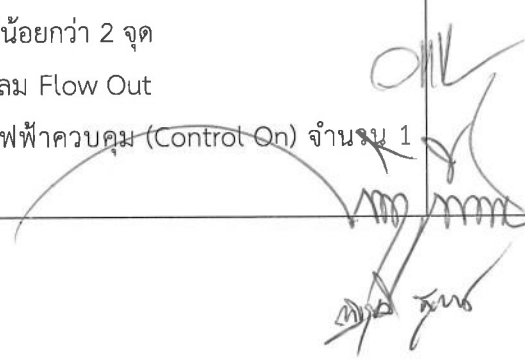

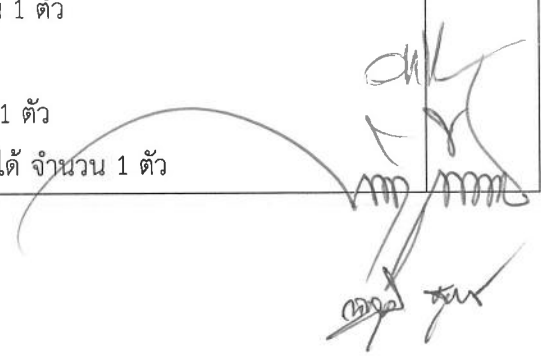
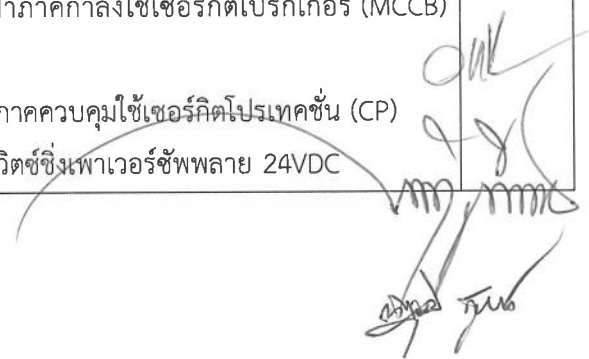


	<p>ไฟฟ้าให้ชุดอุปกรณ์ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact</p> <p>14) ระบบขับเคลื่อนและควบคุมตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Amplifier) พิกัดไม่น้อยกว่า 0.1 kW จำนวน 1 ชุด พร้อมชุดมอเตอร์</p> <p>15) ระบบการเดินสายดิน (Ground Bonding) แบบ (Shared Grounding) ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามเทคนิคของการผลิตตู้ควบคุมสำหรับงานอุตสาหกรรม</p> <p>16) ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>16.1) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัว</p> <p>16.2) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลในตัว</p> <p>16.3) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และ ภาคเอาต์พุต 16 ช่อง</p> <p>16.4) ติดตั้งเพิ่มเติมชุดขยายช่องสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และ ภาคเอาต์พุตจำนวน 16 ช่อง</p> <p>16.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet</p> <p>16.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-485 และ Modbus Function</p> <p>16.7) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE</p> <p>16.8) ติดตั้งเพิ่มเติมชุดสื่อสารระบบ CC Link ชนิดตัวต้นทาง (Master Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC</p> <p>16.9) มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรม</p> <p>17) ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน 3 สี แบบมีอุปกรณ์สัญญาณเสียง จำนวน 1 ชุด</p> <p>18) ติดตั้งสวิตช์กุญแจเพื่อใช้ในวงจร Control Power</p> <p>19) ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตช์ (Selector Switch)</p> <p>20) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)</p> <p>21) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp)</p> <p>22) ติดตั้งปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)</p> <p>23) ติดตั้งสัญญาณเสียง ชนิดปรับระดับเสียงได้ แบบ 24VDC</p> <p>24) มีช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด 22 มม. ไม่น้อยกว่า 2 จุด</p> <p>25) ติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายในแบบทิศทางลม Flow Out</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 แบบติดตั้งภายใน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>31) วงจรป้องกันความเสียหายชุดขดลวดของอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบติดตั้งภายนอก จำนวน 2 ตัว</p> <p>32) วงจรยืนยันความผิดปกติของอุปกรณ์ก่อนเริ่มทำงาน (Master On) จำนวน 1 วงจร</p> <p>33) ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วหรือปรับแรงบิดมอเตอร์แบบอนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน 1 ตัว</p> <p>34) ติดตั้งมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอนาล็อก 1 ตัว</p> <p>35) ใช้สายสัญญาณควบคุมอนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อป้องกันการสัญญาณรบกวน</p> <p>36) ระบบการเดินสายเข้าตู้มีช่องในการเข้าสายแบบปรับยืดหยุ่น 1 จุด</p> <p>37) มีการติดตั้งแผ่นพาร์ติชันป้องกันสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>38) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)</p> <p>39) เป็นชุดฝึกด้วยทำเยิน เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)</p> <p>40) ชุดฝึกออกแบบให้มีช่องสำหรับเก็บเอกสารคู่มือและแบบไฟฟ้า</p> <p>41) ชุดฝึกปฏิบัติการสามารถเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบ (System) กับ ชุดฝึกปฏิบัติการ เชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกลด้วยหน้าจอร์บบสัมผัสได้ เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการ</p> <p>42) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียงชนิดติดตั้งบนฝาตู้ แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว</p> <p>2) รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การวางเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกล (FA Machine Wiring & Interface) 2) หลักสูตรการวางเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกล ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว 3) หลักสูตรมีเอกสารบรรยาย หรือคู่มือ ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานวิศวกรรม 	
--	---	---

