

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาทักษะการประกอบและสายไฟตู้ควบคุมอัตโนมัติ
ในภาคอุตสาหกรรมสำหรับการปรับพื้นฐานด้านทักษะฝีมือ แขนงวงค์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

๑. ความเป็นมา

ในอนาคตอันใกล้อุตสาหกรรม ๔.๐ เป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้น ทักษะของแรงงานที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการกำลังจะก้าวไปอีกระดับอย่างไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เช่น โรงงาน อุตสาหกรรมอาจต้องการพนักงานที่สามารถดูแลโรงงานที่เต็มไปด้วยอุปกรณ์ IoT ได้ เป็นต้น ดังเช่นกรณีศึกษา ตัวอย่างที่พบ เช่น โรงงานในสหรัฐอเมริกา เยอรมนี ญี่ปุ่นและจีน ที่ผ่านกระบวนการ Digital Transformation ไปสู่ความเป็น Industry ๔.๐ ซึ่งการพัฒนาดังกล่าว ทำให้ผู้ประกอบการต้องเผชิญหน้ากับความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ มากมาย รวมถึงการมีอุปกรณ์ IoT เข้ามาช่วยในการทำงานด้วย ซึ่งการนำเทคโนโลยี IoT มาปรับใช้ คือการ แปลงกระบวนการทางธุรกิจให้อยู่รูปดิจิทัล ดังนั้นทุกฝ่ายในองค์กรการทำงาน ทั้งวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญด้านเน็ต เวิร์ก นักพัฒนาแอปพลิเคชัน นักออกแบบอินเทอร์เฟซ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล และนักธุรกิจ ต่างจะต้องมีองค์ ความรู้พื้นฐานในการประกอบติดตั้งระบบควบคุมพื้นฐานของเทคโนโลยีดังกล่าวได้

เพื่อเป็นการรองรับต่อความต้องการพื้นฐานสำหรับวิศวกร นักวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญในงานที่ เกี่ยวข้องให้สามารถมีพื้นฐานการประกอบและสายไฟตู้ควบคุมอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรมสำหรับการปรับ พื้นฐานด้านทักษะฝีมือได้นั้น ผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งต่างๆ ต้องได้รับการฝึกฝนหรือผ่านการเรียนการสอนเชิง ปฏิบัติกับเครื่องมือและอุปกรณ์ภาคอุตสาหกรรม

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ การเรียนการสอนด้านทักษะการประกอบตู้ควบคุมอัตโนมัติรองรับอุตสาหกรรมดิจิทัล
- ๒.๒ จัดหาเครื่องมือและครุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติการทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอุตสาหกรรม

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ กรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฌ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมใน การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

x ๑. สหพันธ์  



ศิริวัฒน์ กุลพงษ์ 

- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่น้อยกว่าสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ชื่อรายการประกอบที่ ๑ ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการประกอบและสายไฟตู้ควบคุมไฟฟ้า

ระดับพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะ


- ๑.๑ ชุดฝึกปฏิบัติการปรับพื้นฐานขั้นต้นสำหรับการประกอบและสายไฟ จำนวน ๑๐ ชุด
- ๑.๑.๑ ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและสายไฟจริง
- ๑.๑.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า
- ๑.๑.๑.๒ ชุดแผงฝึกมีขนาดโครงสร้างไม่น้อยกว่า สูง ๓๐๐ มม. กว้าง ๓๐๐ มม. ลึก ๒๐๐ มม.
- ๑.๑.๑.๓ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐VAC
- ๑.๑.๑.๔ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ซิงเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC
- ๑.๑.๑.๕ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller
- ๑.๑.๑.๕.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๑.๑.๑.๕.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๑.๑.๑.๕.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง และภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๑.๑.๑.๕.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๑.๑.๑.๕.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ / Modbus Function
- ๑.๑.๑.๕.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE
- ๑.๑.๑.๕.๗ สามารถสร้างสัญญาณพัลส์ได้ ๔ ช่อง หรือดีกว่า
- ๑.๑.๑.๖ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๑.๑.๑.๗ ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตซ์ (Selector Switch)
- ๑.๑.๑.๘ ติดตั้งสวิตซ์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)

- ๑.๑.๑.๙ ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- ๑.๑.๑.๑๐ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
- ๑.๑.๑.๑๑ ติดตั้งเสียงสัญญาณเตือน ๒๔VDC (Buzzer)
- ๑.๑.๑.๑๒ ผู้นำเสนอชุดฝึกฯต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๑.๒ คุณสมบัติของหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ
- ๑.๑.๒.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางยี่ห้อตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- ๑.๑.๒.๒ หลักสูตรการประกอบและวางยี่ห้อ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๑.๑.๒.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางยี่ห้อ, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- ๑.๑.๒.๔ คู่มือการฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ โดยมีเนื้อหาด้านการวางแผนงาน การตรวจสอบรายการอุปกรณ์เครื่องมือ และวัสดุฝึก, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, การตรวจสอบก่อนการจ่ายไฟ, ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยและคุณภาพ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
- ๑.๑.๒.๕ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)
- ๑.๑.๓ คุณสมบัติของชุดเครื่องมือสำหรับการทดสอบ
- ๑.๑.๓.๑ เครื่องมือสำหรับการวางยี่ห้อ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑.๓.๑.๑ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๑.๓.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๑.๓.๑.๓ คีมปลอกสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๑.๓.๑.๔ คีมย้ำหางปลา จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๑.๓.๑.๕ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอบแสดงผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body)
- ๑.๑.๓.๑.๖ ประแจหกเหลี่ยม จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๑.๓.๑.๗ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๑.๑.๓.๒ วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๑.๓.๑ สายไฟสำหรับการวางยี่ห้อ
- ๑.๑.๓.๒ ปากกาเน้นข้อความ
- ๑.๑.๓.๓ เทปกระดาษขาว
- ๑.๑.๓.๔ เทปลาเบล
- ๑.๑.๓.๕ ปลอกท่อร้อยสายไฟ






- ๑.๑.๓.๖ เคเบิลไทร์
- ๑.๑.๓.๗ ทางปลา
- ๑.๑.๓.๘ นี้อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ
- ๑.๑.๔ ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
 - ๑.๑.๔.๑ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - ๑.๑.๔.๒ โปรแกรมรองรับมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑-๓
 - ๑.๑.๔.๓ สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ได้โดยตรง
 - ๑.๑.๔.๔ โปรแกรมมีเครื่องมือในตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุมการเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์และตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ได้
 - ๑.๑.๔.๕ โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น RFID และ Vision sensor เป็นต้น
 - ๑.๑.๔.๖ โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ได้
 - ๑.๑.๔.๗ โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้
 - ๑.๑.๔.๘ สามารถลดความซับซ้อนในการทำงานของโปรแกรมโดยการกำหนดตัวแปร (Labels) แบบ Global เพื่อใช้งานในการเขียนโปรแกรมหรือประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรม SCADA โดยสามารถกำหนดรูปแบบชนิดของตัวแปรแบบต่าง ๆ ได้
 - ๑.๑.๔.๙ สามารถเรียกดูการทำงานของโปรแกรมแบบออนไลน์เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมได้รวมถึงสามารถดูสถานะตำแหน่งหน่วยความจำต่าง ๆ ได้
 - ๑.๑.๔.๑๐ สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรมแบบออฟไลน์ได้ในโปรแกรมโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริง
 - ๑.๑.๔.๑๑ โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นผ่านหน้าต่างโปรแกรม สำหรับระบบ CC-Link ได้
 - ๑.๑.๔.๑๒ โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - ๑.๑.๔.๑๓ บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการปรับพื้นฐานสำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน ๑๐ ชุด
 - ๑.๒.๑ ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางจริงในส่วนแผงวงจรหลัก
 - ๑.๒.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑.๒ มีขนาดโครงสร้าง กว้างไม่น้อยกว่า ๗๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. และมีความสูงจากพื้นโต๊ะปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า ๒๔๐ มม.
 - ๑.๒.๑.๓ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐V
 - ๑.๒.๑.๔ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
 - ๑.๒.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
 - ๑.๒.๑.๖ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิ่งเพาเวอร์ซีพพลาย ๒๔VDC
 - ๑.๒.๑.๗ ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงานโดยมีรายละเอียดดังนี้






- (๗.๑) หน้าจอแบบ TFT Color LCD ๗" หรือดีกว่า
 - (๗.๒) ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔ VDC
 - (๗.๓) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB
 - (๗.๔) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
 - (๗.๕) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS๒๓๒
 - (๗.๖) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๒๒/๔๘๕ และ Modbus Function
 - (๗.๗) มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
 - (๗.๘) ติดตั้งชุดแผงแปลงขนาด HMI ที่ออกแบบมาให้สามารถติดตั้งและเปลี่ยนได้ง่าย
 - ๑.๒.๑.๘ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller มีรายละเอียดดังนี้
 - (๘.๑) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัวโดย ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
 - (๘.๒) มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลในตัวโดย ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
 - (๘.๓) รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
 - (๘.๔) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
 - (๘.๕) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ / Modbus Function
 - (๘.๖) มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE
 - ๑.๒.๑.๙ วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control On) จำนวน ๑ วงจร
 - ๑.๒.๑.๑๐ วงจรป้องกันการงานทับซ้อน (Interlocking) จำนวน ๑ วงจร
 - ๑.๒.๑.๑๑ วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน ๑ วงจร
 - ๑.๒.๑.๑๒ วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน ๑ วงจร
 - ๑.๒.๑.๑๓ ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตช์ (Selector Switch)
 - ๑.๒.๑.๑๔ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
 - ๑.๒.๑.๑๕ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
 - ๑.๒.๑.๑๖ ติดตั้งปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
 - ๑.๒.๑.๑๗ ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ที่ใช้ในการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานสากล
 - ๑.๒.๑.๑๘ ติดตั้งระบบการเดินสายดิน (Grounding Bar) แบบจุดต่อร่วม (Shared Grounding) เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน IEC, JIS หรืออ้างอิงคู่มือคำแนะนำด้านเทคนิคของผู้ผลิต
 - ๑.๒.๑.๑๙ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
 - ๑.๒.๑.๒๐ บริษัทผู้เสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๒.๒ รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ

- ๑.๒.๒.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- ๑.๒.๒.๒ หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๑.๒.๒.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางเรียง, การตรวจสอบคุณภาพ , เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของ ภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติการ โดยมี การอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือ ด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- ๑.๒.๒.๔ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)
- ๑.๒.๓ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวางเรียง และทดสอบระบบ
- ๑.๒.๓.๑ เครื่องมือสำหรับการวางเรียง
- ๑.๒.๓.๑.๑ กระจเป่าเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
- ๑.๒.๓.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๓.๑.๓ คีมปากแหลม ตัด-จับ สายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๓.๑.๔ คีมปลอกสายไฟแวนอน จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๓.๑.๕ คีมย้ำหางปลาแบบ ๒ ระบบ จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๓.๑.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๓.๑.๗ ชุดตรวจเช็คความปลอดภัย จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๓.๑.๘ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอบ่งแสดงผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) จำนวน ๑ ตัว
- ๑.๒.๓.๑.๙ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๑.๒.๓.๑.๑๐ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
- ๑.๒.๓.๑.๑๑ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๑.๒.๓.๒ วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๓.๒.๑ สายไฟสำหรับการวางเรียง
- ๑.๒.๓.๒.๒ ปากกาเน้นข้อความ
- ๑.๒.๓.๒.๓ เทปกระดาษขาว
- ๑.๒.๓.๒.๔ เทปลาเบล
- ๑.๒.๓.๒.๕ ปลอกท่อร้อยสายไฟ
- ๑.๒.๓.๒.๖ เคเบิลไทร์
- ๑.๒.๓.๒.๗ หางปลา
- ๑.๒.๓.๒.๘ น็อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

ชื่อรายการประกอบที่ ๒ ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการประกอบและสายไฟตู้ควบคุมอัตโนมัติ
ระดับกลาง จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะ

๒.๑ ชุดปฏิบัติการสายไฟตู้ควบคุมอัตโนมัติด้วยเซอร์โว จำนวน ๕ ชุด

๒.๑.๑ ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและสายไฟในส่วนแผงวงจรหลัก

๒.๑.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า

๒.๑.๑.๒ มีล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย

๒.๑.๑.๓ มีขนาดโครงสร้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๔๕๐ มม.

๒.๑.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐V

๒.๑.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิด มีปุ่มกดทดสอบ

๒.๑.๑.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร텍ชั่น (CP)

๒.๑.๑.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC

๒.๑.๑.๘ ระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact

๒.๑.๑.๙ เซอร์โวไดรฟ์ (Servo Amplifier) มีพิทช์ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว

๒.๑.๑.๑๐ เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ที่ใช้ร่วมกับชุดไดรฟ์มีพิทช์ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว

๒.๑.๑.๑๑ ระบบกลไกขับเคลื่อนและควบคุมการคุมตำแหน่งแบบแกนเดี่ยว (Single Axis Actuator) มีระยะหรือช่วงสำหรับการเคลื่อนที่ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ มม.

๒.๑.๑.๑๒ การติดตั้งเครื่องป้องกันตามมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องจักรกล (Machine Guarding)

๒.๑.๑.๑๓ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๑.๑๓.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม

๒.๑.๑.๑๓.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม

๒.๑.๑.๑๓.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง

๒.๑.๑.๑๓.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet

๒.๑.๑.๑๓.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ / Modbus Function

๒.๑.๑.๑๓.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE

๒.๑.๑.๑๔ วงจรป้องกันหรือฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๑.๑๔.๑ วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control Power On) จำนวน ๑ วงจร

๒.๑.๑.๑๔.๒ วงจรยืนยันการเริ่มทำงานของเครื่องจักรกล จำนวน ๑ วงจร

๒.๑.๑.๑๔.๓ วงจรป้องกันการทับซ้อน Interlocking จำนวน ๑ วงจร

๑.๑๓๖๓๖

๙/๒ อรุณ

๙

ศุภชัย จุลพรธนะ

- ๒.๑.๑.๑๔.๔ วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน ๑ วงจร
- ๒.๑.๑.๑๔.๕ วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน ๑ วงจร
- ๒.๑.๑.๑๕ เทอมีนัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๒.๑.๑.๑๖ ชุดฝึกปฏิบัติการติดฉลากหรือป้ายเตือน ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ IEC อย่างใดอย่างหนึ่ง
- ๒.๑.๑.๑๗ ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ที่ใช้ในการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า อ้างอิงตามมาตรฐานสากล
- ๒.๑.๑.๑๘ ระบบการเดินสายดิน (Ground Bar) แบบจุดต่อร่วม (Shared Grounding) เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน IEC, JIS หรืออ้างอิงคู่มือคำแนะนำด้านเทคนิคของผู้ผลิต
- ๒.๑.๑.๑๙ ชุดสายเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมระหว่างชุดแผงวงจรหลัก และ ชุดแผงสวิตช์ควบคุม มีความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร
- ๒.๑.๑.๒๐ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๒.๑.๒ ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงสวิตช์ควบคุม
- ๒.๑.๒.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
- ๒.๑.๒.๒ มีขนาดโครงสร้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓๕๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
- ๒.๑.๒.๓ ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงานโดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๒.๑.๒.๓.๑ หน้าจอแบบ TFT Color LCD ๗" หรือดีกว่า
- ๒.๑.๒.๓.๒ ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔VDC
- ๒.๑.๒.๓.๓ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB
- ๒.๑.๒.๓.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๒.๑.๒.๓.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS๒๓๒
- ๒.๑.๒.๓.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๒๒/๔๘๕ หรือ Modbus Function
- ๒.๑.๒.๓.๗ มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
- ๒.๑.๒.๔ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
- ๒.๑.๒.๕ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุกญแจ
- ๒.๑.๒.๖ ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตช์ (Selector Switch)
- ๒.๑.๒.๗ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
- ๒.๑.๒.๘ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
- ๒.๑.๒.๙ ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- ๒.๑.๒.๑๐ ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วหรือปรับแรงบิดมอเตอร์แบบอะนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๒.๑๑ ใช้สายสัญญาณควบคุมอะนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน

๕. ๙

๕/๙

๕

๕/๙ ๕/๙

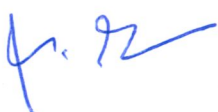
- ๒.๑.๓ รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
- ๒.๑.๓.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- ๒.๑.๓.๒ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางเรียง, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- ๒.๑.๓.๓ หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่ผ่านการบรรยาย หรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๒.๑.๓.๔ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)
- ๒.๑.๓.๕ มีแบบไฟฟ้าสำหรับฝึกการประกอบและวางเรียง และมีรายละเอียดของแบบไฟฟ้าที่สอดคล้องกับเนื้อหาด้านการอ่านแบบไฟฟ้า ที่อยู่ในภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้
- ๒.๑.๓.๖ ชุดฝึกปฏิบัติการติดฉลากหรือป้ายเตือน ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ IEC อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ในการฝึกอบรม และเป็นสื่อการสอนด้านความปลอดภัย เครื่องจักรกล
- ๒.๑.๔ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวางเรียง และทดสอบระบบ
- ๒.๑.๔.๑ เครื่องมือสำหรับการวางเรียง
- ๒.๑.๔.๑.๑ กระจ่าเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
- ๒.๑.๔.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๔.๑.๓ คีมปากแหลม ตัด-จับ สายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๔.๑.๔ คีมปลอกสายไฟแวนอน จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๔.๑.๕ คีมย้ำหางปลาแบบ ๒ ระบบ จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๔.๑.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑.๔.๑.๗ ชุดตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๔.๑.๘ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอสถิตติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๑.๔.๑.๙ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๑.๑๐ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๑.๑๑ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๒ วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑.๔.๒.๑ สายไฟสำหรับการวางเรียง
- ๒.๑.๔.๒.๒ ปากกาเน้นข้อความ
- ๒.๑.๔.๒.๓ เทปกระดาษขาว
- ๒.๑.๔.๒.๔ เทปลาเบล
- ๒.๑.๔.๒.๕ ปลอกท่อร้อยสายไฟ
- ๒.๑.๔.๒.๖ เคเบิลไทร์

- ๒.๑.๔.๒.๗ หางปลา
๒.๑.๔.๒.๘ นี้อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ

๒.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการวางยี่งตู้ควบคุมไฟฟ้าพร้อมการควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ จำนวน ๕ ชุด

๒.๒.๑ ชุดแผนฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางยี่งในส่วนแผงวงจรหลัก

- ๒.๒.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
๒.๒.๑.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
๒.๒.๑.๓ มีขนาดโครงสร้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๔๕๐ มม.
๒.๒.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐V
๒.๒.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิด มีปุ่มกดทดสอบ
๒.๒.๑.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
๒.๒.๑.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ซิงเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC
๒.๒.๑.๘ ระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
๒.๒.๑.๙ อินเวอร์เตอร์พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๓๗kW จำนวน ๑ ตัว
๒.๒.๑.๑๐ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW จำนวน ๑ ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร Inverter
๒.๒.๑.๑๑ ระบบการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ให้มีระบบการเดินสายไฟชนิด ป้องกัน Radiate Interference เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)
๒.๒.๑.๑๒ ใช้ระบบพีแคลมป์ (P Clamp) ในการนำซีลด์ถักลงไปยังแท่งกราวด์บาร์ (Grounding Bar)
๒.๒.๑.๑๓ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้นด้วย Programming Logic Controller
๒.๒.๑.๑๓.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
๒.๒.๑.๑๓.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
๒.๒.๑.๑๓.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
๒.๒.๑.๑๓.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
๒.๒.๑.๑๓.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ และ Modbus Function
๒.๒.๑.๑๓.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE
๒.๒.๑.๑๔ วงจรป้องกันหรือฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้
๒.๒.๑.๑๔.๑ วงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control Power On) จำนวน ๑ วงจร
๒.๒.๑.๑๔.๒ วงจรป้องกันการทับซ้อน Interlocking จำนวน ๑ วงจร
๒.๒.๑.๑๔.๓ วงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน ๑ วงจร









- ๒.๒.๑.๑๔.๔ วงจรยืนยันการเริ่มทำงานของ Inverter (RUN) จำนวน ๑ วงจร
- ๒.๒.๑.๑๔.๕ วงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน ๑ วงจร
- ๒.๒.๑.๑๔.๖ วงจรป้องกันความเสียหายของชุดขดลวดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบติดตั้งภายนอก จำนวน ๑ วงจร

