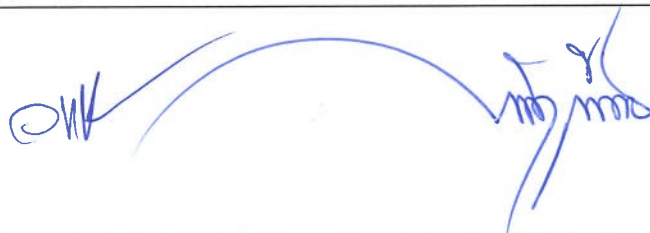
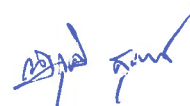


**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีช่างานก่อสร้าง**

1. ชื่อโครงการ.....ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้าในระบบอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ตำบลบ่อทราย  
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ชุด .....
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี.....
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร.....4,670,000.....บาท
4. วันที่กำหนดราคากลาง ..... ๒๙ ธ.ค. ๒๕๖๔ .....
- เป็นเงิน.....4,656,100.01..... บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท

| ลำดับ<br>ที่ | รายการ  | จำนวน | ราคา/หน่วย<br>บาท | จำนวนเงิน<br>บาท | หมายเหตุ |
|--------------|---|-------|-------------------|------------------|----------|
| 1            | ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้าในระบบ<br>อุตสาหกรรมปิโตรเลียม ประกอบด้วย             | 1 ชุด |                   |                  |          |
| 1.1          | ชุดฝึกปฏิบัติการส่งถ่ายพลังงานน้ำมันพร้อม<br>โปรแกรม ประกอบด้วย                     | 1 ชุด |                   |                  |          |
|              | 1.1.1 ชุดฝึกทดลองระบบไฮดรอลิกส์   | 2 ชุด | 775,833.335       | 1,551,666.67 /   |          |
|              | 1.1.2 เครื่องประมวลผลแบบพกพา  | 2 ชุด | 22,000            | 44,000.00 /      |          |
|              | 1.1.3 เครื่องสำรองไฟ  | 2 ชุด | 2,500             | 5,000.00 /       |          |
| 1.2          | ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะประกอบและ<br>วางเรียงตู้ควบคุมอัตโนมัติระดับสูง           | 1 ชุด | 2,915,500         | 2,915,500 /      |          |
| 1.3          | ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน ประกอบด้วย   | 1 ชุด |                   |                  |          |
|              | 1.3.1 ตู้เครื่องมือ 8 ชั้น พร้อมเครื่องมือช่าง<br>315 ชิ้น และเช็ดเครื่องมือ 3 เช็ด | 1 ชุด | 81,666.67 /       | 81,666.67 /      |          |
|              | 1.3.2 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์สำหรับตรวจเช็ค<br>ระบบไฟฟ้า                                | 2 ชุด | 8,333.34          | 16,666.67 /      |          |
| 1.4          | อุปกรณ์ช่วยสอน ประกอบด้วย   | 1 ชุด |                   |                  |          |
|              | 1.4.1 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์   | 1 ชุด | 33,600 /          | 33,600 /         |          |
|              | 1.4.2 ชุดเครื่องเสียง ลำโพงเคลื่อนที่ พร้อม<br>ไมโครโฟน                             | 1 ชุด | 8,000.00          | 8,000.00 /       |          |
|              |   |       |                   | 4,656,100.01 /   |          |

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

5.1 ราคามาตรฐานที่สำนักงานงบประมาณกำหนด

5.2 ราคากลางโดยสืบราคาจากท้องตลาด

5.2.1 บริษัท เจนเนอร์ล แมชเทค จำกัด

5.2.2 บริษัท เอสทูเค เทคโนโลยี จำกัด

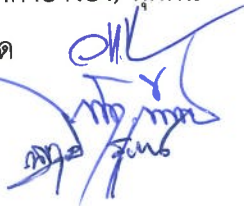
5.2.3 บริษัท ลิมิเต็ด ชายน จำกัด

6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิมล บุญรอด

6.2 นายธำปนิก ตีระพันธ์

6.3 นายณัฐวุฒิ สุภารัตน์





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์...ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้าในระบบอุตสาหกรรมปิโตรเลียม จำนวน ...1 ชุด...

หน่วยงาน ...คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี... วงเงิน ...4,670,000... บาท

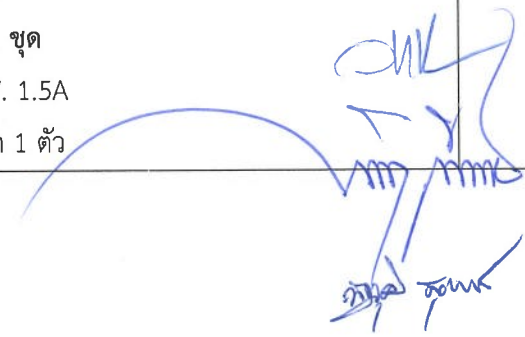
เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2565.....  เงินงบประมาณประจำปี 2565

