

รายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อ รายการชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติขั้นสูงหุ่นยนต์ และระบบปัญญาประดิษฐ์
ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน ๑ ชุด

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติขั้นสูงหุ่นยนต์ และระบบปัญญาประดิษฐ์
ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

๑.๒ เหตุผลความจำเป็น

ตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมของรัฐบาล ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี โดยต้องการสร้างดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) ซึ่งหมายถึงประเทศไทยสามารถสร้างสรรค์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอย่างเต็มศักยภาพในการพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐาน นวัตกรรม ข้อมูล ทุนมนุษย์ และทรัพยากรอื่นใด เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน โดยสำหรับงานด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องก็จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศด้วยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ หลักในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการผลิต การบริการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีการผลิตกำลังคนและสร้างนวัตกรรมรองรับระบบอัตโนมัติสำหรับยุคอุตสาหกรรม ๔.๐ โดยต้องผลิตกำลังคนให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกับระบบอัตโนมัติ ยุคอุตสาหกรรม ๔.๐ และเทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่ ซึ่งต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะทางด้านระบบอัตโนมัติ อีกทั้งยังต้องสามารถสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ประโยชน์จากโครงข่ายของอุตสาหกรรม ๔.๐ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องมีงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือการจัดฝึกอบรม การผลิตบัณฑิตและการดำเนินงานวิจัย

ในยุคที่เทคโนโลยีและนวัตกรรมก้าวล้ำอย่างรวดเร็ว การปรับปรุง พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของกระบวนการผลิตจำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนการดำเนินการตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ แต่สิ่งสำคัญและมีความจำเป็นเร่งด่วนอย่างมากก็คือบุคลากรที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยทั้งการสร้าง ซ่อมบำรุงและการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นทาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ได้เล็งเห็นความสำคัญและความจำเป็นเร่งด่วนในการผลิตบัณฑิตซึ่งต้องมีทักษะและความรู้ทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมที่ทันสมัย ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรที่ได้ทำการจัดการเรียนการสอนอยู่แล้วในปัจจุบันและหลักสูตรที่จะต้องมีการปรับปรุงตามแผนการพัฒนาหลักสูตรในอนาคตเพื่อให้มีความทันสมัยเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี อาทิเช่น รายวิชาทางด้านนิเวศอุตสาหกรรมอัตโนมัติ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล ระบบควบคุมอัตโนมัติ การวัดและเครื่องมือวัด การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า อินเทอร์เนตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม ระบบหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งรายวิชาดังกล่าวสามารถสร้างทักษะ ความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานต่อยอดบัณฑิตทางการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ซึ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับภาคการผลิตด้วยเทคโนโลยีอัตโนมัติใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดหาครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการควบคุมกำลังงานของไหลอัตโนมัติและการวัดวิเคราะห์มอเตอร์ในงานอุตสาหกรรมแมคคาทรอนิกส์อัจฉริยะ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรที่ได้มีการจัดการเรียนการสอนภายใต้สังกัดสาขาวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อเป็นการเสริมสร้างและพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้และทักษะที่ก่อนเข้าสู่งานอุตสาหกรรมได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุด

๑.๓ วัตถุประสงค์

ใช้ในการเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมเครื่องกลทั้ง ๔ หลักสูตร คือหลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างยนต์ และเทคนิคอุตสาหกรรม ดังนี้

๑. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาที่เป็นการควบคุมระดับสูง
๒. เพื่อใช้ในการฝึกอบรมให้กับนักศึกษา บุคลากรด้านการควบคุมอัตโนมัติระดับสูง
๓. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจการบูรณาการระหว่างเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น ระบบควบคุมอัตโนมัติระบบเซนเซอร์ และเทคโนโลยี IOT ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบแมคคาทรอนิกส์ที่มีความสามารถสูง
๔. เพื่อสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี ในระบบวิศวกรรมสมัยใหม่ แบบควบคุมอัตโนมัติ และสร้างเสริมประสบการณ์จริงสู่สถานประกอบการ
๕. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางด้านการผลิตในอุตสาหกรรมจักรกลขั้นสูง
๖. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทางด้านหุ่นยนต์สนับสนุนการผลิต สู่การพัฒนารากฐานกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ทรานส์ฟอร์มเมชัน
๗. เพื่อส่งเสริมและพัฒนางานบริการวิชาการสู่สังคม (Academic services Development)
๘. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านองค์ความรู้ด้านออกแบบ และพัฒนาการประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้
- ๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตาม สัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมคำรายอื่นทุกราย

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิตามที่ปรากฏในงบแสดงฐานะทางการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะทางการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่น ข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๒.๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒.๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๒.๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๒.๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๒.๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๒.๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๒.๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุน จดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๒.๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุน จดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๒.๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

หมายเหตุ** เลือกตามมูลค่าของการจัดซื้อจัดจ้าง

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็น บุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝาก คงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชี เงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของ โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือ

บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียน ให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือสำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

หมายเหตุ การกำหนดตามข้อ ๒.๑๒ เป็นไปตามหนังสือด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ เรื่องแนวทางปฏิบัติในการเร่งรัดการปฏิบัติงานตามสัญญาและการกำหนดคุณสมบัติผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอ

๓. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า.....๑๒๐.....วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายใน กำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติขั้นสูงหุ่นยนต์ และระบบปัญญาประดิษฐ์ ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติขั้นสูงหุ่นยนต์ และระบบปัญญาประดิษฐ์ จำนวน ๑ ชุด ราคา ๕,๘๕๐,๐๐๐ บาท รายละเอียดดังนี้ ประกอบด้วย

๔.๑.๑ ชุดฝึกปฏิบัติการแขนกลอัตโนมัติพื้นฐาน จำนวน ๑๕ ชุด ราคาต่อหน่วย ๗๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑,๐๕๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑.๑.๑ จำนวนแกนการเคลื่อนที่ ๔ แกนการเคลื่อนที่

๔.๑.๑.๒ ยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ กรัม

๔.๑.๑.๓ มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล ๔ แกน โดยแต่ละแกน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๔.๑.๑.๓.๑ แกนที่ ๑ (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า -๑๒๐ องศา ถึง +๑๒๐ องศา

๔.๑.๑.๓.๒ แกนที่ ๒ (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า -๕ องศา ถึง +๙๐ องศา

๔.๑.๑.๓.๓ แกนที่ ๓ (Forearm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า -๑๕ องศา ถึง +๙๐ องศา

๔.๑.๑.๓.๔ แกนที่ ๔ (Rotation Servo) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่า -๑๔๐ องศา ถึง +๑๔๐ องศา

๔.๑.๑.๔ มีระยะเอื้อมหยิบจับชิ้นงานอย่างน้อย ๓๐๐ มม.

๔.๑.๑.๕ ความแม่นยำของการเคลื่อนที่ (Repeatability) ไม่เกิน ๐.๒ มม.

๔.๑.๑.๖ แขนกลมีการสื่อสารผ่านทางช่องสัญญาณ USB หรือดีกว่า

๔.๑.๑.๗ มีซอฟต์แวร์ใช้ในการควบคุมการทำงาน อย่างน้อย ๒ ซอฟต์แวร์ เช่น DobotStudio, DobotLab

- ๔.๑.๑.๘ มีช่องทางการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก อย่างน้อย ๔ รูปแบบ
- ๔.๑.๑.๙ I/O x ๑๐ (Configurable as Analog Input or PWM Output)
- ๔.๑.๑.๑๐ Controllable ๑๒V Power output x ๔
- ๔.๑.๑.๑๑ Communication Interface (UART, Reset, Stop, ๑๒V, ๕V and two I/O included)
- ๔.๑.๑.๑๒ Stepper x ๒
- ๔.๑.๑.๑๓ แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) อยู่ที่ ๑๐๐V-๒๔๐V, ๕๐/๖๐HZ
- ๔.๑.๑.๑๔ อุปกรณ์ประกอบที่สามารถทำงานร่วมกับแขนกล จำนวน ๑ ชุด รายละเอียดดังนี้
- ๔.๑.๑.๑๔.๑ อุปกรณ์ปริ้นท์งาน ๓ มิติ (3D Printer Kit) จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๔.๑.๑.๑๔.๒ อุปกรณ์เขียนตัวอักษร (Pen Holder) จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๔.๑.๑.๑๔.๓ อุปกรณ์ดูดชิ้นงาน (Vacuum Suction Cup) จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๔.๑.๑.๑๔.๔ อุปกรณ์หนีบชิ้นงาน (Gripper) จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๔.๑.๑.๑๔.๕ อุปกรณ์เลเซอร์ (Laser) จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๔.๑.๑.๑๔.๖ อุปกรณ์จอยสติค (Joystick) จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๔.๑.๑.๑๔.๗ อุปกรณ์ปั๊มลม (Air Pump Controller) จำนวน ๑ ชิ้น
- ๔.๑.๒ ชุดฝึกจำลองการเรียนรู้การคัดแยกสินค้าอัตโนมัติในระบบโลจิสติกส์ ตรวจสอบด้วยบาร์โค้ด ระบบติดตามสินค้าผ่าน RFID พร้อมโปรแกรมควบคุมการทำงาน จำนวน ๑ ชุด
- ราคาต่อหน่วย ๔,๘๐๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๔,๘๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๑.๒.๑ ชุดฝึกการคัดแยกคลังสินค้าอัตโนมัติในระบบโลจิสติกส์ จำนวน ๑ ชุด เป็นชุดฝึก ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ ลำเลียงสินค้าเพื่อส่งต่อไปยังสถานีต่าง ๆ โดยประกอบไปด้วยสายพานหลากหลายชนิดที่ติดตั้งอยู่ตามสถานีต่าง ๆ ดังนี้
- ๔.๑.๒.๑.๑ ชุดจ่ายชิ้นงาน (Induction Feeder) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๑.๑ ตัวฟีดป้อนชิ้นงานเป็นแบบลูกกลิ้งขนาดเดียวกันไม่น้อยกว่า ๑๐ ลูก
 - ๔.๑.๒.๑.๑.๒ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนลูกกลิ้งไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๑.๑.๓ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๑.๔ สามารถปรับความเร็วของชุดลูกกลิ้งได้
 - ๔.๑.๒.๑.๑.๕ มีฝาครอบสายพาน
 - ๔.๑.๒.๑.๒ ชุดสายพานจ่ายชิ้นงานพร้อมระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยบาร์โค้ด (Induction Conveyor with ๒D Barcode Scanner) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๑ ขนาดความยาวของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๓๓๕ ซม.
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๒ หน้ากว้างของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม.
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๓ สามารถปรับความเร็วของสายพานลำเลียงได้
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๔ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานบนสายพานลำเลียง
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๕ ระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยระบบวิชั่น ผสมผสานปัญญาประดิษฐ์ (AI) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๕.๑ ระบบภาพเป็นทางการ เพื่อการยืนยันให้บริการ Image Resolution ๑.๖ MP (๑๔๔๐ X ๑๐๘๐) และ Image Sensor ๑/๒.๘" CMOS monochrome and color
 - ๔.๑.๒.๑.๒.๕.๒ ระบบ Input ๒ opto-Isolated และ Output ๒ opto-isolated

- ๔.๑.๒.๑.๒.๕.๓ ระบบป้องกันระดับ IP๖๗ ขึ้นไป
- ๔.๑.๒.๑.๒.๕.๔ ระบบเชื่อมต่อ Ethernet Interface
เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๒.๑.๒.๕.๕ มีระบบ ๕ Status
- ๔.๑.๒.๑.๒.๕.๖ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็น
ตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทน
จำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอ
เข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๑.๒.๑.๓ สายพานลำเลียงคัดแยกชิ้นงาน (Vertical Sorter) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๑ มีกระบอกลูกสำหรับยกขึ้น-ลงเพื่อส่งต่อชิ้นงานไปยัง
สายพานด้านบนและด้านล่างไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๒ มีเซนเซอร์ตรวจจับสถานะของสายพาน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๓ ความยาวของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๗๕ ซม.
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๔ หน้ากว้างของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม.
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๕ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๖ มีเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุที่ท้ายสายพานลำเลียง
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๗ มีวัสดุโปร่งแสงปิดอยู่ที่สถานีฝึกคัดแยกเพื่อป้องกันอันตราย
ขณะทำงานพร้อมเซนเซอร์ตรวจจับสถานะการเปิด-ปิด
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๘ ชุดกรองและวาล์วควบคุมแรงดันลม จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๘.๑ มีตัวปรับแรงดันลม
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๘.๒ มีเกจแสดงแรงดันลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๐-๑ MPa
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๘.๓ มีชุดกรองแรงดันลม
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๙ มีวาล์วควบคุมการทำงานแบบโซลินอยด์วาล์ว ๕/๒
จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๑๐ มีชุดปรับอัตราการไหลของลมทั้งฝั่งขาเข้าและขาออก
ของกระบอกลูกจำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๓.๑๑ มีชุดปรับความเร็วของสายพานลำเลียงในชุดระบบ
คลั่งสินค้าอัตโนมัติไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๔.๑.๒.๑.๔ สายพานลำเลียงชิ้นงานที่บกพร่อง (Recirculation & Rework
Conveyor) จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๔.๑ เป็นสายพานลำเลียงสำหรับนำชิ้นงานที่บกพร่องมาทำใหม่
(Rework)
 - ๔.๑.๒.๑.๔.๒ ความยาวของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๑๑๐ ซม.
 - ๔.๑.๒.๑.๔.๓ หน้ากว้างของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม.
 - ๔.๑.๒.๑.๔.๔ มีเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๑.๔.๕ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๔.๑.๒.๑.๕ ชุดถาดลำเลียงชิ้นงานที่บกพร่องย้อนกลับ (Rework Conveyor)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๑.๕.๑ มีถาดรับชิ้นงานทำด้วยโลหะพร้อมติดตั้งรางแบบลูกกลิ้ง

จำนวน ๒ ราง

๔.๑.๒.๑.๕.๒ ความยาวของถาดลำเลียงไม่น้อยกว่า ๖ ซม.

๔.๑.๒.๑.๕.๓ หน้ากว้างของถาดลำเลียงไม่น้อยกว่า ๑๒ ซม.

๔.๑.๒.๑.๕.๔ รางลูกกลิ้งมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๗ ซม.

๔.๑.๒.๑.๕.๕ รางลูกกลิ้งมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐ ซม.

๔.๑.๒.๑.๖ สายพานลำเลียงสถานีกระจายชิ้นงาน (Distribution Conveyor)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๑.๖.๑ ความยาวของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๒๒๕ ซม.