- ๒.๒.๑.๑๕ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
 - ๒.๒.๑.๑๖ ชุดฝีกปฏิบัติการติดฉลากหรือป้ายเตือน ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ IEC อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ในการฝีกอบรม และเป็นสื่อการสอนด้านความปลอดภัยเครื่องจักรกล
 - ๒.๒.๑.๑๗ ระบบสีสายไฟ (Cable Color) ที่ใช้ในการวางเรียงภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานสากล
 - ๒.๒.๑.๑๘ ติดตั้งระบบการเดินสายดิน (Grounding Bar) แบบจุดต่อร่วม (Shared Grounding) เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน IEC, JIS หรืออ้างอิงคู่มือคำแนะนำด้านเทคนิคของผู้ผลิต
 - ๒.๒.๑.๑๙ ผู้นำเสนอราคาชุดฝีกต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๒.๒.๒ ชุดแผงฝีกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงสวิตช์ควบคุม
- ๒.๒.๒.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝีก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - ๒.๒.๒.๒ มีขนาดโครงสร้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓๕๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
 - ๒.๒.๒.๓ ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝีกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงานโดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๑.๒.๓.๘ หน้าจอแบบ TFT Color LCD ไม่น้อยกว่า ๗"
 - ๒.๑.๒.๓.๙ ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔VDC
 - ๒.๑.๒.๓.๑๐ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB
 - ๒.๑.๒.๓.๑๑ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
 - ๒.๑.๒.๓.๑๒ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS๒๓๒
 - ๒.๑.๒.๓.๑๓ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๒๒/๔๘๕ หรือ Modbus Function
 - ๒.๑.๒.๓.๑๔ มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
 - ๒.๒.๒.๔ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
 - ๒.๒.๒.๕ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุญแจ
 - ๒.๒.๒.๖ ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตช์ (Selector Switch)
 - ๒.๒.๒.๗ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
 - ๒.๒.๒.๘ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
 - ๒.๒.๒.๙ ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
 - ๒.๒.๒.๑๐ ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว
 - ๒.๒.๒.๑๑ ติดตั้งชุดมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอะนาล็อกของ Inverter จำนวน ๑ ชุด






- ๒.๒.๒.๑๒ ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบอะนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๒.๑๓ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๒.๒.๓ รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
- ๒.๒.๓.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้านการประกอบและวางยี่ห้อควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- ๒.๒.๓.๒ หลักสูตรการประกอบและวางยี่ห้อ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่ผ่านการบรรยาย หรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๒.๒.๓.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางยี่ห้อ, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจาก มาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- ๒.๒.๓.๔ คู่มือการฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ โดยมีเนื้อหาด้านการวางแผนงาน การตรวจสอบรายการอุปกรณ์เครื่องมือ และวัสดุฝึก, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, การตรวจสอบก่อนการจ่ายไฟ, ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยและคุณภาพ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
- ๒.๒.๓.๕ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)
- ๒.๒.๔ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวางยี่ห้อ และทดสอบระบบ
- ๒.๒.๔.๑ เครื่องมือสำหรับการวางยี่ห้อ
- ๒.๒.๔.๑.๑ กระจ่างเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
- ๒.๒.๔.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๔.๑.๓ คีมปากแหลม จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๔.๑.๔ คีมปลอกสายไฟแฉนวนอน จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๔.๑.๕ คีมย้ำหางปลาแบบ ๒ ระบบ ที่ จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๔.๑.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒.๔.๑.๗ ชุดตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๔.๑.๘ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอบ่งชี้ผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๒.๔.๑.๙ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๒.๒.๔.๑.๑๐ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
- ๒.๒.๔.๑.๑๑ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๒.๒.๔.๒ วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒.๔.๒.๑ สายไฟสำหรับการวางยี่ห้อ
- ๒.๒.๔.๒.๒ ปากกาเน้นข้อความ
- ๒.๒.๔.๒.๓ เทปกระดาษกาว






- ๒.๒.๔.๒.๔ เทปลาเบล
- ๒.๒.๔.๒.๕ ปลอกท้อร้อยสายไฟ
- ๒.๒.๔.๒.๖ เคเบิลไทร์
- ๒.๒.๔.๒.๗ หางปลา
- ๒.๒.๔.๒.๘ นี้อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ

๒.๓ ชุดเครื่องพิมพ์ปลอกมาร์คสายไฟและลาเบล จำนวน ๕ ชุด

๒.๓.๑ เครื่องพิมพ์ปลอกสายไฟและลาเบล (Machine Printer)

- ๒.๓.๑.๑ เป็นชุดฝึกสำหรับการปรับพื้นฐานด้านทักษะฝีมือการผลิตปลอกมาร์คสายไฟและลาเบล
 - ๒.๓.๑.๒ ระบบหัวพิมพ์ปลอกสายไฟและหัวพิมพ์ลาเบล แยกส่วนกันเพื่อความคล่องตัวในการใช้งาน
 - ๒.๓.๑.๓ มีแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนแบบชาร์จได้ในตัว เพื่อช่วยในการใช้งานในพื้นที่ๆ ไม่มีกระแสไฟฟ้า
 - ๒.๓.๑.๔ การพิมพ์ลาเบล จะใช้ลาเบลชนิดฉลากเคลือบลามิเนตสำหรับงานอุตสาหกรรม
 - ๒.๓.๑.๕ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ ๑ Ph ๒๒๐VAC พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๒A
 - ๒.๓.๑.๖ ระบบแป้นพิมพ์ที่มีตำแหน่งและรูปแบบที่เหมือนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์
 - ๒.๓.๑.๗ สามารถพิมพ์รูป บาร์โค้ด (Barcode) หรือ คิวอาร์โค้ด (QR Code) ลงบนลาเบลได้
 - ๒.๓.๑.๘ สามารถเชื่อมต่อและสั่งงานพิมพ์ผ่านระบบซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์ผ่าน USB และ แอปพลิเคชันบนมือถือ
 - ๒.๓.๑.๙ มีระบบชุดทำความสะอาดสายไฟก่อนแบบพิมพ์ และสามารถถอดเปลี่ยนเพื่อบำรุงรักษาได้ง่าย
 - ๒.๓.๑.๑๐ มีระบบชุดตัดท่อปลอกสายไฟ ที่สามารถถอดเปลี่ยนเพื่อบำรุงรักษาได้ง่าย
 - ๒.๓.๑.๑๑ ขนาดเครื่องพิมพ์มีขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๓๒๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มม. สูงไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มม.
 - ๒.๓.๑.๑๒ สามารถใช้กับท่อปลอกสายไฟแบบ PVC ขนาดตั้งแต่ ๒.๕ มม. ถึง ๖.๕ มม.
 - ๒.๓.๑.๑๓ สามารถใช้กับลาเบลแบบลามิเนต ขนาดสูงสุด ๓๖ มม.
- ๒.๓.๒ คุณลักษณะของหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการ
- (๑) เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การพิมพ์ปลอกสายไฟและลาเบล (Tube & Label Printing Training)
 - (๒) หลักสูตรมีเอกสารบรรยาย หรือคู่มือ ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพิมพ์ปลอกสายไฟและลาเบล มีข้อเสนอแนะด้านเทคนิคการปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานสากล
 - (๓) เอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะมีรูปภาพเพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน
 - (๔) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมแบบไฟฟ้า สำหรับฝึกพิมพ์ปลอกสายไฟ สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ
 - (๕) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยาย ใบงาน ใบประเมินผล ประจำหลักสูตร สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ
 - (๖) ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทยของเครื่องพิมพ์ปลอกสายไฟ เพื่อใช้อ่านและฝึกแบบเรียนรู้ด้วยตัวเองแบบ (Self-Learning)

๕.๑๒

วิรัตน์

๕

วิรัตน์ วิวัฒน์

๒.๓.๓ ชุดเครื่องมือหรืออุปกรณ์เสริมสำหรับใช้ฝึกปฏิบัติการ
แผ่นสฤญญาภาศสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน ๑ เล่ม บรรจุไม่น้อยกว่า ๘ แผ่น ขนาด
A๔

ชื่อรายการประกอบที่ ๓ ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการประกอบและสายไฟตู้ควบคุมอัตโนมัติ
ระดับสูง

จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะ

๓.๑ ชุดฝึกทักษะและพัฒนาฝีมือการประกอบและการวางเรียงระดับสูง จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑ ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงวงจรหลัก

๓.๑.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเหล็กชุดฝึกเป็นเหล็กพ่นสี

๓.๑.๑.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย

๓.๑.๑.๓ มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม.

๓.๑.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๓๘๐V

๓.๑.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB)

๓.๑.๑.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)

๓.๑.๑.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC

๓.๑.๑.๘ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕kW จำนวน ๑ วงจร โดยใช้แมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact พร้อมอุปกรณ์ Mechanical Interlock และมีวงจรการใช้งาน Auxiliary Contact เสริมทั้งด้านหน้าและด้านข้าง

๓.๑.๑.๙ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๔Kw จำนวน ๑ ตัว โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนเทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact

๓.๑.๑.๙.๑ ถ่ายข้อมูลพารามิเตอร์ด้วย USB Memory ได้

๓.๑.๑.๙.๒ มี CPU หรือตัวควบคุมที่สามารถทำการเขียนโปรแกรมสร้างเงื่อนไขการทำงานได้

๓.๑.๑.๙.๓ มีซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการปรับตั้งค่า ตรวจสอบและบำรุงรักษาตัวอินเวอร์เตอร์

๓.๑.๑.๑๐ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๔ kW จำนวน ๑ ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร Inverter

๓.๑.๑.๑๑ ระบบการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ให้มีระบบการเดินสายไฟชนิดป้องกัน Radiate Interference เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)

๓.๑.๑.๑๒ ใช้ระบบพีแคลมป์ (P Clamp) ในการนำซีลด์ถักลงไปยังแท่งกราวด์บาร์ (Grounding Bar)

๓.๑.๑.๑๓ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้

๙ อ.ศทท.ค.ศ.