	<p>การประกอบ, การติดตั้ง, การป้องกัน EMC, มาตรฐานความปลอดภัย, การทดสอบคุณภาพ</p> <p>4) มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ</p> <p>5) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมแบบ (Drawing) ที่มีรายละเอียดของแบบงานประกอบ (Assembly) แบบงานไฟฟ้า (Electrical Schematic Diagram) รูปแบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมญี่ปุ่น สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ</p> <p>6) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยายภาคความรู้ มีเนื้อหาในเชิงเทคนิคการปฏิบัติงานตามหลักสูตร</p> <p>7) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ มีเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการฝึก พร้อมแบบฟอร์มการประเมินผล</p> <p>8) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการและพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม มีใบงานและแสดงตัวอย่างโปรแกรมในแต่ละใบงาน</p> <p>9) ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถใช้ฝึกอบรมความปลอดภัยของเครื่องจักรกล Machine Guarding</p> <p>10) ชุดฝึกปฏิบัติการมีวงจรและเนื้อหาที่ใช้ฝึกอบรมการออกแบบ การป้องกันแก้ปัญหาเกี่ยวกับ EMC (EMC Design Guideline) เพื่อใช้ในการฝึกอบรมตามหลักสูตร</p> <p>11) ชุดฝึกปฏิบัติการมีการติดฉลาก ป้ายเตือน ด้วยรูปภาพหรือข้อความที่เป็นมาตรฐานสากล เพื่อใช้ในการฝึกอบรมตามหลักสูตร</p> <p>12) ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการโปรแกรมของอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์ระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง</p> <p>13) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมสายเชื่อมต่อสำหรับการ Link หรือ Download สำหรับอุปกรณ์ที่ต้องใช้ซอร์ฟแวร์</p> <p>3) ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบสายเรียง และทดสอบระบบ</p> <p>1) เครื่องมือสำหรับการสายเรียง</p> <p>1.1) คีมย้ำหางปลาเปลือยแบบญี่ปุ่น 1 ตัว</p> <p>1.2) คีมย้ำหางปลาฉนวนแบบญี่ปุ่น 1 ตัว</p> <p>1.3) คีมย้ำหางปลาแบบบล็อกโลหะ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.4) คีมตัดสายไฟ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.5) คีมปากแหลม จับ-ตัด สายไฟ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.6) คีมบล็อกสายไฟอัตโนมัติแบบตั้งใบมีดได้ จำนวน 1 ตัว</p>	
--	--	--

	<p>1.7) คีมย้ำหางปลาแบบเปลี่ยนชุดหัวย้ำได้ ๕ แบบ พร้อมตลับบรรจุหัวย้ำ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.8) ชุดไขควง ๕ แบบ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.9) ชุดประแจปากตายข้างแหวนข้าง 1 ชุด</p> <p>1.10) ชุดประแจบล็อก 1 ชุด</p> <p>1.11) ชุดตรวจเช็คกระแสไฟฟ้าแบบไม่สัมผัส จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.12) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ (Test Lead on Body) จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.13) แผ่นสัญญาณอากาศสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน 1 เล่ม บรรจุไม่ต่ำกว่า 10 แผ่น ขนาด A4</p> <p>1.14) 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) ตลับเมตร จำนวน 1 อัน</p> <p>3) วัสดุฝึก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน 1 ครั้ง</p> <p>3.1) สายไฟสำหรับการวางเรียง</p> <p>3.2) เทปกระดาษขาว</p> <p>3.3) เทปลาเบล</p> <p>3.4) ปลอกกาวหุ้มสายไฟ</p> <p>3.5) เคเบิลไทร์</p> <p>3.6) หางปลา</p> <p>3.7) น็อต และ สกรู</p> <p>2.4 ชุดฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อสัญญาณกับเครื่องจักรกลด้วยหน้าจอรระบบสัมผัส จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <p>1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า</p> <p>2) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย</p> <p>3) มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 400 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 300 มม.</p> <p>4) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 1 เฟส 220V</p> <p>5) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ</p> <p>6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเตกชั่น (CP)</p> <p>7) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC</p>	
--	--	--

- 8) ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 8.1) หน้าจอแบบ TFT Color LCD 7" หรือดีกว่า
 - 8.2) ใช้ระบบไฟฟ้า 24 VDC
 - 8.3) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB (Host) ทั้งด้านหน้าและด้านหลังจอ
 - 8.4) มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
 - 8.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
 - 8.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS232
 - 8.7) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-422/485 และ Modbus Function
 - 8.8) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link Network
- 9) ติดตั้งชุดสื่อสารระบบ CC Link แบบชนิดสถานีย่อย (Local Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC
- 10) ติดตั้งสวิตช์กัญญาแลเพื่อใช้ในวงจร Control Power
- 11) ซีเล็คเตอร์สวิตช์ 2 ทาง (Selector Switch)
- 12) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
- 13) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดแบบมีหลอดไฟแสดงผล (Illuminated Switch)
- 14) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp)
- 15) ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- 16) มีช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด 22 มม. ไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 17) ติดตั้งกล่องสวิตช์สำหรับเริ่มเดินเครื่องจักรกลโดยใช้รูปแบบตามมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องจักรกล
- 18) เทอมีนัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- 19) เป็นชุดฝึกด้วยทำเยิน เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)
- 20) ชุดฝึกปฏิบัติการสามารถเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบ (System) กับชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการวางเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกลได้ เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการ
- 21) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