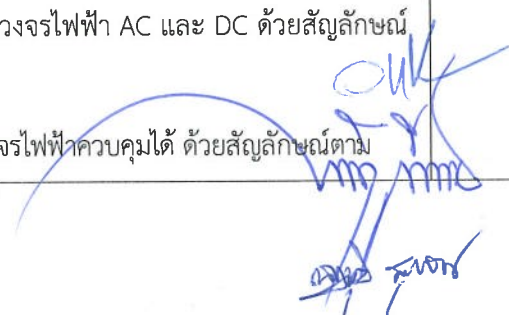
| ลำดับ<br>ที่ | รายละเอียด  | หมายเหตุ |
|--------------|---|----------|
| 1            | <p>ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทางไฟฟ้าในระบบอุตสาหกรรมปิโตรเลียม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <p>1. <u>ชุดฝึกปฏิบัติการส่งถ่ายพลังงานน้ำมันพร้อมโปรแกรม จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 1,600,000 บาท ประกอบด้วย</u></p> <p>1.1 <u>ชุดฝึกทดลองระบบไฮดรอลิกส์ จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 775,500 บาท จำนวนเงิน 1,551,000 บาท</u></p> <p>ภายใน 1 ชุดประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้</p> <p>รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุมระบบของไหล ซึ่งต้องมีการออกแบบระบบป้องกันอันตรายอันเกิดจากการเรียนรู้ทั้งในส่วนของตัวเครื่องจักร และผู้ปฏิบัติการ</p> <p>รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1) แผงทดลองระบบไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>1.1. แผงทดลองเป็นแบบอคูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 แผง</p> <p>1.2. ตู้หรือลิ้นชักจัดเก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตู้</p> <p>2) ชุดปั๊มจ่ายน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pump Unit) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>2.1) มอเตอร์มีจำนวนแรงม้าไม่น้อยกว่า 1 HP หรือ 0.75 kW</p> <p>2.2) แรงดันไฟฟ้าใช้งานกระแสสลับ 220 V 50 Hz</p> <p>2.3) สามารถสร้างแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 140 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>2.4) แรงดันใช้งาน 40 – 60 kgf/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า</p> <p>3) ชุดสายต่อวงจรไฮดรอลิกส์ (Piping Hose Set) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>3.1) ขนาดความยาวสาย 600 mm. จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น</p> <p>3.2) ขนาดความยาวสาย 1000 mm. จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น</p> <p>3.3) ขนาดความยาวสาย 1200 mm. จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น</p> <p>4) กระบอกสูบทำงานสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> |          |

OK  
[Handwritten signature]

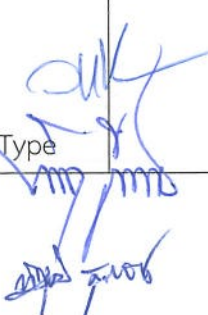
- 4.1) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 25 mm.  
 4.2) ระยะชักของก้านสูบไม่น้อยกว่า 190 mm.  
 4.3) ทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 70 kgf/cm<sup>2</sup>
- 5) กระบอกสูบทำงานทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 5.1) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 25 mm.  
 5.2) ระยะชักของก้านสูบไม่น้อยกว่า 100 mm.  
 5.3) ทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 70 kgf/cm<sup>2</sup>
- 6) วาล์ว 4/2 สั่งงานด้วยคั่นโยก ดันกลับด้วยสปริง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 6.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 7) วาล์ว 4/3 สั่งงานด้วยคั่นโยก แบบค้างตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 7.1) ที่ตำแหน่งกลางของวาล์ว A, B, P, T ปิด  
 7.2) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 8) วาล์วจำกัดแรงดันแบบปรับค่าได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 8.1) สามารถปรับระดับแรงดันทำงานได้ด้วยมือ  
 8.2) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 9) วาล์วจำกัดแรงดันแบบปรับค่าได้ แบบควบคุมจากภายนอก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 9.1) สามารถปรับระดับแรงดันทำงานได้ด้วยมือ  
 9.2) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 10) วาล์วทำงานตามระดับแรงดัน Sequence Valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 10.1) สามารถปรับระดับแรงดันทำงานได้ด้วยมือ  
 10.2) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 70 kgf/cm<sup>2</sup>
- 11) มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Motor) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 11.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 70 kgf/cm<sup>2</sup>
- 12) วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 12.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 13) วาล์วควบคุมอัตราการไหลสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 13.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 14) วาล์ว เปิด- ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว  
 14.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 15) วาล์วควบคุมความดันแบบ 3/2 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว  
 15.1) สามารถปรับระดับแรงดันทำงานได้ด้วยมือ  
 15.2) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup>
- 16) ชุดแบ่งจ่ายน้ำมัน พร้อมมาตรวัดแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

OK  
 10/10/2560  
 10/10/2560

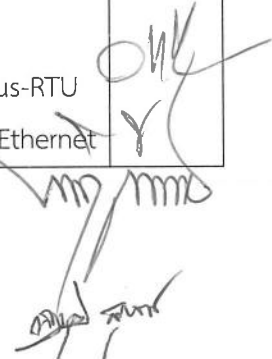
|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>16.1) มีหัวจ่ายน้ำมัน ไม่น้อยกว่า 3 หัว</p> <p>16.2) มาตรฐานแรงดันสามารถวัดระดับแรงดันได้ตั้งแต่ 0~100 kgf/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า</p> <p>17) ชุดแบ่งจ่ายน้ำมัน แบบ 6 หัวจ่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>17.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>17.2) มีจำนวนหัวจ่ายไม่น้อยกว่า 6 หัว</p> <p>18) ชุดแบ่งจ่ายน้ำมัน แบบ 3 หัวจ่าย 2 แฉก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>18.1) ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>19) วาล์วกำหนดทิศทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>20) ข้อต่อสามทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>21) วาล์ว 4/2 สั่งงานด้วยไฟฟ้า ดันกลับด้วยสปริง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>21.1) สามารถทนแรงดันสูงสุดขณะทำงานได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>22) วาล์ว 4/3 สั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>22.1) ที่ตำแหน่งกลางของวาล์ว A, B, P, T ปิด</p> <p>22.2) สามารถทนแรงดันสูงสุดขณะทำงานได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>23) วาล์ว 4/3 สั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>23.1) ที่ตำแหน่งกลางของวาล์ว A, B ปิด – P, T ต่อถึงกัน</p> <p>23.2) สามารถทนแรงดันสูงสุดขณะทำงานได้ไม่น้อยกว่า 100 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>24) สวิตช์ความดัน แบบปรับค่าได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>24.1) สามารถปรับย่านการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 10 – 60 kgf/cm<sup>2</sup></p> <p>25) ชุดกล่องรีเลย์ไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>25.1) ในกล่องประกอบด้วยรีเลย์ไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว</p> <p>25.2) รีเลย์แต่ละตัวมีชุดหน้าสัมผัสแบบ ปกติเปิด-ปิด ไม่น้อยกว่า 4 ชุด</p> <p>25.3) มีระดับสัญญาณไฟเลี้ยงแบบ DC 24 V.</p> <p>26) ชุดกล่องรีเลย์หน่วงเวลา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>26.1) ในกล่องประกอบด้วยรีเลย์หน่วงเวลาเปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัวและรีเลย์หน่วงเวลาปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>26.2) รีเลย์หน่วงเวลาแต่ละตัวมีชุดหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด ไม่น้อยกว่า 2 ชุด และชุดหน้าสัมผัสแบบปกติปิด ไม่น้อยกว่า 2 ชุด</p> <p>26.3) มีระบบการทำงานและแสดงผลเป็นแบบดิจิทัล</p> <p>26.4) มีระดับสัญญาณไฟเลี้ยงแบบ DC 24 V.</p> <p>27) ชุดกล่องสวิตช์ไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>27.1) มีระดับสัญญาณไฟเลี้ยงแบบ DC 24 V. 1.5A</p> <p>27.2) มีสวิตช์แบบกดล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> |  |
|--|---|--|