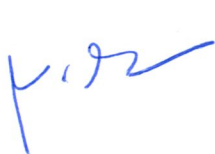


- ๓.๑.๑.๑๓.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัว โดย ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๓.๑.๑.๑๓.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัว โดย ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๓.๑.๑.๑๓.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
- ๓.๑.๑.๑๓.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๓.๑.๑.๑๓.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ / Modbus Function
- ๓.๑.๑.๑๓.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE
- ๓.๑.๑.๑๔ ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน ๓ สี
- ๓.๑.๑.๑๕ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
- ๓.๑.๑.๑๖ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุญแจ
- ๓.๑.๑.๑๗ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
- ๓.๑.๑.๑๘ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
- ๓.๑.๑.๑๙ ติดตั้งปุ่มกดฉุกเฉินรีเซ็ต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- ๓.๑.๑.๒๐ ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง
- ๓.๑.๑.๒๑ ติดตั้งชุดมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอนาล็อกของ Inverter
- ๓.๑.๑.๒๒ ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วมอเตอร์แบบอนาล็อก ชนิดมีหมุน
- ๓.๑.๑.๒๓ ใช้สายสัญญาณควบคุมอนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน
- ๓.๑.๑.๒๔ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ และ เทอมินัลของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด มีการติดตั้ง แผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๓.๑.๑.๒๕ ชุดฝีกออกแบบให้มีช่องสำหรับเก็บเอกสารคู่มือและแบบไฟฟ้า
- ๓.๑.๑.๒๖ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๑.๓ รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
- ๓.๑.๓.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- ๓.๑.๓.๒ หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๓.๑.๓.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางเรียง, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน
- ๓.๑.๓.๔ คู่มือการฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ โดยมีเนื้อหาด้านการวางแผนงาน การตรวจสอบรายการอุปกรณ์เครื่องมือ และวัสดุฝึก, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, การตรวจสอบก่อนการจ่ายไฟ, ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยและคุณภาพ และแบบประเมินผล การปฏิบัติงาน
- ๓.๑.๓.๕ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)

- ๓.๑.๓.๖ ชุดฝีกมีวงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control On) จำนวน ๑ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝีกสำหรับการฝีกประกอบวายุริง และทดสอบระบบ
- ๓.๑.๔ เครื่องมือสำหรับการวายุริง
- ๓.๑.๔.๑ กระเป่าเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
 - ๓.๑.๔.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
 - ๓.๑.๔.๓ คีมปากแหลม จำนวน ๑ ตัว
 - ๓.๑.๔.๔ คีมปลอกสายไฟแวนอน จำนวน ๑ ตัว
 - ๓.๑.๔.๕ คีมย้าหางปลาแบบ ๕ ระบบ จำนวน ๑ ตัว
 - ๓.๑.๔.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๑.๔.๗ แผ่นสัญญาณสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน ๑ เล่ม บรรจุไม่น้อยกว่า ๘ แผ่น ขนาด A๔
 - ๓.๑.๔.๘ ชุดตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว
 - ๓.๑.๔.๙ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอแสดงผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) จำนวน ๑ ตัว
 - ๓.๑.๔.๑๐ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
 - ๓.๑.๔.๑๑ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
 - ๓.๑.๔.๑๒ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๓.๑.๕ วัสดุฝีก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝีกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง
- ๓.๑.๕.๑ สายไฟสำหรับการวายุริง
 - ๓.๑.๕.๒ ปากกาเน้นข้อความ
 - ๓.๑.๕.๓ เทปกระดาษขาว
 - ๓.๑.๕.๔ เทปลาเบล
 - ๓.๑.๕.๕ ปลอกท่อร้อยสายไฟ
 - ๓.๑.๕.๖ เคเบิลไทร์
 - ๓.๑.๕.๗ หางปลา
 - ๓.๑.๕.๘ น็อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ
- ๓.๒ ชุดฝีกทักษะและพัฒนาฝีมือการประกอบและการวายุริงระดับสูงพร้อมหน้าจอรระบบสัมผัส จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒.๑ ชุดแผงฝีกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวายุริงในส่วนแผงวงจหลัก
- ๓.๒.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝีก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - ๓.๒.๑.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
 - ๓.๒.๑.๓ มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
 - ๓.๒.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝีกเป็นกระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๓๘๐VAC
 - ๓.๒.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
 - ๓.๒.๑.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
 - ๓.๒.๑.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC

- ๓.๒.๑.๘ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact พร้อมติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓Ph ๓๘๐V พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕kW จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๑.๙ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์ต่อตรงด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ (Direct On line : DOL) โดยใช้ชุดแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๒.๑.๑๐ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๒๒๐V/๓๘๐V ๓Ph มีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๑.๑๑ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๒.๑.๑๒ อินเวอร์เตอร์พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๓๗kW จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๑.๑๓ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลัง ไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW เพื่อต่อใช้งานร่วมกับ Inverter จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๑.๑๔ มอเตอร์ไฟฟ้ามีการติดตั้งเครื่องป้องกันตามมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องจักรกล (Machine Guarding)
- ๓.๒.๑.๑๕ ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงานโดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๒.๑.๑๕.๑ หน้าจอแบบ TFT Color LCD ๗" หรือดีกว่า
- ๓.๒.๑.๑๕.๒ ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔ VDC
- ๓.๒.๑.๑๕.๓ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB (Host)
- ๓.๒.๑.๑๕.๔ มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
- ๓.๒.๑.๑๕.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๓.๒.๑.๑๕.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS๒๓๒
- ๓.๒.๑.๑๕.๗ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๒๒/๔๘๕ และ Modbus Function
- ๓.๒.๑.๑๕.๘ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link Network
- ๓.๒.๑.๑๖ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๒.๑.๑๖.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๓.๒.๑.๑๖.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลในตัวโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๓.๒.๑.๑๖.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
- ๓.๒.๑.๑๖.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๓.๒.๑.๑๖.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ / Modbus Function
- ๓.๒.๑.๑๖.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE






- ๓.๒.๑.๑๗ ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน ๓ สี
- ๓.๒.๑.๑๘ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
- ๓.๒.๑.๑๙ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุญแจ
- ๓.๒.๑.๒๐ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์
- ๓.๒.๑.๒๑ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
- ๓.๒.๑.๒๒ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
- ๓.๒.๑.๒๓ ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- ๓.๒.๑.๒๔ ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว
- ๓.๒.๑.๒๕ ติดตั้งชุดมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอะนาล็อกของ Inverter จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒.๑.๒๖ ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วมอเตอร์แบบอะนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๑.๒๗ ใช้สายสัญญาณควบคุมอะนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน
- ๓.๒.๑.๒๘ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๓.๒.๑.๒๙ ชุดฝีกออกแบบให้มีช่องสำหรับเก็บเอกสารคู่มือและแบบไฟฟ้า
- ๓.๒.๑.๓๐ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๒.๒ รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
- ๓.๒.๒.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel)
- ๓.๒.๒.๒ หลักสูตรการประกอบและวางเรียง ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกรอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๓.๒.๒.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ ที่มีเนื้อหาด้านความปลอดภัยในการทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การประกอบ, การอ่านแบบไฟฟ้า, การวางเรียง, การตรวจสอบคุณภาพ, เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจาก มาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL
- ๓.๒.๒.๔ คู่มือการฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ ที่มีเนื้อหาด้านการวางแผนงาน การตรวจสอบรายการอุปกรณ์เครื่องมือ และวัสดุฝึก, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, การตรวจสอบก่อนการจ่ายไฟ, ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยและคุณภาพ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
- ๓.๒.๒.๕ มีหลักสูตรการฝึกรอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ
- ๓.๒.๒.๖ ชุดฝึกมีวงจรป้องกันความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าควบคุม (Control On) จำนวน ๑ วงจร
- ๓.๒.๒.๗ ชุดฝึกมีวงจรป้องกันการทำงานทับซ้อน (Interlocking) จำนวน ๑ วงจร
- ๓.๒.๒.๘ ชุดฝึกมีวงจรยืนยันความปลอดภัยหรือการทำงานผิดพลาดของ PLC จำนวน ๑ วงจร
- ๓.๒.๒.๙ ชุดฝึกมีวงจรป้องกันกระแสเกินของภาค Output PLC จำนวน ๑ วงจร

๓.๒.๔ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบสายเรียง และทดสอบระบบ

๓.๒.๔.๑ เครื่องมือสำหรับการสายเรียง

- ๓.๒.๔.๑.๑ กระจเป่าเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
- ๓.๒.๔.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๔.๑.๓ คีมปากแหลม จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๔.๑.๔ คีมปลอกสายไฟแฉนวนอน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๔.๑.๕ คีมย้ำหางปลาแบบ ๕ ระบบ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๔.๑.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒.๔.๑.๗ แผ่นสัญญาณอากาศสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน ๑ เล่ม บรรจุไม่น้อยกว่า ๘ แผ่น ขนาด A๔
- ๓.๒.๔.๑.๘ ชุดตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๔.๑.๙ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอแสดงผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๒.๔.๑.๑๐ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๓.๒.๔.๑.๑๑ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
- ๓.๒.๔.๑.๑๒ ตลับเมตรขนาดความยาว ๓ เมตร จำนวน ๑ อัน

๓.๒.๔.๒ วัสดุฝึก วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง

- ๓.๒.๔.๒.๑ สายไฟสำหรับการสายเรียง
- ๓.๒.๔.๒.๒ ปากกาเน้นข้อความ
- ๓.๒.๔.๒.๓ เทปกระดาษขาว
- ๓.๒.๔.๒.๔ เทปลาเบล
- ๓.๒.๔.๒.๕ ปลอกท่อร้อยสายไฟ
- ๓.๒.๔.๒.๖ เคเบิลไทร์
- ๓.๒.๔.๒.๗ หางปลา
- ๓.๒.๔.๒.๘ นี้อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ

๓.๓ ชุดฝึกปฏิบัติการพัฒนาทักษะการสายเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกล จำนวน ๑ ชุด

๓.๓.๑ ชุดแผงฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและสายเรียงในส่วนแผงวงจรหลัก

- ๓.๓.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
- ๓.๓.๑.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
- ๓.๓.๑.๓ มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม.
- ๓.๓.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๓๘๐V
- ๓.๓.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิด มีปุ่มกดทดสอบ
- ๓.๓.๑.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
- ๓.๓.๑.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ซิงเพาเวอร์ซีพพลาย ๒๔VDC
- ๓.๓.๑.๘ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact










- ๓.๓.๑.๙ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ ไตรเร็คคอนไลน์ (DOL) โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๓.๑.๑๐ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW
- ๓.๓.๑.๑๑ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๓.๑.๑๒ อินเวอร์เตอร์พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๓๗kW (๑/๒ Hp) จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๑.๑๓ ระบบขับเคลื่อนและควบคุมตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Amplifier) โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๓.๑.๑๔ เซอร์โวไดรฟ์ (Servo Amplifier) มีพิกัดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๑.๑๕ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๓.๑.๑๕.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อกในตัว
- ๓.๓.๑.๑๕.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลในตัว
- ๓.๓.๑.๑๕.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
- ๓.๓.๑.๑๕.๔ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๓.๓.๑.๑๕.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ และ Modbus Function
- ๓.๓.๑.๑๕.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link IE
- ๓.๓.๑.๑๖ ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน ๓ สี
- ๓.๓.๑.๑๗ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
- ๓.๓.๑.๑๘ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุญแจ
- ๓.๓.๑.๑๙ ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตช์ (Selector Switch)
- ๓.๓.๑.๒๐ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
- ๓.๓.๑.๒๑ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
- ๓.๓.๑.๒๒ ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซ็ท เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- ๓.๓.๑.๒๓ ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว
- ๓.๓.๑.๒๔ ติดตั้งชุดมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอนาล็อกของ Inverter จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓.๑.๒๕ ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วมอเตอร์แบบอนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๑.๒๖ ใช้สายสัญญาณควบคุมอนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน
- ๓.๓.๑.๒๗ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๓.๓.๑.๒๘ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๓.๒รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ



- ๓.๓.๒.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การวางเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบน ตัวเครื่องจักรกล (FA Machine Wiring & Interface)
- ๓.๓.๒.๒ หลักสูตรการวางเรียงและการเชื่อมต่อสัญญาณบนตัวเครื่องจักรกล ที่ใช้ในการฝึก ปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับ ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๓.๓.๒.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหาด้านความปลอดภัยใน การทำงาน, การใช้งานเครื่องมือ, การวางเรียง, การอ่านแบบไฟฟ้า, การอ่านแบบงาน ประกอบ, การอ่านแบบงานติดตั้ง, การตรวจสอบคุณภาพ , เทคนิคการปฏิบัติงาน, ข้อกำหนดข้อบังคับของภาคอุตสาหกรรม, และมาตรฐานวิศวกรรมสากลที่เกี่ยวข้องกับ การฝึกปฏิบัติการ โดยมีการอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรือ อ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- ๓.๓.๒.๔ คู่มือการฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ โดยมีเนื้อหาด้านการวางแผนงาน การ ตรวจสอบรายการอุปกรณ์เครื่องมือ และวัสดุฝึก, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน , การตรวจสอบ ก่อนการจ่ายไฟ, ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยและคุณภาพ และแบบประเมินผล การปฏิบัติงาน
- ๓.๓.๒.๕ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)
- ๓.๓.๓ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวางเรียง และทดสอบระบบ
- ๓.๓.๓.๑ เครื่องมือสำหรับการวางเรียง
- ๓.๓.๓.๑.๑ กระจเป่าเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
- ๓.๓.๓.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๓ คีมปากแหลม จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๔ คีมปลอกสายไฟแวนอน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๕ คีมย้ำหางปลาแบบ ๕ ระบบ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓.๓.๑.๗ แผ่นสัญญาณสำหรับติดปลอกท่อร้อยสายไฟ จำนวน ๑ เล่ม บรรจุไม่น้อยกว่า ๘ แผ่น ขนาด A๔
- ๓.๓.๓.๑.๘ ชุดตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๙ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอแสดงผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุด ๖๐๐VAC, ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด ๖๐๐VDC, ค่าความต้านทาน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๑๐ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ๖๐๐V, ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ ๖๐๐V, ค่าไดโอด, ค่าความถี่, ค่าความต้านทาน, ค่าสัญญาณต่อเนื่อง จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๓.๓.๑.๑๑ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๓.๓.๓.๑.๑๒ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
- ๓.๓.๓.๑.๑๓ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๓.๓.๓.๒ วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง
- ๓.๓.๓.๒.๑ สายไฟสำหรับการวางเรียง
- ๓.๓.๓.๒.๒ ท่อร้อยสายไฟ

- ๓.๓.๓.๒.๓ รางร้อยสายไฟ
 - ๓.๓.๓.๒.๔ ปากกาเน้นข้อความ
 - ๓.๓.๓.๒.๕ เทปกระดาษขาว
 - ๓.๓.๓.๒.๖ เทปลาเบล
 - ๓.๓.๓.๒.๗ ปลอกท่อร้อยสายไฟ
 - ๓.๓.๓.๒.๘ เคเบิลไทร์
 - ๓.๓.๓.๒.๙ ทางปลา
 - ๓.๓.๓.๒.๑๐ นี้อต และ สกรู พร้อมกล่องบรรจุ
- ๓.๔ ชุดฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อสัญญาณกับเครื่องจักรกลด้วยหน้าจอรระบบสัมผัส จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - ๓.๔.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
 - ๓.๔.๓ มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม.
 - ๓.๔.๔ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐V
 - ๓.๔.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
 - ๓.๔.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
 - ๓.๔.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC
 - ๓.๔.๘ ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงานโดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ๓.๔.๘.๑ หน้าจอแบบ TFT Color LCD ๗" หรือดีกว่า
 - ๓.๔.๘.๒ ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔ VDC
 - ๓.๔.๘.๓ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB (Host)
 - ๓.๔.๘.๔ มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
 - ๓.๔.๘.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
 - ๓.๔.๘.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS๒๓๒
 - ๓.๔.๘.๗ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๒๒/๔๘๕
 - ๓.๔.๘.๘ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link Network
 - ๓.๔.๙ ติดตั้งชุดสื่อสารระบบ CC Link แบบชนิดสถานีย่อย (Local Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC และมีช่องต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ช่อง และภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่อง
 - ๓.๔.๑๐ ติดตั้งสวิตซ์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
 - ๓.๔.๑๑ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตซ์แบบกุกญแจ
 - ๓.๔.๑๒ ติดตั้งซีเล็คเตอร์สวิตซ์ (Selector Switch)
 - ๓.๔.๑๓ ติดตั้งสวิตซ์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
 - ๓.๔.๑๔ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
 - ๓.๔.๑๕ ติดตั้งปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
 - ๓.๔.๑๖ ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว
 - ๓.๔.๑๗ ติดตั้งช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด ๒๒ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จุด






- ๓.๔.๑๘ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๓.๔.๑๙ เป็นชุดฝึกด้วยทำเยิน เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)
- ๓.๔.๒๐ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๕ ชุดฝึกปฏิบัติการเชื่อมจำลองการควบคุมเครื่องจักรกล จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
- ๓.๕.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
- ๓.๕.๓ มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มม.
- ๓.๕.๔ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๑ เฟส ๒๒๐V
- ๓.๕.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
- ๓.๕.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
- ๓.๕.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ซึ่งเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC
- ๓.๕.๘ ติดตั้งชุดสื่อสารระบบ CC Link แบบชนิดสถานีย่อย (Local Station) เพื่อทำงานร่วมกับ PLC
- ๓.๕.๙ ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๐ ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๑ ติดตั้งชุดกระบอกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๒ ติดตั้งชุดเซนเซอร์อุณหภูมิ (Thermocouple) และตัวควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller) จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๓ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดรับ-ส่ง ทางแสง (Photo Sensor) จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๕.๑๔ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ตรวจจับโลหะ (Proximity Sensor) ชนิด NPN ๒ สาย จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๕ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ตรวจจับโลหะ (Proximity Sensor) ชนิด PNP ๓ สาย จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๖ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ตรวจจับโลหะ (Proximity Sensor) ชนิด NPN ๓ สาย จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๑๗ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบผ่านแสง (Photo Area Sensor) จำนวน ๑ ชุด ระยะตรวจจับไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
- ๓.๕.๑๘ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดกลไก (Limit Switch) จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๕.๑๙ ติดตั้งชุดกล่องควบคุมการหยุดฉุกเฉิน (Emergency Switch) จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๒๐ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW จำนวน ๑ ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจร Inverter
- ๓.๕.๒๑ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW จำนวน ๑ ตัว เพื่อต่อใช้งานร่วมกับวงจรควบคุม (Star-Delta)
- ๓.๕.๒๒ ติดตั้งกล่องต่อสายไฟ (Junction Box) ไม่น้อยกว่า ๒ จุด เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติการวางเรียงบนเครื่องจักรกล
- ๓.๕.๒๓ ติดตั้งชุดอุปกรณ์ปรับสภาพและควบคุมแรงดันลม Air Filter, Air Regulator จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕.๒๔ ใช้ Solenoid Valve แบบติดตั้งบนฐานกระจายลม (Base Mounted Solenoid Valve)

- ๓.๕.๒๕ ติดตั้งชุดกลไกการเคลื่อนที่ในแนวราบแบบสำเร็จรูป (Linear Actuator)
- ๓.๕.๒๖ ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน ๓ สี
- ๓.๕.๒๗ ชุดฝึกปฏิบัติการมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับร้อยสาย หรือ จัดเก็บสาย
- ๓.๕.๒๘ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๓.๕.๒๙ เป็นชุดฝึกด้วยทำเยิน เพื่อพัฒนาทักษะ และเรียนรู้หลักสรีรวิทยาในการทำงาน (Work Physiology)
- ๓.๕.๓๐ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๖ ชุดฝึกปฏิบัติการแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกล จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖.๑ ชุดแผนฝึกปฏิบัติการสำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงวงจรหลัก
- ๓.๖.๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างชุดฝึก เป็นเหล็กพ่นสี หรือตีกว่า
- ๓.๖.๑.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
- ๓.๖.๑.๓ มีขนาดโครงสร้างและฐาน สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มม. ลึกไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
- ๓.๖.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้าหลักที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๓๘๐VAC
- ๓.๖.๑.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
- ๓.๖.๑.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร텍ชั่น (CP)
- ๓.๖.๑.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซีพพลาย ๒๔VDC
- ๓.๖.๑.๘ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า (Star-Delta) โดยใช้แมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๖.๑.๙ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๓๘๐V ๓Ph มีขนาดพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ kW
- ๓.๖.๑.๑๐ มอเตอร์ไฟฟ้ามีการติดตั้งเครื่องป้องกันตามมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องจักรกล (Machine Guarding)
- ๓.๖.๑.๑๑ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๖.๑.๑๒ อินเวอร์เตอร์พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๒kW จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๑.๑๓ ติดตั้งชุดขดลวดเหนี่ยวนำสำหรับปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์หรือป้องกันฮาร์โมนิกส์ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๑.๑๔ ระบบการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ให้มีระบบการเดินสายไฟชนิดป้องกัน Radiate Interference เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)
- ๓.๖.๑.๑๕ ใช้ระบบพีแคลมป์ (P Clamp) ในการนำซีลด์ถักลงไปยังแท่งกราวด์บาร์ (Grounding Bar)
- ๓.๖.๑.๑๖ ติดตั้งหน้าจอแบบสัมผัส (HMI) เพื่อใช้ในการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมและสั่งงานโดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๖.๑.๑๖.๑ หน้าจอแบบ TFT Color LCD ๗" หรือตีกว่า
- ๓.๖.๑.๑๖.๒ ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๔ VDC