ด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบให้มีแผงควบคุมและสั่งงานด้วยปุ่มกด


2.5 ชุดฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับจำลองการควบคุม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

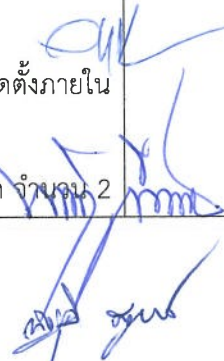
- 1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
- 2) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
- 3) มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,500 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 1,200 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 800 มม.
- 4) แผงตู้ควบคุมไฟฟ้าที่อยู่บนชุดฝึกเป็นเหล็กพ่นสีเดียวกับชุดฝึก
- 5) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 1 เฟส 220V
- 6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
- 7) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเตกชั่น (CP)
- 8) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิ่งเพาเวอร์ซีพพลาย 24VDC
- 9) ติดตั้งชุดสื่อสารระบบ CC Link แบบชนิดสถานีย่อย (Local Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC
- 10) ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า 100 มม จำนวน 1 ชุด
- 11) ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า 200 มม จำนวน 1 ชุด
- 12) ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า 250 มม จำนวน 1 ชุด
- 13) ติดตั้งชุดเซนเซอร์อุณหภูมิ (Thermocouple) และตัวควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller) จำนวน 1 ชุด
- 14) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดรับ-ส่ง ทางแสง (Photo Sensor) จำนวน 2 ชุด
- 15) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ตรวจจับโลหะ (Proximity Sensor) ชนิด NPN 2 สาย จำนวน 1 ชุด
- 16) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ตรวจจับโลหะ (Proximity Sensor) ชนิด PNP 3 สาย จำนวน 1 ชุด
- 17) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ตรวจจับโลหะ (Proximity Sensor) ชนิด NPN 3 สาย จำนวน 1 ชุด
- 18) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบม่านแสง (Photo Area Sensor) จำนวน 1 ชุด ระยะตรวจจับไม่น้อยกว่า 300 มม.
- 19) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดกลไก (Limit Switch) จำนวน 2 ชุด
- 20) ติดตั้งชุดกล่องควบคุมการหยุดฉุกเฉิน (Emergency Switch) จำนวน 1 ชุด

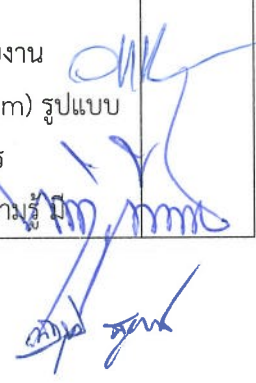
- 21) ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 220/380V 3Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 0.4 kW จำนวน 1 ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร Inverter
- 22) ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า 380V 3Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 0.4 kW เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร (Star-Delta)
- 23) ติดตั้งกล่องต่อสายไฟ (Junction Box) ไม่น้อยกว่า 2 จุด เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการ วายริงบนเครื่องจักรกล
- 24) ติดตั้งชุดอุปกรณ์ปรับสภาพและควบคุมแรงดันลม Air Filter, Air Regulator จำนวน 1 ชุด
- 25) ใช้ Solenoid Valve แบบติดตั้งบนฐานกระจายลม (Base Mounted Solenoid Valve)
- 26) ติดตั้งชุดกลไกการเคลื่อนที่ในแนวราบแบบบอลสกรู (Linear Actuator) ที่ใช้เซอร์โวมอเตอร์เป็นต้นกำลัง และมีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 300 มม. จำนวน 1 ชุด
- 27) ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน 3 สี 24VDC
- 28) ชุดฝึกปฏิบัติการมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับร้อยสาย หรือ จัดเก็บสาย
- 29) ชุดฝึกปฏิบัติการมีโครงสร้างส่วนหนึ่งที่เป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 30) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- 31) เป็นชุดฝึกด้วยทำเยิน เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)
- 32) ชุดฝึกปฏิบัติการสามารถเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบ (System) กับชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการวายริงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกลได้ เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการ
- 33) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

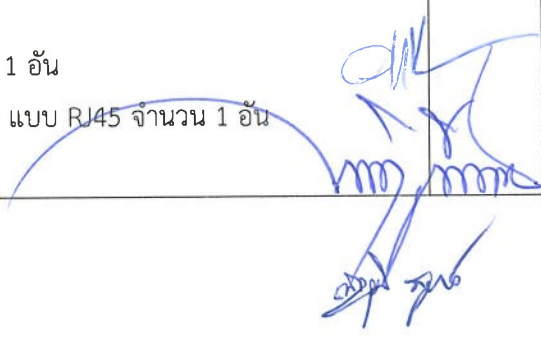
2.6 ชุดฝึกปฏิบัติการแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย


- 1) ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวายริงในส่วนแผงวงจรหลัก
 - 1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - 2) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
 - 3) มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,600 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 900 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 300 มม.

