

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองงานกลไฟฟ้าพร้อมโปรแกรม 1 ชุด

ประกอบด้วย

- | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. ชุดควบคุมกลไกสมองกลอัจฉริยะ | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดทดลองระบบไฮดรอลิกในเครื่องจักรกลหนัก(Mobile Hydraulic) | จำนวน 1 ชุด |
| 3. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า DC 350 แอมป์ (INVERTER) | จำนวน 2 ชุด |
| 4. เครื่องตัด Plasma 70 แอมป์ | จำนวน 1 ชุด |
| 5. เครื่องเชื่อม TIG DC 180 แอมป์ | จำนวน 1 ชุด |

1. ชุดควบคุมกลไกสมองกลอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 เป็นชุดฝึกเรียนรู้ที่ถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุม โดยจะต้องมีการออกแบบระบบการป้องกันอันตรายจากการเรียนรู้ทั้งในส่วนของชุดฝึกและผู้ปฏิบัติการ
- 1.1.2 เป็นชุดฝึกที่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านระบบเซนเซอร์ชนิดต่าง ๆ ได้ในงานหุ่นยนต์
- 1.1.3 เป็นชุดฝึกที่สามารถเรียนรู้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้ และมีระบบการบำรุงรักษาที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน
- 1.1.4 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ ที่มีเนื้อหาและรูปภาพตรงกับชุดฝึกที่นำเสนอพร้อมแนบรายละเอียดมาพร้อมทั้งเอกสารการยื่นซอง
- 1.1.5 มีอุปกรณ์ทดลองและซอฟต์แวร์ครบถ้วนสามารถปฏิบัติงานได้ตามเอกสารการเรียนรู้ที่ประกอบมากับชุดฝึกทางการศึกษา
- 1.1.6 ชุดฝึกทดลองที่นำเสนอต้องถูกผลิตอยู่ภายใต้มาตรฐาน ISO ทางด้านการศึกษาโดยเฉพาะพร้อมแนบรายละเอียดเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 1.1.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตพร้อมแนบรายละเอียดเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 1.1.8 ผู้เสนอราคาได้ต้องจัดฝึกอบรมและสาธิตการใช้งานให้กับคณาจารย์ของวิทยาลัยเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน
- 1.1.9 ผู้เสนอราคาต้องแนบหัวข้อการเรียนรู้และหลักสูตรของชุดทดลองที่นำเสนอทั้งหมดมาพร้อมทั้งเอกสารการประกวดราคาซื้อ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ประกอบด้วยรายละเอียดย่อยดังนี้

- | | |
|--------------------------------------------|------------------------|
| 1.2.1 ชุดระบบปฏิบัติการควบคุมงานหุ่นยนต์ | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| - สามารถควบคุมการทำงานของ ดีซีมอเตอร์ได้ | |
| - สามารถควบคุมการทำงานของ อาร์ซีมอเตอร์ได้ | |

