
- การเชื่อมต่อกับสัญญาณภายนอกสามารถกระทำผ่าน บอร์ดสื่อสาร ( Device Net หรือ Profibus หรือ Profinet หรือ Eternet/IP หรือ CC Link ) และ/หรือ การต่อสัญญาณผ่านบอร์ด Analog หรือ Digital ซึ่งสามารถเลือกได้ตามความต้องการอย่างใดอย่างหนึ่ง
- สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ภายนอกผ่านสายแลน (LAN Cable Communication ) เพื่อการทำโปรแกรม โดยไม่หยุดการทำงานของแขนกล ( Off



Line Programming ) และ/หรือ ดู (Monitoring ) การทำงานของแขนกลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ( Robot Studio School Subscription )

- มีโปรแกรมใช้สำหรับการเข้าถึงแขนกลที่ได้รับอนุญาตถูกต้อง จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ที่เป็นแบบ Network license และสามารถเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายในระบบได้ไม่น้อยกว่า 50 เครื่อง โดยสามารถรีเซ็ตได้ทุกๆปี และสามารถจำลองการทำงานโดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับแขนกลโดยตรงได้
- ระบบตรวจสอบการชนของแขนกล ที่สามารถปรับตั้งระดับความหนักเบาหรือแรงของการชน เพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการชนของแขนกล Collision detection
- มีระบบปลดล๊อค(เบรค)แกนของแขนกลหลังการชน ในกรณีที่ไม่สามารถทำการควบคุมหุ่นจากแป้นคัมได้ เช่น การชนในที่แคบ เป็นต้น
- มีปุ่มตัดระบบฉุกเฉิน ( Emergency Stop ) 2 จุด 1.เป็นควบคุม 2.ตู้คอนโทรลแขนกล
- มีโหมดการทำงานที่มีการจำกัดความเร็วของแขนกล (Manual mode 250mm/s.)
- มีอุปกรณ์ตัดต่อการควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลบนแป้นควบคุม ( Enabling Device )
- มีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับจำกัดระยะเวลาการทำงานของแขนกล
- บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทตัวแทนภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายในการอัปเดตซอฟต์แวร์ ในกรณีลิขสิทธิ์หาย พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซองพร้อมระบุสถานที่หน่วยงานที่ยื่นซอง

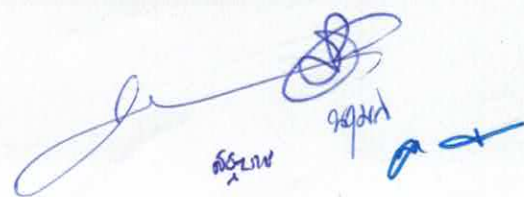
#### 1.4.3. หัวจับชิ้นงาน และถาดจัดเก็บชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

- อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานแบบปากคีบ ทำงานด้วยระบบลม
- เซ็นเซอร์แบบ NPN หรือ PNP
- ระยะในการตรวจจับไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- ถาดจัดเก็บชิ้นงาน มีการกีดเซาะร่องเป็นช่องสำหรับวางชิ้นงาน จำนวน 6 ช่อง
- ช่องวางชิ้นงานมีขนาดความโตมากกว่าชิ้นงานไม่เกิน 2 มม.

#### 1.4.4. อุปกรณ์สำหรับยึดระหว่างแผ่นโปรไฟล์ 2 สถานีเข้าด้วยกัน จำนวน 2 ตัว

#### 1.4.5. แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 2 แผ่น

- ขนาดไม่น้อยกว่า 340 x 690 มิลลิเมตร
- โปรไฟล์ขนาดหนาไม่เกินกว่า 25 mm.ประกอบเป็นแผ่น มีร่องสลอท ขนาดโต 8 มม.