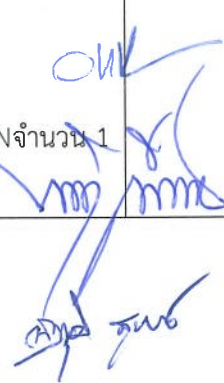
	<p>4) ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 3 เฟส 380VAC</p> <p>5) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ</p> <p>6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)</p> <p>7) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย 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 380V 3Ph มีขนาดพิกัดกำลังไม่ต่ำกว่า 0.4 kW โดยติดตั้งอยู่บนฐานล่างของชุดฝึก เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร (Star-Delta) จำนวน 1 ตัว</p> <p>10) ระบบควบคุมไฟฟ้าภาคกำลังแบบ ไดรฟ์คอนไลน์ (DOL-INV) สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้าให้อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact</p> <p>11) ระบบ (Ground Bar EMC Protection) แบบแยกส่วนสำหรับชุด Inverter ภายใต้นตู้ควบคุมไฟฟ้า</p> <p>12) ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>12.1) หน้าจอแบบ TFT Color LCD 7” หรือดีกว่า</p> <p>12.2) ใช้ระบบไฟฟ้า 24 VDC</p> <p>12.3) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB (Host) ทั้งด้านหน้าและด้านหลังจอ</p> <p>12.4) มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card</p> <p>12.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet</p> <p>12.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS232</p> <p>12.7) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-422/485 และ Modbus Function</p> <p>12.8) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link Network</p> <p>13) ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>13.1) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัว</p>	
--	--	---

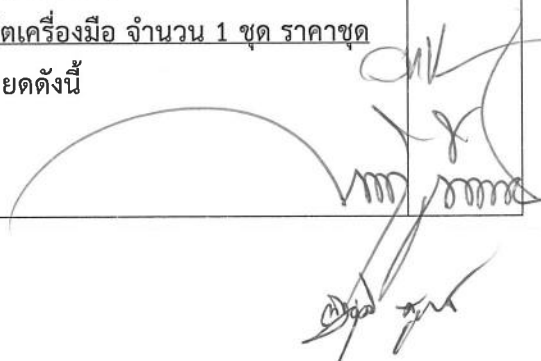
	<p>โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม</p> <p>13.2) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอะนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัว โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม</p> <p>13.3) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และ ภาคเอาต์พุต 16 ช่อง ในตัว</p> <p>13.4) ติดตั้งเพิ่มเติมชุดขยายช่องสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และ ภาคเอาต์พุตจำนวน 16 ช่อง</p> <p>13.5) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet</p> <p>13.6) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-485 และ Modbus Function</p> <p>13.7) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE</p> <p>13.8) ติดตั้งเพิ่มเติมชุดสื่อสารระบบ CC Link ชนิดตัวต้นทาง (Master Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC</p> <p>13.9) มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนโปรแกรม</p> <p>14) ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน 3 สี แบบมีอุปกรณ์สัญญาณเสียง จำนวน 1 ชุด</p> <p>15) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ 24VDC (Illuminated Pushbutton Switch)</p> <p>16) ติดตั้งสวิตช์กุญแจเพื่อใช้ในวงจร Control Power</p> <p>17) ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์</p> <p>18) ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)</p> <p>19) ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp)</p> <p>20) ติดตั้งปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)</p> <p>21) ติดตั้งช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด 22 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด</p> <p>22) ติดตั้งชุดพัดลมระบายอากาศเพื่อใช้ฝึกอบรมเรื่องการควบคุมอุณหภูมิและระบายอากาศภายในตู้ควบคุม</p> <p>23) วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control On) จำนวน 1 วงจร</p> <p>24) วงจรป้องกันการทำงานทับซ้อน (Interlocking) จำนวน 1 วงจร</p> <p>25) วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน 1 วงจร</p> <p>26) วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน 1 วงจร</p> <p>27) วงจรป้องกันความเสียหายของ PLC จากอุปกรณ์ Inductive Load แบบติดตั้งภายในไม่น้อยกว่า 2 ตัว</p> <p>28) วงจรป้องกันความเสียหายชุดขดลวดของอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบติดตั้งภายนอก จำนวน 2</p>	
--	--	---


	<p>ตัว</p> <p>29) ติดตั้งมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอะนาล็อก 1 ตัว</p> <p>30) ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วมอเตอร์แบบอะนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน 1 ตัว</p> <p>31) ใช้สายสัญญาณควบคุมอะนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน</p> <p>32) เทอมีนัลสำหรับการต่อสายไฟ 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) ชุดฝึกปฏิบัติการสามารถเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบ (System) กับชุดสายพานสำหรับฝึกปฏิบัติการแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกลเพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการ</p> <p>37) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2) รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ</p> <p>1) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกล (FA Machine Troubleshooting and Maintenance)</p> <p>2) หลักสูตรการแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกล ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทย มาแล้ว</p> <p>3) หลักสูตรมีเอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะต้องมึรูปภาพ เพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน ในแต่ละหน้าของเอกสารบรรยาย โดยหน้าที่มีรูปภาพ จะต้องเป็นภาพตัวอย่างจากงานที่เกิดขึ้นจริงจากการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม หรือภาพในการใช้ปฏิบัติและเรียนรู้จริง</p> <p>4) มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ</p> <p>5) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมแบบ (Drawing) ที่มีรายละเอียดของแบบงานประกอบ (Assembly) แบบงานไฟฟ้า (Electrical Schematic Diagram) รูปแบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมญี่ปุ่น สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ</p> <p>6) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยายภาคความรู้</p>	
--	--	---