- สามารถควบคุมการทำงานของสแต็ปปีงมอเตอร์ได้
 - มีระดับสัญญาณเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 2 ขนาด ได้แก่ 12V/5A และ 5V/3A หรือดีกว่า
 - สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านพอร์ท USB
- 1.2.2 ชุดมอเตอร์ควบคุมชนิดตีซี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- มีขนาดแรงบิดไม่น้อยกว่า 1 kg.cm
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 12 โวลต์
 - มีความเร็วขณะไม่มีภาระงานไม่น้อยกว่า 170 รอบ/นาที
- 1.2.3 ชุดมอเตอร์ควบคุมแบบอาชีพพร้อมอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Image Processing จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีขนาดแรงบิดไม่น้อยกว่า 4.0 kg.cm
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์
 - มีกล้องถ่ายภาพสี แบบ CCD ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 30 k พิกเซลและมีมุมมองการถ่ายภาพ ไม่น้อยกว่า 50 องศา
- 1.2.4 ชุดมอเตอร์ควบคุมแบบสแต็ปปีง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีองศาการหมุนขนาดไม่น้อยกว่า 1.8 องศา/สแต็ป
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 12 โวลต์
 - มีความต้านทานภายในไม่น้อยกว่า 75 โอห์ม
- 1.2.5 ชุดอุปกรณ์ตรวจจับแบบอัลตราโซนิก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีความถี่ในการส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า 40 กิโลเฮิรตซ์
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์
 - มีย่านในการวัดระยะไม่น้อยกว่า 10 ถึง 400 เซนติเมตร
- 1.2.6 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดระยะด้วยแสง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีย่านในการวัดระยะ ไม่น้อยกว่า 10 ถึง 80 เซนติเมตร
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์
- 1.2.7 ชุดอุปกรณ์ตรวจจับความโน้มเอียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีระยะการตรวจจับความโน้มเอียงในแนวแกน X, Y ได้ไม่น้อยกว่า +/-45 องศา
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์
- 1.2.8 ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีย่านในการวัดระยะ ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 359 องศา
 - มีความละเอียดในการวัดไม่น้อยกว่า 0.1 องศา
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลต์

- 1.2.9 ชุดอุปกรณ์ตรวจจับความเข้มของแสง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- สามารถวัดค่าความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 100 lux
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลท์
- 1.2.10 ชุดอุปกรณ์จำแนกเสียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- สามารถจำแนกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 10 คำ
- 1.2.11 ชุดอุปกรณ์ตรวจจับแบบ Pyroelectric จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีย่านในการวัดระยะการทำงาน ไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลท์
- 1.2.12 ชุดแผ่นผนังกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีขนาดของแผ่นผนัง ไม่น้อยกว่า 100 x 1 x 100 มม.
 - มีขนาดของโมดูลไม่น้อยกว่า 80 x 40 x 100 มม.
- 1.2.13 ชุดเฟืองขับล้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีชุดเฟืองขนาดขบไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - มีล้อที่ใช้ในการทำงานไม่น้อยกว่า 2 ล้อ
 - มีสายพาน Timing ไม่น้อยกว่า 2 เส้น
 - มีขนาดของโมดูลไม่น้อยกว่า 120 x 80 x 160 มม.
- 1.2.14 ชุดอุปกรณ์กำเนิดแสงสว่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- สามารถควบคุมระดับความสว่างได้
 - มีระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่ 5 โวลท์
 - มีขนาดของโมดูล ไม่น้อยกว่า 60 x 70 x 90 มม.
- 1.2.15 แผ่นทดสอบพร้อมรางเลื่อน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีย่านการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 300 มม.
 - มีขนาดของโมดูล ไม่น้อยกว่า 90 x 40 x 300 มม.
- 1.2.16 ชุดโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.17 สายสื่อสารข้อมูลแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
- 1.2.18 แผงทดลองแบบอลูมิเนียมแบบโปรไฟล์พร้อมโต๊ะทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2. ชุดทดลองระบบไฮดรอลิกส์ในเครื่องจักรกลหนัก(Mobile Hydraulic)

จำนวน 1 ชุด

2.1. รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1 เป็นชุดทดลองที่ออกแบบมาสำหรับการเรียนรู้เรื่องระบบไฮดรอลิกส์ในเครื่องจักรกลหนัก
- 2.1.2 อุปกรณ์ที่ประกอบการทดลองมีข้อต่อพิเศษสำหรับป้องกันการรั่วซึมของน้ำมันออกมาภายนอก
- 2.1.3 มีโปรแกรมจำลองการทำงานของระบบโมบายด์ไฮดรอลิกส์ประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสม
- 2.1.3 มีเอกสารและใบงานประกอบการเรียนรู้ภาษาไทย
- 2.1.4 มีการฝึกอบรมหลังการส่งมอบไม่น้อยกว่า 2 วัน

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 ประกอบด้วยรายละเอียดย่อยดังนี้