- ๓.๖.๑.๑๖.๓ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ USB (Host)
- ๓.๖.๑.๑๖.๔ มีช่องต่อสำหรับรับ-ส่งข้อมูล ผ่าน SD Card
- ๓.๖.๑.๑๖.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๓.๖.๑.๑๖.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS๒๓๒
- ๓.๖.๑.๑๖.๗ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๒๒/๔๘๕
- ๓.๖.๑.๑๖.๘ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link Network
- ๓.๖.๑.๑๗ ระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น Programmable logic controller โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๖.๑.๑๗.๑ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ D to A แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อกในตัว โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๓.๖.๑.๑๗.๒ มีฟังก์ชันการทำงานแบบ A to D แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลในตัว โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เสริม
- ๓.๖.๑.๑๗.๓ รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต ๑๖ ช่อง และ ภาคเอาต์พุต ๑๖ ช่องในตัว
- ๓.๖.๑.๑๗.๔ ติดตั้งเพิ่มเติมชุดขยายช่องสัญญาณควบคุมภาคอินพุตจำนวน ๑๖ ช่อง และภาคเอาต์พุตจำนวน ๑๖ ช่อง
- ๓.๖.๑.๑๗.๕ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย Ethernet
- ๓.๖.๑.๑๗.๖ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบ RS-๔๘๕ และ Modbus Function
- ๓.๖.๑.๑๗.๗ มีช่องต่อสายสัญญาณในการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย CC Link
- ๓.๖.๑.๑๗.๘ ติดตั้งเพิ่มเติมชุดสื่อสารระบบ CC Link ชนิดตัวต้นทาง (Master Station)
- ๓.๖.๑.๑๘ ติดตั้งไฟแสดงสถานะแบบ Tower จำนวน ๓ สี
- ๓.๖.๑.๑๙ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกดชนิดมีหลอดไฟ ๒๔VDC (Illuminated Pushbutton Switch)
- ๓.๖.๑.๒๐ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์แบบกุกญแจ
- ๓.๖.๑.๒๑ ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตช์
- ๓.๖.๑.๒๒ ติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton Switch)
- ๓.๖.๑.๒๓ ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ ๒๔VDC (Pilot Lamp)
- ๓.๖.๑.๒๔ ติดตั้งปุ่มกดหมุนรีเซต เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency)
- ๓.๖.๑.๒๕ ติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณเสียง แบบมีไฟแสดงสถานะในตัว
- ๓.๖.๑.๒๖ ติดตั้งช่องสำรองอุปกรณ์สั่งงาน ขนาด ๒๒ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จุด
- ๓.๖.๑.๒๗ ติดตั้งชุดมิเตอร์วัดความเร็วจากสัญญาณอนาล็อกของ Inverter จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖.๑.๒๘ ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วมอเตอร์แบบอนาล็อก ชนิดมือหมุน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๑.๒๙ ใช้สายสัญญาณควบคุมอนาล็อก ชนิดที่มีวัสดุหุ้มเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน
- ๓.๖.๑.๓๐ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
- ๓.๖.๑.๓๑ ชุดฝึกปฏิบัติการติดฉลากหรือป้ายเตือน ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐาน ISO หรือ JIS หรือ IEC อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ในการฝึกอบรม

ฟ. ร. ๒/๖๖

๒

ศิริกมล วัฒน

- ๓.๖.๑.๓๒ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๖.๒ รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
- ๓.๖.๒.๑ เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้าน การแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบ ไฟฟ้าเครื่องจักรกล
- ๓.๖.๒.๒ หลักสูตรการแก้ไขปัญหาและการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักรกล ที่ใช้ในการฝึก ปฏิบัติการร่วมกับชุดฝึก เป็นหลักสูตรที่ผ่านการบรรยายหรือ มีการใช้ฝึกอบรมให้กับ ภาคการศึกษา และ ภาคอุตสาหกรรม ภายในประเทศไทยมาแล้ว
- ๓.๖.๒.๓ คู่มือประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ โดยมีเนื้อหา ด้าน การวางเรียง, การ อ่านแบบไฟฟ้า, การอ่านแบบงานประกอบ, การอ่านแบบงานติดตั้ง, การถอดแบบไฟฟ้า, การใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า, เทคนิคการแก้ไขปัญหา, การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า, การแก้ไขโปรแกรม, เทคนิคการปฏิบัติงาน, โดยมีการอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, JSIA, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- ๓.๖.๒.๔ คู่มือการฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอนคุณภาพ ใช้การพิมพ์ ๔ สี โดยมีเนื้อหา ด้านการ วางแผนงาน การตรวจสอบรายการอุปกรณ์เครื่องมือ และวัสดุฝึก, ใบงานฝึกปฏิบัติการ, ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, การตรวจสอบก่อนการจ่ายไฟ, ขั้นตอนการตรวจสอบความ ปลดล็อกและคุณภาพ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
- ๓.๖.๒.๕ มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer)
- ๓.๖.๓ ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวางเรียง และทดสอบระบบ
- ๓.๖.๓.๑ เครื่องมือสำหรับการวางเรียง
- ๓.๖.๓.๑.๑ กระจ่างเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ
- ๓.๖.๓.๑.๒ คีมตัดสายไฟ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๓ คีมปากแหลม จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๔ คีมปลอกสายไฟแฉนวนอน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๕ คีมย่ำหางปลาแบบ ๕ ระบบ จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๖ ชุดไขควงคละแบบ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖.๓.๑.๗ ชุดตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๘ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ๖๐๐V, ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสลับ ๖๐๐V, ค่าไดโอด, ค่าความถี่, ค่าความต้านทาน, ค่าสัญญาณต่อเนื่อง จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๙ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดชุดหน้าจอสถิตติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุด ๖๐๐VAC, ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงสูงสุด ๖๐๐VDC, ค่าความต้านทาน จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๖.๓.๑.๑๐ ไม้บรรทัดเหล็ก จำนวน ๑ อัน
- ๓.๖.๓.๑.๑๑ เครื่องจ่ายสัญญาณอะนาล็อก จำนวน ๑ อัน
- ๓.๖.๓.๑.๑๒ ชุดสายสัญญาณสำหรับทดสอบสัญญาณและหัวแปลงจำนวน ๑ อัน
- ๓.๖.๓.๑.๑๓ ตลับเมตร จำนวน ๑ อัน
- ๓.๖.๓.๒ วัสดุสิ้นเปลืองที่เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติการจำนวน ๑ ครั้ง

- ๓.๖.๓.๒.๑ ปากกาเน้นข้อความ
- ๓.๖.๓.๒.๒ เทปกระดาษขาว
- ๓.๖.๓.๒.๓ เทปลาเบล
- ๓.๖.๓.๒.๔ ปลอกท่อร้อยสายไฟ
- ๓.๖.๓.๒.๕ เคเบิลไทร์
- ๓.๖.๓.๒.๖ หางปลา
- ๓.๖.๓.๒.๗ สกรู หรือ น็อต พร้อมกล่องบรรจุ
- ๓.๗ ชุดฝึกปฏิบัติแบบสายพานลำเลียง จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๗.๑ วัสดุที่ใช้ทำตู้ควบคุมไฟฟ้าบนสายพาน เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - ๓.๗.๒ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างที่ใช้ทำสายพานทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - ๓.๗.๓ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
 - ๓.๗.๔ มีขนาดโครงสร้างหลักของสายพาน สูงไม่น้อยกว่า ๗๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม. ยาวไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม.
 - ๓.๗.๕ ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๒๒๐VAC
 - ๓.๗.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปร텍ชั่น (CP)
 - ๓.๗.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ซิงเพาเวอร์ซัพพลาย ๒๔VDC
 - ๓.๗.๘ ชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบ NPN จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๗.๙ ชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดสะท้อนวัตถุ แบบ PNP จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๗.๑๐ ชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง ชนิดแผ่นสะท้อนแสง แบบ NPN จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๗.๑๑ ชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบม่านแสง (Photo Area Sensor) จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๗.๑๒ ชุดฝึกออกแบบให้มี Terminal Check Point ของเซนเซอร์ทุกตัว
 - ๓.๗.๑๓ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๒kW ๒๒๐V/๓๘๐V ๓Ph จำนวน ๑ ชุด สำหรับการควบคุมด้วย Inverter
 - ๓.๗.๑๔ เทอมินัลสำหรับการต่อสายไฟ มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)
 - ๓.๗.๑๕ ติดตั้งกล่องเทอมินัลต่อรวมสายสัญญาณ (Terminal Box) จำนวน ๑ จุด
 - ๓.๗.๑๖ ติดตั้งกล่องสวิตซ์เพื่อใช้ควบคุมในกรณีหยุดฉุกเฉิน (Emergency) จำนวน ๑ จุด
 - ๓.๗.๑๗ ชุดสายไฟเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างชุดฝึกปฏิบัติการกับตู้ควบคุมไฟฟ้า มีความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร
 - ๓.๗.๑๘ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๘ ชุดฝึกปฏิบัติแบบสายพานลำเลียงแบบมีระบบคัดแยก จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๘.๑ วัสดุที่ใช้ทำตู้ควบคุมไฟฟ้าบนสายพาน เป็นเหล็กพ่นสี หรือดีกว่า
 - ๓.๘.๒ ล้อเลื่อน ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย
 - ๓.๘.๓ มีขนาดโครงสร้างหลักของสายพาน สูงไม่น้อยกว่า ๗๐๐ มม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม. ยาวไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ มม.
 - ๓.๘.๔ ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับชุดฝึกเป็นกระแสสลับแบบ ๓ เฟส ๓๘๐VAC