	<p>เนื้อหาในเชิงเทคนิคการปฏิบัติงานตามหลักสูตร</p> <p>7) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ มีเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการฝึก พร้อมแบบฟอร์มการประเมินผล</p> <p>8) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือฝึกปฏิบัติการและพัฒนาทักษะการเขียนมีใบงานและแสดงตัวอย่างโปรแกรมในแต่ละใบงาน</p> <p>9) ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถใช้ฝึกอบรวมความปลอดภัยของเครื่องจักรกล Machine Guarding</p> <p>10) ชุดฝึกปฏิบัติการมีวงจรและเนื้อหาที่ใช้ฝึกอบรวมการออกแบบ การป้องกัน แก้ปัญหาเกี่ยวกับ EMC (EMC Design Guideline)</p> <p>11) ชุดฝึกปฏิบัติการมีการติดฉลาก ป้ายเตือน ด้วยรูปภาพหรือข้อความที่เป็นมาตรฐานสากล เพื่อใช้ในการฝึกอบรวม</p> <p>12) ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการโปรแกรมของอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์ระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง</p> <p>13) ชุดฝึกปฏิบัติการปฏิบัติการส่งมอบพร้อมสายเชื่อมต่อสำหรับการ Link หรือ Download สำหรับอุปกรณ์ที่ต้องใช้ซอร์ฟแวร์</p> <p>3) ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบสายเรียง และทดสอบระบบ</p> <p>1) เครื่องมือสำหรับการสายเรียง</p> <p>1.1) คีมย้ำคีมย้ำหางปลาเปลี่ยนแบบญี่ปุ่น 1 ตัว</p> <p>1.2) คีมย้ำหางปลาแบบบล็อกโลหะ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.3) คีมตัดสายไฟ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.4) คีมปากแหลม จับ-ตัด สายไฟ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.5) คีมบล็อกสายไฟอัตโนมัติแบบตั้งใบมีดได้ จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.6) คีมย้ำหางปลาแบบเปลี่ยนชุดหัวย้ำแบบ 5 ระบบ</p> <p>1.7) ชุดไขควง 5 แบบ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.8) ชุดตรวจเช็คกระแสไฟฟ้าแบบไม่สัมผัส จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.9) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ (Test Lead on Body) จำนวน 1 ตัว</p> <p>1.10) กระจ่างบรรจุเครื่องมือแบบแบ่งช่องใส่เครื่องมือ 1 ใบ</p> <p>2) เครื่องมือสำหรับการประกอบ ทดสอบระบบ และตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>2.1) ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน</p> <p>2.2) เครื่องจ่ายสัญญาณอนาล็อก จำนวน 1 อัน</p> <p>2.3) เครื่องทดสอบสายสัญญาณ Ethernet แบบ RJ45 จำนวน 1 อัน</p> <p>2.4) ตลับเมตร จำนวน 1 อัน</p>	
--	---	--

	<p>2.5) ชุดกระจกแบบมีด้ามจับสำหรับใช้งานในพื้นที่แคบ จำนวน 1 อัน</p> <p>3) วัสดุฝึก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน 1 ครั้ง</p> <p>3.1) ปากกาเน้นข้อความ</p> <p>3.2) เทปกระดาษขาว</p> <p>3.3) เทปลาเบล</p> <p>3.4) ปลอกหุ้มสายไฟ</p> <p>3.5) เคเบิลไทร์</p> <p>3.6) ทางปลา</p> <p>2.7 ชุดสายพานสำหรับฝึกการแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกลแบบ 1 เฟส จำนวน 1 ชุด</p> <p>1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างสายพานเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 30x30 มม.</p> <p>2) โครงสร้างโดยรวมมีความสูงไม่น้อยกว่า 700 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 1,200 มม.</p> <p>3) วัสดุที่ใช้ทำตู้ควบคุมไฟฟ้าบนสายพาน เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า</p> <p>4) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย</p> <p>5) มีขนาดหน้ากว้างสายพานไม่น้อยกว่า 150 มม.</p> <p>6) ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 1 เฟส 220VAC</p> <p>7) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ</p> <p>8) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)</p> <p>9) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC</p> <p>10) ระบบการเดินสายดิน (Ground Bonding) แบบ (Shared Grounding) ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามเทคนิคของการผลิตตู้ควบคุมสำหรับงานอุตสาหกรรม</p> <p>11) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง (Photo Sensor) แบบ NPN จำนวน 1 ชุด</p> <p>12) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดสะท้อนวัตถุ (Photo Sensor) แบบ PNP จำนวน 1 ชุด</p> <p>13) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดสะท้อนแผ่นสะท้อนแสง (Photo Sensor) แบบ NPN จำนวน 1 ชุด</p> <p>14) ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบม่านแสง (Photo Area Sensor) แบบ NPN จำนวน 1 ชุด</p> <p>15) ชุดฝึกออกแบบให้มี Terminal Check Point ของเซนเซอร์ทุกตัว</p> <p>16) ติดตั้งชุดกล่องควบคุมการหยุดฉุกเฉิน (Emergency Switch) จำนวน 1 ชุด</p>	
--	--	---