- 2.2.1.1 ชุดต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์แบบคงที่ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
ภายในชุดต้นกำลังประกอบด้วย
- ปัมไฮดรอลิกส์ชนิดเกียร์อัตราไหลไม่น้อยกว่า 4 ลิตรต่อนาที
 - มอเตอร์ขับพร้อมสวิทช์ควบคุมการเปิดปิด
 - ถังบรรจุน้ำมันขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร
 - มาตรวัดแรงดันจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - วาล์วจำกัดแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - วาล์วเปิด-ปิด เพื่อระบายแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.2 ชุดต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์แบบปรับค่าได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
ภายในชุดต้นกำลังประกอบด้วย
- ปัมไฮดรอลิกส์ชนิดลูกสูบที่สามารถปรับค่าได้อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 10 ลิตรต่อนาที
 - มอเตอร์ขับพร้อมชุดควบคุม
 - ถังบรรจุน้ำมันขนาดไม่น้อยกว่า 60 ลิตร
 - มาตรวัดแรงดันจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - วาล์วเปิด-ปิด เพื่อระบายแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.3 โต้ะทดลองระบบยานยนต์ไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
มีคุณสมบัติดังนี้
- โครงสร้างทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - มีแผงยึดอุปกรณ์ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 2.2.1.4 ชุดกระบอกสูบทำงานสองทางพร้อมอุปกรณ์ติดยึดกับโต้ะทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- ขนาดความโตของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 25 มม.
 - มีระยะชักไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 2.2.1.5 ชุดกระบอกสูบทำงานสองทางแบบก้านทะเลพร้อมอุปกรณ์ติดยึดกับโต้ะทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- ขนาดความโตของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 25 มม.
 - มีระยะชักไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 2.2.1.6 ชุดมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบปรับค่าได้พร้อมชุดล้อยหมุน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- มีโครงสร้างแบบลูกสูบ(Piston)
 - มีจุดจ่ายน้ำมันเพื่อควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนได้
 - ชุดล้อยหมุนเป็นล้อยางรถยนต์
 - ติดตั้งบนโครงอลูมิเนียมมีล้อเลื่อนที่สามารถปรับระดับได้

- มีแผ่นพลาสติกใสปิดเพื่อป้องกันอันตราย
- 2.2.1.7 ชุดกระบอกสูบไฮดรอลิกส์พร้อมชุดจำลองภาระ(Load) และอุปกรณ์ติดยึดกับโต๊ะทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- ขนาดความโตของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 25 มม.
 - มีระยะชักไม่น้อยกว่า 200 มม.
 - ชุดจำลองภาระมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 ก.ก.
- 2.2.1.8 ชุดมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเกียร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- โครงสร้างของมอเตอร์เป็นแบบ Axial Piston Type
 - ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 120 kgf/cm²
 - สามารถติดยึดบนแผงทดลองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 2.2.1.9 ชุดวาล์วควบคุมทิศทางแบบโมดูล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- ในโมดูลมีจำนวนวาล์วไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - ในโมดูลมีวาล์วที่สั่งงานด้วยแรงดันน้ำมันไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - ในโมดูลมีวาล์วที่สั่งงานด้วยคั่นโยกมือไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.10 ชุดวาล์วควบคุมทิศทางแบบแอสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- ภายในโครงสร้างมีวาล์วควบคุมทิศทางที่สั่งงานด้วยคั่นโยกมือไม่น้อยกว่า 2 ตัวและวาล์วควบคุมความดัน 1 ตัว
 - สามารถติดยึดบนแผงอลูมิเนียมโปรไฟล์ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 2.2.1.11 วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบสามทาง(3-Way Flow Control Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- สามารถหมุนปรับได้ด้วยมือ
 - สามารถติดยึดบนแผงทดลองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 2.2.1.12 วาล์วควบคุมแบบไพอริตี(Priority Control Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.13 วาล์วแบ่งจ่ายแรงดัน(Flow Divider Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- มีจำนวนจุดต่อไม่น้อยกว่า 6 จุด
 - สามารถติดยึดบนแผงทดลองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 2.2.1.14 วาล์วแบบชัทเทิล(Shuttle Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.15 วาล์วควบคุมแรงดันแบบไพลอต(Pilot Operate Control Valve)จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- สามารถหมุนปรับตั้งค่าได้ด้วยมือ
 - สามารถติดยึดบนแผงทดลองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 2.2.1.16 วาล์วควบคุมแรงดัน(3 Way Pressure Reducing Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- สามารถหมุนปรับตั้งค่าได้ด้วยมือ
 - สามารถติดยึดบนแผงทดลองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