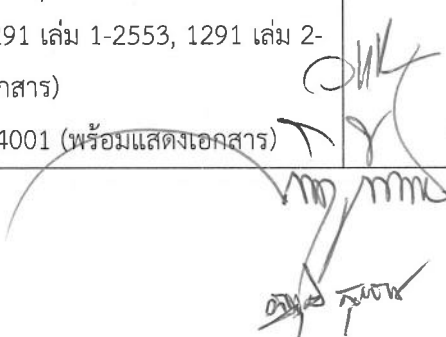
|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>27.3) มีสวิตช์แบบไม่ล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>28) สวิตช์จำกัดระยะ ด้านซ้าย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>28.1) หน้าสัมผัสสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 3 Amp</p> <p>28.2) มีหน้าสัมผัส แบบปกติ เปิด-ปิด</p> <p>29) สวิตช์จำกัดระยะ ด้านขวา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว</p> <p>29.1) หน้าสัมผัสสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 3 Amp</p> <p>29.2) มีหน้าสัมผัส แบบปกติ เปิด-ปิด</p> <p>30) ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบกระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>30.1) มีขนาดสัญญาณอินพุท AC 220 V. 50 Hz</p> <p>31) สายไฟต่อวงจร ขนาดความยาวต่างๆ (Connection cable set) รวมจำนวน 100 เส้น</p> <p>32) เอกสารประกอบการเรียนรู้ระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>33) โปรแกรมซอฟต์แวร์ออกแบบจำลองการทำงานระบบไฮดรอลิกส์จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>33.1) สามารถจำลองการทำงานในรูปแบบ Interactive ได้</p> <p>33.2) สามารถสร้างและ Import ไฟล์รูปภาพ 3D จากภายนอก เพื่อนำมาจำลองการทำงานร่วมกับวงจรที่ออกแบบขึ้นมา ได้</p> <p>33.3) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO 1219-1</p> <p>33.4) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้</p> <p>33.5) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้</p> <p>33.6) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ยี่ห้อ Allen Bradley</p> <p>33.7) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ยี่ห้อ Siemens ได้</p> <p>33.8) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Logic Gates, Flip Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, 7-bar Display, Decoders, Multiplexers</p> <p>33.9) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าแบบ One-line ได้</p> <p>33.10) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า AC และ DC ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ NEMA ได้</p> <p>33.11) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตาม</p> |  |
|--|---|--|