	<p>17) ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)</p> <p>18) ชุดมอเตอร์พร้อมเกียร์ทดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดไม่น้อยกว่า 0.4 kW 220V/380V จำนวน 1 ชุด โดย การควบคุมด้วย Inverter ที่ติดตั้งอยู่ในตู้ควบคุมไฟฟ้า (Main Control Panel)</p> <p>19) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)</p> <p>20) ชุดฝึกปฏิบัติการสามารถเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบ (System) กับชุดฝึกปฏิบัติการ แก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกล ได้เป็นอย่างดี เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการ</p> <p>21) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>2.8 ชุดสายพานสำหรับฝึกการแก้ไขปัญหาในระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกลแบบ 3 เฟส จำนวน 1 ชุด</p> <p>1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างสายพานเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 30x30 มม.</p> <p>2) โครงสร้างโดยรวมมีความสูงไม่น้อยกว่า 700 มม. กว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 1,300 มม.</p> <p>3) วัสดุที่ใช้ทำแผงตู้ควบคุมเป็นหลักชุดฝึกเป็นเหล็กพ่นสี JEM Standard Code ทนทาน แข็งแรง</p> <p>4) ล้อเลื่อน 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย</p> <p>5) ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ 3 เฟส 380VAC</p> <p>6) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ</p> <p>7) ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)</p> <p>8) ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC</p> <p>9) ระบบการเดินสายดิน (Ground Bonding) แบบ (Shared Grounding) ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามเทคนิคของการผลิตตู้ควบคุมสำหรับงานอุตสาหกรรม</p> <p>10) ติดตั้งชุดสื่อสารระบบ CC Link แบบชนิดสถานีย่อย (Local Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC</p> <p>11) ระบบการเดินสายดิน (Ground Bonding) ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า ตามมาตรฐานสากล</p> <p>12) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง (Photo Sensor) แบบ NPN จำนวน 1 ชุด</p>	
--	--	---

	<p>13) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดสะท้อนวัตถุ (Photo Sensor) แบบ PNP จำนวน 2 ชุด</p> <p>14) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดสะท้อนแผ่นสะท้อนแสง (Photo Sensor) แบบ NPN จำนวน 1 ชุด</p> <p>15) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบม่านแสง (Photo Area Sensor) แบบ NPN จำนวน 1 ชุด</p> <p>16) ชุดฝีกออกแบบให้มี Terminal Check Point ของเซนเซอร์ทุกตัว</p> <p>17) ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า 150 มม. จำนวน 2 ชุด</p> <p>18) ติดตั้งชุดอุปกรณ์ปรับสภาพและควบคุมแรงดันลม Air Service, Air Filter , Air Regulator จำนวน 1 ชุด</p> <p>19) ใช้ Solenoid Valve แบบติดตั้งบนฐานกระจายลม (Base Mounted Solenoid Valve)</p> <p>20) ติดตั้งชุดกล่องควบคุมการหยุดฉุกเฉิน (Emergency Switch) จำนวน 1 ชุด</p> <p>21) ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)</p> <p>22) ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์โดยใช้อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) พิกัดแรงดันไฟฟ้า หรือ 3 Phase 380VAC พิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 0.1 kW</p> <p>23) ชุดมอเตอร์พร้อมเกียร์ทดไฟฟ้ากระแสสลับขนาดไม่น้อยกว่า 0.1kW 220V/380V จำนวน 1 ชุด สำหรับการควบคุมด้วย Inverter ที่ติดตั้งอยู่ในตู้ควบคุมไฟฟ้า (Control Panel)</p> <p>24) เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)</p> <p>25) ชุดฝีกปฏิบัติการสามารถเชื่อมต่อเข้าเป็นระบบ (System) กับชุดฝีกปฏิบัติการแก้ไข ปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกลได้เป็นอย่างดี เพื่อใช้ในการฝีกปฏิบัติการ</p> <p>26) ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>3. <u>ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 98,000 บาท ประกอบด้วย</u></p> <p>3.1 <u>ตู้เครื่องมือ 8 ชั้น พร้อมเครื่องมือช่าง 315 ชิ้น และเซตเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 80,000 บาท จำนวนเงิน 80,000 บาท มีรายละเอียดดังนี้</u></p> <p>3.1.1) <u>ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 1</u></p> <p>3.1.1.1) <u>ชุดบล็อกเตี้ยโผล่ขนาด 1/2"</u></p>	
--	---	--