- 2.2.1.17 วาล์วกำหนดทิศทางแบบไหลทวน(Check Valve, Pilot Operate) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.18 วาล์วควบคุมแบบเคาท์เตอร์บาลานซ์(Counter Balance Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- สามารถหมุนปรับตั้งค่าได้ด้วยมือ
 - มีวาล์วกันกลับรวมอยู่โครงสร้างของวาล์ว
 - สามารถติดยึดบนแผงทดลองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 2.2.1.19 วาล์วบังคับด้วยมือแบบเซอร์โว(Servo Valve, Manual Operate)จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- มีรูจ่ายแรงดันเอาท์พุท ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - แรงดันการใช้งาน 20 bar.
 - สามารถโยกวาล์วเพื่อควบคุมระดับแรงดันที่เอาท์พุทได้
- 2.2.1.20 วาล์วบังคับด้วยเท้าแบบเซอร์โว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- มีรูจ่ายแรงดันเอาท์พุท ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - สามารถโยกวาล์วเพื่อควบคุมระดับแรงดันที่เอาท์พุทได้
- 2.2.1.21 วาล์วกำหนดทิศทาง(Check Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.22 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว(One Way Flow Control Valve)จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- สามารถหมุนปรับตั้งค่าได้ด้วยมือ
- 2.2.1.23 วาล์วแบบเพาเวอร์สเตอริง(Power Steering Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.24 วาล์วเปิด-ปิด(Shut Off Valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.25 ชุดแบ่งจ่ายน้ำมันแบบ 4 หัวจ่าย(Distributor) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.26 ข้อต่อแบบ 4 ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 2.2.1.27 มาตรวัดแรงดันน้ำมัน(Pressure Gauge) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.2.1.28 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำมัน(Flow Meter) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.2.1.29 สายไฮดรอลิกส์แบบข้อต่อสวมไวย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- ประกอบด้วยสายขนาดต่างๆ ดังนี้
- สายขนาดความยาว 600 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น
 - สายขนาดความยาว 1000 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น
 - สายขนาดความยาว 1500 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 8 เส้น
- 2.2.1.30 ชุดพรอพเพอร์ชันนัลวาล์วไฮดรอลิกส์ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.1.30.1 ชุดวาล์วควบคุมทิศทางแบบสัดส่วน จำนวน 1 ตัว
- แรงดันสูงสุด 350 bar ,กระแสสูงสุด 2 A
 - มีอัตราการไหล 24 l/min
 - มีสัญญาณคำสั่ง 0 - 860 mA
 - แรงดันใช้งาน 0 - 75 bar
 - ตำแหน่งกลางปิด