๔.๑.๒.๑.๖.๒ หน้ากว้างของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม.

๔.๑.๒.๑.๖.๓ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานเป็นชนิด ๓ Phase

๔.๑.๒.๑.๖.๔ สามารถกระจายชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๔.๑.๒.๑.๖.๕ มีเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานในถาดกระจายชิ้นงานไม่น้อยกว่า

๓ ชุด

๔.๑.๒.๑.๖.๖ สามารถปรับความเร็วของสายพานลำเลียงได้

๔.๑.๒.๑.๖.๗ มีเซนเซอร์ตรวจจับสินค้าของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า

๑ ชุด

๔.๑.๒.๑.๖.๘ มีวัสดุโปร่งแสงปิดอยู่เพื่อป้องกันอันตรายขณะทำงาน

พร้อมเซนเซอร์ตรวจจับสถานะการเปิด-ปิด

๔.๑.๒.๑.๗ ปัมลมขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๑.๗.๑ เป็นปัมลมแบบเก็บเสียงชนิดไร้น้ำมัน (oil free)

๔.๑.๒.๑.๗.๒ ระดับความดังของเสียงไม่เกิน ๗๐ dB

๔.๑.๒.๑.๗.๓ ปัมลมต้องมีความสามารถในการจ่ายลมได้ไม่น้อยกว่า ๘ bar

๔.๑.๒.๑.๗.๔ มีความจุของถังลมไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร

๔.๑.๒.๑.๗.๕ ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ / ๕๐ Hz

๔.๑.๒.๒ ชุดคัดแยกชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๒.๑ ชุดแยกชิ้นงานแบบกั้นชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๒.๑.๑ ชุดกรองและวาล์วควบคุมแรงดันลม จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๒.๑.๑.๑ มีตัวปรับแรงดันลม

๔.๑.๒.๒.๑.๑.๒ มีเกจแสดงแรงดันลม ขนาดไม่น้อยกว่า

๐-๑ MPa

๔.๑.๒.๒.๑.๑.๓ มีชุดกรองแรงดันลม

๔.๑.๒.๒.๑.๑.๔ มีตัวเปิด-ปิดแรงดันลม

๔.๑.๒.๒.๑.๒ มีกระบอกสูบสำหรับกั้นชิ้นงานระยะการทำงานไม่น้อยกว่า

๕๐ มม. จำนวน ๑ กระบอก

๔.๑.๒.๒.๑.๓ มีวาล์วควบคุมการทำงานแบบไฮลีนอยวาล์ว ๕/๒ จำนวน ๑ ตัว

- ๔.๑.๒.๒.๑.๔ มีชุดปรับอัตราการไหลของลมทั้งฝั่งขาเข้าและขาออกของ
กระบอกสูบ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๒.๒ ชุดแยกชิ้นงานแบบผลึกชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๒.๒.๑ มีกระบอกสูบสำหรับผลึกชิ้นงานระยะการทำงานไม่น้อยกว่า
๕๐ มม. จำนวน ๑ กระบอก
- ๔.๑.๒.๒.๒.๒ มีวาล์วควบคุมการทำงานแบบโซลินอยด์วาล์ว ๕/๒ จำนวน ๑ ตัว
- ๔.๑.๒.๒.๒.๓ มีชุดปรับอัตราการไหลของลมทั้งฝั่งขาเข้าและขาออกของ
กระบอกสูบจำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๒.๓ ชุดแยกชิ้นงานแบบยกชิ้นงานด้วยระบบสุญญากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๒.๓.๑ มีกระบอกสูบสำหรับยกชิ้นงานระยะการทำงาน
ไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. จำนวน ๑ กระบอก
- ๔.๑.๒.๒.๓.๒ มีกระบอกสูบสำหรับย้ายชิ้นงานระยะการทำงาน
ไม่น้อยกว่า ๗๐ มม. จำนวน ๑ กระบอก
- ๔.๑.๒.๒.๓.๓ มีหัวดูดสุญญากาศสำหรับดูดชิ้นงาน จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๒.๓.๔ มีวาล์วควบคุมการทำงานแบบโซลินอยด์วาล์ว ๕/๒
จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๔.๑.๒.๒.๓.๕ มีชุดปรับอัตราการไหลของลมทั้งฝั่งขาเข้าและขาออก
ของกระบอกสูบ จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๑.๒.๓ ระบบติดตามสินค้าผ่าน RFID จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๑.๒.๓.๑ โมดูลอ่าน/เขียนระบบคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานขาเข้า
จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๓.๑.๑ มีการรับ-ส่งข้อมูลที่ความถี่ไม่น้อยกว่า
๑๓.๕๖ เมกกะเฮิร์ท (MHz)
- ๔.๑.๒.๓.๑.๒ รองรับการสื่อสารแบบ IO-Link
- ๔.๑.๒.๓.๑.๓ ระยะการอ่านไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.
- ๔.๑.๒.๓.๑.๔ ใช้แรงดันไฟต่ำสุดคือ ๑๘-๓๐ V DC
- ๔.๑.๒.๓.๑.๕ มาตรฐานความสามารถในการป้องกัน IP๖๗ หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๓.๒ โมดูลอ่าน/เขียนระบบคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานขาออก
จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๓.๒.๑ มีการรับ-ส่งข้อมูลที่ความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๓.๕๖ เมกกะ
เฮิร์ท (MHz)
- ๔.๑.๒.๓.๒.๒ รองรับการสื่อสารแบบ IO-Link
- ๔.๑.๒.๓.๒.๓ ระยะการอ่านไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.
- ๔.๑.๒.๓.๒.๔ ใช้แรงดันไฟต่ำสุดคือ ๑๘-๓๐ V DC
- ๔.๑.๒.๓.๒.๕ มาตรฐานความสามารถในการป้องกัน IP๖๗ หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ
ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อให้
บริการหลังการขาย

- ๔.๑.๒.๔ เครื่องอ่านข้อมูลสินค้าด้วยรหัสบาร์โค้ดแบบมือถือ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๔.๑ เครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบมือถือมีน้ำหนักไม่เกิน ๔๕๐ กรัม รวมแบตเตอรี่
 - ๔.๑.๒.๔.๒ มีมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕
 - ๔.๑.๒.๔.๓ สามารถอ่านรหัสแบบ ๑D barcode และ ๒D barcode ได้
 - ๔.๑.๒.๔.๔ ระยะเวลาใช้งานแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชั่วโมง
 - ๔.๑.๒.๔.๕ มีการสื่อสารแบบ Ethernet ๑๐/๑๐๐ Base-T
 - ๔.๑.๒.๔.๖ มีการสื่อสารแบบ Bluetooth ๒.๑, ๒.๔ GHz
 - ๔.๑.๒.๔.๗ มีการสื่อสารแบบ Wi-Fi ๘๐๒.๑๑ b/g
 - ๔.๑.๒.๔.๘ มีเลนส์รับภาพขนาด ๑/๓ inch CMOS
 - ๔.๑.๒.๔.๙ มีความละเอียดในการรับภาพไม่น้อยกว่า ๗๕๒x๔๘๐
 - ๔.๑.๒.๔.๑๐ สามารถสื่อสารในรูปแบบ Ethernet/IP ได้
 - ๔.๑.๒.๔.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๑.๒.๕ ตู้ควบคุมการทำงานแบบจอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๕.๑ มีเมนสวิตช์สำหรับเปิด-ปิดระบบไฟฟ้าที่จ่ายเข้าสู่ตู้คอนโทรลไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๕.๒ มีปุ่มกดเปิดวงจรควบคุมพร้อมหลอดไฟแสดงสถานะ
 - ๔.๑.๒.๕.๓ มีปุ่ม Emergency Stop พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะ ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๕.๔ มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด ๒๕Amp, ๒Pole ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๕.๕ มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด ๑๖Amp, ๒Pole ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
 - ๔.๑.๒.๕.๖ มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด ๖Amp, ๑Pole ไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
 - ๔.๑.๒.๕.๗ มีอะแดปเตอร์ขยายอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต (input/output: I/O)
 - ๔.๑.๒.๕.๗.๑ อะแดปเตอร์ขยายรองรับระบบการสื่อสาร Ethernet/IP
 - ๔.๑.๒.๕.๗.๒ มีช่องเสียบสาย LAN ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๔.๑.๒.๕.๗.๓ มีหน่วยเอาต์พุตแรงดันอนาล็อก ๒ ช่อง จำนวน ๒ การ์ด
 - ๔.๑.๒.๕.๗.๔ มีหน่วยอินพุตโมดูลตัวเข้ารหัส ๑ ช่อง รองรับแรงดันไฟฟ้าได้ ๑๕-๒๔V DC
 - ๔.๑.๒.๕.๘ มีชุดปรับความเร็วสายพานลำเลียงแบบ Variable Frequency Drive ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๕.๙ มีชุดโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๕.๑๐ มีสวิตช์ซีบ มีพอร์ต RJ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๕ พอร์ต
 - ๔.๑.๒.๕.๑๑ ช่องมองอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ x ๔๐๐ มม. (ก x ส)
 - ๔.๑.๒.๕.๑๒ มีพัดลมระบายอากาศพร้อมตัวควบคุมการทำงานด้วยการปรับตัวอุณหภูมิ ติดตั้งไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๕.๑๓ จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๑.๒.๕.๑๓.๑ หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๘๐๐ MHz
 - ๔.๑.๒.๕.๑๓.๒ ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๘๐๐x๔๘๐ จุด
 - ๔.๑.๒.๕.๑๓.๓ หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว

- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๔ จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผล ไม่น้อยกว่า ๖๕,๐๐๐ สี
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๕ จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) ๒๕๖ MB หรือมากกว่า
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๖ จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำขนาด ๒๕๖ MB หรือมากกว่า
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๗ มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๘ จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๙ จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN ๑๐BASE-TX / ๑๐๐BASE-T ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๑๐ จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS๒๓๒, RS๔๒๒/RS๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๑๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
- ๔.๑.๒.๕.๑๓.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๑.๒.๖ ชุดเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตแบบเครือข่าย EtherNet/IP จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๒.๖.๑ เป็นอุปกรณ์โมดูล I/O มาตรฐานระดับ IP๖๗
- ๔.๑.๒.๖.๒ มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ EtherNet/IP แบบ D-Code ขนาด M๑๒ จำนวน ๒ ช่อง
- ๔.๑.๒.๖.๓ มีช่องสื่อสารสัญญาณ ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง เชื่อมต่อแบบ ๕-Pin Female ขนาด M๑๒
- ๔.๑.๒.๖.๔ สามารถเลือกรูปแบบการสื่อสาร (interface) แบบ IO-Link และ standard I/O
- ๔.๑.๒.๖.๕ แรงดันไฟฟ้าสำหรับอินพุตรองรับตั้งแต่ ๑๘ - ๓๐.๒ VDC กระแสไฟฟ้าสำหรับเอาต์พุตสูงสุด ๒A
- ๔.๑.๒.๖.๖ วัสดุเป็นแบบ Zinc, Die casting ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -๕ ถึง ๗๐ °C
- ๔.๑.๒.๖.๗ มีไฟแสดงสถานะ Actuator supply UA, indicator, IO-Link communication indicator, Sensor supply US indicator, Switching function displayเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
- ๔.๑.๒.๖.๘ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๑.๒.๗ ชุดโมดูล IO-Link ขยายเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต จำนวน ๓ ชุด
- ๔.๑.๒.๗.๑ ชุดโมดูลรองรับเวอร์ชัน IO-Link ๑.๑
- ๔.๑.๒.๗.๒ ชุดโมดูลใช้แรงดันไฟฟ้าระหว่าง ๑๘-๓๐.๒ VDC
- ๔.๑.๒.๗.๓ มีช่องเชื่อมต่ออินเทอร์เฟซ M๑๒ แบบ ๔-pin, A-coded จำนวน ๑ ช่อง
- ๔.๑.๒.๗.๔ มีช่องเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุตแบบ M๑๒ แบบ ๕-pin, A-coded จำนวน ๘ ช่อง
- ๔.๑.๒.๗.๕ ชุดโมดูลรองรับ IP๖๗
- ๔.๑.๒.๗.๖ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
- ๔.๑.๒.๗.๗ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย

- ๔.๑.๒.๘ มีระบบไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๘.๑ มีหลอดไฟแสดงสถานะแบบ LED Tower Light สีเขียว, สีเหลือง, สีแดง
- ๔.๑.๒.๙ มีปุ่มกดสั่งทำงานระบบสายพานลำเลียงขึ้นงานบกพร่องพร้อมปุ่มหยุดฉุกเฉิน จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๑.๒.๙.๑ มีปุ่มกด Emergency Stop พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะ
 - ๔.๑.๒.๙.๒ มีปุ่มกดแบบ Push Button พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะ
- ๔.๑.๒.๑๐ มีโปรแกรมออกแบบการทำงานของระบบลอจิสติกส์ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์
 - ๔.๑.๒.๑๐.๑ สามารถเขียนเพื่อพัฒนาโปรแกรมได้ ๔ ภาษาคือ Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD), Structured Text (ST) และ Sequential Function Chart (SFC)
 - ๔.๑.๒.๑๐.๒ โปรแกรมรองรับการใช้งานในรูปแบบ safety, motion, drives, process
 - ๔.๑.๒.๑๐.๓ โปรแกรมมีฟังก์ชันกำหนดค่าอุปกรณ์แบบ Automatically create tags
 - ๔.๑.๒.๑๐.๔ รองรับการนำเข้าและส่งออกข้อมูลโดยใช้ Microsoft Excel
 - ๔.๑.๒.๑๐.๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๑.๒.๑๑ มีโปรแกรมควบคุมและแสดงผลการทำงานของระบบลอจิสติกส์ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์
 - ๔.๑.๒.๑๑.๑ เป็นโปรแกรมสำหรับควบคุม สั่งการได้ผ่านคอมพิวเตอร์โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกับผู้ใช้ (HMI)
 - ๔.๑.๒.๑๑.๒ ซอฟต์แวร์มีเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและแสดงผลพื้นฐานบนหน้าจอได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้
 - ๔.๑.๒.๑๑.๓ ซอฟต์แวร์แสดงผลต้องมีประสิทธิภาพมากในการเชื่อมต่อการใช้โทรศัพท์เวอร์อินพุตและเอาต์พุตที่มาพร้อมกับระบบ OPC UA
 - ๔.๑.๒.๑๑.๔ ซอฟต์แวร์แสดงผลจะต้องรองรับรูปภาพแบบ Graphics ๒D
 - ๔.๑.๒.๑๑.๕ ซอฟต์แวร์จะต้องรองรับการทำงานด้วย HTML๕
 - ๔.๑.๒.๑๑.๖ ซอฟต์แวร์แสดงผลต้องมีการแจ้งเตือนเหตุการณ์ (Alarm) และการจัดการเครือข่ายได้
 - ๔.๑.๒.๑๑.๗ ซอฟต์แวร์จะต้องมีโมดูลการจัดการข้อมูลของ ในรูปแบบ Historical หรือ Data Logger
 - ๔.๑.๒.๑๑.๘ ซอฟต์แวร์จะต้องมีระบบ User and Password Management
 - ๔.๑.๒.๑๑.๙ ซอฟต์แวร์รองรับข้อมูลไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ข้อมูลต่อระบบ
 - ๔.๑.๒.๑๑.๑๐ ซอฟต์แวร์จะต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุม
 - ๔.๑.๒.๑๑.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๑.๒.๑๒ มีโปรแกรมจำลองข้อผิดพลาดของระบบไม่น้อยกว่า ๒๐ จุดดังนี้ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์
 - ๔.๑.๒.๑๒.๑ จำลองเซนเซอร์ ที่สายพานลำเลียงระบบลูกกลิ้ง
 - ๔.๑.๒.๑๒.๒ จำลองเซนเซอร์กระบอกสูบที่ถาดรับขึ้นงานช่องที่ ๑ เซนเซอร์ตรวจจับแกนกระบอกสูบตำแหน่งเข้าสู่ชุดที่กระบอกสูบ ไม่มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม

- ๔.๑.๒.๑๒.๓ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๑ เซนเซอร์ตรวจจับแกน
กระบอบกสูบตำแหน่งออกสุดที่กระบอบกสูบ ไม่มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๔ จำลองเซนเซอร์ที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๑ (Chute ๑)
- ๔.๑.๒.๑๒.๕ จำลองโซลินอยด์ว่าล่วควบคุมกระบอบกสูบสำหรับกันชิ้นงานลงถาดรับ
ชิ้นงานที่ ๑
- ๔.๑.๒.๑๒.๖ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่ ๒ เซนเซอร์ตรวจจับแกน
กระบอบกสูบตำแหน่งเข้าสุดที่กระบอบกสูบ ไม่มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๗ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่ ๒ เซนเซอร์ตรวจจับแกน
กระบอบกสูบตำแหน่งออกสุดที่กระบอบกสูบ ไม่มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๘ จำลองเซนเซอร์ที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๒ (Chute ๒)
- ๔.๑.๒.๑๒.๙ จำลองโซลินอยด์ว่าล่วควบคุมกระบอบกสูบสำหรับกันชิ้นงานลงถาดรับ
ชิ้นงานที่ ๒
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๐ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๓ เซนเซอร์ตรวจจับ
แกนกระบอบกสูบตำแหน่งเข้าสุดที่กระบอบกสูบแกน X ของระบบ แขนกล
ดูดชิ้นงานไม่มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๑ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๓ เซนเซอร์ตรวจจับ
แกนกระบอบกสูบตำแหน่งออกสุดที่กระบอบกสูบแกน X ของระบบ แขนกล
ดูดชิ้นงานไม่มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๒ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๓ เซนเซอร์ตรวจจับ
แกนกระบอบกสูบตำแหน่งขึ้นสุดที่กระบอบกสูบแกน Z ของระบบ แขนกล
ดูดชิ้นงาน มีสัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๓ จำลองเซนเซอร์กระบอบกสูบที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่๓ เซนเซอร์ตรวจจับ
แกนกระบอบกสูบตำแหน่งเข้าสุดที่กระบอบกสูบแกน Z ของระบบ แขน กล
ดูดชิ้นงาน ไม่มีสัญญาณเข้ามาชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๔ จำลองเซนเซอร์ตรวจจับแกนกระบอบกสูบตำแหน่งออกสุดที่กระบอบกสูบ
แนวตั้งของระบบแขน กลดูดชิ้นงาน ไม่มีสัญญาณเข้ามาชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๕ จำลองเซนเซอร์ที่ถาดรับชิ้นงานช่องที่ ๓ (Chute ๓)
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๖ จำลองโซลินอยด์ว่าล่วควบคุมกระบอบกสูบสำหรับกันชิ้นงานลงถาดรับ
ชิ้นงานที่ ๓
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๗ จำลองเซนเซอร์บนสายพานลำเลียง Induction ก่อนถึง ๒D บาร์โค้ด ไม่มี
สัญญาณเข้า มายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๘ จำลองเซนเซอร์บนสายพานลำเลียง Induction ก่อนถึง ๒D บาร์โค้ด มี
สัญญาณเข้ามายังชุดควบคุมตลอดเวลา
- ๔.๑.๒.๑๒.๑๙ จำลองเซนเซอร์บนสายพานลำเลียง Induction หลัง ๒D บาร์โค้ด ไม่มี
สัญญาณเข้ามายังชุดควบคุม
- ๔.๑.๒.๑๒.๒๐ จำลองเซนเซอร์บนสายพานลำเลียง Induction หลัง ๒D บาร์โค้ด มี
สัญญาณเข้ามายังชุดควบคุมตลอดเวลา

๔.๑.๒.๑๓ คอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมออกแบบและโปรแกรมควบคุมและแสดงผลการทำงานของระบบโลจิสติกส์ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๓๒,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๓๒,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑.๒.๑๓.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ core) และ ๒๔ แกนเสมือน (๒๔ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๔.๑.๒.๑๓.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ MB

๔.๑.๒.๑๓.๓ ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ

๔.๑.๒.๑๓.๔ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้

๔.๑.๒.๑๓.๔.๑ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๑๓.๔.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๑๓.๔.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๔.๑.๒.๑๓.๕ มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๔.๑.๒.๑๓.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๑.๒.๑๓.๗ มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built-in on Board) ซึ่งสนับสนุนความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-๔๕ อย่างน้อยจำนวน ๑ ช่อง

๔.๑.๒.๑๓.๘ มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง

๔.๑.๒.๑๓.๙ มีพอร์ต HDMI ๑ port

๔.๑.๒.๑๓.๑๐ มีพอร์ตแบบ USB รวมกันไม่น้อยกว่า ๙ ports

๔.๑.๒.๑๓.๑๑ มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่าและมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย โดยมีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixel และมีพอร์ตในการเชื่อมต่อแบบ HDMI

๔.๑.๒.๑๓.๑๒ Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๑๓.๑๓ Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB หรือดีกว่า

- ๔.๑.๒.๑๔ คอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมจำลองข้อผิดพลาดของระบบ จำนวน ๑ ชุด
ราคาต่อหน่วย ๓๒,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๓๒,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๑.๒.๑๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ core) และ ๒๔ แกนเสมือน (๒๔ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑.๒.๑๔.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ MB
- ๔.๑.๒.๑๔.๓ ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- ๔.๑.๒.๑๔.๔ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่า ดังนี้
- ๔.๑.๒.๑๔.๔.๑ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๑๔.๔.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๑๔.๔.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๔.๑.๒.๑๔.๕ มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๔.๑.๒.๑๔.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑.๒.๑๔.๗ มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน Mainboard (Built-in on Board) ซึ่งสนับสนุนความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps โดยมี Interface เป็นแบบ RJ-๔๕ อย่างน้อยจำนวน ๑ ช่อง
- ๔.๑.๒.๑๔.๘ มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- ๔.๑.๒.๑๔.๙ มีพอร์ต HDMI ๑ port
- ๔.๑.๒.๑๔.๑๐ มีพอร์ตแบบ USB รวมกันไม่น้อยกว่า ๙ ports
- ๔.๑.๒.๑๔.๑๑ มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่าและมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย โดยมีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixel และมีพอร์ตในการเชื่อมต่อแบบ HDMI
- ๔.๑.๒.๑๔.๑๒ Keyboard ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๑๔.๑๓ Mouse เป็นชนิด Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๑๕ โต๊ะสำหรับอาจารย์ จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๑๕.๑ โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๑๕๐๐ x ๗๕๐ มม. (ก x ย x ส)

๔.๑.๒.๑๕.๒ แผ่นที่อบ: เป็นไม้ Particle Board เคลือบผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC

๔.๑.๒.๑๖ เก้าอี้ จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๒.๑๖.๑ เก้าอี้มีพนักพิงที่แข็งแรงทนทานบุด้วยฟองน้ำและหุ้มด้วยหนังเทียม PVC

๔.๑.๒.๑๗ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล จำนวน ๔๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๒๐,๐๐๐ บาท
รวมทั้งสิ้น ๘๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑.๒.๑๗.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และไม่น้อยกว่า ๑๐ แกนหลัก (๑๐ core)
โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๕ GHz

๔.๑.๒.๑๗.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๔.๑.๒.๑๗.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า
๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๑.๒.๑๗.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T
หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๔.๑.๒.๑๗.๕ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๔.๑.๒.๑๗.๖ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๔.๑.๒.๑๗.๗ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๔.๑.๒.๑๘ ผู้ขายต้องทำการติดตั้งปลั๊กไฟให้แก่หน่วยงานเพื่อรองรับคอมพิวเตอร์

๔.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบควบคุม PLC สำหรับงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด
ราคา ๔,๙๗๕,๐๐๐ บาท รายละเอียดดังนี้ประกอบด้วย

๔.๒.๑ ชุดฝึกการเขียนโปรแกรม PLC สำหรับงานอุตสาหกรรม แบบกระเป๋ จำนวน ๒๐ ชุด
ราคาต่อหน่วย ๖๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑,๒๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๑.๑ มีหน่วยความจำข้อมูล Read/Wite Data (Data Memory) ไม่น้อยกว่า ๒๐ Kbytes

๔.๒.๑.๒ มีหน่วยความจำโปรแกรม (Program Capacity) ไม่น้อยกว่า ๑๐ Ksteps

๔.๒.๑.๓ สามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์ Floating point ได้ทั้ง ๓๒-bits และ ๖๔-bits

๔.๒.๑.๔ รองรับการใช้ข้อมูลประเภท BOOL, WORD, INT, DINT, REAL และ STRING ได้

๔.๒.๑.๕ มีความเร็วในการประมวลผล (Execution Time) ไม่น้อยกว่า ๐.๓ μ S ต่อคำสั่ง
พื้นฐาน

๔.๒.๑.๖ มีตัวนับความเร็วสูง (High Speed Counter) ไม่น้อยกว่า ๔ จุด

๔.๒.๑.๗ ฟังก์ชันทามเมอร์ ๑ ฟังก์ชัน สามารถตั้งค่าเวลาในหน่วยเวลา มิลลิวินาที (ms) และ
วินาที (s) และนาฬิกา (m) และชั่วโมง (H)

๔.๒.๑.๘ สามารถต่อ CPU กับ Computer โดยผ่านทางพอร์ตสื่อสารแบบ USB ๒.๐

๔.๒.๑.๙ มีพอร์ตสื่อสาร Ethernet ที่สามารถกำหนดการสื่อสารรูปแบบโปรโตคอล
EtherNet/IP หรือ Modbus TCP ได้ ไม่น้อยกว่า จำนวน ๑ ช่อง

๔.๒.๑.๑๐ มีพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS-๒๓๒/๔๘๕ ได้ ไม่น้อยกว่า จำนวน ๑ ช่อง

๔.๒.๑.๑๑ ชุดควบคุม PLC มีโปรแกรมมิ่งพอร์ต Ethernet, USB และ Serial Port ในตัว โดย
ไม่ต้องมีอุปกรณ์อื่นเพิ่มเติม

- ๔.๒.๑.๑๒ มีสวิตช์สำหรับเปลี่ยนโหมดการทำงานบนตัว PLC ได้ ๓ โหมด Program, Remote Run และ Run
- ๔.๒.๑.๑๓ มีช่องเสียบเพื่อเพิ่มโมดูลพิเศษบนตัว PLC ไม่น้อยกว่า ๕ โมดูล
- ๔.๒.๑.๑๔ มีดิจิตอลอินพุต ไม่น้อยกว่า ๒๘ ช่อง
- ๔.๒.๑.๑๕ มีดิจิตอลเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า ๒๐ ช่อง
- ๔.๒.๑.๑๖ มีอนาล็อกอินพุต สามารถเลือกทั้ง V และ mA. ได้จากซอฟต์แวร์ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ
- ๔.๒.๑.๑๗ มีอนาล็อกเอาต์พุต สามารถเลือกทั้ง V และ mA. ได้จากซอฟต์แวร์ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ
- ๔.๒.๑.๑๘ มีซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๑.๑๘.๑ เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำงานร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอแสดงผล HMI
- ๔.๒.๑.๑๘.๒ โปรแกรมรองรับมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑-๓ หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๑๘.๓ รองรับการเขียนโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ ได้แก่ Ladder Diagram, FunctionBlock Diagram และ Structured Text
- ๔.๒.๑.๑๘.๔ สามารถเขียนโปรแกรม Ladder Diagram และ Function Block Diagram หรือ Structured Text รวมในเน็ตเวิร์คเดียวกันได้
- ๔.๒.๑.๑๘.๕ โปรแกรมรองรับการใช้งานในรูปแบบ standard PLCopen® motion instructions
- ๔.๒.๑.๑๘.๖ โปรแกรมมีฟังก์ชัน user-defined functions (UDFs) และ user-defined function blocks (UDFBs)
- ๔.๒.๑.๑๘.๗ รองรับแก้ไขออนไลน์ online edit experience
- ๔.๒.๑.๑๘.๘ สามารถเรียกดูการทำงานของโปรแกรมแบบออนไลน์เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมได้รวมถึงสามารถดู สถานะตำแหน่ง ค่าต่าง ๆ ของหน่วยความจำได้
- ๔.๒.๑.๑๘.๙ สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรมแบบออฟไลน์ได้ในโปรแกรม โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์จริง (simulator)
- ๔.๒.๑.๑๘.๑๐ สามารถเพิ่มโมดูลพิเศษ จากโปรแกรมจำลองได้ โดยไม่ต้องต่อจากอุปกรณ์จริง (simulator)
- ๔.๒.๑.๑๘.๑๑ โปรแกรมจะต้องสามารถใช้เขียนได้ทั้งเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอแสดงผล HMI ได้ในซอฟต์แวร์เดียวกันและมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๔.๒.๑.๑๙ มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลอินพุตขนาด ๔ มม. ไม่น้อยกว่า ๒๘ ช่อง
- ๔.๒.๑.๒๐ มีสวิตช์โยกสำหรับบ่อนสัญญาณดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า ๒๘ จุด
- ๔.๒.๑.๒๑ มีช่องต่อสายสัญญาณดิจิตอลเอาต์พุตขนาด ๔ มม. ไม่น้อยกว่า ๒๐ ช่อง
- ๔.๒.๑.๒๒ มีช่องต่อสายสัญญาณ อนาล็อกอินพุตขนาด ๔ มม. ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๔.๒.๑.๒๓ มีช่องต่อสายสัญญาณ อนาล็อกเอาต์พุตขนาด ๔ มม. ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๒.๑.๒๔ มีแหล่งจ่ายแรงดัน ๐-๑๐ V ปรับค่า ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