	<p>3.1.1.2) ชุดบล็อกยาวขนาด ½”</p> <p>3.1.1.3) ชุดบล็อกสั้นขนาด ½” พร้อมก๊อ๊กแก็ก</p> <p>3.1.2) ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 2</p> <p>3.1.2.1) ชุดบล็อกสั้น,ยาว ขนาด 1/4” พร้อมก๊อ๊กแก็ก</p> <p>3.1.2.2) ชุดบล็อกขนาด 3/8” พร้อมก๊อ๊กแก็ก</p> <p>3.1.2.3) ชุดบล็อกและประแจหัวดาว</p> <p>3.1.2.4) ชุดบล็อกเดือยโผล่ ขนาด ½”</p> <p>3.1.3) ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 3</p> <p>3.1.3.1) ชุดบล็อกข้ออ่อน</p> <p>3.1.3.2) ชุดประแจปากตาย 2 ข้าง</p> <p>3.1.3.3) ชุดประแจแหวนผ่า</p> <p>3.1.3.4) ชุดประแจแหวนสองข้าง 75°</p> <p>3.1.4) ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 4</p> <p>3.1.4.1) ชุดประแจปากตายแหวนก๊อ๊กแก็ก</p> <p>3.1.4.2) ชุดประแจแอลแบบมีด้ามจับ</p> <p>3.1.4.3) ชุดประแจแหวนข้างปากตาย</p> <p>3.1.5) ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 5</p> <p>3.1.5.1) ชุดไขควงปากแบน – ปากแฉก สั้น,ยาว</p> <p>3.1.5.2) ชุดไขควงดาว</p> <p>3.1.5.3) ชุดตะไบ</p> <p>3.1.5.4) ชุดลูกบล็อกกลมขนาด ½”</p> <p>3.1.6) ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 6</p> <p>3.1.6.1) ชุดประแจเลื่อน, คีมคอม้า, คีมล็อก</p> <p>3.1.6.2) ชุดคีมอเนกประสงค์</p> <p>3.1.6.3) ชุดคีมหุบ – คีมถ่าง</p> <p>3.1.6.4) ชุดประแจจับแป๊ปขาเดียว, ค้อนหัวกลม</p> <p>3.1.7) ชั้นเครื่องมือชั้นที่ 7</p> <p>3.1.7.1) ชุดค้อนและเหล็กสกัด</p> <p>3.1.7.2) ชุดเลื่อย, ประแจเลื่อน, เหล็กส่ง</p> <p>3.1.7.3) ชุดเครื่องมือวัด, คัตเตอร์, กรรไกร</p> <p>3.1.8) เซ็ตเครื่องมือที่ 1 ชุดประแจแหวนข้างปากตายแบบหุน</p> <p>3.1.9) เซ็ตเครื่องมือที่ 2 ชุดประแจแอลหัวบอลยาวแบบหุน</p> <p>3.1.10) เซ็ตเครื่องมือที่ 3 ชุดลูกบล็อกกลมหกเหลี่ยมขนาด ½” แบบหุน</p>	
--	---	---

3.2 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์สำหรับตรวจเช็คระบบไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 9,000 บาท จำนวนเงิน 18,000 บาท


- 1) เป็นมิเตอร์ดิจิตอลหน้าจอ 15 mm high constrast multiline LCD แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย และแม่นยำ
- 2) สามารถวัด Volt, Ampere, Ohm, Temperature, Frequency, Capacitance, Audible fast, continuity test, diode test, LUX-Meter ,Humidity-Meter, Sound-level Meter และ Non-Contact AC voltage test (NCV) เป็นต้น
- 3) มีหน่วยความจำเก็บค่า data hold เพื่อแสดงผลการวัด หลังจากยกเลิกการเชื่อมต่อกับโพรบ
- 4) มีระบบป้องกัน Overload เพื่อความปลอดภัยของตัวเครื่อง
- 5) แสดงช่วงการวัดแบบอัตโนมัติได้
- 6) มีฟังก์ชัน Backlight จอแสดงผลจะสว่างในที่มืด
- 7) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย (Safety) EN 61010-1 และ CAT III 600V
- 8) ประหยัดพลังงานด้วยระบบปิดเครื่องอัตโนมัติหลังจากไม่ได้ใช้งาน (auto power off) และมีไฟแสดงสถานะแบตเตอรี่เมื่อพลังงานเหลือน้อยปรากฏขึ้น
- 9) DC Voltage Range : 400mV/4/40/400/600 V; +/-1.0% rdg. + 4 dgt.
- 10) AC Voltage Range : 400mV/4/40/400/600 V; +/-1.0% rdg. + 4 dgt.
- 11) DC Current Range : 400/4000 μ A/40/400 mA/4/10 A; +/-1.0% rdg. + 2 dgt.
- 12) AC Current Range : 400/4000 μ A/40/400 mA/4/10 A; +/-1.2% rdg. + 2 dgt.
- 13) Frequency Response: 5/50/500Hz/ 5/50/500kHz/ 10MHz; +/-1.2% rdg. + 3 dgt.
- 14) Resistance Range : 400 Ω / 4/40/400 k Ω / 4/40M Ω ; +/-1.2% rdg. + 2 dgt.
- 15) Temperature : -20 ... +1300 $^{\circ}$ C/ -20 ... +400 $^{\circ}$ C +/-3% rdg. + 3 $^{\circ}$ C : 0-50 $^{\circ}$ C; +/-3% rdg + 3 $^{\circ}$ C
- 16) Capacitance : 40/400 nF/4/40/100 μ F; +/-3.0% rdg. + 5 dgt.
- 17) Duty Range : 0.1 - 99.9% ; +/-3.0%
- 18) Luminance (LUX) : 4000Lux/40000Lux; +/-5.0% rdg. + 10 dgt.
- 19) Relative Humidity : 33...99 % ; +/-3% + 5% RH
- 20) Sound Level (dB) : 35 - 100 dB ; +/-5 dB at 94dB, 1kHz sine wave

- 21) ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 22) ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขาย
- 23) สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 24) มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้ กระจ่างใส่เครื่อง, มี Test Leads, Type K Probe, Temperature adapter และ Batteries, คู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

4. อุปกรณ์ช่วยสอน จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 50,500 บาท ประกอบด้วย

4.1. เครื่องมือวัดมิติเดียวโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 42,500 บาท จำนวนเงิน 42,500 บาท