- มีอุปกรณ์ตรวจจุดตำแหน่งการทำงานของลิ้นวาล์ว
- 2.2.1.30.2 ชุดวาล์วควบคุมแรงดันแบบสัดส่วน จำนวน 1 ตัว
 - แรงดันสูงสุด 350 bar ,กระแสสูงสุด 0.7 A
 - มีอัตราการไหล 16 l/min
 - มีสัญญาณคำสั่ง 0 - 860 mA
 - แรงดันใช้งาน 0 - 75 bar
 - มีอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งการทำงานของลิ้นวาล์ว
- 2.2.1.30.3 ชุดวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบสัดส่วน จำนวน 1 ตัว
 - แรงดันสูงสุด 350 bar ,กระแสสูงสุด 0.8 A
 - มีอัตราการไหล 16 l/min
 - มีสัญญาณคำสั่ง 0 - 860 mA
 - แรงดันใช้งาน 0 - 75 bar
- 2.2.1.30.4 อุปกรณ์ควบคุมชุดวาล์วควบคุมทิศทางแบบสัดส่วน จำนวน 1 ชุด
 - มีสัญญาณเอาต์พุตสำหรับควบคุมชุดวาล์วควบคุมทิศทางแบบสัดส่วน
 - มีสัญญาณอินพุตสำหรับชุด linear encoder
 - สามารถปรับค่าคำสั่งการทำงานได้
- 2.2.1.30.5 อุปกรณ์ควบคุมชุดวาล์วควบคุมแรงดันแบบสัดส่วน จำนวน 1 ชุด
 - มีสัญญาณเอาต์พุตสำหรับควบคุมชุดวาล์วควบคุมแรงดันแบบสัดส่วน
 - มีสัญญาณอินพุตสำหรับชุด pressure Transducer
 - สามารถปรับค่าคำสั่งการทำงานได้
- 2.2.1.30.6 อุปกรณ์ควบคุมชุดวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบสัดส่วน จำนวน 1 ชุด
 - มีสัญญาณเอาต์พุตสำหรับควบคุมชุดวาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบสัดส่วน
 - มีสัญญาณอินพุตสำหรับชุด Sensor
 - สามารถปรับค่าคำสั่งการทำงานได้
- 2.2.1.30.7 อุปกรณ์ควบคุม PID จำนวน 1 ชุด
 - อุปกรณ์ควบคุมระยะทาง
 - ใช้แรงดันไฟ 24 VDC
 - สัญญาณ 4 - 20 mA หรือ 0 to 10V
- 2.2.1.30.8 อุปกรณ์ควบคุมกำหนดสัญญาณคำสั่ง จำนวน 1 ชุด
 - สัญญาณ 4 - 20 mA
 - สัญญาณ +/- VDC
- 2.2.1.30.9 อุปกรณ์แปลงสัญญาณแรงดันไฮดรอลิกส์ จำนวน 1 ชุด
 - มีระดับแรงดันใช้งาน 0~100 bar

- แรงดันเอาต์พุต 0~10 V
- 2.2.1.30.10 อุปกรณ์ตรวจวัดระยะแบบอนาล็อก จำนวน 1 ชุด
- มีอุปกรณ์ยึดกับกระบอกสูบ
- 2.2.1.31 เอกสารประกอบการเรียนรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.2.1.32 ชุดโปรแกรมจำลองและออกแบบระบบยานยนต์ไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.2.1.32.1 รายละเอียดทั่วไป
 - เป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรวัดนิวมติกส์, ไฮดรอลิกส์, พรอพพอร์ชันนัลไฮดรอลิกส์, ควบคุมไฟฟ้า, ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์, PLC
 - โปรแกรมมีlibrary ชุดแสดงผลแบบต่างๆและสวิตซ์สั่งงานแบบต่างๆในรูปแบบของโปรแกรมHMI
 - เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับHard lock หรือ ระบบอื่นที่ปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม
 - เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐานISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นซอง
 - ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต โดยต้องแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 2.2.1.32.2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรวัดไฮดรอลิกส์ และ พรอพพอร์ชันนัลไฮดรอลิกส์ ได้โดยใช้สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO 1219-1 และ 1219-2
 - สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรวัดนิวมติกส์และนิวมติกส์ไฟฟ้าได้
 - สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรรวมควบคุมไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานIEC และ JIC
 - สามารถออกแบบสร้างแผงควบคุมแบบHMI ได้ โดยมีโมดูลของสวิตซ์, โพลเทนซีโอมิเตอร์, อุปกรณ์เครื่องมือวัด ให้เลือกใช้งาน
 - สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรวัดอิเล็กทรอนิกส์ทรานสดิวเซอร์ ซึ่งมีlibrary ของอุปกรณ์สำหรับวงจร DC และ AC ตามมาตรฐานIEC และNEMA โดยผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงค่า ความต้านทาน, ค่าแรงบิด และความถี่ทางไฟฟ้าได้ เป็นต้น
 - สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของแผนผังโปรแกรมแบบ Sequential Function Chart(Grafset) ตามมาตรฐานสากล IEC61131-3
 - สามารถเขียนโปรแกรมแลตเตอร์ได้ทั้งในรูปแบบภาษาของSiemens, Allen-Bradleyและ IEC 61131-3
 - สามารถออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรวัดดิจิตอลได้โดยมีlibraryสัญลักษณ์ของ inverters, logic gates, flip-flops, counters, shift registers, comparators, switch, LEDs, 7-bar display, decoders, multiplexers และอื่นๆให้เลือกใช้งาน

- โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรในแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจการทำงานของวงจรได้อย่างรวดเร็ว
- โปรแกรมสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆของตัวทำงานได้ อันได้แก่ ขนาด, ค่าความเอียงของมุมในการติดตั้ง, ค่าภาระงาน(Load), ค่าความผิดพลาด เป็นต้น
- ภายในโปรแกรมต้องมีเครื่องมือสำหรับปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์ของวาล์ว, ระบายอกสูบ, มอเตอร์ และ อุปกรณ์อื่นๆ
- ภายในโปรแกรมต้องสามารถแสดงการพล็อตค่าพารามิเตอร์ ต่างๆ ตามที่กำหนด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของวงจรได้
- โปรแกรมสามารถแสดงภาพตัด(Cross-Section)การทำงานของอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ในรูปแบบแอนิเมชันได้ โดยสามารถทำงานในลักษณะซิงโครไนซ์กับวงจรที่กำลังจำลองการทำงานอยู่
- ภายในโปรแกรมมี Calculation worksheets สำหรับอุปกรณ์นิวแมติกส์, ไฮดรอลิกส์ และ ไฟฟ้า
- ภายในโปรแกรมมีเครื่องมือที่ช่วยในการคำนวณ component sizing สำหรับงานไฮดรอลิกส์
- สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการออกแบบภายในโปรแกรมได้รับการยอมรับตามมาตรฐาน ISO, DIN, IEC และ NEMA
- ผู้ใช้สามารถสร้าง library และสัญลักษณ์ใหม่เพิ่มเติมในlibrary ได้
- โปรแกรมสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกได้โดยผ่าน I/O interface kit ซึ่งมีขนาด 8 อินพุต และ 8 เอาท์พุท
- ที่ชุดโปรแกรมมีlibrary และโมดูลที่สามารถใช้งานได้ ดังนี้
 - Electrotechnical
 - Electrical Control
 - Ladder Logic for Allen Bradley, Siemens, IEC 61131-3
 - Grafcet(SFC DINC and IEC)
 - Pneumatics
 - Hydraulics
 - Proportional Hydraulics
 - Fluid Power and Electrotechnical Component Sizing
 - Digital Electronics
 - HMI and Control Panels
 - Bill of Materials and Report Module
 - OPC Client(CANBus), I/O Interface
 - Export DXF, EMF, and other formats
 - I/O Interface kit
- มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม

- มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและภาษาไทย

2.2.1.33 อุปกรณ์ประกอบรวม

จำนวน 1 ชุด

2.2.1.33.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน 2 เครื่อง

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz และรองรับหน่วยความจำ หรือมี HTT ขนาดไม่น้อยกว่า 1,066 MHz จำนวน 1 หน่วย
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1,000 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11b, g) และ Bluetooth

3. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า DC 350 แอมป์ (INVERTER)