1.4.6. ตู้ล้อยื่น ทำด้วยโลหะเคลือบสีฝุ่นอบความร้อน จำนวน 2 ตู้

- ขนาดความสูง (รวมล้อยื่นและแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า 740 มิลลิเมตร
- ขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร
- ขนาดความลึก ไม่น้อยกว่า 690 มิลลิเมตร

1.4.7. แผงสวิตช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน 1 แผง

- โครงสร้างทำจากแผ่นแบกกาไลต์ หรือเทียบเท่า
- มีการลงสัญลักษณ์อุปกรณ์โดยการกับเขาพร้อมด้วยเลเซอร์
- มีจำนวนปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 3 ปุ่ม และมีหลอดไฟแบบ LED แสดงผลไม่น้อยกว่า 4 จุด
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC

1.4.8. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด

- มีช่องรับสัญญาณ Input ขนาด 2 Switch as Analogue Input และ 14 Digital Input
- มีช่องส่งสัญญาณ Output ขนาด 1 Transistor Output และ 10 Digital Output
- มีหน่วยความจำในการโปรแกรม (Program Capacity) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 75 KB
- มีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูล (Memory) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 MB
- สามารถต่อผ่านทางพอร์ตสื่อสาร (Communication Port Type) แบบ Ethernet, Profinet และ UDP
- มีฟังก์ชันเวลา สามารถแสดงค่า, วัน, เดือน, ปี, ชั่งโมง, นาที, วินาที
- มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนโปรแกรม (Programming Language Used) ได้แก่ FBD, LAD, SCL
- มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 VDC

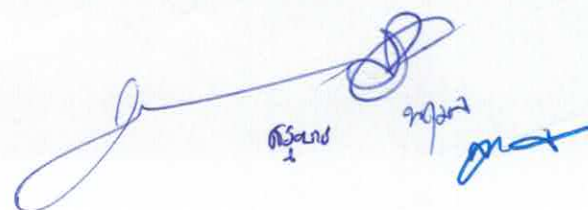
1.4.9. รายละเอียดอื่นๆ

- บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทตัวแทนภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย ในการ อัปเดตซอฟต์แวร์ ในกรณีลิขสิทธิ์หาย พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซองพร้อมระบุสถานที่หน่วยงานที่ยื่นซอง
- มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- อบรมการใช้งาน จำนวน 3 วัน

2. ชุดฝึกควบคุมระบบนิวแมติกส์ 4 แบบ จำนวน 1 ชุด

2.1. ชุดฝึกนิวแมติกส์เบื้องต้นแบบโมดูล จำนวน 1 ชุด

- เป็นชุดที่ผลิตขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ลักษณะเป็นชุดฝึกบนโต๊ะทดลองออกแบบสำหรับการเรียนรู้การทำงานของ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์เบื้องต้น เช่นวาล์วต่างๆ ปัม



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page.

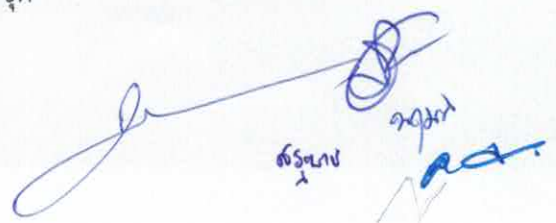
นิวแมติกส์, กระบอกนิวแมติกส์ เป็นต้น ซึ่งการควบคุมวาล์วจะใช้ระบบลม ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ฝึกทักษะการออกแบบและการควบคุมเบื้องต้น จนถึงการใช้การประยุกต์ใช้งาน