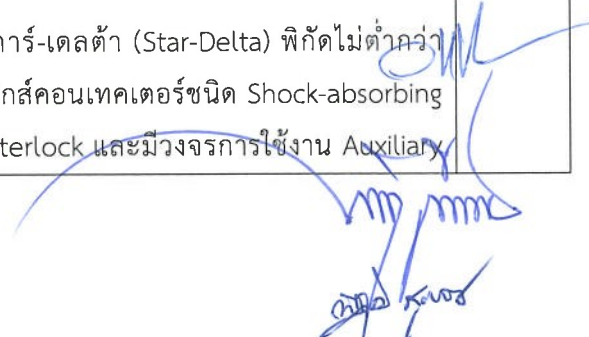
|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>มาตรฐาน IEC และ JIC</p> <p>33.12) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรม SFC หรือ GRAFCET ได้</p> <p>33.13) สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ 2D หรือ 3D ได้</p> <p>33.14) สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ Control Panels ได้</p> <p>33.15) สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้</p> <p>33.16) โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ OPC</p> <p>33.17) โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ I/O Interface kit</p> <p>33.18) โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)</p> <p>33.19) โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานได้ในรูปแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation ได้</p> <p>33.20) โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด (Cross-Section) ได้</p> <p>33.21) โปรแกรมสามารถปรับเวลา Time Step ในการจำลองได้ตั้งแต่ 10 มิลลิวินาที จนถึง 0.1 มิลลิวินาที</p> <p>33.22) สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อใช้จำลองการทำงานได้</p> <p>33.23) ภายในโปรแกรมต้องมี Troubleshooting เพื่อใช้ในการกำหนดจุดบกพร่องของ ตัวอุปกรณ์</p> <p>33.24) ภายในโปรแกรมต้องมี Diagnostic Tools เพื่อช่วยในการหาจุดผิดพลาดของ วงจร</p> <p>33.25) ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries หรือ Modules ต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>33.25.1) Electrotechnical (AC/DC)</p> <p>33.25.2) Hydraulics / Proportional Hydraulics</p> <p>33.25.3) Pneumatics / Proportional Pneumatics</p> <p>33.25.4) Electrical Controls</p> <p>33.25.5) PLC Ladder Logic, Allen Bradley, Siemens &amp; IEC</p> <p>33.25.6) Sequential Function Chart (SFC/GRAFCET)</p> <p>33.25.7) Digital Electronics</p> <p>33.25.8) Electrotechnical One-line</p> <p>33.25.9) Control Panels &amp; 2D-3D HMI</p> |  |
|--|---|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>33.25.10) Mechanical Links</p> <p>33.25.11) Fluid Power Component Sizing</p> <p>33.25.12) Electrical Component Sizing</p> <p>33.25.13) Bill of Material &amp; Report</p> <p>33.25.14) OPC Client &amp; OPC Server</p> <p>33.26) มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม</p> <p>33.27) มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย</p> <p>33.28) เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือระบบอื่นที่ปลอดภัยต่อสิทธิในการใช้งานโปรแกรม</p> <p>33.29) เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นซอง</p> <p>33.30) เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากทางบริษัทผู้ผลิต เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง</p> <p>34) โปรแกรมแสดงโครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>34.1) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเรียนรู้อุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์</p> <p>34.2) ภายในโปรแกรมประกอบด้วยบทเรียนอุปกรณ์นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์</p> <p>34.3) สามารถกำหนดความเร็วในการแอนิเมชั่นได้อย่างน้อย 10 ระดับ</p> <p>34.4) สามารถสั่งหยุดค้างสภาวะชั่วขณะในช่วงที่กำลังแอนิเมชั่นภาพอยู่ได้</p> <p>34.5) มีคำอธิบายคุณสมบัติของตัวอุปกรณ์แต่ละตัว</p> <p>34.6) มีการจัดเรียงข้อมูลเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน ได้แก่ หมวดของตัวทำงาน(Actuator), หมวดของวาล์ว (Valve), หมวดของเซ็นเซอร์ (Sensor) เป็นต้น</p> <p>34.7) เป็นโปรแกรมที่ผลิตขึ้นภายใต้บริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO</p> <p>34.8) สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window 2000,XP,NT หรือสูงกว่า</p> <p>34.9) มีภาพแอนิเมชั่นโครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์ Hydraulic</p> <p>34.10) มีภาพแอนิเมชั่นโครงสร้างและการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ดังนี้</p> <p>34.10.1) บีบแบบเกียร์ (Gear Pump)</p> <p>34.10.2) ตัวทำงาน ซึ่งประกอบด้วย Hydraulic Motor และ Rocking Type</p> |  |
|--|--|---|

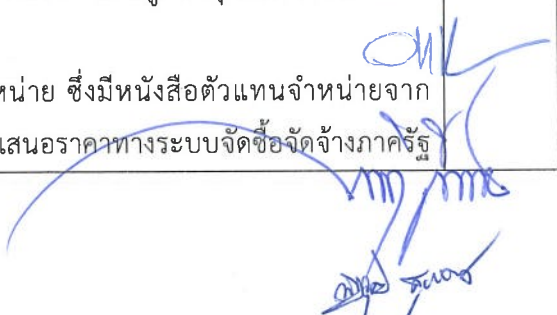


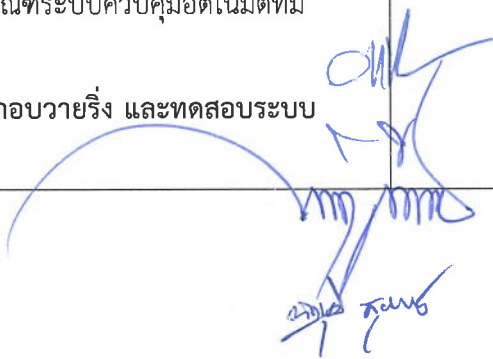
|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">Motor</p> <p>34.10.3) วาล์ว Pressure Regulator Valve แบบสองทาง</p> <p>34.10.4) วาล์ว Pressure Regulator Valve แบบ External Pilot</p> <p>34.10.5) วาล์วระบายแรงดัน (Relief Valve)</p> <p>34.10.6) วาล์ว Sequence Valve</p> <p>34.10.7) วาล์วจำกัดทิศทาง (Check Valve)</p> <p>34.10.8) วาล์วจำกัดทิศทางแบบสั่งงานจากภายนอก (Pilot Operate Check Valve)</p> <p>34.10.9) วาล์วควบคุมอัตราการไหลแบบ Throttle Valve</p> <p>34.10.10) วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียวแบบ Throttle Valve</p> <p>34.10.11) ชุดกรองน้ำมัน</p> <p>34.10.12) มาตรฐานวัดความดันน้ำมัน</p> <p>35) ชุดฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ แบบดิจิตอลอินพุต/เอาต์พุต จำนวน 1 ชุด</p> <p>35.1) มีจำนวนอินพุตแบบดีซี 24Vdc. จำนวนไม่น้อยกว่า 12 จุด และ เอาต์พุตแบบ รีเลย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 จุด</p> <p>35.2) มีสวิทช์อินพุตไม่น้อยกว่า 12 จุด และหลอดไฟ LED เอาต์พุตไม่น้อยกว่า 8 จุด สำหรับใช้ในการทดสอบและ แสดงผลการทำงานของอินพุต/เอาต์พุตของ PLC</p> <p>35.3) มีเทอร์มินอลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเป็นแบบ Socket ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับส่วนอินพุตและส่วนเอาต์พุตของ PLC ได้</p> <p>35.4) รองรับใช้งานระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links เพื่อส่งผ่านระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมสามารถรับส่งข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ในรูปแบบเครือข่ายควบคุมการทำงานแบบดิจิตอลได้โดย PLC Master สามารถรับส่งข้อมูลกับ PLC Slave ไม่น้อยกว่า 7 ตัว</p> <p>35.5) มีรีเลย์สำหรับส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave เมื่อใช้ระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links รวมกันไม่น้อยกว่า 90 เวิร์ด</p> <p>35.6) มีฟังก์ชันเวลาได้แก่ วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที เพื่อประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการปิด-เปิดตามวันและเวลาที่กำหนดรองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ หรือดีกว่า</p> <p>35.7) รองรับระบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่านระบบสื่อสารแบบ Modbus-RTU</p> <p>35.8) PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB หรือ Ethernet</p> |  |
|--|---|---|