- ๔.๒.๑.๒๕ มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gary Color) ขนาด ๕ มม.
สำหรับจุดต่อดิจิตอลอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
- ๔.๒.๑.๒๖ มีจุดต่อสายแบบ Screw Clamp Terminal Block (Gary Color) ขนาด ๕ มม.
สำหรับจุดต่อดิจิตอลเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
- ๔.๒.๑.๒๗ ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสวิตช์ชิ่ง ๒๔ VDC /๕A
- ๔.๒.๑.๒๘ มีสวิตช์เปิด-ปิด
- ๔.๒.๑.๒๙ ชุด PLC จะต้องถูกติดตั้งบรรจุในกระเปาะที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงกันกระแทกได้
- ๔.๒.๑.๓๐ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๒.๑.๓๑ ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความ
ถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
- ๔.๒.๒ จอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงสถานการณ์ทำงาน (HMI) จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๕,๐๐๐ บาท
รวมทั้งสิ้น ๙๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๒.๑ จอแสดงผล HMI และ PLC อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- ๔.๒.๒.๒ หน่วยประมวลผล (CPU) มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๘๐๐ MHz
- ๔.๒.๒.๓ ความละเอียดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๘๐๐x๔๘๐ จุด
- ๔.๒.๒.๔ หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว
- ๔.๒.๒.๕ จอแสดงผลมีจำนวนสีในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๖๕,๐๐๐ สี
- ๔.๒.๒.๖ จอแสดงผลมีหน่วยความจำแบบ (RAM) ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
- ๔.๒.๒.๗ จอแสดงผลมีพื้นที่หน่วยความจำไม่น้อยกว่าขนาด ๒๕๖ MB
- ๔.๒.๒.๘ มีระบบฐานเวลาแบบ Real-Time Clock
- ๔.๒.๒.๙ จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๒.๒.๑๐ จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ LAN ๑๐BASE-TX/๑๐๐BASE-T ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๒.๒.๑๑ จอแสดงผลมีช่องสื่อสารแบบ RS๒๓๒, RS๔๒๒/RS๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๔.๒.๒.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ c-UL-us
- ๔.๒.๒.๑๓ ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบหน้าจอ HMI
- ๔.๒.๒.๑๓.๑ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับจอแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดง
สถานการณ์ทำงาน (HMI) และโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- ๔.๒.๒.๑๓.๒ โปรแกรมมีหน้าต่างจัดการโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นและมีหน้าต่างสำหรับ
ออกแบบหน้าจอ
- ๔.๒.๒.๑๓.๓ โปรแกรมมีไลบรารีสำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้งานออกแบบหน้าจอได้
- ๔.๒.๒.๑๓.๔ สามารถ Scale หน้าจออัตโนมัติเมื่อทำการเปลี่ยนรุ่นหน้าจอ HMI
ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกันโดยไม่ต้องสร้าง โปรเจกต์ใหม่
- ๔.๒.๒.๑๓.๕ สามารถเลือกรูปแบบธีมของหน้าจอแสดงผลพร้อมทั้งสามารถ
กำหนดรูปแบบ และปรับเปลี่ยนหน้าจอตามที่ต้องการได้
- ๔.๒.๒.๑๓.๖ มีช่องสำหรับแสดงข้อมูลรายการอ็อบเจ็ค (Object) ที่ใช้ในโปรเจกต์
พร้อมทั้งสามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยตรง
- ๔.๒.๒.๑๓.๗ สามารถสร้างการแจ้งเตือน Alarm Display หรือ User alarms
หรือ System alarms

- ๔.๒.๒.๑๓.๘ สามารถค้นหาข้อมูลในโปรเจกต์ได้ เช่น หน่วยความจำ Device Labels หรือ Tags เป็นต้น
- ๔.๒.๒.๑๓.๙ สามารถปรับแต่งรูปแบบอ็อปเจ็คต่าง ๆ ได้ เช่น ปุ่มกด กราฟ และ Logo text เป็นต้น
- ๔.๒.๒.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๒.๒.๑๕ ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดขอครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
- ๔.๒.๓ ชุดทดลองตัวอย่างงานสำหรับการประกอบและวางเรียง จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๕๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๓.๑ มีสวิตช์หยุดทำงานฉุกเฉิน
- ๔.๒.๓.๒ มีสวิตช์หยุดทำงานฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๓.๓ มีสวิตช์แบบ Push Button จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๔.๒.๓.๔ มีสวิตช์แบบ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๔.๒.๓.๕ มีดีจิตอลสวิตช์ แบบ BCD จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๓.๖ มีตัวแสดงผลแบบตัวเลข ๗ ส่วน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๔.๒.๓.๗ มีหลอดไฟ ๒๔ โวลต์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๔.๒.๓.๘ จุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC เป็นแบบ Terminal.
- ๔.๒.๓.๙ มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบ แจ็ค ๔ mm. ทุกอินพุตและเอาต์พุต
- ๔.๒.๓.๑๐ มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบ เทอมินอลสำหรับต่อสายแบบหางปลาวย ทุกอินพุตและเอาต์พุต
- ๔.๒.๓.๑๑ ชุดทดสอบจะต้องถูกติดตั้งบรรจุในกระเป่าที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงกันกระแทกได้
- ๔.๒.๓.๑๒ คู่มือ ใบงานการใช้งาน PLC จำนวน ๑ ชุด พร้อมเฉลย โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้ หรือมากกว่า
- ๔.๒.๓.๑๒.๑ การใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- ๔.๒.๓.๑๒.๒ การสร้างโปรเจกต์และการกำหนดค่าต่างๆ
- ๔.๒.๓.๑๒.๓ การใช้งานกลุ่มคำสั่ง Input Output
- ๔.๒.๓.๑๒.๔ การใช้งานกลุ่มคำสั่ง Timer Counter
- ๔.๒.๓.๑๒.๕ การใช้งานกลุ่มคำสั่ง Move
- ๔.๒.๓.๑๒.๖ การใช้งานกลุ่มคำสั่งการแปลงค่า
- ๔.๒.๓.๑๒.๗ การใช้งานกลุ่มคำสั่งทางคณิตศาสตร์
- ๔.๒.๓.๑๒.๘ การใช้งานกลุ่มคำสั่งการเปรียบเทียบค่า
- ๔.๒.๓.๑๒.๙ การใช้งาน Analog input , Analog output
- ๔.๒.๓.๑๒.๑๐ การใช้งาน High speed counter
- ๔.๒.๓.๑๒.๑๑ การใช้งาน PTO
- ๔.๒.๓.๑๒.๑๒ การใช้งานการสื่อสารผ่าน RS๔๘๕
- ๔.๒.๓.๑๒.๑๓ การใช้งานการสื่อสารผ่าน Ethernet

๔.๒.๓.๑๓ คู่มือ ใบงานการใช้งาน HMI จำนวน ๑๑ ชุด พร้อมเฉลย โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้หรือมากกว่า

๔.๒.๓.๑๓.๑ การใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ HMI

๔.๒.๓.๑๓.๒ การสร้างโปรเจกต์และการกำหนดค่าต่างๆ

๔.๒.๓.๑๓.๓ การสร้าง Screen

๔.๒.๓.๑๓.๔ การสร้างสวิตช์แบบต่างๆ

๔.๒.๓.๑๓.๕ การสร้างหลอดไฟแบบต่างๆ

๔.๒.๓.๑๓.๖ การสร้างส่วนแสดงผลตัวเลข input output

๔.๒.๓.๑๓.๗ การเชื่อมต่อ HMI กับ PLC

๔.๒.๔ ชุดโต๊ะปฏิบัติการ จำนวน ๔๕ ชุด ราคาต่อหน่วย ๗,๖๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๓๔๒,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๔.๑ เป็นโต๊ะที่ใช้ในการรองรับการสอนหรือการอบรม

๔.๒.๔.๒ โครงสร้างขาทำจากเหล็กกล่อง เคลือบสี Epoxy

๔.๒.๔.๓ มีขนาดไม่น้อยกว่า W๑๒๐๐ x D๖๐๐ x H๗๕๐ มม.

๔.๒.๕ ชุดเก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน ๙๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๗๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๖๓,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๕.๑ เป็นเก้าอี้เอนกประสงค์ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง

๔.๒.๕.๒ พนักพิงสูงระดับหลัง

๔.๒.๕.๓ โครงขาเหล็กชุบโครเมียม

๔.๒.๕.๔ เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ x ๕๕ x ๘๕ (ก*ล*ส) ซม.

๔.๒.๖ ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๖๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๔๖๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๖.๑ รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

๔.๒.๖.๑.๑ เป็นชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุมไฮดรอลิก ไฟฟ้าพื้นฐาน ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้การทำงานและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ไฮดรอลิกไฟฟ้า ซึ่งสามารถวิเคราะห์การทำงานของระบบ หรือวงจรไฮดรอลิกไฟฟ้า แบบต่าง ๆ ที่ใช้งานได้จริงในอุตสาหกรรม

๔.๒.๖.๑.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์ต่างๆ ต้องได้มาตรฐานในอุตสาหกรรม และมีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมและมีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด

๔.๒.๖.๑.๓ ชุดฝึกปฏิบัติการทดลอง จะต้องสามารถทดลองสภาพการทำงานได้ที่ความดันระดับต่าง ๆ จนถึงระดับค่าความดันที่ ๑๐๐ bar

๔.๒.๖.๑.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องแบบวงจรไฮดรอลิกไฟฟ้าพร้อมซึ่งวงจรที่ใช้ในงานไม่น้อยกว่า ๑๐ วงจรพร้อมใบเสนอราคา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงความรู้-ความสามารถและคุณภาพของชุดฝึกที่สอดคล้องกับการใช้งานทางด้านไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรม

๔.๒.๖.๑.๕ ผู้เสนอราคาได้ต้องติดตั้งพร้อมสาธิตการทำงานให้ครบตรงกับใบงานการทดลองที่นำเสนอ มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบอาการชำรุดเกิดจากความผิดพลาดของตัวเครื่องอันเนื่องมาจากความผิดพลาดจากการผลิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๔.๒.๖.๒ รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๔.๒.๖.๒.๑ โครงสร้าง

๔.๒.๖.๒.๑.๑ โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์

๔.๒.๖.๒.๑.๒ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕๐ มม. x ๕๐๐ มม. x ๑๐๐๐ มม.

๔.๒.๖.๒.๑.๓ มีตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตู้

๔.๒.๖.๒.๒ ชุดต้นกำลังไฮดรอลิก ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ VAC

๔.๒.๖.๒.๒.๑ สามารถทำงานได้ที่ระดับความดันทำงานสูงสุด ๑๐๐ bar

๔.๒.๖.๒.๒.๒ ถึงพักน้ำมันไฮดรอลิกสามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร

๔.๒.๖.๒.๒.๓ ปัมไฮดรอลิกขนาดปริมาตรจุไม่น้อยกว่า ๑ ซีซีต่อรอบ

๔.๒.๖.๒.๒.๔ มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑ แรงม้า

๔.๒.๖.๒.๒.๕ วาล์วจำกัดความดันสูงสุด จำนวน ๑ ตัว

๔.๒.๖.๒.๒.๖ เกจวัดค่าความดันจำนวนย่านวัดการวัดไม่น้อยกว่า

๐-๑๐๐ บาร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๔.๒.๖.๒.๒.๗ อุปกรณ์สำหรับกรองสิ่งสกปรกที่ท่อชุด จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๖.๒.๓ กระบอกสูบทำงานสองทาง ขนาดไม่ต่ำกว่า Bore Ø ๒๐ มม. Stroke ๒๐๐ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๔.๒.๖.๒.๓.๑ ใช้งานที่ความดัน ๖๐ บาร์

๔.๒.๖.๒.๓.๒ สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์

๔.๒.๖.๒.๓.๓ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว

๔.๒.๖.๒.๓.๔ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า ๑๐ มม.

๔.๒.๖.๒.๔ โซลินอยด์วาล์ว ๔/๓ ทำงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A, B ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๔.๒.๖.๒.๔.๑ ใช้งานที่ความดัน ๖๐ บาร์

๔.๒.๖.๒.๔.๒ สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์

๔.๒.๖.๒.๔.๓ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว

๔.๒.๖.๒.๔.๔ แรงดันใช้งาน ๒๔ V DC

๔.๒.๖.๒.๔.๕ มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด ๔ mm

๔.๒.๖.๒.๕ โซลินอยด์วาล์ว ๔/๒ ทำงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๔.๒.๖.๒.๕.๑ ใช้งานที่ความดัน ๖๐ บาร์

๔.๒.๖.๒.๕.๒ สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์

๔.๒.๖.๒.๕.๓ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว

๔.๒.๖.๒.๕.๔ แรงดันใช้งาน ๒๔ VDC

๔.๒.๖.๒.๕.๕ มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด ๔ มม.