จำนวน 2 ชุด

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า DC 350 แอมป์ (INVERTER) เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้าระบบการทำงานแบบอินเวอร์เตอร์ ปรับกระแสไฟเชื่อมแบบต่อเนื่อง ใช้งานในการเชื่อมไฟฟ้าทั่วไปได้ มีกระแสไฟเชื่อมสูงไม่น้อยกว่า 300 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์การเชื่อมครบชุด

3.1 รายละเอียดทางเทคนิค

3.1.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 Hz รองรับการเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า -25% , +20%

3.1.2 สามารถจ่ายกระแสไฟเชื่อม DC ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 แอมป์ ต่ำสุดที่ 20 แอมป์

3.1.3 มี Duty Cycle ไม่น้อยกว่า 60% ที่ 250 แอมป์ อุณหภูมิ 40°C

3.1.4 มี Open Circuit Voltage สูงสุดไม่เกิน 95 โวลท์

3.1.5 มีระบบ Hot Start , Arc Force และ Anti stick

3.1.6 มี Protection Class ไม่ต่ำกว่า IP23 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

3.1.7 สามารถใช้กับลวดเชื่อมขนาด 1.5-4 มม.

3.1.8 มีพัดลมใช้กับระบายความร้อนในตัวเครื่องอัตโนมัติ

3.1.9 สายดิน และสายเชื่อม วัสดุลวดทองแดงเส้นละเอียด ขนาด 50 มม² ยาว 10 เมตร พร้อมคีมจับลวดเชื่อม และจับชิ้นงาน ขนาด 300 แอมป์ จำนวนอย่างละ 1 เส้นและอย่างละ 1 อัน

3.1.10 ถุงมือหนังแบบยาว จำนวน 1 คู่

3.1.11 ค้อนเคาะ Slag คีมจับเหล็กร้อน แปลงขัดชิ้นงาน จำนวนอย่างละ 1 อัน

3.1.12 หน้ากากเชื่อมชนิดสวมศีรษะแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน

3.2 รายละเอียดอื่น ๆ

3.2.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC , DIN , JIS , EN , CE หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

คู่มือการใช้ และบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

3.2.2 ผู้ขายต้องรับประกันสินค้า ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.2.3 ผู้ขายต้องเป็นผู้จัดส่ง พร้อมสาคิตการใช้งาน

3.2.4 ผู้ขายต้องอบรมการใช้งาน จนผู้เข้าอบรมสามารถใช้งานได้

4. เครื่องตัด Plasma 70 แอมป์

จำนวน 1 ชุด

เป็นเครื่องตัด PLASMA ที่สามารถใช้ตัด เหล็กเหนียวและเหล็กสแตนเลสได้หนาสุดไม่น้อยกว่า 20 มม. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานญี่ปุ่น อเมริกา ยุโรป อย่างใดอย่างหนึ่ง

4.1 รายละเอียดทางเทคนิค

4.1.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า	3x380 V. 50 Hz
4.1.2 ใช้กระแสไฟฟ้าตัดสูงสุดไม่น้อย	70 แอมป์
4.1.3 มี DUTY CYCLE 35% ที่กระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า	70 แอมป์
มี DUTY CYCLE 100% ที่กระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า	40 แอมป์
4.1.4 สามารถตัดได้หนาสูงสุด	25 มม.
4.1.5 ความยาวสาย TORCH	6 เมตร
4.1.6 AIR PRESSURE	4.7 - 4.8 bar
4.1.7 PROTECTION CLASS	IP 21

4.2 อุปกรณ์ประกอบ

4.2.1 สายตัด PLASMA พร้อม TORCH	ยาว 6 เมตร
4.2.2 สายดินพร้อมคีมจับขึ้นงาน	ยาว 4 เมตร
4.2.3 ELECTRODE	6 ตัว
4.2.4 TIP DIA 1.0 mm	6 ตัว
4.2.5 TIP DIA 1.2 mm	6 ตัว
4.2.6 TIP HOLDER	1 ตัว
4.2.7 SPACER SPRING	1 ตัว
4.2.8 DOUBLE POINTED SPACER	1 ตัว
4.2.9 หน้ากากเชื่อมชนิดสวมศีรษะแบบอัตโนมัติ	1 อัน