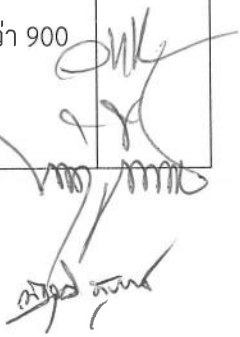
|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>port หรือ RS232</p> <p>35.9) มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า 5 kStep และหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ไม่น้อยกว่า 10 kWords</p> <p>35.10) มีคำสั่งในการใช้งานไม่น้อยกว่า 450 คำสั่ง และมีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐานไม่น้อยกว่า 0.55 us. ต่อคำสั่ง</p> <p>35.11) มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสถานะได้ขณะไฟฟ้าดับ (Holding Relays) ไม่น้อยกว่า 8,190 ตัว</p> <p>35.12) มีตัวหน่วงเวลาและตัวนับไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว</p> <p>35.13) มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์</p> <p>35.14) ซอฟต์แวร์ (Software) สามารถเขียนโปรแกรม PLC และจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC บนไมโครคอมพิวเตอร์ได้และทำงานระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)</p> <p>35.15) มีคู่มือการใช้งาน</p> <p>35.16) ชุดทดลองต้องติดตั้งบนวัสดุที่แข็งแรง</p> <p>35.17) เครื่อง PLC ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ แบนมาพร้อมกับการยื่นซอง</p> <p><b>1.2) เครื่องประมวลผลขั้นสูงแบบพกพา จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 22,000 บาท จำนวนเงิน 44,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้</b></p> <p>1.2.1) หน่วยประมวลผล(CPU) Core i7 พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 (64bit)</p> <p>1.2.2) หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB DDR4 3200 MHz</p> <p>1.2.3) หน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB SATA Hard Drive หรือ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 240 GB</p> <p>1.2.4) จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว</p> <p>1.2.5) หน้าจอพร้อมหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 2 GB</p> <p><b>1.3) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 850 VA จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 2,500 บาท จำนวนเงิน 5,000 บาท มีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้</b></p> <p>1.3.1) กำลังไฟฟ้านำออกไม่น้อยกว่า 850VA (480Watts)</p> <p>1.3.2) เป็นระบบ LINE INTERACTIVE UPS WITH STABILIZER</p> <p>1.3.3) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาทีสำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วง</p> <p>1.3.4) ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555 (พร้อมแสดงเอกสาร)</p> <p>1.3.5) ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001, ISO14001 (พร้อมแสดงเอกสาร)</p> |  |
|--|---|---|


|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>1.3.6) ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องได้มาตรฐาน ISO9001:2015 ที่ครอบคลุมเกี่ยวกับการออกแบบและการผลิตเครื่องสำรองไฟฟ้า การผลิตเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า การขาย การบริการ และการติดตั้งเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้า /เครื่องสำรองไฟฟ้า /เครื่องจ่ายไฟกระแสตรง /โซล่าเซลล์ (ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์) /อินเวอร์เตอร์ /เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแบตเตอรี่ (พร้อมแสดงเอกสาร)</p> <p>1.3.7) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยแนบเอกสารหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายมาในการยื่นประกวดราคา เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>1.3.8) รับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี พร้อมคู่มือการใช้งานในวันส่งมอบ</p> <p>2. <u>ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมอัตโนมัติระดับสูง จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 2,921,500 บาท ภายในชุดประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้</u></p> <p>2.1 ชุดฝึกทักษะและพัฒนาฝีมือการประกอบและการวางเรียงระดับสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <p>1) ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงวงจรหลัก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเหล็กชุดฝึกเป็นเหล็กพ่นสี JEM Standard Code ทนทาน แข็งแรง</li> <li>2) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย</li> <li>3) มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 800 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 300 มม.</li> <li>4) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 3 เฟส 380V พิกัดกระแสไม่เกิน 10A</li> <li>5) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ</li> <li>6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเตกชั่น (CP)</li> <li>7) ระบบแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์</li> <li>8) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.75kW จำนวน 1 วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact พร้อมอุปกรณ์ Mechanical Interlock และมีวงจรการใช้งาน Auxiliary</li> </ol> |  |
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>Contact เสริมทั้งด้านหน้าและด้านข้าง</p> <p>9) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 220/380V 3Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 0.4 kW โดยติดตั้งอยู่บนฐานล่างของชุดฝึก เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร (Star-Delta) จำนวน 1 ตัว</p> <p>10) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.4Kw จำนวน 1 วงจร โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact โดยอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <p>10.1) ถ่ายข้อมูลพารามิเตอร์ด้วย USB Memory ได้</p> <p>10.2) มี CPU หรือตัวควบคุมที่สามารถทำการเขียนโปรแกรมสร้างเงื่อนไขการทำงานได้</p> <p>10.3) มีซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการปรับตั้งค่า ตรวจสอบและบำรุงรักษาตัวอินเวอร์เตอร์</p> <p>11) ระบบควบคุมไฟฟ้าภาคกำลังแบบ ไดรฟ์คอนโวลิน (DOL-INV) สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้าให้อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 วงจรโดยใช้แมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact</p> <p>12) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 220/380V 3Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่เกิน 0.4 kW จำนวน 1 ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร Inverter โดยการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ให้มีระบบการเดินสายไฟป้องกัน Radiate Interference</p> <p>13) ระบบการเดินสายดิน (Ground Bonding) แบบ (Shared Grounding) ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามเทคนิคของการผลิตตู้ควบคุมสำหรับงานอุตสาหกรรม</p> <p>14) ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>14.1) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัว โดย ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม</p> <p>14.2) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัว โดย ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม</p> <p>14.3) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16ช่อง และ ภาคเอาต์พุต 16 ช่อง</p> <p>14.4) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet</p> <p>14.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-485 / Modbus Function</p> <p>14.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE</p> |  |
|--|--|--|