๔.๒.๖.๒.๖ ลิมิตสวิตช์ทำงานสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๔.๒.๖.๒.๖.๑ ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด ๑๐ A

๔.๒.๖.๒.๖.๒ ลิมิตสวิตช์ทางไฟฟ้าแบบลูกกลิ้ง

๔.๒.๖.๒.๖.๓ ความเร็วในการตอบสนอง ๑๐ to ๕๕ Hz

๔.๒.๖.๒.๗ ชุดแผงไฟฟ้าควบคุม จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๔.๒.๖.๒.๗.๑ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด ๒๔ VDC มีฟิวส์ป้องกันไฟลัดวงจร

๔.๒.๖.๒.๗.๒ รีเลย์แบบ ๔ หน้าคอนแทค จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัว

- ๔.๒.๖.๒.๗.๓ สวิตช์ Pushbutton ๔ หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะสีเขียว/แดงจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๔.๒.๖.๒.๗.๔ ตัวสวิตช์ Toggle ๔ หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๖.๒.๗.๕ สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๖.๒.๗.๖ ชุด Timer delay (Timer on และ Timer off) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๒.๖.๒.๗.๗ ชุด Counter นับจำนวน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๖.๒.๘ สายไฟเสียบต่อเนื่องมีขนาดดังนี้
 - ๔.๒.๖.๒.๘.๑ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๐ เส้น
 - ๔.๒.๖.๒.๘.๒ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๘ เส้น
 - ๔.๒.๖.๒.๘.๓ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
 - ๔.๒.๖.๒.๘.๔ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๖ เส้น
 - ๔.๒.๖.๒.๘.๕ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
 - ๔.๒.๖.๒.๘.๖ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒ เส้น
- ๔.๒.๖.๒.๙ วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๒.๖.๒.๙.๑ สามารถปรับอัตราการไหลได้ด้วยมือหมุนปิด
 - ๔.๒.๖.๒.๙.๒ แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๖๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๙.๓ สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๙.๔ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- ๔.๒.๖.๒.๑๐ ข้อต่อน้ำมัน ๓ ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๒.๖.๒.๑๐.๑ แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๖๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๑๐.๒ สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๑๐.๓ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- ๔.๒.๖.๒.๑๑ เกจสำหรับวัดแรงดันน้ำมันไฮดรอลิก จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๒.๖.๒.๑๑.๑ มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า ๐-๑๐๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๑๑.๒ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- ๔.๒.๖.๒.๑๒ อุปกรณ์วัดอัตราการไหล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๖.๒.๑๒.๑ แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๖๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๑๒.๒ สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์
 - ๔.๒.๖.๒.๑๒.๓ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - ๔.๒.๖.๒.๑๒.๔ มีย่านการวัดสูงสุดไม่เกิน ๑๐ LPM

- ๔.๒.๖.๒.๑๓ วาล์วจำกัดความดันแบบกระทำโดยตรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๖.๒.๑๓.๑ สามารถปรับเพิ่มลดแรงดันได้ด้วยมือหมุนปิด
- ๔.๒.๖.๒.๑๓.๒ แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า ๖๐ บาร์
- ๔.๒.๖.๒.๑๓.๓ สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์
- ๔.๒.๖.๒.๑๓.๔ ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- ๔.๒.๖.๒.๑๔ ชุดสายไฮดรอลิกสำหรับต่อวงจรซึ่งเป็นสายแบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- ๔.๒.๖.๒.๑๔.๑ ความยาวไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
- ๔.๒.๖.๒.๑๔.๒ ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เส้น
- ๔.๒.๖.๒.๑๕ เอกสารคู่มือใบงานไฮดรอลิกไฟฟ้าพื้นฐาน (คู่มือผู้สอน) จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๒.๖.๒.๑๖ โปรแกรมจำลองการทำงานและการวิเคราะห์และออกแบบวงจรไฮดรอลิก จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑ เป็นชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องสำหรับจำลองการทำงานและวิเคราะห์ และออกแบบวงจรไฮดรอลิก และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดฝึกเพื่อใช้ศึกษาร่วมกันได้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๒ มีการใช้งานลิขสิทธิ์เป็นแบบ online Activate และมีระบบ License Manager ในการสร้างรหัส ก่อนเข้าใช้งาน
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๓ สามารถออกแบบวงจรการทำงานของระบบไฮดรอลิก และระบบไฟฟ้าสำหรับควบคุมไฮดรอลิกได้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๔ วงจรไฮดรอลิกที่เขียน สามารถสาคิการทำงานของวงจรและการเคลื่อนที่ไหลของกระบอกสูบได้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๕ สามารถทำเป็น CAD drawing ได้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๖ สามารถทำ DFX Import และ Export ไฟล์ได้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๗ มีวาล์วที่เป็นวาล์วแบบสมบูรณ์ และ แบบที่สามารถกำหนดการทำงานของวาล์วได้เอง
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๘ มีรายการอุปกรณ์ หมวด Hydraulics มีรายการอุปกรณ์ให้เลือกใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๙ อุปกรณ์ Actuator เช่น Single acting cylinder, Double acting cylinder, Loading unit/cylinder load simulator
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๐ อุปกรณ์ Supply elements เช่น Pump unit, Tank
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๑ อุปกรณ์ Directional valves
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๒ อุปกรณ์ Proportional valves เช่น ๔/๓-way proportional valve, Proportional pressure relief valve
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๓ อุปกรณ์ Mobile Hydraulics เช่น Loading unit/cylinder load simulator
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๔ มีรายการอุปกรณ์ หมวด Electrical control มีรายการอุปกรณ์ให้เลือกใช้งานเช่น DC motor, Solenoid, Indicator light, Buzzer, Voltmeter, Ammeter, Pressure sensor

- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๕ มีรายการหมวด Miscellaneous เช่น State diagram, Functional diagram
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๖ มีรายการอุปกรณ์ หมวด Digital technology มีรายการอุปกรณ์ให้เลือกใช้งานเช่น AND, NAND, OR, NOR, XOR, NOT, On/Off Delay, Pulse Relay
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๗ มีรายการอุปกรณ์ หมวด GRAFCET เช่น GRAFCET-PLC
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๘ มีรายการอุปกรณ์ หมวด EasyPort/OPC/DDE ให้ใช้งาน เช่น Multi-pin plug distributor ,
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๑๙ รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Joystick แบบอนาล็อก จากภายนอกเพื่อมาควบคุมวาล์วหรืออุปกรณ์ที่ใช้สัญญาณอนาล็อกได้ รองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรม PLC Sim ผ่าน EZOPC ได้
- ๔.๒.๖.๒.๑๖.๒๐ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๒.๗ ชุดฝึกปฏิบัติการควบคุมนิวเมติกส์ในงานอุตสาหกรรมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๔๒๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๔๒๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๗.๑ รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป
- ๔.๒.๗.๑.๑ เป็นชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุม นิวเมติกส์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้การทำงานและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์นิวเมติกส์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถวิเคราะห์การทำงานของระบบหรือวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้า แบบต่าง ๆ ที่ใช้งานได้จริง ในอุตสาหกรรม
- ๔.๒.๗.๑.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องได้มาตรฐานในอุตสาหกรรม และมีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมและมีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด
- ๔.๒.๗.๑.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องแบบวงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าพร้อมซีววงจรที่ใช้ในงาน ไม่น้อยกว่า ๑๐ วงจรพร้อมใบเสนอราคา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ถึงความรู้-ความสามารถและคุณภาพของชุดฝึกที่สอดคล้องกับการใช้งานทางด้านนิวเมติกส์ในงานอุตสาหกรรม
- ๔.๒.๗.๑.๔ ผู้เสนอราคาได้ต้องติดตั้งพร้อมสาริตการทำงานให้ครบตรงกับใบงาน การทดลองที่นำเสนอ มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบอาการ ชำรุดเกิดจากความผิดพลาดของตัวเครื่องอันเนื่องมาจากความผิดพลาดจากการผลิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๔.๒.๗.๒ รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค
- ๔.๒.๗.๒.๑ โครงสร้างชุดฝึก
- ๔.๒.๗.๒.๑.๑ โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์
- ๔.๒.๗.๒.๑.๒ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕๐ มม. x ๕๐๐ มม. x ๑๐๐๐ มม.
- ๔.๒.๗.๒.๑.๓ มีตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตู้

- ๔.๒.๗.๒.๒ กระบอกสูบทำงานทางเดียว กลับด้วยสปริง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๒.๑ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๐ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๒.๒ ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า ๕๐ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๒.๓ แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๗ บาร์
 - ๔.๒.๗.๒.๒.๔ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า ๘ มม.
- ๔.๒.๗.๒.๓ กระบอกสูบทำงานสองทางแบบมีกันกระแทก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๓.๑ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๐ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๓.๒ ระยะชักก้านสูบไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๓.๓ แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๗ บาร์
 - ๔.๒.๗.๒.๓.๔ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า ๘ มม.
- ๔.๒.๗.๒.๔ โซลินอยด์วาล์ว ๓/๒ ปกติปิด สั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียวกลับด้วยสปริง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๔.๑ ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง ๑.๕ ถึง ๗ บาร์
 - ๔.๒.๗.๒.๔.๒ อุณหภูมิงานใช้งาน อยู่ระหว่าง -๕-๖๐ องศา
 - ๔.๒.๗.๒.๔.๓ ใส่ข้อต่อรูปที่ใช้งานแบบ สวมสายลม เข้า ออก เร็ว
 - ๔.๒.๗.๒.๔.๔ ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า ๔ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๔.๕ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC
- ๔.๒.๗.๒.๕ โซลินอยด์วาล์ว ๕/๒ สั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียวกลับด้วยสปริง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๕.๑ ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง ๑.๕ ถึง ๗ บาร์
 - ๔.๒.๗.๒.๕.๒ อุณหภูมิงานใช้งาน อยู่ระหว่าง -๕-๖๐ องศา
 - ๔.๒.๗.๒.๕.๓ ใส่ข้อต่อรูปที่ใช้งานแบบ สวมสายลม เข้า ออก เร็ว
 - ๔.๒.๗.๒.๕.๔ ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า ๔ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๕.๕ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC
- ๔.๒.๗.๒.๖ โซลินอยด์วาล์ว ๕/๒ สั่งงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๖.๑ ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง ๑.๕ ถึง ๗ บาร์
 - ๔.๒.๗.๒.๖.๒ อุณหภูมิงานใช้งาน อยู่ระหว่าง -๕-๖๐ องศา
 - ๔.๒.๗.๒.๖.๓ ใส่ข้อต่อรูปที่ใช้งานแบบ สวมสายลม เข้า ออก เร็ว
 - ๔.๒.๗.๒.๖.๔ ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า ๔ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๖.๕ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC
- ๔.๒.๗.๒.๗ ลิ้มิตสวิทช์ทำงานสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๗.๑ ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด ๑๐ A
 - ๔.๒.๗.๒.๗.๒ ลิ้มิตสวิทช์ทางไฟฟ้าแบบลูกกลิ้ง
 - ๔.๒.๗.๒.๗.๓ ความเร็วในการตอบสนอง ๑๐ to ๕๕ Hz
- ๔.๒.๗.๒.๘ รีดสวิทช์ ชนิด ๒ สาย ติดที่กระบอกสูบจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๘.๑ ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด ๑๐๐ mA
 - ๔.๒.๗.๒.๘.๒ ระบบป้องกันน้ำมาตรฐาน IP ๖๗
 - ๔.๒.๗.๒.๘.๓ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๕-๒๔๐ V AC/DC
 - ๔.๒.๗.๒.๘.๔ ความเร็วในการตอบสนอง ๒๐๐ Hz

- ๔.๒.๗.๒.๙ ชุดแผงไฟฟ้าควบคุม จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๔.๒.๗.๒.๙.๑ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด ๒๔ VDC มีฟิวส์ป้องกันไฟลัดวงจร
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๒ รีเลย์แบบ ๔ หน้าคอนแทค จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๓ สวิตช์ Pushbutton ๔ หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๔ สีสี่เหลี่ยม/แดงจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๕ ตัวสวิตช์ Toggle ๔ หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๖ สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๗ ชุด Timer delay (Timer on และ Timer off) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๒.๗.๒.๙.๘ ชุด Counter นับจำนวน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๐ สายไฟเสียบต่อเนื่องมีขนาดดังนี้
- ๔.๒.๗.๒.๑๐.๑ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๐ เส้น
 - ๔.๒.๗.๒.๑๐.๒ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๘ เส้น
 - ๔.๒.๗.๒.๑๐.๓ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
 - ๔.๒.๗.๒.๑๐.๔ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๖ เส้น
 - ๔.๒.๗.๒.๑๐.๕ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
 - ๔.๒.๗.๒.๑๐.๖ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒ เส้น
- ๔.๒.๗.๒.๑๑ วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๑.๑ ควบคุมอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ลิตรต่อนาที
 - ๔.๒.๗.๒.๑๑.๒ ขนาดสายลมที่เสียบเข้าออก ไม่น้อยกว่า ๔ มม.
 - ๔.๒.๗.๒.๑๑.๓ ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง ๑.๕ ถึง ๘ บาร์
- ๔.๒.๗.๒.๑๒ เกจวัดความดัน ๐ – ๑๐ บาร์ หรือมากกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๒.๑ ย่านการวัดค่าแรงดัน ระหว่าง ๐ ถึง ๑๐ บาร์ หรือมากกว่า
- ๔.๒.๗.๒.๑๓ ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๒.๗.๒.๑๓.๑ ย่านแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง ๑.๕ ถึง ๘ บาร์
 - ๔.๒.๗.๒.๑๓.๒ มีตัวกรองสิ่งสกปรก
 - ๔.๒.๗.๒.๑๓.๓ ชุดปรับความดันพร้อมเกจวัดความดัน
- ๔.๒.๗.๒.๑๔ ชุดแบ่งจ่ายลม พร้อมวาล์วเปิดปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๔.๑ ข้อต่อจ่ายลมมีเช็ควาล์ว
 - ๔.๒.๗.๒.๑๔.๒ มีช่องจ่ายลมไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

- ๔.๒.๗.๒.๑๔.๓ ขนาดสายลมที่เสียปีใช้งาน ๔ มม.
- ๔.๒.๗.๒.๑๕ คัดเตอร์สำหรับตัดสายลม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๕.๑ ตัดสายลมได้ขนาดไม่เกิน Ø๑๒ มม.
- ๔.๒.๗.๒.๑๖ ข้อต่อสามทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๖.๑ ขนาดสายลมที่เสียปีใช้งาน ๔ มม.
- ๔.๒.๗.๒.๑๖.๒ ย่นแรงดันลมใช้งาน ระหว่าง ๑.๕ ถึง ๘ บาร์
- ๔.๒.๗.๒.๑๗ สายลม
- ๔.๒.๗.๒.๑๗.๑ สายลมขนาด ๔ มม. ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เมตร
- ๔.๒.๗.๒.๑๗.๒ สายลมขนาด ๖ มม. ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร
- ๔.๒.๗.๒.๑๘ ปัมลมชนิด Oil Free จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๒.๗.๒.๑๘.๑ อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า ๑๓๕ ลิตร/นาที
- ๔.๒.๗.๒.๑๘.๒ ถังเก็บลมอัด ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตร
- ๔.๒.๗.๒.๑๙ เอกสารคู่มือใบงานนิวเมติกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน (คู่มือผู้สอน) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๔.๒.๘ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้การติดตั้งรีเลย์ระบบไฮดรอลิก จำนวน ๑ ชุด
- ราคาต่อหน่วย ๓๕๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๓๕๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๘.๑ รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป
- ๔.๒.๘.๑.๑ เป็นชุดฝึกที่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิก การจำลองปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบไฮดรอลิก การถอดประกอบ ติดตั้ง การปรับตั้งให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการบำรุงรักษา
- ๔.๒.๘.๑.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดทางเทคนิคมาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- ๔.๒.๘.๑.๓ มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบอาการชำรุดเกิดจากความผิดพลาดของตัวเครื่องอันเนื่องมาจากความผิดพลาดจากการผลิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๔.๒.๘.๒ รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิค
- ๔.๒.๘.๒.๑ เป็นชุดฝึกที่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิก การจำลองปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบไฮดรอลิก การถอดประกอบ ติดตั้ง การปรับตั้งให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการบำรุงรักษา
- ๔.๒.๘.๒.๒ โครงสร้างชุดฝึกปฏิบัติ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๘.๒.๒.๑ วัสดุโครงสร้างเป็นโลหะ หรืออลูมิเนียม หรือวัสดุที่ดีกว่า
- ๔.๒.๘.๒.๒.๒ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม. x ๒๕๐ มม. x ๗๐๐ มม.
- ๔.๒.๘.๒.๓ ชุดถังน้ำมันไฮดรอลิก ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓๕ ลิตร มีอุปกรณ์ดังนี้
- ๔.๒.๘.๒.๓.๑ ชุดกรองห่อดูด
- ๔.๒.๘.๒.๓.๒ ที่วัดระดับน้ำมันพร้อมชุดวันอุณหภูมิขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว
- ๔.๒.๘.๒.๓.๓ มีจุดระบายน้ำมันทั้ง พร้อมวาล์ว ปิด-เปิด
- ๔.๒.๘.๒.๓.๔ มีจุดเติมน้ำมัน พร้อม ฝาปิดถังน้ำมันแบบมีรูระบายอากาศ
- จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๘.๒.๓.๕ มีแผ่นกั้นกลางถังน้ำมัน จำนวน ๑ แผ่น
- ๔.๒.๘.๒.๓.๖ มีช่องสำหรับบริการล้างทำความสะอาดถังน้ำมัน จำนวน ๑ จุด