- ๓.๘.๕ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคกำลังใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB) ชนิดมีปุ่มกดทดสอบ
- ๓.๘.๖ ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)
- ๓.๘.๗ ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ซิงเพาเวอร์ซีฟฟลาย ๒๔VDC
- ๓.๘.๘ ติดตั้งระบบการเดินสายดิน (Grounding Bar) แบบจุดต่อร่วม (Shared Grounding) เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน IEC, JIS หรืออ้างอิงคู่มือคำแนะนำด้านเทคนิคของผู้ผลิต
- ๓.๘.๙ ระบบควบคุมการเดินมอเตอร์แบบอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์หรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) โดยออกแบบให้มีระบบป้องกันทางภาคกำลังด้วยแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ชนิด Shock-absorbing Contact
- ๓.๘.๑๐ อินเวอร์เตอร์พิกัดไม่น้อยกว่า ๐.๒ kW จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๘.๑๑ ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถต่อใช้งานได้ทั้งระบบไฟฟ้า ๒๒๐/๓๘๐V ๓Ph โดยมีขนาดพิกัดกำลัง ไม่น้อยกว่า ๐.๒ kW เพื่อต่อใช้งานร่วมกับ Inverter จำนวน ๑ ตัว
- ๓.๘.๑๒ มอเตอร์ไฟฟ้ามีการติดตั้งเครื่องป้องกันตามมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องจักรกล (Machine Guarding)
- ๓.๘.๑๓ ระบบการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ให้มีระบบการเดินสายไฟชนิดป้องกัน Radiate Interference เพื่อป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)
- ๓.๘.๑๔ ระบบการเดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังมอเตอร์ใช้ระบบพีแคลมป์ (P Clamp) ในการนำซีลด์ ถักลงไปยังแท่งกราวด์บาร์ (Grounding Bar)
- ๓.๘.๑๕ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง (Photo Sensor) ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง แบบ NPN จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๘.๑๖ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง (Photo Sensor) ชนิดสะท้อนวัตถุ แบบ PNP จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๘.๑๗ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง (Photo Sensor) ชนิดแผ่นสะท้อนแสง แบบ NPN จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๘.๑๘ ติดตั้งชุดเซนเซอร์ตรวจจับทางแสง (Photo Area Sensor) ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง ชนิดม่านแสง แบบ NPN จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๘.๑๙ ระบบคัตแยกโดยใช้กระบอกลูกสูบขับเคลื่อนด้วยลม ระยะเวลาชัก (Stroke) ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มม จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๘.๒๐ ติดตั้งชุดอุปกรณ์ปรับสภาพและควบคุมแรงดันลม Air Service, Air Filter , Air Regulator จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๘.๒๑ ผู้นำเสนอราคาชุดฝึกฯ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อรายการประกอบที่ ๔ อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพศูนย์อบรมและพัฒนาทักษะการประกอบและสายไฟจำนวน

๑ ชุด

คุณลักษณะ

๔.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลโปรแกรมแบบพกพา

จำนวน ๒๐ ชุด

๙๐.๑๖๖๖

๙๐.๑๖๖๖

๙๐.๑๖๖๖

๙๐.๑๖๖๖

- ๔.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า Core i๕ (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑.๖ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่ม
สัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- ๔.๑.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ (Graphics Processing Unit) ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลัก
ในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๔.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive
ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๔.๑.๕ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก
- ๔.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า
จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก
- ๔.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๔.๑.๘ จอภาพแบบ LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว
- ๔.๑.๙ มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ (๖๔ Bit) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้ง
ประจำเครื่อง
- ๔.๒ โຕ้ะสำหรับวางชุดทดลอง จำนวน ๒๐ ชุด
- ๔.๒.๑ ขาโຕ้ะใช้เหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ x ๑.๕ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑ มม.
- ๔.๒.๒ โຕ้ะมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๗๕ x ๗๕ ซม.
- ๔.๒.๓ หนาโຕ้ะไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ดปิดผิวด้วยเมลามีน หนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มม.
- ๔.๒ เก้าอี้สำหรับการเรียนรู้และทดสอบจำนวน ๔๐ ตัว
- ๔.๓.๑ เป็นเก้าอี้ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง
- ๔.๓.๒ ไม่มีที่เท้าแขน
- ๔.๓.๓ โครงขาเป็นแบบเหล็ก
- ๔.๔ เครื่องฉายภาพ ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๔.๑ เป็นเครื่องฉายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ
- ๔.๔.๒ อุปกรณ์สร้างสัญญาณภาพแบบ CCD หรือ CMOS
- ๔.๔.๓ สามารถใช้งานร่วมกับ โปรเจคเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ ได้
- ๔.๔.๔ ให้ความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๖๕๐,๐๐๐ พิกเซล
- ๔.๔.๕ มีระบบซูมภาพไม่น้อยกว่า ๘X
- ๔.๔.๖ มีไฟส่องสว่างด้านบน และมีไฟส่องสว่างด้านล่าง
- ๔.๔.๗ มีช่องต่อสัญญาณ Input/Output ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๕ โຕ้ะสำหรับวิทยากรหรืออาจารย์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๕.๑ เป็นโຕ้ะทำงานเพื่อใช้ในการสอนหรืออบรม สำหรับอาจารย์ หรือ วิทยากร
- ๔.๕.๒ เป็นโຕ้ะทำงานไม้
- ๔.๕.๓ มี ๒ ลีนซิ่งทั้งด้านซ้ายและด้านขวา
- ๔.๕.๔ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) ๑๔๐x๗๐x๗๐ ซม.
- ๔.๖ เก้าอี้สำหรับวิทยากรหรืออาจารย์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๖.๑ เป็นเก้าอี้หนัง มีพนักพิงสูงถึงศีรษะ
- ๔.๖.๒ โครงขาเหล็กชุบโครเมียม
- ๔.๖.๓ สามารถปรับสูงต่ำได้ด้วยระบบไฮดรอลิก หรือแก๊ส

- ๔.๖.๔ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) ๖๐x๖๐x๑๐๐ ซม.
- ๔.๗ อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๗.๑ ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device ในการลงทะเบียนเชื่อมต่อเข้าระบบครั้งแรก (USB Hard lock for Configuration)
- ๔.๗.๒ ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB ๒.๐ หรือดีกว่า
- ๔.๗.๓ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน ๑๒-๒๔VDC
- ๔.๗.๔ ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน ๕ ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN ๑ ช่อง และ LAN ๑ GbE ๔ ช่อง
- ๔.๗.๕ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular ๓G, และ Cellular ๔G
- ๔.๗.๖ ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว ๘๐๐ MHz
- ๔.๗.๗ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้
- ๔.๗.๘ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular ๓G และ ๔G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim ๒FF Size
- ๔.๗.๙ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail
- ๔.๗.๑๐ มีฟังก์ชันการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN
- ๔.๗.๑๑ มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED
- ๔.๗.๑๒ ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า RoHS EN ๕๐๕๘๑
- ๔.๗.๑๓ ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร FCC
- ๔.๗.๑๔ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า (Surge Immunity Test)
- ๔.๗.๑๕ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้า EN๕๕๐๓๒ (EMC Test)
- ๔.๗.๑๖ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้
- ๔.๗.๑๗ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หน่วยงานอุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera ได้
- ๔.๗.๑๘ รองรับการทำงานเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชันการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server
- ๔.๗.๑๙ รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management
- ๔.๗.๒๐ บริษัทผู้เสนอราคาอุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูล ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๘ อุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัสพร้อมซอฟต์แวร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๘.๑ หน้าจอมีขนาด ๖.๕ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
- ๔.๘.๒ มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight)
- ๔.๘.๓ พื้นผิวหน้าจอผลิตจาก Heat-tempered , Anti-glare
- ๔.๘.๔ พื้นที่ในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ x ๘๐๐ mm

- ๔.๘.๕ มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ ๔K UHD
- ๔.๘.๖ อัตราการตอบสนองของจอภาพ (Response time) ๘ ms
- ๔.๘.๗ สามารถแสดงสีได้สูงสุด ๑.๐๗ พันล้านสี
- ๔.๘.๘ มีมุมมองภาพ ๑๗๘ องศา
- ๔.๘.๙ มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) ๔๐๐๐:๑
- ๔.๘.๑๐ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงโดยรอบ
- ๔.๘.๑๑ มีปุ่มสั่งงานบนแผงควบคุมดังนี้ Power, Volume Control, Menu, Source Selection
- ๔.๘.๑๒ ใช้เทคโนโลยี Vellum ในการทำงาน
- ๔.๘.๑๓ รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ ๑๕ จุดพร้อมกัน
- ๔.๘.๑๔ มีปากกาควบคุมการทำงานจำนวน ๑ ด้าม
- ๔.๘.๑๕ มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส ๑๐ ms
- ๔.๘.๑๖ มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI, ช่องต่อ USB , และ VGA
- ๔.๘.๑๗ มีลำโพง ๑ คู่ กำลังขับข้างละ ๑๕ Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- ๔.๘.๑๘ เชื่อมต่อสัญญาณเข้าเครื่องด้วยสาย USB
- ๔.๘.๑๙ มีระบบปฏิบัติการ Android Oreos มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- ๔.๘.๒๐ มีหน่วยความจำชั่วคราว ๒ GB
- ๔.๘.๒๑ มีหน่วยความจำภายในเครื่อง ๑๖ GB
- ๔.๘.๒๒ มีหน่วยประมวลผลแบบ Quad Core: ๒x ARM Cortex A๗๓, ๒x ARM Cortex A๕๓
- ๔.๘.๒๓ รองรับการดำเนินงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังนี้ Windows ๗-๑๐, OS X ๑๐.๘-๑๐.๑๑, macOS Sierra ๑๐.๑๒.๑ ขึ้นไป, Linux Ubuntu ๑๘.๐๔ LTS และ Chrome OS
- ๔.๘.๒๔ บริษัทผู้เสนอราคาอุปกรณ์แสดงภาพระบบสัมผัส ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๘.๒๕ ซอฟต์แวร์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจอภาพระบบสัมผัส
- (๑) มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาษา
 - (๒) สามารถนำเสนอรูปแบบ กราฟฟิก ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง ไฟล์แฟลช และสามารถเขียน ไฮไลท์ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
 - (๓) สามารถดึงข้อมูลไฟล์แฟลช และ ไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลไฟล์แฟลชและไฟล์วิดีโอต้นฉบับตามไปด้วย
 - (๔) มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ ๐ - ๑๐๐ และมีช่องของสีสูงสุด ๒๔ ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
 - (๕) มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถตั้งโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
 - (๖) มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
 - (๗) มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ ๕ รูปแบบ