- สามารถทดลองการทำงานของกระบอกลมทางเดียว, สองทาง, วาล์วควบคุมความดัน, วาล์ว 3/2 ทางกลับด้วยสปริง, วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยลมสองด้าน, วาล์วลมเดียว, วาล์วลมคู่, วาล์วหน่วงเวลา ใช้ประกอบการทดลองตามใบงานดังนี้
  - งานควบคุมกระบอกสูบทางเดียว
  - งานควบคุมกระบอกสูบสองทาง
  - งานควบคุมกระบอกสูบสองทางด้วยวาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลม
  - งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วกันกลับสองทาง (OR VALVE)
  - งานควบคุมความเร็วก้านสูบ
  - งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วเร่งระบาย (QUICK EXHAUST VALVE)
  - งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วดันสองทาง (TWO PRESSURE VALVE)
  - งานควบคุมกระบอกสูบด้วยวาล์วหน่วงเวลา
  - งานควบคุมกระบอกสูบแบบอัตโนมัติ
  - การควบคุมกระบอกสูบแบบต่อเนื่องด้วย Cascade Valve
- แผงติดตั้งอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์ ขนาด 1,200X720X30 มม. ที่สามารถทำการทดลองได้ 2 ด้าน พร้อมโต๊ะวางชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด
- แผงติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ สามารถติดตั้งบนแผงทดลองในตำแหน่งต่างๆ และยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทางได้ด้วยกลไกลูกบิดล็อก และปลดล็อกอัตโนมัติ
- แผงติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ ทำจากอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ผ่านการอะโนไดซ์ มีการลงลายสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งด้วยการกัดเซาะร่อง หรือยิงเลเซอร์เพื่อความคงทนของลายสัญลักษณ์
- ชุดปรับปรุงคุณภาพลม ประกอบด้วย ตัวปรับแรงดันและกรองดักน้ำ จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- สามารถปรับตั้งแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 8 บาร์หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม

#### 2.1.1. วาล์วเร่งระบายลม จำนวน 2 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

#### 2.1.2. วาล์วลมเดียว (OR VALVE) จำนวน 2 ชุด

  
Handwritten signature and stamp in blue ink, including the name 'ศรุต' and a circular stamp.



- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.3. วาล์วลมคู่ (AND VALVE) จำนวน 2 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.4. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยกลไกสองทางปกติปิด จำนวน 2 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.5. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยกลไกทางเดียวปกติปิด จำนวน 2 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.6. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยมือปกติปิด จำนวน 2 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.7. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยมือปกติปิด จำนวน 1 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

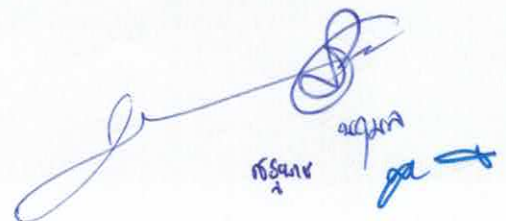
2.1.8. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง



2.1.9. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ชุด

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.10. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลม จำนวน 2 ชุด


  
 ธีรพงษ์

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.11. วาล์ว 5/3 ทำงานด้วยลม จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.12. ตัวปรับความดันลมพร้อมเกจวัด จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.13. กระจบอสูทำงานสองทาง แบบมีแม่เหล็กภายในตัว จำนวน 2 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.14. กระจบอสูทำงานทางเดียว จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.15. ชุดแบ่งจ่ายลมแบบมีวาล์วเปิด-ปิด มีช่องแบ่งจ่าย 6 ช่อง จำนวน 2 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.16. วาล์วควบคุมการไหลทางเดียว จำนวน 2 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.17. ตัวตั้งเวลา (TIMER) ทำงานด้วยลม จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.1.18. ชุดกร็ูปวาล์ว 5/2 (Cascade Valve) จำนวน 1 ชุด



  
 อภิวัฒน์
   
 อภิวัฒน์

- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
- อุปกรณ์ติดตั้งกับฐานยึดอลูมิเนียม
- สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง

2.1.19. ข้อต่อสามทาง dia. 6 mm จำนวน 10 ตัว

2.1.20. ท่อลม PU dia. 6 mm. จำนวน 40 เมตร

2.1.21. ปัมลมพร้อมมอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2HP สร้างแรงดันได้ 100Psi ขนาดไม่น้อยกว่า 25 L ใช้ไฟฟ้า AC 220 V จำนวน 1 ชุด