- ๔.๑.๘.๒.๔ ชุดต้นกำลังไฮดรอลิก จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๒.๘.๒.๔.๑ ปัมไฮดรอลิก ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ซีซีต่อรอบ
 - ๔.๒.๘.๒.๔.๒ ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑ แรงม้า
แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ ACV หรือดีกว่า จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๔.๓ ท่อทางด้านจ่ายน้ำมันไฮดรอลิกติดตั้งวาล์วกักเก็บ
จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๔.๔ กรองตำแหน่งท่อส่งแบบทนความดันสูง ได้ไม่น้อยกว่า
๒๐๐ บาร์ จำนวน ๑ ตัว
- ๔.๒.๘.๒.๕ ชุดควบคุมการทำงานระบบไฮดรอลิก จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๘.๒.๕.๑ โซลินอยด์วาล์ว แบบ ๔/๓ ตำแหน่งกลางต่อถึงกันหมด
แรงดันไฟ ๒๔ VDC หรือ ๒๒๐ VAC จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๕.๒ วาล์วควบคุมความดัน สำหรับปรับตั้งค่าความดัน จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๕.๓ เกจวัดความดัน ขนาดหน้าปัด ๒ นิ้ว ย่านการวัดสูงสุดได้ไม่
น้อยกว่า ๑๔๐ บาร์จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๕.๔ มีจุดทดสอบแรงดันแบบสวมต่อได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จุด
 - ๔.๒.๘.๒.๕.๕ กรองตำแหน่ง ท่อไหลกลับ จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๕.๖ ชุดไฟฟ้าควบคุมการทำงาน กระบอกไฮดรอลิก ให้ทำงานได้
จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๘.๒.๖ ชุดกระบอกสูบไฮดรอลิก จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๒.๘.๒.๖.๑ กระบอกสูบไฮดรอลิกแบบทำงานสองทาง ขนาดเส้นผ่า
ศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๒๐ มม. ระยะชักไม่น้อยกว่า ๖๐ มม.
ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๖๐ บาร์ จำนวน ๑ ตัว
 - ๔.๒.๘.๒.๖.๒ ชุดฝึกสามารถใช้เก็บตัวอย่างน้ำมันเพื่อนำส่งตรวจสอบ
สิ่งเจือปนได้ โดยเก็บตัวอย่างน้ำมันได้จากชุดวาล์ว สำหรับ
ถ่ายน้ำมันออกจากถังพัก จำนวน ๑ จุด
- ๔.๒.๘.๒.๗ ชุดฝึกสามารถตรวจสอบสภาพไส้กรองได้ ตามหัวข้อดังนี้
 - ๔.๒.๘.๒.๗.๑ กรองท่อส่ง High pressure filter สามารถตรวจสอบสภาพ
การผิดปกติของกรองได้
 - ๔.๒.๘.๒.๗.๒ กรองท่อไหลกลับสามารถตรวจสอบสภาพการผิดปกติของ
กรองไหลกลับ สามารถจำลองให้กรองไหลกลับตันได้
 - ๔.๒.๘.๒.๗.๓ สามารถถอดประกอบกรอง High pressure filter และ
กรองไหลกลับ
- ๔.๒.๘.๒.๘ ชุดฝึกสามารถถ่ายน้ำมันและเติมน้ำมันเข้าระบบได้
 - ๔.๒.๘.๒.๘.๑ ถ่ายน้ำมัน โดยการถ่ายน้ำมันผ่านชุดวาล์วสำหรับถ่ายน้ำมันออก
 - ๔.๒.๘.๒.๘.๒ ชุดระบายอุณหภูมิน้ำมัน (Air Cooler) ไฮดรอลิก จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๒.๘.๒.๘.๓ ชุดสายไฮดรอลิกเป็นข้อต่อแบบมีโอริง สามารถถอดเปลี่ยน
โอริงได้

๔.๒.๘.๒.๙ ชุดฝึกสามารถใช้ฝึกตรวจสอบความผิดปกติของปั๊มไฮดรอลิกได้ตามหัวข้อ
ดังนี้

๔.๒.๘.๒.๙.๑ สังเกตอาการท่อดูดน้ำมัน หรือผิดปกติได้โดยดูจาก
Vacuum gauge

๔.๒.๘.๒.๙.๒ จำลองสาเหตุท่อทาง, ซิลคอปป์รั่วได้ อากาศเข้าในระบบดู
จากฟองอากาศในท่อดูด

๔.๒.๘.๒.๑๐ อินเวอร์เตอร์สำหรับงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑ ขนาดมอเตอร์ที่ใช้งานร่วมกันไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ กิโลวัตต์

๔.๒.๘.๒.๑๐.๒ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต Input voltage
ไม่น้อยกว่า Single-phase ช่วง ๒๐๐ ถึง ๒๔๐ VAC หรือ
ดีกว่า

๔.๒.๘.๒.๑๐.๓ สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าอินพุต Input current
ไม่น้อยกว่า ๑๐ A หรือดีกว่า

๔.๒.๘.๒.๑๐.๔ กระแสไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓ A หรือดีกว่า

๔.๒.๘.๒.๑๐.๕ แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๒๐๐ Vac

๔.๒.๘.๒.๑๐.๖ มีกำลังไฟฟ้า Power capacity น้อยกว่า ๑ kVA

๔.๒.๘.๒.๑๐.๗ สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ CAN link สำหรับการ
เชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ามากกว่า
๑ ตัวขึ้นไป

๔.๒.๘.๒.๑๐.๘ มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๑
ช่อง สามารถสื่อสารแบบอนุกรม Modbus RTU
protocol ได้

๔.๒.๘.๒.๑๐.๙ มีฟังก์ชันการตั้งค่า Parameter setting โดยมีซอฟต์แวร์
รองรับ หรือดีกว่า

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๐ มีช่องเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการ upload/download
parameter หรือดีกว่า

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๑ สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ผ่านปุ่มด้านหน้าพร้อม
จอแสดงผลตัวเลข

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๒ สามารถกำหนดวิธีสั่งงานการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า
ได้อย่างน้อย ๓ ช่องทางดังนี้

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๒.๑ สั่งงานผ่านปุ่มด้านหน้าของตัว
อินเวอร์เตอร์ Operating panel

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๒.๒ สั่งงานผ่านดิจิตอลอินพุต DI ของ
อินเวอร์เตอร์ Terminal I/O control

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๒.๓ สั่งผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อ protocol
แบบ RS-๔๘๕ หรือดีกว่า Serial comms

๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๓ รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภายนอกแบบดิจิตอล
อินพุต DI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณโดยมี ๑ ช่อง
เชื่อมต่อสัญญาณรองรับแบบ pulse หรือดีกว่า

- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๔ รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภายนอกแบบอนาล็อก AI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับสัญญาณ ๐-๑๐ V ตัวอินเวอร์เตอร์มีแหล่งจ่ายไฟแรงดัน ๑๐ VDC
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๕ มีช่องส่งสัญญาณเอาต์พุตแบบรีเลย์ Relay output ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับโหลดได้ไม่น้อยกว่า ๓ A ที่แรงดันไฟฟ้า ๓๐ VDC
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๖ สามารถตั้งโหมดการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๒ โหมด ดังนี้
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๖.๑ โหมด vector control (VC)
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๖.๒ โหมด V/F control
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๗ สามารถตั้งค่าการทำงานเป็นแบบ Simple PLC ได้ ไม่น้อยกว่า ๗ Step
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘ ชุดเครื่องมือพื้นฐานสำหรับงานถอดประกอบและติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๑ ประแจแอล หัวหกเหลี่ยม จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๒ ประแจแอล หัวแฉกดาว จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๓ ประแจแหวนข้าง จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๔ ประแจแบบลิ้นคขนาด ๑/๒" จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๕ ประแจแบบลิ้นคขนาด ๑/๔" จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๖ ชุดไขควง จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๘.๗ ชุดคีม จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๙ รถเข็นเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๙.๑ รถเข็นเครื่องมือ แบบ ๓ ชั้น
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๙.๒ ทำด้วยวัสดุโลหะเคลือบ สีป้องกันสนิม
 ๔.๒.๘.๒.๑๐.๑๙.๓ มีล้อไม่น้อยกว่า ๔ ล้อ พร้อมมือจับสำหรับเข็น
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๒๐ คู่มือการใช้งาน และใบงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๔.๒.๘.๒.๑๐.๒๑ แคตตาล็อกจริงสำหรับศึกษารายละเอียดทางเทคนิค ของอุปกรณ์วาล์วควบคุมต่าง ๆ

- ๔.๒.๙ โมดูลชุดคำสั่งและแสดงผลสำหรับเทคโนโลยีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน ๒ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๒๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๒๔๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๙.๑ คุณสมบัติเฉพาะชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยอินเวอร์เตอร์ AC drive control motor จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
 ๔.๒.๙.๑.๑ มอเตอร์ไฟฟ้าประเภทเหนี่ยวนำ จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๙.๑.๒ อินเวอร์เตอร์สำหรับงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด
 ๔.๒.๙.๑.๓ โปรแกรมจัดการค่าพารามิเตอร์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๑.๔ โปรแกรมพัฒนาระบบควบคุมเชื่อมต่อเครือข่ายไร้ขีดจำกัด IOT
จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๑.๕ อุปกรณ์ประกอบตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๑.๖ อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและตรวจสอบการทำงาน จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๑.๗ มีคู่มือการใช้งานใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติ จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒ คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๔.๒.๙.๒.๑ ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยอินเวอร์เตอร์ AC
drive control motor จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๑ มอเตอร์ไฟฟ้าประเภทเหนี่ยวนำ จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๑ เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าประเภทเหนี่ยวนำ
หรือมอเตอร์อินดักชั่น (Induction Motor) เป็นประเภท
ของมอเตอร์ที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็น
ที่อยู่อาศัย สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจาก
เป็นมอเตอร์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าแบบสลับ ซึ่งมีความสะดวก
ต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประเทศไทยมากกว่า และยังใช้งาน
ได้ง่าย เสียค่าบำรุงน้อย

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๒ เป็นมอเตอร์ที่มีการพันขดลวดแม่เหล็ก
๓ ชุด ตามจำนวนเฟส ต่อกับระบบจ่ายไฟแบบสามเฟสจึง
ทำให้เกิดเป็นแรงหมุนตามทิศทางของสนามแม่เหล็ก

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๓ รองรับการต่อใช้งานแบบ star และ delta

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๔ พิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๗๕

กิโลวัตต์ หรือ ๑ แรงม้า (Hp)

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๕ พิกัดความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ rpm

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๖ พิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๒๐ V /

๓๘๐ V , ๕๐Hz หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๗ มีชุดจานหมุนติดเพลามอเตอร์เพื่อ ดูการทำงาน

๔.๒.๙.๒.๑.๑.๘ มีชุดครอบเพลาด้านหน้ามอเตอร์ป้องกัน
อันตราย

๔.๒.๙.๒.๑.๒ อินเวอร์เตอร์สำหรับงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑ ขนาดมอเตอร์ที่ใช้งานร่วมกันไม่น้อยกว่า
๐.๗๕ กิโลวัตต์

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๒ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต Input
voltage ไม่น้อยกว่า Single-phase ช่วง ๒๐๐ ถึง ๒๔๐
VAC หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๓ สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าอินพุต Input
current ไม่น้อยกว่า ๑๐ A หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๔ กระแสไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓ A
หรือ ดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๕ แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๒๐๐ Vac

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๖ มีกำลังไฟฟ้า Power capacity น้อยกว่า ๑ kVA

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๗ สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ CAN link สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมการทำงาน มอเตอร์ไฟฟ้ามากกว่า ๑ ตัวขึ้นไป

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๘ มีช่องรองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง สามารถสื่อสารแบบอนุกรม Modbus RTU protocol ได้

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๙ มีฟังก์ชันการตั้งค่า Parameter setting โดยมีซอฟต์แวร์รองรับ หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๐ มีช่องเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการ upload/download parameter หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๑ สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ผ่านปุ่ม ด้านหน้าพร้อมจอแสดงผลตัวเลข

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๒ สามารถกำหนดวิธีสั่งงานการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างน้อย ๓ ช่องทางดังนี้

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๒.๑ สั่งงานผ่านปุ่มด้านหน้าของ ตัว อินเวอร์เตอร์ Operating panel

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๒.๒ สั่งงานผ่านดิจิตอลอินพุต DI ของ อินเวอร์เตอร์ Terminal I/O control

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๒.๓ สั่งผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อ protocol แบบ RS-๔๘๕ หรือดีกว่า Serial comms

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๓ รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภายนอก แบบดิจิตอลอินพุต DI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ โดยมี ๑ ช่องเชื่อมต่อสัญญาณรองรับแบบ pulse หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๔ รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภายนอก แบบอนาล็อก AI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับ สัญญาณ ๐-๑๐ V ตัวอินเวอร์เตอร์มีแหล่งจ่ายไฟแรงดัน ๑๐ VDC