- (๘) มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน รุท ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
 - (๙) มีเครื่องมือหมึกกล่องทึบ (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้
 - (๑๐) มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
 - (๑๑) ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า ๒๐๐ แอคชั่น (Action)
 - (๑๒) สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
 - (๑๓) มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้
 - (๑๔) มีคลังข้อมูล ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ประกอบการสอนหรือสร้างสื่อมากกว่า ๓๓,๐๐๐ ข้อมูล พร้อมฟังก์ชันพรีวิวและฟังก์ชันค้นหา เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๔.๙ เครื่องปริ้นเตอร์มัลติฟังก์ชันอิงค์เจ็ท จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๙.๑ เป็นเครื่องปริ้นเตอร์ประเภทอิงค์แทงค์
 - ๔.๙.๒ เป็นเครื่องปริ้นเตอร์มัลติฟังก์ชัน (Print / Copy / Scan / wifi) ที่ใช้งานได้ในเรื่องเดียว
 - ๔.๙.๓ ความละเอียดในการพิมพ์ ๔,๘๐๐ x ๑๒๐๐ dpi หรือดีกว่า
 - ๔.๙.๔ ความเร็วพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้า/นาที
 - ๔.๙.๕ ความเร็วพิมพ์สีไม่น้อยกว่า ๑๒ หน้า/นาที
 - ๔.๙.๖ ความละเอียดในการสแกน ๑๒๐๐ x ๒๔๐๐ dpi
 - ๔.๙.๗ ถาดเข้าไม่น้อยกว่า ๘๐ แผ่น
- ๔.๑๐ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑๐.๑ เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์หรือวีดีโอ
 - ๔.๑๐.๒ ใช้ LCD Panel หรือ ระบบ DLP
 - ๔.๑๐.๓ ระดับความละเอียดไม่น้อยกว่า XGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ ANSI Lumens
 - ๔.๑๐.๔ อัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า (Contrast Ratio) ๑๐,๐๐๐:๑
 - ๔.๑๐.๕ มีช่องสัญญาณอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
 - (๑) มี Digital Input : HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - (๒) มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๑๑ ชุดวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน ๔ ชุด
- ๔.๑๑.๑ เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบดิจิทัลสโตเรจจอสซิลิโอสโคปที่มีช่วงความถี่การทำงาน ๕๐ MHz
 - ๔.๑๑.๒ สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน ๒ ช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย
 - ๔.๑๑.๓ อัตราการสุ่มข้อมูล (Sampling Rate) ๑ GS/s ทุกแชนแนล
 - ๔.๑๑.๔ มีฟังก์ชัน Auto set เป็นอย่างน้อย
 - ๔.๑๑.๕ มีฟังก์ชัน Courseware เพื่อสร้างข้อมูล แลปชีท ขั้นตอนการทำแลป และรายงานบนออสซิลิโอสโคปได้เป็นอย่างน้อย
 - ๔.๑๑.๖ รองรับฟังก์ชัน Frequency Counter ทุกช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย
 - ๔.๑๑.๗ จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เป็น Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว
 - ๔.๑๑.๘ รองรับ External Trigger

ก. ร. ๒

วิรัตน์

วิรัตน์

วิรัตน์ ๑๖/๗/๒๕๖๖

๔.๑๑.๙ มี USB Host, USB Device Port ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องสำหรับบันทึก Waveform และค่า Set up

๔.๑๑.๑๐ ใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V/ ๕๐ - ๖๐ Hz

๔.๑๑.๑๑ Vertical System

- Bandwidth : ๕๐ MHz
- Record length : ๒๐ K points
- Vertical resolution : ๘ bits
- Maximum input voltage : ๓๐๐ V RMS CAT II
- Input Impedance : ๑ MΩ ±๒ % in parallel with ๑๔ pF ±๒ pF
- Input coupling : AC, DC
- Sensitivity : ๑ mV/div ถึง ๑๐ V/div
- DC gain accuracy : ±๓%

๔.๑๑.๑๒ Horizontal System

- Time base accuracy : ๒๐ ppm

๔.๑๑.๑๓ Trigger System

- Operation Mode : Auto, Normal และ Single Sequence
- Type : Edge, Pulse Width และ Runt
- Trigger source : CH๑, CH๒, AUX IN, AC Line

๔.๑๑.๑๔ Acquisition modes : Peak detect, Sample, Average, Roll mode

๔.๑๑.๑๕ Automatic waveform measurements : ๓๒, of which up to six can be displayed on-screen at any one time. Measurements include: Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, Positive Duty Cycle, Negative Duty Cycle, Positive Pulse Width, Negative Pulse Width, Burst Width, Phase, Positive Overshoot, Negative Overshoot, Peak to Peak, Amplitude, High, Low, Max, Min, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Positive Pulse Count, Negative Pulse Count, Rising Edge Count, Falling Edge Count, Area, Cycle Area, Delay FR, Delay FF, Delay FR and Delay RR.

๔.๑๑.๑๖ Cursors Types : Time, Amplitude และ Screen

๔.๑๑.๑๗ Waveform math : Arithmetic, FFT

๔.๑๑.๑๘ Display system

- Type : ๗ inch. color display
- Resolution : ๘๐๐ horizontal by ๔๘๐ vertical pixels (WVGA)

๔.๑๑.๑๙ บริษัทผู้เสนอราคาชุดวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๑๒ ซอฟต์แวร์จำลองอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด

๔.๑๒.๑ สามารถกำหนดให้หน้าต่างที่เขียนวงจรทำงานพร้อมกันหมดทุกหน้าต่างหรือเลือกให้ทำงานเฉพาะหน้าต่างที่ต้องการได้



๔.๑๒.๒ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO ๑๒๑๙-๑

๔.๑๒.๓ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้

๔.๑๒.๔ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้

๔.๑๒.๕ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ยี่ห้อ

๔.๑๒.๖ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Logic Gates, Flip Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, ๗-bar Display, Decoders, Multiplexers

๔.๑๒.๗ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าแบบ One-line ได้

๔.๑๒.๘ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า AC และ DC ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ NEMA ได้

๔.๑๒.๙ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC

๔.๑๒.๑๐ สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรม SFC หรือ GRAFCET ได้

๔.๑๒.๑๑ สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ ๒D หรือ ๓D ได้

๔.๑๒.๑๒ สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ Control Panels ได้

๔.๑๒.๑๓ สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้

๔.๑๒.๑๔ โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ OPC และ I/O Interface kit

๔.๑๒.๑๕ โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)

๔.๑๒.๑๖ โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานได้ในรูปแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation ได้

๔.๑๒.๑๗ โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด (Cross-Section) ได้

๔.๑๒.๑๘ โปรแกรมสามารถปรับเวลา Time Step ในการจำลองได้ตั้งแต่ ๑๐ มิลลิวินาที จนถึง ๐.๑ มิลลิวินาที

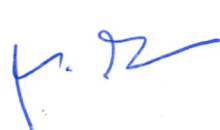
๔.๑๒.๑๙ สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อใช้จำลองการทำงานได้

๔.๑๒.๒๐ ภายในโปรแกรมต้องมี Troubleshooting เพื่อใช้ในการกำหนดจุดบกพร่องของตัวอุปกรณ์

๔.๑๒.๒๑ ภายในโปรแกรมต้องมี Diagnostic Tools เพื่อช่วยในการหาจุดผิดพลาดของวงจร

๔.๑๒.๒๒ ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries หรือ Modules ต่าง ๆ ดังนี้

- Electro technical (AC/DC)
- Hydraulics / Proportional Hydraulics
- Pneumatics / Proportional Pneumatics
- Electrical Controls
- PLC Ladder Logic, Allen Bradley, Siemens & IEC
- Sequential Function Chart (SFC/GRAFCET)
- Digital Electronics
- Electro technical One-line
- Control Panels & ๒D-๓D HMI
- Mechanical Links









- Fluid Power Component Sizing
- Electrical Component Sizing
- Bill of Material & Report
- OPC Client & OPC Server

- ๔.๑๒.๒๓ มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม
- ๔.๑๒.๒๔ มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๑๒.๒๕ เป็นซอฟต์แวร์ที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๑๒.๒๖ บริษัทผู้เสนอราคาซอฟต์แวร์ ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบระหว่างคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอ พร้อมทั้งแนบแคตตาล็อกประกอบครุภัณฑ์ทุกรายการ โดยทำการเขียนหมายเลขข้อและใช้ปากกาไฮไลท์ข้อความ ระบุหน้า ให้ตรงกับคุณสมบัติที่ผู้เสนอราคานำเสนอ หากครุภัณฑ์รายการใดไม่มีข้อความหรือรายละเอียดตรงตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดอยู่ภายในแคตตาล็อกที่นำเสนอ ให้ผู้เสนอราคานำใบรับรองคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่นำเสนอจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย โดยแนบเอกสารใบรับรองคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ ยืนยันมาในวันยื่นข้อเสนอในระบบอิเล็กทรอนิกส์

๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ที่นำเสนอทุกรายการโดยติดตั้งอุปกรณ์ชุดระบบไฟฟ้าจากระบบหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งชุดควบคุมการจ่ายไฟฟ้า และติดตั้งสายดินตามมาตรฐาน (ไม่เกิน ๕ โอห์ม) พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน ฝึกอบรม

๕.๓ ผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงห้องสำหรับติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมอุณหภูมิ ระบบแสงสว่าง และความปลอดภัยของครุภัณฑ์ตลอดระยะเวลาประกัน

๕.๔ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด ผู้เสนอราคาต้องจัดซื้อคู่มือขนาดเล็กโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและมอบให้มหาวิทยาลัยเพื่อใช้สื่อประตู่ห้องปฏิบัติการที่ได้ติดตั้งครุภัณฑ์

๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีการฝึกอบรมให้ผู้รับผิดชอบใช้ชุดปฏิบัติการสามารถใช้ครุภัณฑ์ได้ตามวัตถุประสงค์ก่อนการตรวจรับ โดยแจ้งกำหนดการอบรม ตารางอบ คู่มือฝึกอบรมและอบรมให้แล้วเสร็จก่อนการตรวจรับ

๕.๖ ผู้เสนอราคาชุดปฏิบัติการบูรณาการพัฒนาระบบบัณฑิตศึกษาระดับสูง ต้องจัดฝึกอบรมการใช้ครุภัณฑ์ให้กับอาจารย์และผู้รับผิดชอบหลังการตรวจรับภายใน ๖๐ วัน หลังการตรวจรับ ผู้เข้าอบรมจำนวน ไม่เกิน ๓๐ คน จำนวนวันในการอบรมไม่น้อยกว่า ๕ วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ โดยแจ้งกำหนดการอบรมล่วงหน้าเป็นทางการไม่น้อยกว่า ๓ วัน

๕.๗ ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕.๘ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๕.๙ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ









๕.๑๐ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มกราคม ๒๕๖๕ - มีนาคม ๒๕๖๕

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

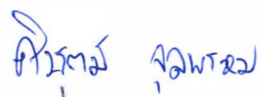
วงเงิน ๙,๙๒๘,๖๐๐ บาท (เก้าล้านเก้าแสนสองหมื่นแปดพันหกร้อยบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม



หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถพิจารณาเสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล

เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐


๒. โทรศัพท์ ๐๒-๖๖๕๓๗๗๗ ต่อ ๖๐๔๒


๓. โทรสาร ๐๒-๖๖๕๓๗๒๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th


..... ประธานกรรมการ
(นายสุรตัน วงษ์ศรีษะ)


..... กรรมการ
(นายปฐมพงษ์ จำนงค์พันธ์)


..... กรรมการ
(นายเทอดพงษ์ แดงสี)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายศิวรุตม์ จุลพรหม)