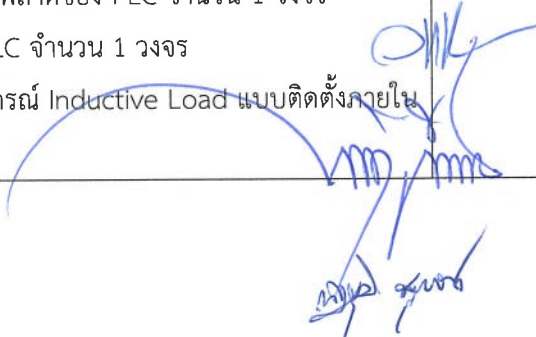
|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>14.7) ซอร์ฟแวร์สำหรับการเขียนโปรแกรม รองรับรูปแบบโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 61131-3</p> <p>15) ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน 3 สี แบบมีอุปกรณ์สัญญาณเสียง พิกัดแรงดันไฟฟ้า 24VDC จำนวน 1 ชุด</p> <p>16) ติดตั้งสวิตช์กุญแจเพื่อใช้ในวงจร Control Power</p> <p>17) ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตช์ 2 ทาง (Selector Switch)</p> <p>18) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)</p> <p>19) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดแบบมีหลอดไฟแสดงผล (Illuminated Switch)</p> <p>20) ติดตั้งหลอดไฟแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp)</p> <p>21) ติดตั้งปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)</p> <p>22) ติดตั้งสัญญาณเสียง ชนิดปรับระดับเสียงได้ แบบ 24VDC</p> <p>23) มีช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด 22 มม. ไม่น้อยกว่า 2 จุด</p> <p>24) วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control On) จำนวน 1 วงจร</p> <p>25) วงจรป้องกันการทำงานทับซ้อน (Interlocking) จำนวน 1 วงจร</p> <p>26) วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน 1 วงจร</p> <p>27) วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน 1 วงจร</p> <p>28) วงจรป้องกันความเสียหายของ PLC จากอุปกรณ์ Inductive Load แบบติดตั้งภายในไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>29) วงจรป้องกันความเสียหายชุดขดลวดของอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบติดตั้งภายนอก จำนวน 2 ตัว</p> <p>30) ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วหรือปรับแรงบิดมอเตอร์แบบอะนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน 1 ตัว</p> <p>31) ใช้สายสัญญาณควบคุมอะนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน</p> <p>32) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)</p> <p>33) เป็นชุดฝึกด้วยทำเยิน เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)</p> <p>34) ชุดฝึกออกแบบให้มีช่องสำหรับเก็บเอกสารคู่มือและแบบไฟฟ้า</p> <p>35) ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ที่ใช้ในการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก 11-2553 และ IEC02</p> <p>36) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ</p> |  |
|--|--|--|

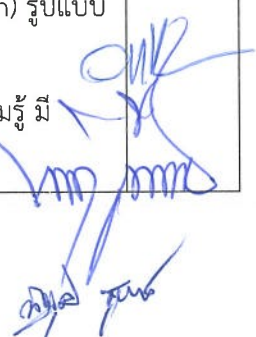
|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2) รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)</li> <li>2) หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว</li> <li>3) หลักสูตรมีเอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะมีรูปภาพเพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน ในแต่ละหน้าของเอกสารบรรยาย โดยหน้าที่มีรูปภาพจะต้องเป็นภาพตัวอย่างจากงานที่เกิดขึ้นจริงจากการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรมหรือภาพในการใช้ปฏิบัติและเรียนรู้จริง</li> <li>4) มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ</li> <li>5) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมแบบ (Drawing) ที่มีรายละเอียดของแบบงานประกอบ (Assembly) แบบงานไฟฟ้า (Electrical Schematic Diagram) รูปแบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมญี่ปุ่น สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ</li> <li>6) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยายภาคความรู้ มีเนื้อหาในเชิงเทคนิคการปฏิบัติงานตามหลักสูตร</li> <li>7) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ มีเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการฝึก พร้อมแบบฟอร์มการประเมินผล</li> <li>8) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการและพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม มีใบงานและแสดงตัวอย่างโปรแกรมในแต่ละใบงาน</li> <li>9) ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถใช้ฝึกอบรมความปลอดภัยของเครื่องจักรกล Machine Guarding</li> <li>10) ชุดฝึกปฏิบัติการมีวงจรและเนื้อหาที่ใช้ฝึกอบรมการออกแบบ การป้องกัน แก้ปัญหาเกี่ยวกับ EMC (EMC Design Guideline)</li> <li>11) ชุดฝึกปฏิบัติการมีการติดฉลาก ป้ายเตือน ด้วยรูปภาพหรือข้อความที่เป็นมาตรฐานสากล เพื่อใช้ในการฝึกอบรม</li> <li>12) ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการโปรแกรมของอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์ระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง</li> </ol> <p>3) ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวางเรียง และทดสอบระบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เครื่องมือสำหรับการวางเรียง</li> </ol> |  |
|--|---|--|