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๕ มีช่องส่งสัญญาณเอาต์พุตแบบรีเลย์ Relay output ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับโหลด ได้ไม่น้อยกว่า ๓ A ที่แรงดันไฟฟ้า ๓๐ VDC

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๖ สามารถตั้งโหมดการทำงานได้ ไม่น้อยกว่า ๒ โหมด ดังนี้

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๖.๑ โหมด vector control (VC)

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๖.๒ โหมด V/F control

๔.๒.๙.๒.๑.๒.๑๗ สามารถตั้งค่าการทำงานเป็นแบบ Simple PLC ได้ไม่น้อยกว่า ๗ Step

๔.๒.๙.๒.๑.๓ โปรแกรมจัดการค่าพารามิเตอร์ควบคุมการทำงาน

มอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๑ โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
ควบคุมการทำงานมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อทำการกำหนด
ค่าพารามิเตอร์หรือเงื่อนไขในการทำงานตามเงื่อนไขให้
ถูกต้องมีความแม่นยำสูง

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๒ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ
Communication setting ผ่านสายเชื่อมต่อ RS๔๘๕
Converter ADAPTER ได้ หรือดีกว่า

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓ สามารถแสดงผลการทำงานแบบรูป
คลื่น Continuous Osc สามารถบันทึกเพื่อนำผลการ
ทำงานวิเคราะห์ได้ สามารถเลือกการแสดงผลได้อย่าง
น้อยดังนี้

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑ Running frequency (Hz)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๒ Frequency reference (Hz)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๓ Bus voltage (V)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๔ Output voltage (V)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๕ Output current (A)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๖ Output power (kw)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๗ Output torque (%)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๘ DI state

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๙ DO state

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๐ AI voltage (V)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๑ PID feedback

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๒ Feedback speed (Hz)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๓ Reserved

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๔ Motor speed (RPM)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๕ Current power-on time

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๓.๑๖ Pulse input frequency (Hz)

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๔ สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ Motor
parameter มาตรฐานได้อย่างน้อยดังนี้

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๔.๑ กำลังของมอเตอร์ motor power

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๔.๒ แรงดันไฟฟ้า motor voltage

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๔.๓ กระแสไฟฟ้า motor current

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๔.๔ ความถี่ motor frequency

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๔.๕ ความเร็วรอบ motor speed

๔.๒.๙.๒.๑.๓.๕ สามารถแสดงค่าเริ่มต้น Default Value ค่าต่ำสุด

Min Value ค่าสูงสุด Max Value ละหน่วย Unit ของ
Motor parameter

- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๖ สามารถกำหนดอินเวอร์เตอร์หาค่าพารามิเตอร์ของ
มอเตอร์เองได้ Auto-tuning selection โดยมีโหมด
การทำงานรองรับ ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๖.๑ Partial static auto-tuning of
asynchronous motor
- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๖.๒ Complete dynamic auto-
tuning of asynchronous motor
- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๗ สามารถกำหนดฟังก์ชันการทำงาน ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๗.๑ โหมดการทำงาน Motor control
mode
- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๗.๒ การสั่งงาน Command source
- ๔.๒.๙.๒.๑.๓.๗.๓ แหล่งความถี่หลัก Main
frequency source
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔ โปรแกรมพัฒนาระบบควบคุมเชื่อมต่อ
เครือข่ายไร้สายจำกัด IOT จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๑ การเรียนรู้การเชื่อมต่อกับ
คอมพิวเตอร์ด้วยการสื่อสารข้อมูลดิจิทัล
Modbus RTU โปรโตคอล
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๒ สามารถสั่งงานผ่านอุปกรณ์
ควบคุมหรือมือถือได้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๓ เรียนรู้การตั้งเวลาทำงานและ
จัดการพลังงานได้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๔ เรียนรู้ชั่วโมงการทำงานและ
วางแผนบำรุงรักษา
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๕ สามารถตั้งค่าส่งข้อความแจ้ง
เตือนผ่าน LINE หรือ Email หรือ Telegram
ได้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๖ สามารถสร้างหน้าต่างสำหรับ
สั่งงานมอเตอร์ สามารถกำหนดทิศทางการหมุน
ของมอเตอร์ได้ Forward และ Reverse
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๗ สามารถสั่งหยุดการทำงานของ
มอเตอร์ได้รวมถึงการกำหนดเวลาในการหยุดได้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๘ สามารถปรับความเร็วของ
มอเตอร์ได้ Speed Motor และ แสดงสถานะ
ความเร็วได้
- ๔.๒.๙.๒.๑.๔.๙ สามารถแสดงแรงดันและ
กระแสเอาต์พุตได้

๔.๒.๙.๒.๑.๕ อุปกรณ์ประกอบตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๕.๑ อุปกรณ์ควบคุม อินเวอร์เตอร์,
สวิตช์, วอลลุ่ม

๔.๒.๙.๒.๑.๕.๒ อุปกรณ์แสดงผล มอเตอร์, ไฟ
แสดงสถานะ

๔.๒.๙.๒.๑.๕.๓ ตู้ไฟ, รางไฟ, ชุดเบรกเกอร์,
สายไฟและหางปลา

๔.๒.๙.๒.๑.๖ อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและตรวจสอบ
การทำงาน จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๑ ชุดประแจแอลหกเหลี่ยม แบบ
หัวบอล จำนวนไม่น้อยกว่า ๙ ชิ้น

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๒ ไขควงหัวแฉก จำนวนไม่น้อย
กว่า ๒ อัน

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๓ ไขควงหัวแบน จำนวนไม่น้อย
กว่า ๒ อัน

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๔ ไขควงเช็คไฟ จำนวนไม่น้อย
กว่า ๑ อัน

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๕ คีมตัดและปลอกสายไฟ
จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๖ คีมย้ำหัวสายไฟ จำนวนไม่น้อย
กว่า ๑ ชิ้น

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๗ เครื่องมือวัดพารามิเตอร์ทาง
ไฟฟ้าแบบดิจิตอล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๖.๘ กล่องเครื่องมือทำจากพลาสติก
หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ กล่อง

๔.๒.๙.๒.๑.๗ มีคู่มือการใช้งานใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติ จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๗.๑ มีคู่มือภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๙.๒.๑.๗.๒ มีใบงานสำหรับฝึกทดลองปฏิบัติ
จำนวน ๑๐ ใบงาน จำนวน ๑ ชุด

๔.๓ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบไฟฟ้าควบคุม ราคา ๑,๑๗๕,๐๐๐ บาท รายละเอียดดังนี้ประกอบด้วย

๔.๓.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๘,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑๖๐,๐๐๐ บาท
มีรายละเอียดดังนี้

๔.๓.๑.๑ เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์ที่มีหน้าจอแสดงผลดิจิตอลสูงถึง ๔ ½ digit, True RMS สำหรับ
วัดค่า AC พร้อมหน้าจอแสดงผลชนิด Inverted LCD display และ ๒๐,๐๐๐ counts
และสามารถวัด Duty cycle ได้

๔.๓.๑.๑.๑ มีฟังก์ชัน Hold, Max และ Min

๔.๓.๑.๑.๒ สามารถใช้งานได้กับแบตเตอรี่ ชนิด ๙V NEDA ๑๖๐๔ ๙V หรือ ๖F๒๒

และมีความสามารถบอกสถานะแบตเตอรี่ต่ำของตัวเครื่อง

๔.๓.๑.๑.๓ มี inverted LCD พร้อมไฟ Backlight illumination เพื่อใช้ในที่มีด

- ๔.๓.๑.๑.๔ มีช่อง Interface แบบ USB (optical isolated) สำหรับเก็บข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์
- ๔.๓.๑.๑.๕ มีมาตรฐาน European Union for CE conformity: ๒๐๑๔/๓๐/EU (electromagnetic compatibility), ๒๐๑๔/๓๕/EU (low voltage), ๒๐๑๑/๖๕/EU (RoHS)
- ๔.๓.๑.๑.๖ มีมาตรฐานความปลอดภัย : EN ๖๑๐๑๐-๑; CAT III ๑๐๐๐ V / CAT IV ๖๐๐ V
- ๔.๓.๑.๑.๗ มี Overload protection : ๐.๒A / ๑๐๐๐V: ๖.๓ x ๓๒ mm fuse in mA-Input และ ๑๐A / ๑๐๐๐V: ๑๐.๓ x ๓๘ mm fuse in ๑๐A-Input
- ๔.๓.๑.๑.๘ ย่านวัด DC Voltage Measurement
- ๔.๓.๑.๑.๘.๑ Range: ๒๐๐ mV Resolution: ๐.๐๑ mV Accuracy: $\pm 0.05\% + 10 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๘.๒ Range: ๒ V Resolution: ๐.๐๐๐๑ V Accuracy: $\pm 0.05\% + 10 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๘.๓ Range: ๒๐ V Resolution: ๐.๐๐๑ V Accuracy: $\pm 0.05\% + 10 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๘.๔ Range: ๒๐๐ V Resolution: ๐.๐๑ V Accuracy: $\pm 0.05\% + 10 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๘.๕ Range: ๑๐๐๐ V Resolution: ๐.๑ V Accuracy: $\pm 0.1\% + 10 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๙ ย่านวัด Temperature Measurement
- ๔.๓.๑.๑.๙.๑ Range: -๒๐ ถึง +๑๐๐๐ °C Accuracy: $\pm 1.0\% + 50 \text{ dgt.}$ (< ๖๒๐ °C)
- ๔.๓.๑.๑.๙.๒ Range: -๒๐ ถึง +๑๐๐๐ °C Accuracy: $\pm 1.5\% + 15 \text{ dgt.}$ (> ๖๒๐ °C)
- ๔.๓.๑.๑.๙.๓ Range: -๒๐ ถึง +๑๘๓๒ °F Accuracy: $\pm 1.0\% + 50 \text{ dgt.}$ (< ๖๒๐ °F)
- ๔.๓.๑.๑.๙.๔ Range: -๒๐ ถึง +๑๘๓๒ °F Accuracy: $\pm 1.5\% + 15 \text{ dgt.}$ (> ๖๒๐ °F)
- ๔.๓.๑.๑.๑๐ ย่านวัด AC Voltage (True RMS) : Range ๒๐๐ mV ๒ V, ๒๐V และ ๒๐๐V ที่ : $\pm 0.8\% + 25 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๑๑ ย่านวัด DC Current : Range ๒๐๐ μA , ๒๐๐๐ μA , ๒๐ mA, ๒๐๐ mA ๒A และ ๑๐A
- ๔.๓.๑.๑.๑๒ ย่านวัด AC Current : Range ๒๐๐ μA , ๒๐๐๐ μA , ๒๐ mA, ๒A และ ๑๐ A
- ๔.๓.๑.๑.๑๓ ย่านวัด Resistance Measurement : Range ๒๐๐ Ω , ๒ k Ω , ๒๐ k Ω , ๒๐๐ k Ω , ๒ M Ω และ ๒๐ M Ω
- ๔.๓.๑.๑.๑๔ ย่านวัด Frequency Measurement : Range: ๒๐๐ Hz, ๒kHz, ๒๐kHz, ๒ MHz, ๒๐ MHz Accuracy: $\pm 0.5\% + 4 \text{ dgt.}$
- ๔.๓.๑.๑.๑๕ Diode Measurement : Range ๒ V, resolution ๑ mV, $\pm 5\%$

- ๔.๓.๑.๑.๑๖ Audible continuity threshold: น้อยกว่า ๕๐Ω (±๒๐Ω)
- ๔.๓.๑.๑.๑๗ มีกระแสไฟฟ้าเครื่อง จำนวน ๑ ใบ
- ๔.๓.๑.๑.๑๘ มี Test lead จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๑.๑.๑๙ มี Thermocouple (-๒๐°C .. ๒๕๐°C) จำนวน ๑ เส้น
- ๔.๓.๑.๑.๒๐ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ เล่ม
- ๔.๓.๑.๑.๒๑ สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๔.๓.๑.๑.๒๒ ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งสินค้า
- ๔.๓.๑.๑.๒๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย
- ๔.๓.๒ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๗,๕๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑๕๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๓.๒.๑ ค่า Ripple voltage น้อยกว่า ๑ mVp-p
- ๔.๓.๒.๒ มีวงจร Voltage regulation แบบ Multi-loop high precision voltage regulation
- ๔.๓.๒.๓ มีวงจร Overload protection
- ๔.๓.๒.๔ มีวงจร Current regulation แบบ Progressive current regulation
- ๔.๓.๒.๕ หน้าจอแสดงผลจะต้องแบบ LED หรือดีกว่า สามารถแสดงผลได้ทั้ง Current และ Voltage
- ๔.๓.๒.๖ มีขั้ว Terminal แบบ Safety test style หรือแบบ Expandable screw terminals
- ๔.๓.๒.๗ ใช้ได้ดีกับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V, ๕๐ Hz
- ๔.๓.๒.๘ มีเอาต์พุตแบบปรับค่าแรงดันได้ ๐ ถึง ๓๐ V จ่ายกระแสได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๕ A จำนวน ๒ ช่อง
- ๔.๓.๒.๙ มีเอาต์พุตแบบแรงดันคงที่ ๕ V จ่ายกระแสได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๓ A จำนวน ๑ ช่อง
- ๔.๓.๒.๑๐ ช่องเอาต์พุตแบบปรับค่าแรงดันได้ทั้ง ๒ ช่อง สามารถนำมาต่ออนุกรมหรือขนานหรือแยกอิสระต่อกันได้
- ๔.๓.๒.๑๑ มีค่า Voltage Regulation อยู่ที่ $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 5mV$, $CC \leq 1 \times 10^{-4} + 6mA$
- ๔.๓.๒.๑๒ มีค่า Load Regulation อยู่ที่ $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 2mV$, $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 5mV$, $CC \leq 1 \times 10^{-4} + 6mA$
- ๔.๓.๒.๑๓ มีค่า Ripple & Noise อยู่ที่ $CV \leq 1mV_{rms}$, $CV \leq 20mV_{p-p}$, $CC \leq 3 mArms$, $CC \leq 50mA_{p-p}$
- ๔.๓.๒.๑๔ มีค่า Voltage Indication Accuracy อยู่ที่ ๑% + ๑ digit
- ๔.๓.๒.๑๕ มีค่า Current Indication Accuracy อยู่ที่ ๒% + ๑ digit
- ๔.๓.๒.๑๖ สามารถใช้งานได้ในสภาวะอุณหภูมิ Ambient Temperature ที่ ๐-๔๐ องศา
- ๔.๓.๒.๑๗ สามารถใช้งานได้ในสภาวะความชื้น Humidity ที่น้อยกว่า ๙๐%
- ๔.๓.๒.๑๘ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อให้บริการหลังการขาย