4.3 รายละเอียดอื่นๆ

4.3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน	CE , EN 60974-1 , EN 60974-7
4.3.2 มีคู่มือการใช้งาน	1 เล่ม
4.3.3 มีใบรับประกันเป็นระยะเวลา	1 ปี

5. เครื่องเชื่อม TIG DC 180 แอมป์

จำนวน 1 ชุด

เครื่องเชื่อม TIG แบบอินเวอร์เตอร์ ให้กระแสไฟเชื่อม สูงสุดไม่น้อยกว่า 180 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ งานครบชุด สามารถเชื่อม TIG HF IGNITION / LIFTARC และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น ใดอย่างหนึ่ง

5.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.1.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า AC 220 V 1 Ph 50 Hz รองรับการเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า - 40% , + 15%
- 5.1.2 ให้กระแสไฟเชื่อม TIG DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 180 แอมป์
- 5.1.3 สามารถปรับกระแสไฟเชื่อม TIG DC ต่ำสุดได้ 5 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 แอมป์
- 5.1.4 กระแสเชื่อม TIG DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 60 % ที่กระแสไฟเชื่อม 150 แอมป์ที่ อุณหภูมิ 40°C
- 5.1.5 มี OPEN CIRCUIT VOLTAGE สูงสุดไม่เกินกว่า 90 V
- 5.1.6 มาตรฐานป้องกันความเสียหายของเครื่องไม่น้อยกว่า IP23
- 5.1.7 สามารถแสดงค่ากระแสเชื่อม เป็นแบบ DIGITAL
- 5.1.8 มีระบบให้เลือกเพื่อควบคุมการเชื่อม TIG แบบ 2T และ 4T
- 5.1.9 สามารถปรับกระแส DOWN SLOPE TIME และก๊าซ POST FLOW TIME
- 5.1.10 การเชื่อมไฟฟ้า (MMA) มีระบบ HOT START , ARCFORCING , ANTISTICK
- 5.1.11 มาตรฐาน INSULATION CLASS H

5.2 อุปกรณ์ประกอบ

- 5.2.1 ชุดหัวเชื่อม TIG TORCH แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ จำนวน 1 ชุด
สายพร้อมข้อต่อใช้สวมติดกับเครื่องความยาว 4 เมตร
- 5.2.2 สายดินและสายเชื่อมไฟฟ้าทำด้วยทองแดงเส้นละเอียด อย่างละ 1 ชุด
มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 35 มม² ความยาวไม่น้อยกว่าสายละ 5 เมตร พร้อมข้อต่อใช้สวมต่อปลายสายดินและ สายเชื่อมติดกับเครื่องเชื่อมและคีมจับลวดเชื่อม / GROUND CLAMP ขนาด 300 แอมป์
- 5.2.3 มีREGULATOR FLOW METER ใช้กับก๊าซอาร์กอน 1 ชุด
- 5.2.4 สายก๊าซอาร์กอนต่อจาก REGULATOR เข้าเครื่องเชื่อมยาว 2 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 5.2.5 ท่อก๊าซอาร์กอนสภาพใหม่พร้อมแก๊สเต็มถัง ขนาด 40 ลิตร จำนวน 1 ท่อ
- 5.2.6 หน้ากากเชื่อมชนิดสวมศีรษะแบบปรับอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
- 5.2.7 ถุงมือหนังสำหรับเชื่อมTIGจำนวน จำนวน 1 คู่
- 5.2.8 ชุดหนังใส่ป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม จำนวน 1 ตัว
- 5.2.9 ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 คู่
- 5.2.10 แปรงลวดสเตนเลส จำนวน 1 อัน