## 2.2. ชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าแบบโมดูล จำนวน 1 ชุด

- เป็นชุดที่ผลิตขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะลักษณะเป็นชุดฝึกบนโต๊ะทดลองออกแบบสำหรับการเรียนรู้การทำงานของ อุปกรณ์ในระบบ นิวแมติกส์ไฟฟ้า เช่นวาล์วต่างๆ ปัม นิวแมติกส์, ระบายนิวแมติกส์ เป็นต้น ซึ่งการควบคุมวาล์วจะใช้ระบบลมและไฟฟ้าในการควบคุม ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ฝึกทักษะการออกแบบและการควบคุมเบื้องต้น จนถึงการประยุกต์ใช้งาน โดยใช้อุปกรณ์การควบคุมวาล์วไฟฟ้า 24 VDC เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ทดลอง
- สามารถทดลองการทำงานของกระบอกลมทางเดียว, สองทาง, วาล์วควบคุมความดัน, วาล์ว 3/2 ทางทำงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว, วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว, วาล์ว 5/2 ทาง วาล์วทำงานด้วยไฟฟ้าสองทาง ใช้ประกอบการทดลองตามใบงานดังนี้
  - วงจรรักษาสภาพ
  - การควบคุมแบบค้างตำแหน่ง
  - การควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ (กรณีเมนวาล์วใช้โซลินอยด์ทั้งสองด้าน)
  - การควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ (กรณีเมนวาล์วใช้โซลินอยด์ด้านเดียว)
  - การควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ (กรณีใช้ REED SWITCH)
  - การควบคุมตำแหน่ง
  - การควบคุมด้วย สวิตซ์ความดัน (Pressure Switch)
  - การควบคุมการทำงานด้วย TIMER
  - การควบคุมการทำงานแบบต่อเนื่อง
- แผงติดตั้งอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดร์ ขนาด 1,200X720X30 มม. ที่สามารถทำการทดลองได้ 2 ด้าน พร้อมโต๊ะทดลอง จำนวน 1 ชุด
- แผงติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ ทำจากอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ผ่านการอะโนไดร์ สามารถติดตั้งบนแผงทดลองในตำแหน่งต่างๆ ได้ด้วยกลไกลูกบิดกดล็อก และบิดปลดล็อกอัตโนมัติ
- แผงติดตั้งอุปกรณ์ทางไฟฟ้า ทำจากแผ่นแบคคาไลท์มีขนาดไม่น้อยกว่า 290x105 มม.

การแสดงรูปสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบกั๊ดเซาะร่องหรือยิงลงลายวงจรด้วยเลเซอร์  
เพื่อความคงทนของสัญลักษณ์ของอุปกรณ์

- 2.2.1. ชุดปรับปรุงคุณภาพลม จำนวน 1 ชุด
- ตัวกรองลมและดักน้ำ
  - ตัววัดและปรับความดัน
- 2.2.2. ครอบอกสูบทำงานสองทาง แบบใสมองเห็นชิ้นส่วนภายใน จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดร์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.3. ครอบอกสูบทำงานสองทาง แบบมีแม่เหล็กภายในตัว จำนวน 2 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดร์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.4. ครอบอกสูบทำงานทางเดียว จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดร์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.5. ชุดแบ่งจ่ายลมแบบมีวาล์วเปิด-ปิด มีช่องแบ่งจ่ายไม่น้อยกว่า 6 ช่อง จำนวน 2 ชุด
- หัวจ่ายลมใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - สามารถจ่ายลม 6 จุด
  - หัวจ่ายลมต้องเป็นชนิดมีเช็ควาล์วในตัว
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดร์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.6. วาล์วควบคุมการไหล จำนวน 4 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบ ยึดติดกับครอบอกสูบแบบทำงานสองทาง
- 2.2.7. เกจวัดแรงดันลม จำนวน 1 ชุด
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดร์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.8. วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า กลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.



- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.9. วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า กลับด้วยไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.10. วาล์ว 5/3 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.11. วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า กลับด้วยสปริง จำนวน 2 ตัว
- สามารถใช้ได้กับท่อลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดนอก 6 มม.
  - อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.12. ชุดลิมิตสวิทช์ ขนาด 1 NO/NC จำนวน 2 ตัว
- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.13. เซนเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก จำนวน 2 ตัว
- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดกับกระบอกสูบได้
- 2.2.14. เซนเซอร์ตรวจจับแบบอินดักทีฟ จำนวน 1 ตัว
- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.15. เซนเซอร์ตรวจจับแบบคาปาซิทีฟ จำนวน 1 ตัว
- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.16. เซนเซอร์ตรวจจับแบบแสง จำนวน 1 ตัว
- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
  - สามารถยึดกับแผงทดลองได้ 4 ทิศทาง
- 2.2.17. แผงรีเลย์ จำนวน 4 แผง
- มีรีเลย์ จำนวน 1 ตัว
  - คอยล์พร้อม LED ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC
  - เข้าท์พุตรีเลย์แบบหน้าสัมผัสอย่างน้อย 2 NO/NC ต่อตัว

ธนกร  
สงวน  
๒๒

- 2.2.18. แผงสวิตช์ส่งสัญญาณ จำนวน 2 แผง
- มีสวิตช์ปุ่มกดพร้อมหลอดไฟ จำนวน 2 ตัว
  - มีสวิตช์เลือก จำนวน 1 ตัว
  - หลอดไฟใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC
  - หน้าสัมผัส แบบ 1NO/1NC ต่อตัว
- 2.2.19. แผง ตั้งเวลาทำงาน (Time relay) จำนวน 1 แผง
- มี Time relay จำนวน 1 ตัว
  - หน้าสัมผัส แบบ 1NO/1NC
  - ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC
- 2.2.20. แผงตัวนับจำนวน (Counter) จำนวน 1 แผง
- มี Counter จำนวน 1 ตัว
  - หน้าสัมผัส แบบ 1NO/1NC
  - ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC
- 2.2.21. แผงสวิตช์ชิงเพาเวอร์ซ์พหลาย จำนวน 1 แผง
- เอ้าท์พุท 24 VDC
- 2.2.22. แผงสวิตช์ความดัน จำนวน 1 แผง
- สำหรับตั้งค่าตรวจจับความดันลม
  - หน้าสัมผัส แบบ 1NO/NC ต่อตัว
- 2.2.23. แผงต่อ Distributor Box ต่อสัญญาณได้ 16 จุด จำนวน 1 แผง
- 2.2.24. ชุดสายต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- ความยาว 50 cm. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
  - ความยาว 100 cm. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 2.2.25. ข้อต่อสามทาง dia. 6 mm จำนวน 10 ตัว
- 2.2.26. ท่อลม PU dia. 6 mm. จำนวน 40 เมตร
- 2.2.27. ปั๊มลมพร้อมมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 HP สร้างแรงดันได้ 100Psi ขนาดไม่น้อยกว่า 25 L ใช้ไฟฟ้า AC220V จำนวน 1 ชุด

2.3. ชุดฝึกนิวมเมติกส์เบื้องต้นแบบเคลื่อนที่ จำนวน 1 ชุด

- เป็นชุดที่ผลิตขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ลักษณะเป็นชุดฝึกแบบกระเป่าหัวทดลองออกแบบ สำหรับการเรียนรู้การทำงานของ อุปกรณ์ในระบบนิวมเมติกส์เบื้องต้น เช่นวาล์วต่างๆ และ, ระบายอกนิวมเมติกส์ เป็นต้น ซึ่งการควบคุมวาล์วจะใช้ระบบลมในการควบคุม ฝึกทักษะการใช้ อุปกรณ์ในระบบนิวมเมติกส์ ฝึกทักษะการออกแบบและการควบคุมเบื้องต้น จนถึงการใช้ ประยุกต์ใช้งาน

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom right of the page.