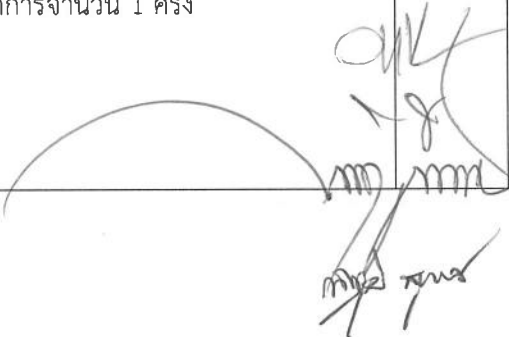
|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1) คีมย้ำหางปลาเปลือยแบบญี่ปุ่น จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.2) คีมย้ำหางปลาแบบปลอกโลหะ จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.3) คีมตัดสายไฟ จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.4) คีมปากแหลม จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.5) คีมปลอกสายไฟอัตโนมัติแบบตั้งใบมีดได้ จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.6) คีมย้ำหางปลาแบบเปลี่ยนชุดหัวย้ำได้ 5 แบบ จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.7) ชุดไขควง 5 แบบ จำนวน 1 ชุด</li> <li>1.8) ชุดตรวจเช็คกระแสไฟฟ้าแบบไม่สัมผัส จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.9) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ (Test Lead on Body) จำนวน 1 ตัว</li> <li>1.10) แผ่นสัญญาณสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน 1 เล่ม บรรจุไม่ต่ำกว่า 10 แผ่น ขนาด A4</li> <li>1.11) กระเป๋าบรรจุเครื่องมือแบบแบ่งช่องใส่เครื่องมือ 1 ใบ</li> <li>2) เครื่องมือสำหรับการประกอบ ทดสอบระบบ และตรวจสอบคุณภาพ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1) ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน</li> <li>2.2) เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน 1 อัน</li> <li>2.3) ตลับเมตร จำนวน 1 อัน</li> </ol> </li> <li>3) วัสดุฝึก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน 1 ครั้ง <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1) สายไฟสำหรับการวางจริง</li> <li>3.2) ปากกาเน้นข้อความ</li> <li>3.3) เทปกระดาษขาว</li> <li>3.4) เทปลาเบล</li> <li>3.5) ปลอกท่อร้อยสายไฟ</li> <li>3.6) เคเบิลไทร์</li> <li>3.7) หางปลา</li> <li>3.8) น็อต และ สกรู</li> </ol> </li> </ol> <p>2.2 ชุดฝึกทักษะและพัฒนาฝีมือการประกอบและการวางจริงระดับสูงพร้อมหน้าจอร์บบสัมผัส จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางจริงในส่วนแผงวงจรหลัก <ol style="list-style-type: none"> <li>1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า</li> <li>2) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย</li> <li>3) มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 900 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 300 มม.</li> <li>4) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 3 เฟส 380VAC</li> </ol> </li> </ol> |  |
|--|---|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>5) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ</p> <p>6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร텍ชั่น (CP)</p> <p>7) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC</p> <p>8) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.4kW จำนวน 1 วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact พร้อมอุปกรณ์ Mechanical Interlock และมีวงจรการใช้งาน Auxiliary Contact เสริมทั้งด้านหน้าและด้านข้าง</p> <p>9) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 220V/380V 3Ph มีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 0.4 kW โดยติดตั้งอยู่บนฐานล่างของชุดฝึก เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร (Star-Delta) จำนวน 1 ตัว</p> <p>10) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.4kW จำนวน 1 ชุด</p> <p>11) ระบบควบคุมไฟฟ้าภาคกำลังแบบ ไดรฟ์คอนโวลต์ (DOL-INV) สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้าให้อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 วงจรโดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact</p> <p>12) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 220V/380V 3Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่เกิน 0.4 kW จำนวน 1 ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร Inverter โดยการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ให้มีระบบการเดินสายไฟป้องกัน Radiate Interference</p> <p>13) ระบบ (Ground Bar EMC Protection) แบบแยกส่วนสำหรับชุด Inverter ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า</p> <p>14) ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>14.1) หน้าจอแบบ TFT Color LCD 7" หรือดีกว่า</p> <p>14.2) ใช้ระบบไฟฟ้า 24 VDC</p> <p>14.3) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB (Host) ทั้งด้านหน้าและด้านหลังจอ</p> <p>14.4) มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card</p> <p>14.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet</p> <p>14.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS232</p> <p>14.7) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-422/485 และ Modbus Function</p> |  |
|--|--|---|