- 1) เป็นเครื่องฉายภาพชนิด 3 LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว x 3 TFT
- 2) กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 4,000 Ansi Lumens ระดับความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า True XGA (1024x768)
- 3) อัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 20,000:1
- 4) รองรับความละเอียดของภาพตั้งแต่ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA, UXGA และ Mac
- 5) สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ 4:3 (Standard) และ 16:9 (Compatible) ได้
- 6) มีอัตราส่วนการซูมภาพแบบออฟติคอลลได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า
- 7) เลนส์โปรเจคเตอร์ $F = 1.6 \times 1.2$; $f = 19.158 \sim 23.018$ mm
- 8) สามารถฉายภาพขนาด 30-300 นิ้ว
- 9) สามารถปรับภาพสีเหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา (แบบอัตโนมัติและปรับมือ) และแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา (แบบปรับมือ)
- 10) มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 10.1) สัญญาณ Computer In (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
 - 10.2) สัญญาณ Computer Out (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง (เป็น Monitor Out)
 - 10.3) สัญญาณ Video In จำนวน 1 ช่อง
 - 10.4) สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน 1 ช่อง
 - 10.5) สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
 - 10.6) สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
 - 10.7) ควบคุม RS-232 จำนวน 1 ช่อง
 - 10.8) สัญญาณ RJ45 จำนวน 1 ช่อง
 - 10.9) สัญญาณ HDMI จำนวน 2 ช่อง

	<p>10.10) สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน 1 ช่อง</p> <p>10.11) สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน 1 ช่อง</p> <p>11) มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์</p> <p>12) รองรับสัญญาณความถี่ $H = 15 - 100 \text{ KHz}$ และ $V = 24 - 85 \text{ Hz}$</p> <p>13) ใช้ไฟฟ้าขนาด 100-240 V , 50/60 Hz</p> <p>14) อัตราการใช้ไฟโหมตปกติ 310 วัตต์ และโหมตประหยัดพลังงาน 217 วัตต์</p> <p>15) มีซอฟต์แวร์ช่วยสอน ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ ที่สามารถทำการเขียน ลบ แก้ไข ทำไฮไลต์ เพิ่มเติมลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเน้นข้อความหรือเพื่อสร้างเส้น รูปทรงทางเรขาคณิต ลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมกับสามารถจัดเก็บ (Save) สิ่งที่ทำเพิ่มเติมกลับลงบนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบไฟล์ภาพในฟอร์แมต .jpg ,bmp, html และ สามารถ ย่อ หรือ ขยายรูปได้ เมื่ออยู่ในโหมตขยายรูป แล้วผู้ใช้งานสามารถเขียนรูปเพิ่มเติมได้ และเมื่อกลับมายังโหมตแสดงผลปกติ สิ่งที่ผู้ใช้งานเขียนจะย่อลงมาให้อัตโนมัติ และมีเอกสารรับรองที่อนุญาตให้ใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยสอนจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย</p> <p>16) โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001; สินค้าได้รับมาตรฐาน FCC, CE</p> <p>17) บริษัทผู้นำเข้าหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการรองรับการให้บริการทั่วประเทศไม่น้อยกว่า 5 สาขา (รวมสำนักงานใหญ่) ที่จดทะเบียนภายใต้ชื่อบริษัทเดียวกัน เพื่อเป็นการรับประกันสินค้าและบริการหลังการขาย</p> <p>18) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ พร้อมเอกสารรับรอง เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขายที่ดี</p> <p>4.2 ชุดเครื่องเสียง ลำโพงเคลื่อนที่ พร้อมไมโครโฟน จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 8,000 บาท จำนวนเงิน 8,000 บาท</p> <p>1) เป็นชุดลำโพงอเนกประสงค์ตู้ลำโพงพกพา ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว 100 วัตต์</p> <p>2) พร้อมด้วยไมโครโฟนไร้สาย UHF x 2</p> <p>3) มีพร้อมลำโพงวูฟเฟอร์ขนาด 15 นิ้ว กำลังขับ 100 W หรือดีกว่า</p> <p>4) มีไม้คัลอยคู่ และบลูทูธ</p> <p>5) มีช่องเสียบ USB หรือ ช่อง AUX</p> <p>6) มีช่องต่อไมโครโฟนจากภายนอก ช่องเสียบแบบ แจ็ค 1/4 หรือ XLR</p> <p>7) มี EQ อย่างน้อย 3 แบนด์</p> <p>8) มีล้อลากเคลื่อนย้ายสะดวก</p> <p>5. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>5.1. บริษัทผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานชุดฝึกเป็นระยะเวลา 1 ปี</p>	
--	--	---

	<p>5.2. บริษัทผู้เสนอราคาได้ต้องส่งมอบไม่เกิน 150 วัน</p> <p>5.3. มีการฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกจำนวนไม่น้อยกว่า 7 วัน</p> <p>5.4. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมแนบเอกสารรับรองมากับการยื่นซอง เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>5.5. คณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการขอเรียกดูอุปกรณ์ชุดฝึกซอฟต์แวร์โปรแกรมที่ระบุในรายละเอียดครุภัณฑ์บางรายการหรือทั้งหมดก็ได้เพื่อความถูกต้องประกอบการพิจารณา</p>	
--	---	--

ผู้ออกรายละเอียด

1.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิมล บุญรอด)

2.

(นายฐานันท์ ศิริพันธ์)

3.

(นายณัฐวุฒิ สุภารัตน์)