- สามารถทดลองการทำงานของกระบอกลมทางเดียว, สองทาง, วาล์วควบคุมความดัน, วาล์ว 3/2 ทางกลับด้วยสปริง, วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยลมสองด้าน, วาล์วลมเดียว, วาล์วลมคู่ เป็นต้น
- อุปกรณ์นิวแมติกส์ ติดตั้งบนแผงบรรจุลงในกระเป๋ายาวขนาดไม่น้อยกว่า 550x350 มม.
- แผงติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ ทำจากอลูมิเนียมบอร์ด หนาไม่น้อย 4 มม. มีการแสดงชื่อหรือรูปสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แบบกัดเซาะร่องหรือยิงลงลายวงจรด้วยเลเซอร์ เพื่อความคงทนของสัญลักษณ์ของอุปกรณ์

2.3.1. ชุดปรับปรุงคุณภาพลม จำนวน 1 ชุด

- ตัวกรองลมและดักน้ำ
- ตัววัดและปรับความดัน

2.3.2. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยกลไกสองทางปกติปิด จำนวน 2 ชุด

2.3.3. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยกลไกทางเดียวปกติปิด จำนวน 1 ชุด

2.3.4. วาล์วเร่งระบายลม จำนวน 1 ชุด

2.3.5. วาล์วลมคู่ (AND VALVE) จำนวน 1 ชุด

2.3.6. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยมือปกติปิด จำนวน 2 ชุด

2.3.7. วาล์ว 3/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ชุด

2.3.8. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลมกลับด้วยสปริง จำนวน 1 ชุด

2.3.9. วาล์ว 5/2 ทำงานด้วยลม จำนวน 1 ชุด

2.3.10. วาล์วลมเดียว (OR VALVE) จำนวน 1 ชุด

2.3.11. กระบอกสูบทำงานสองทาง แบบมีแม่เหล็กภายในตัว จำนวน 1 ชุด

2.3.12. กระบอกสูบทำงานทางเดียว จำนวน 1 ชุด

2.3.13. วาล์วควบคุมการไหลทางเดียว จำนวน 1 ชุด

2.3.14. ตัวตั้งเวลา (TIMER) ทำงานด้วยลม จำนวน 1 ชุด

2.3.15. ข้อต่อสามทาง dia. 4 mm จำนวน 10 ตัว

2.3.16. ท่อลม PU dia. 4 mm. จำนวน 10 เส้น

2.4. ชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ จำนวน 1 ชุด

- เป็นชุดที่ผลิตขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ลักษณะเป็นชุดฝึกแบบพกพาสำหรับการเรียนรู้การทำงานของอุปกรณ์ในระบบ นิวแมติกส์ไฟฟ้า เช่นวาล์วต่างๆ บีมนิวแมติกส์, กระบอกนิวแมติกส์ เป็นต้น ซึ่งการควบคุมวาล์วจะใช้ระบบลมและไฟฟ้าในการควบคุม ฝึกทักษะการใช้ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ฝึกทักษะการออกแบบและการควบคุมเบื้องต้น จนถึงการใช้ ประยุกต์ใช้งาน โดยใช้อุปกรณ์การควบคุมวาล์วไฟฟ้า 24 VDC เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ทดลอง
- สามารถทดลองการทำงานของกระบอกลมทางเดียว, สองทาง, วาล์วควบคุมความดัน, วาล์ว




3/2 ทางทำงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว, วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว, วาล์ว 5/2 ทาง วาล์วทำงานด้วยไฟฟ้าสองทาง

- อุปกรณ์นิวแมติกส์ ติดตั้งบนแผงบรรจุลงในกระเป๋ายาวขนาดไม่น้อยกว่า 550x350 มม.
- แผงติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ ทำจากอลูมิเนียมบอร์ด หนาไม่น้อย 4 มม. มีการแสดงชื่อหรือรูปสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แบบกัดเซาะร่องหรือยิงลงลายวงจรด้วยเลเซอร์ เพื่อความคงทนของสัญลักษณ์ของอุปกรณ์

2.4.1. ชุดปรับปรุงคุณภาพลม จำนวน 1 ชุด

- ตัวกรองลมและดักน้ำ
- ตัววัดและปรับความดัน
- อุปกรณ์ต้องประกอบเป็นชุดยึดติดกับแผ่นอลูมิเนียมบอร์ด

2.4.2. ครอบอกสูบล้างงานสองทาง แบบมีแม่เหล็กภายในตัว จำนวน 1 ชุด

2.4.3. ครอบอกสูบล้างงานทางเดียว จำนวน 1 ชุด

2.4.4. วาล์วควบคุมการไหล จำนวน 2 ชุด

2.4.5. วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า กลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว

2.4.6. วาล์ว 5/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า กลับด้วยไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว

2.4.7. วาล์ว 3/2 ทาง ทำงานด้วยไฟฟ้า กลับด้วยสปริง จำนวน 1 ตัว

2.4.8. เซนเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก (REED SWITCH) จำนวน 2 ตัว

2.4.9. เซนเซอร์ตรวจจับแบบอินดักทีฟ จำนวน 1 ตัว

2.4.10. เซนเซอร์ตรวจจับแบบคาปาซิทีฟ จำนวน 1 ตัว

2.4.11. ชุดรีเลย์ จำนวน 2 ตัว

2.4.12. แผงสวิทช์ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

- มีสวิทช์ปุ่มกดพร้อมหลอดไฟ จำนวน 2 ตัว
- มีสวิทช์ฉุกเฉิน จำนวน 1 ตัว
- หลอดไฟใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC
- หน้าสัมผัส แบบ 1NO/1NC ต่อตัว

2.4.13. ชุดตั้งเวลาทำงาน (Time relay) จำนวน 1 ตัว

- มี Time relay จำนวน 1 ตัว
- หน้าสัมผัส แบบ 1NO/1NC
- ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC

2.4.14. ชุดตัวนับจำนวน (Counter) จำนวน 1 ตัว

- มี Counter จำนวน 1 ตัว
- หน้าสัมผัส แบบ 1NO/1NC







- ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC
- 2.4.15. ชุดสวิทช์ซึ่งเพาเวอร์ซัพพลาย จำนวน 1 ชุด
  - เอ้าท์พุท 24 VDC
- 2.4.16. ชุดสายต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.4.17. ข้อต่อสามทาง dia. 4 mm จำนวน 10 ตัว
- 2.4.18. ท่อลม PU dia. 4 mm. ยาว 30 cm และ 50 cm จำนวน 10 เส้น

### 3. โปรแกรม MATLAB จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

- 3.1. ฟังก์ชันการคำนวณหลักของโปรแกรม MATLAB สำหรับการเรียนการสอน (Concurrent classroom license) จำนวน 30 user ประกอบด้วย
  - ฟังก์ชันการคำนวณทางด้าน เวกเตอร์ และ เมตริกซ์
  - ฟังก์ชันการคำนวณด้าน ฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม
  - โปรแกรมสามารถสร้างกราฟ 2 มิติ และ 3 มิติในโปรแกรมได้
  - โปรแกรมต้องมีฟังก์ชันสำหรับอ่านไฟล์จากโปรแกรม Excel ได้
- 3.2. ฟังก์ชันการคำนวณเสริมของโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอน (Concurrent classroom license) ประกอบด้วย
  - โมดูลเสริมทางการคำนวณ Simulink จำนวน 30 user
  - โมดูลเสริมทางการคำนวณ Optimization จำนวน 30 user
  - โมดูลเสริมทางการคำนวณ Global optimization จำนวน 30 user
- 3.3. โปรแกรมสามารถติดตั้งใช้งานบนคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ MS Windows, Mac, Linux ได้
- 3.4. การติดตั้งโปรแกรมแบบ Concurrent classroom license จะต้องติดตั้ง License Manager ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์โครงข่าย (Server) ส่วนตัวโปรแกรมจะถูกติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์โครงข่ายเกิดการเสียหาย สามารถที่จะถอนการติดตั้งจากเครื่องที่เกิดความเสียหาย และนำ License Manager ไปติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์โครงข่ายเครื่องใหม่ได้ และอีกไม่เกิน 4 ครั้ง
- 3.5. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทตัวแทนภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย ในการ อัปเดตซอฟต์แวร์ ในกรณี ลิขสิทธิ์หาย พร้อมแนบเอกสารในวันยื่นซองพร้อมระบุสถานที่หน่วยงานที่ยื่นซอง

  
  
 ๗๗๗๗  
 ๗๗๗๗