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>14.8) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link Network</p> <p>15) ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>15.1) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัว โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม</p> <p>15.2) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัว โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม</p> <p>15.3) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และ ภาคเอาต์พุต 16 ช่อง</p> <p>15.4) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet</p> <p>15.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-485 / Modbus Function</p> <p>15.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE</p> <p>15.7) มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรม</p> <p>16) ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน 3 สี แบบมีอุปกรณ์สัญญาณเสียง จำนวน 1 ชุด</p> <p>17) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ 24VDC (Illuminated Pushbutton Switch)</p> <p>18) ติดตั้งสวิตช์กุญแจเพื่อใช้ในวงจร Control Power</p> <p>19) ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์</p> <p>20) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)</p> <p>21) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp)</p> <p>22) ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)</p> <p>23) ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง</p> <p>24) ติดตั้งช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด 22 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด</p> <p>25) ติดตั้งชุดพัดลมระบายอากาศเพื่อใช้ฝีกอบรมเรื่องการควบคุมอุณหภูมิและระบายอากาศภายในตู้ควบคุม</p> <p>26) วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control On) จำนวน 1 วงจร</p> <p>27) วงจรป้องกันการทำงานทับซ้อน (Interlocking) จำนวน 1 วงจร</p> <p>28) วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน 1 วงจร</p> <p>29) วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน 1 วงจร</p> <p>30) วงจรป้องกันความเสียหายของ PLC จากอุปกรณ์ Inductive Load แบบติดตั้งภายในไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> |  |
|--|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>31) วงจรป้องกันความเสียหายชุดขดลวดของอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบติดตั้งภายนอก จำนวน 2 ตัว</p> <p>32) ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วหรือปรับแรงบิดมอเตอร์แบบอะนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน 1 ตัว</p> <p>33) ใช้สายสัญญาณควบคุมอะนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน</p> <p>34) ติดตั้งมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอะนาล็อก 1 ตัว</p> <p>35) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)</p> <p>36) เป็นชุดฝึกด้วยทำเย็บ เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)</p> <p>37) ชุดฝึกออกแบบให้มีช่องสำหรับเก็บเอกสารคู่มือและแบบไฟฟ้า</p> <p>38) ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ที่ใช้ในการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก 11-2553 และ IEC02</p> <p>39) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2) รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)</li> <li>2) หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว</li> <li>3) หลักสูตรมีเอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะมีรูปภาพเพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน ในแต่ละหน้าของเอกสารบรรยาย โดยหน้าที่มีรูปภาพ จะต้องเป็นภาพตัวอย่างจากงานที่เกิดขึ้นจริงจากการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม หรือภาพในการใช้ปฏิบัติและเรียนรู้จริง</li> <li>4) มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ</li> <li>5) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมแบบ (Drawing) ที่มีรายละเอียดของแบบงานประกอบ (Assembly) แบบงานไฟฟ้า (Electrical Schematic Diagram) รูปแบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมญี่ปุ่น สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ</li> <li>6) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยายภาคความรู้ มีเนื้อหาในเชิงเทคนิคการปฏิบัติงานตามหลักสูตร</li> </ol> |  |
|--|--|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>7) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ มีเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการฝึก พร้อมแบบฟอร์มการประเมินผล</p> <p>8) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการและพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม มีใบงานและแสดงตัวอย่างโปรแกรมในแต่ละใบงาน</p> <p>9) ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถใช้ฝึกอบรมความปลอดภัยของเครื่องจักรกล Machine Guarding</p> <p>10) ชุดฝึกปฏิบัติการมีวงจรและเนื้อหาที่ใช้ฝึกอบรมการออกแบบ การป้องกัน แก้ปัญหาเกี่ยวกับ EMC (EMC Design Guideline)</p> <p>11) ชุดฝึกปฏิบัติการมีการติดฉลาก ป้ายเตือน ด้วยรูปภาพหรือข้อความที่เป็นมาตรฐานสากล เพื่อใช้ในการฝึกอบรม</p> <p><b>3) ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวายุรีง และทดสอบระบบ</b></p> <p>1) เครื่องมือสำหรับการวายุรีง</p> <p>1.1) คีมย้ำหางปลาเปลือยแบบญี่ปุ่น จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.2) คีมย้ำหางปลาแบบปลอกโลหะ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.3) คีมตัดสายไฟ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.4) คีมปากแหลม จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.5) คีมปลอกสายไฟอัตโนมัติแบบตั้งใบมีดได้ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.6) คีมย้ำหางปลาแบบเปลี่ยนชุดหัวย้ำแบบ 5 ระบบ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.7) ชุดไขควง 5 แบบ</p> <p>1.8) ชุดตรวจเช็คกระแสไฟฟ้าแบบไม่สัมผัส จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.9) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ (Test Lead on Body) จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.10) แผ่นสัญญาณสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน 1 เล่ม บรรจุไม่ต่ำกว่า 10 แผ่น ขนาด A4</p> <p>1.11) กระเป๋าบรรจุเครื่องมือแบบแบ่งช่องใส่เครื่องมือ 1 ใบ</p> <p>2) เครื่องมือสำหรับการประกอบ ทดสอบระบบ และตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>2.1) ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน</p> <p>2.2) เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน 1 อัน</p> <p>2.3) ดัลลิเมตรขนาดความยาว 3 เมตร จำนวน 1 อัน</p> <p>3) วัสดุฝึก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน 1 ครั้ง</p> <p>3.1) สายไฟสำหรับการวายุรีง</p> <p>3.2) ปากกาเน้นข้อความ</p> <p>3.3) เทปกระดาษกาว</p> |  |
|--|--|--|

- 3.4) เทปลาเบล
- 3.5) ปลอกหุ้มสายไฟ
- 3.6) เคเบิลไทร์
- 3.7) หางปลา
- 3.8) นี้อต และ สกรู

### 2.3 ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการวางเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกล

จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 1) ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงวงจรหลัก
  - 1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
  - 2) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
  - 3) มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 900 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 300 มม.
  - 4) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 3 เฟส 380V
  - 5) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
  - 6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร텍ชั่น (CP)
  - 7) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC
  - 8) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.4kW จำนวน 1 วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact พร้อมอุปกรณ์ Mechanical Interlock และมีวงจรการใช้งาน Auxiliary Contact เสริมทั้งด้านหน้าและด้านข้าง
  - 9) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ ไตเร็คออนไลน์ (DOL) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.4kW จำนวน 1 วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
  - 10) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 220/380V 3Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่เกิน 0.4 kW โดยติดตั้งอยู่บนฐานล่างของชุดฝึก เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร (DOL) จำนวน 1 ตัว
  - 11) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) พิกัดไม่ต่ำกว่า 0.4kW จำนวน 1 วงจร โดยติดตั้งอยู่บนฐานล่างของชุดฝึก เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร (DOL) จำนวน 1 ตัว
  - 12) ระบบควบคุมไฟฟ้าภาคกำลังแบบ ไตเร็คออนไลน์ (DOL-INV) สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้าให้อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 วงจรโดยใช้แมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
  - 13) ระบบควบคุมไฟฟ้าภาคกำลังแบบ ไตเร็คออนไลน์ (DOL-SRV) สำหรับจ่ายระบบ