- ๔.๓.๓ เครื่องกำเนิดสัญญาณรูปคลื่นไฟฟ้า จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๑,๐๐๐ บาท
รวมทั้งสิ้น ๒๒๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๓.๓.๑ มีช่องจ่ายสัญญาณอย่างน้อย ๒ ช่องสัญญาณ
- ๔.๓.๓.๒ Maximum Frequency ๒๕ MHz
- ๔.๓.๓.๓ จอแสดงผลเป็นจอ ๔.๓” หรือดีกว่า
- ๔.๓.๓.๔ มีความสามารถใช้กำเนิดสัญญาณรูปคลื่นแบบมาตรฐาน ได้แก่ Sine, Square, Pulse, Noise, เป็นอย่างน้อย
- ๔.๓.๓.๕ มีอัตราการ Sampling รูปคลื่นทุก ๆ ๑๒๕ MS/s เป็นอย่างน้อย
- ๔.๓.๓.๖ มีค่าความละเอียดความถี่ (Frequency resolution) ๑ μ Hz หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔ ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๘,๕๐๐ บาท
รวมทั้งสิ้น ๑๗๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๓.๔.๑ ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น
- ๔.๓.๔.๑.๑ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP๓๒ ที่มีวงจร WiFi และบลูทูธกำลังงานต่ำในตัว หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๒ มีส่วนแสดงผล LED ดอตเมตริกซ์ ขนาด ๑๖ x ๘ จุด แบบสีแดง หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๓ มี LED แสดงสถานะการทำงานประกอบด้วย ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๔.๓.๔.๑.๓.๑ สถานะการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB
- ๔.๓.๔.๑.๓.๒ สถานะการเชื่อมต่อ WiFi (ขึ้นกับไลบรารี และบล็อกคำสั่งที่ใช้)
- ๔.๓.๔.๑.๓.๓ สถานะการเชื่อมต่อกับคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ หรือ IoT (ขึ้นกับไลบรารี และบล็อกคำสั่งที่ใช้)
- ๔.๓.๔.๑.๓.๔ แสดงสถานะไฟเลี้ยงบอร์ด
- ๔.๓.๔.๑.๓.๕ แสดงสถานะไฟเลี้ยงของเซอร์โวมอเตอร์
- ๔.๓.๔.๑.๔ มีลำโพงเปียโซขับเสียง
- ๔.๓.๔.๑.๕ มีวงจรวัดขีดตวัดปล่อยดับขนาดใหญ่ ๒ ตัว หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๖ มีวงจรมหาเวลาหน่วงการจางพร้อมแบตเตอรี่สำรองสำหรับรักษาค่าเวลาเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๗ มีสวิตช์ RESET การทำงาน หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๘ เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ผ่านพอร์ต USB โดยใช้คอนเน็กเตอร์ แบบ USB-C สำหรับการดาวน์โหลดโปรแกรมและสื่อสารข้อมูลอนุกรม หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๙ พอร์ตอินพุตดิจิทัล ประกอบด้วย ขา IN๑ (GPIO๓๒) , IN๒ (GPIO๓๓), IN๓ (GPIO๓๔) และ IN๔ (GPIO๓๕) ตามการกำหนดขาของ KidBright หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๑๐ พอร์ตเอาต์พุตดิจิทัล OUT๑ (GPIO๒๖) และ OUT๒ (GPIO๒๗) หรือดีกว่า
- ๔.๓.๔.๑.๑๑ มีจุดต่อพอร์ตที่เป็นจุดบัดกรี ขนาดรู ๔ มม. สำหรับติดตั้งแจ็กบานาน่า รวมไม่น้อยกว่า ๑๐ จุด

๔.๓.๔.๑.๑๒ พอร์ตอินพุตดิจิทัล ประกอบด้วย ขา IN๑ (GPIO๓๒) , IN๒ (GPIO๓๓), IN๓ (GPIO๓๔) และ IN๔ (GPIO๓๕) ตามการกำหนดขาของ KidBright หรือดีกว่า

๔.๓.๔.๑.๑๓ พอร์ตเอาต์พุตดิจิทัล OUT๑ (GPIO๒๖) และ OUT๒ (GPIO๒๗) หรือดีกว่า

๔.๓.๔.๑.๑๔ จุดต่อไฟเลี้ยง ๓V และ กราวด์ (GND) หรือดีกว่า

๔.๓.๔.๑.๑๕ มีจุดต่อพอร์ตแบบจุดบัดกรีอิสระประกอบด้วย ขาพอร์ต GPIO๑๘, ๑๙, ๒๓, VN และบัลลิสต์ ๒Co หรือดีกว่า

๔.๓.๔.๑.๑๖ มีจุดต่อบัลลิสต์ ๒Co สำหรับต่ออุปกรณ์ ภายนอกเพิ่มเติมเพื่อขยายระบบแบบ KB CHAIN ๕ ขา หรือดีกว่า

๔.๓.๔.๑.๑๗ ติดตั้งตัวตรวจจับแสงแบบโฟโตทรานซิสเตอร์ที่ทำงานได้ดีกับย่านแสงขาว หรือดีกว่า

๔.๓.๔.๑.๑๘ ติดตั้งตัวตรวจจับอุณหภูมิ ที่ทำงานผ่านระบบบัลลิสต์ ๒C วัดอุณหภูมิได้ -๔๐ ถึง ๑๕๐ องศาเซลเซียส มีความผิดพลาด ± 1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๔.๓.๕ การ์ด DAQ จำนวน ๓ ชุด ราคาต่อหน่วย ๘๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๒๔๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๓.๕.๑ หน้าจอประมวลผล เป็นหน้าจอสีแบบ TFT ขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๓ นิ้ว

๔.๓.๕.๒ รองรับเมนเฟรมถึง ๓ ช่อง ที่มีการ Build-In DMM ที่มีความละเอียด ๖.๕ Digit

๔.๓.๕.๓ มีจอพขึ้นเมนเฟรมให้เลือกใช้งานถึง ๖ รูปแบบ

๔.๓.๕.๔ มีความถูกต้องแม่นยำ สูงถึง ๐.๐๐๓๕% (DCV)

๔.๓.๕.๕ รองรับการเชื่อมต่อสูงสุดถึง ๔๕๐Ch/s Scan Rate

๔.๓.๕.๖ รองรับการประมวลผลสูงสุด ๑๐๐Kilo Point (Internal Memory)

๔.๓.๕.๗ วัดและแปลงค่าสัญญาณได้ถึง ๑๔ รูปแบบ

๔.๓.๕.๘ มีช่อง USB สำหรับเก็บบันทึกค่าได้ในตัวเอง

๔.๓.๕.๙ มีพอร์ตเชื่อมต่อ (Interface) มาอย่างครบครัน Digit I/O, LAN, USB host/device and mini GPIB(optional)

๔.๓.๖ โทรศัพท์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๔ นิ้ว จำนวน ๔ ชุด ราคาต่อหน่วย ๒๕,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๓.๖.๑ ขนาด(นิ้ว): ไม่น้อยกว่า ๘๔ นิ้ว

๔.๓.๖.๒ ระบบภาพ:UHD/ ๔K LED

๔.๓.๖.๓ RESOLUTION(PIXELS) :๓๘๔๐x๒๑๖๐ หรือดีกว่า

๔.๓.๖.๔ ขาตั้งทีวี สามารถเคลื่อนย้ายได้

๔.๓.๗ เครื่องแกะสลัก CNC ๓ แกน จำนวน ๕ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๑,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๕๕,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๔.๓.๗.๑ กำลังแสงเลเซอร์ : ๗๐๐๐ mW หรือดีกว่า

๔.๓.๗.๒ พื้นที่แกะสลักที่มีประสิทธิภาพ : ๓๐๐x๑๘๐ x ๔๕ มม. (๑๑.๘x๗.๑x๑.๘ นิ้ว) หรือดีกว่า

๔.๓.๗.๓ ขนาดกรอบ : ๔๐๐x๓๓๐ x ๒๔๐ มม. (๑๕.๗x๑๓.๐x๙.๔ นิ้ว) หรือดีกว่า

๔.๓.๗.๔ กรอบรูปวัสดุ : อลูมิเนียมอัลลอยด์ หรือดีกว่า

๔.๓.๗.๕ ส่วนประกอบ Z-Axis วัสดุ : โลหะผสมอลูมิเนียม หรือดีกว่า

- ๔.๓.๗.๖ แกนหมุน : มอเตอร์แกน ๒๔V ๒๐๐W ๑๒๐๐๐r/min หรือดีกว่า
- ๔.๓.๗.๗ แกนหมุน : แกนหมุน ๒๐๐ W หรือดีกว่า
- ๔.๓.๗.๘ ซอฟต์แวร์ควบคุม GRBL
- ๔.๓.๗.๙ แหล่งจ่ายไฟ : AC ๒๔V ๑๐A หรือดีกว่า
- ๔.๓.๗.๑๐ มอเตอร์ Stepper ๑.๓A ๐.๒๕N.m. หรือดีกว่า
- ๔.๓.๗.๑๑ ระบบปฏิบัติการที่รองรับ: Windows XP / Win ๗ / Win ๘ / Win๑๐/Win ๑๑
- ๔.๓.๗.๑๒ การใช้งาน: สามารถแกะสลักพลาสติกไม้อะคริลิกพีวีซีพีอีลูมิเนียมไม้ หรือดีกว่า
- ๔.๓.๘ มอเตอร์ ๓ เฟส ไม่น้อยกว่า ๓ แรงม้า จำนวน ๕ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๒,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๖๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๓.๘.๑ กำลังมอเตอร์ : ๓HP (๒.๒ Kw.) หรือดีกว่า
- ๔.๓.๘.๒ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ : ๓ เฟส ๓๘๐ โวลต์ (ไฟ ๓ สาย)
- ๔.๓.๘.๓ ความเร็วรอบตัวเปล่า : ๑๔๕๐ รอบ/นาที หรือดีกว่า
- ๔.๓.๘.๔ แกนเพลามอเตอร์ ไม่น้อยกว่า ๒๘ มม.
- ๔.๓.๙ เซอร์โวมอเตอร์ จำนวน ๒๐ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๒๐,๐๐๐ บาท
- ๔.๓.๙.๑ เซอร์โวมอเตอร์ ๑๒vdc ๑๕๐rpm. หรือดีกว่า
- ๔.๓.๙.๒ เฟลาแกน ๖ มม. เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ x ๓.๕ ซม.
- ๔.๓.๙.๓ แรงบิด ๑-๑๕ Kg. หรือดีกว่า
- ๔.๓.๙.๔ Encoder ๒ channel ๑๒ P/R หรือดีกว่า

๔.๔ งานปรับปรุงและตกแต่งสำหรับห้องปฏิบัติการ

- ๔.๔.๑ พื้นขัดเงา หรือ ทาสี หรือ PU หรือ Epoxy หรือดีกว่า ในพื้นที่ใช้งานทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ตารางเมตร
- ๔.๔.๒ วัสดุกันแบ่งหน้าห้องทำด้วยกระจก หรือดีกว่า ในส่วนด้านหลังและด้านข้างทำด้วยแผ่นยิปซัม หรืออลูมิเนียม หรือกระจก หรือดีกว่า และผ้าม่านหรือม่านปรับแสงพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง
- ๔.๔.๓ มีประตูสำหรับเข้า-ออก เป็นบานสวิง หรือบานสไลด์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ประตู จำนวน ๓ ชุด
- ๔.๔.๔ เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน ๔ ชุด
 - ๔.๔.๔.๑ เป็นเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หรือแบบแขวน
 - ๔.๔.๔.๒ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ BTU
 - ๔.๔.๔.๓ มีมาตรฐานประหยัดไฟเบอร์ ๕ และ มอก.
 - ๔.๔.๔.๔ ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทแบบไร้สาย
 - ๔.๔.๔.๕ รองรับการใช้งานแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V หรือ ๓๘๐ V
- ๔.๔.๕ พัดลมดูดอากาศ จำนวน ๔ ชุด
 - ๔.๔.๕.๑ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว
 - ๔.๔.๕.๒ มีฝาครอบหลังพัดลมระบายอากาศ ป้องกันฝนสาด ฝุ่นผง สัตว์ และแมลง
 - ๔.๔.๕.๓ ระบบตัดไฟอัตโนมัติ Thermal Fuse เมื่อมอเตอร์มีอุณหภูมิสูง
 - ๔.๔.๕.๔ รองรับการใช้งานแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ที่ความถี่ ๕๐ Hz

๔.๕ รายละเอียดอื่น ๆ

๔.๕.๑ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด

๔.๕.๒ มีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาภายหลังการส่งมอบและตรวจรับครุภัณฑ์ โดยผู้ใช้งานและบริษัทจะนัดวัน เวลา ที่เหมาะสมในการอบรมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานสูงสุด

๔.๕.๓ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๔.๕.๔ ติดตั้งส่งมอบงานพร้อมใช้งานภายใน ๑๒๐ วัน

๔.๕.๕ ต้องมีการติดตั้งและอบรมการใช้งานและข้อควรระวังให้กับสถานศึกษาไม่น้อยกว่า ๒ วัน

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ.....๑๒๐.....วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖. งบประมาณและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้.....หลักเกณฑ์ราคา

๘. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ....๐.๒๐..... ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบ

๙. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ...๑....ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้ติดตั้งเดิมภายใน....๗..... วัน นับถัดจากได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๐. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขอบเขตของงาน (TOR)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

๑๕๕ ม.๑๕ ต.นอกเมือง อ.เมืองสุรินทร์ จ.สุรินทร์ ๓๒๐๐๐

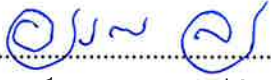
โทร ๐๙๓๑๖๗๗๓๓๐

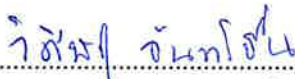
โทรสาร ๐๔๔-๕๑๓๒๕๗

(ผู้กำหนดรายละเอียด ผศ.ดร.คมเพชร อินลา เบอร์โทรติดต่อ ๐๙๓๑๖๗๗๓๓๐)

๑๑. สถานที่ติดต่อเพื่อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ในระหว่างที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์เผยแพร่ร่างขอบเขตและเอกสารเชิญชวนฯ เพื่อรับฟังความคิดเห็น หากผู้ใดประสงค์จะส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างเอกสารเชิญชวนฯ ให้ส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ โดยเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์เป็นลายลักษณ์อักษรถึงรองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ส่งที่งานสารบรรณกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ชั้น ๑ อาคารอำนวยการ สำนักงานวิทยาเขตสุรินทร์ ลงรับภายในระยะเวลาที่จัดให้มีการรับฟังความเห็นฯ เท่านั้น หากล่วงพ้นระยะเวลาแล้ว มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.อรรถพล สีดำ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วิศิษฐ์ จันทรชื่น)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมเพชร อินลา)