

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการระบบอัตโนมัติทำงานร่วมกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันตัวเลขการนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งหุ่นยนต์ที่ผลิตใหม่และมีมือสองที่มีการใช้งานมาแล้วจากต่างประเทศ การนำมาใช้งานมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์เพื่องานเชื่อมและการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ หุ่นยนต์ในการลำเลียงและขนส่ง หุ่นยนต์สำหรับโรงงานผลิตเครื่องอุปโภคและบริโภค ฯลฯ การนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้งานในประเทศไทยนั้นเพื่อต้องการมาทดแทนแรงงานไร้ฝีมือในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ แม้ว่าจะมีผู้ผลิตของไทยบางแห่งที่สามารถผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้แล้วนั้น แต่ส่วนมากก็ยังอยู่ในระยะการพัฒนาตัวต้นแบบและการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยทัดเทียมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากต่างประเทศ จากสถานการณ์ของการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในประเทศไทยดังกล่าว สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จึงได้เสนอโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขึ้น วัตถุประสงค์ต้องการช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าที่รวดเร็ว และเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย ให้มีความสามารถพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกัน และส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ที่ปัจจุบันและอนาคตมีความต้องการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ามาใช้งานและการผลิตขายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการสนับสนุนการสร้างเศรษฐกิจใหม่ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมของรัฐบาล เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอัจฉริยะของไทย ให้ผู้ประกอบการสามารถใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ และระบบอัตโนมัติในราคาที่เหมาะสม และสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมในพื้นที่ตลอดจนสร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อสนับสนุนการผลิตบุคลากร ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในอนาคต
- ๒.๒ เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับช่างเทคนิค วิศวกรรมนักปฏิบัติการ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในอนาคต
- ๒.๓ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและส่งผลให้เกิดความยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐
- ๒.๔ เพื่อพัฒนาศูนย์ฝึกอบรมและทดสอบสมรรถนะให้กับบุคลากรภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในอนาคต
- ๒.๕ เพื่อรองรับการเจริญการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในประเทศ และภูมิภาคในอนาคต

๐๐๕ / ๙
นางสาว ๒๖๖๖๖๖๖๖
๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐

๐๐๐๐๐๐

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฅ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช.กำหนด

๐๐๘/ ๙ ๕๗๖๖๓
๐๐๘/ ๙ ๕๗๖๖๓
๐๐๘/ ๙ ๕๗๖๖๓
๐๐๘/ ๙ ๕๗๖๖๓

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ชื่อรายการประกอบที่ ๑ สถานีลำเลียงชิ้นงาน จำนวน ๑ สถานี

คุณลักษณะ

- ๑.๑ เป็นสายพานแบบวงรอบปิดขนาดโดยรวมของวงรอบ ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มม. x ๒,๐๐๐ มม.
- ๑.๒ โครงสร้างส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- ๑.๓ ระบบสายพานขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ วัตต์ ควบคุมการทำงานด้วยระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ วัตต์
- ๑.๔ มีถาดลำเลียงชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ถาด
- ๑.๕ มีจุดสำหรับหยุดถาดลำเลียงชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ จุด
- ๑.๖ มีกระบอกสูบลูกยางขนาดระยะชักไม่น้อยกว่า ๑๐ มม. สำหรับหยุดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ตัว
- ๑.๗ มีวาล์วควบคุมทิศทางชนิด ๕/๒ สั่งงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ตัว
- ๑.๘ มีอุปกรณ์ตรวจจับถาดลำเลียงชิ้นงานจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๑.๙ มีอุปกรณ์ตรวจจับชิ้นงานบนถาดลำเลียงจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๑.๑๐ มีชุดควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๑.๑๐.๑ เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - ๑.๑๐.๒ ชุดโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประกอบไปด้วย โมดูล PLC (CPU Module), โมดูลยูนิตเบส (Unit Base Module), โมดูลระบบจ่ายไฟฟ้า (Power Supply Module), โมดูลอินพุต (I/O Input Module), โมดูลเอาต์พุต (I/O Output Module) หรือดีกว่า
 - ๑.๑๐.๓ โมดูล PLC (CPU Module) ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
 - (๑) ส่วนของ LED ใช้สำหรับระบุสถานะการทำงานหรือสถานะความผิดพลาดของโมดูล PLC
 - (๒) สวิตช์ RUN/STOP/RESET สำหรับควบคุมสถานะการทำงานของโมดูล PLC
 - (๓) คอนเนกเตอร์ USB หรือ คอนเนกเตอร์ Ethernet
 - (๔) ตะขอยึดโมดูล สำหรับยึดโมดูลเข้ากับยูนิตเบส
 - ๑.๑๐.๔ โมดูลระบบจ่ายไฟฟ้า (Power Supply Module) ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
 - (๑) ไฟ Power LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของโมดูลระบบจ่ายไฟฟ้า
 - (๒) มีลักษณะเป็น AC Power Supply
 - (๓) มีขนาดแรงดันภาคอินพุต ๑๐๐ - ๒๔๐ V AC
 - ๑.๑๐.๕ โมดูลอินพุต (I/O Input Module) ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
 - (๑) มีไฟ LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของ I/O
 - (๒) มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
 - ๑.๑๐.๖ โมดูลเอาต์พุต (I/O Output Module) ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
 - (๑) มีไฟ LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของ I/O
 - (๒) มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด

๐๖๖
นางสาว อธิมา วัฒนวิเศษ
อ.อ.อ.

อ.อ.อ.

(๓) เป็นโมดูลเอาต์พุตแบบ Transistor (Sink)

๑.๑๐.๗ โมดูลจะถูกแยกติดตั้งในยูนิตที่เป็นเบส (Base Unit)

๑.๑๑ มีชุด I/O โมดูลสื่อสารด้วยระบบ Ethernet หรือ RS-๔๘๕ หรือ EtherCAT หรือ CC-link จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ โมดูล

๑.๑๒ มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑.๑๒.๑ มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต ๒๔ V DC

๑.๑๒.๒ จ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ A

๑.๑๒.๓ มีระบบป้องกันการลัดวงจร

๑.๑๓ มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีเขียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หลอด

๑.๑๔ มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีแดง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หลอด

๑.๑๕ มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หลอด

๑.๑๖ มีเสาสัญญาณสำหรับแสดงสถานะการทำงานในรูปแบบของสัญญาณไฟ (Tower Lamp) จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๗ มีสวิทช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว

๑.๑๘ มีสวิทช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๑.๑๙ มีสวิทช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

ชื่อรายการประกอบที่ ๒ สถานีจ่ายชิ้นงานด้วยหุ่นยนต์แบบ Scara Robot จำนวน ๑ สถานี
คุณลักษณะ

๒.๑ โครงสร้างส่วนใหญ่ของสถานีทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์

๒.๒ มีแม่กาศขึ้นบรรจุกิจงานทำจากอลูมิเนียม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๓ มีกระบอกลูกแบบสองทาง สำหรับดันชิ้นงานออกจากแม่กาศขึ้นอย่างน้อย ๑ ตัว

๒.๓.๑ มีระยะชักไม่น้อยกว่า ๔๕ มม.

๒.๓.๒ มีวาล์วควบคุมอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๒.๔ มีหุ่นยนต์แบบสกาลา จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๒.๔.๑ หุ่นยนต์ที่ใช้งานในชุดฝึกต้องเป็นหุ่นยนต์ที่มีใช้งานอยู่จริงในงานอุตสาหกรรม

๒.๔.๒ เป็นแขนหุ่นยนต์ชนิด ๔ แกน

๒.๔.๓ แกนที่ ๑ มีรัศมีการทำงาน -๑๗๐ ถึง +๑๗๐ องศา หรือดีกว่า สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๔.๔ แกนที่ ๒ มีรัศมีการทำงาน -๑๔๕ ถึง +๑๔๕ องศา หรือดีกว่า สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๗๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๔.๕ แกนที่ ๓ ระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิเมตรต่อวินาที

๐๖๖/  นวัตกรรม  ๒๐๖๖  

- ๒.๔.๖ แกนที่ ๔ มีรัศมีการทำงาน -๓๖๐ ถึง +๓๖๐ องศา หรือดีกว่า สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ องศาต่อวินาที
- ๒.๔.๗ แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม (รวมน้ำหนัก Gripper)
- ๒.๔.๘ มีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า ๓๔๕ มิลลิเมตร
- ๒.๔.๙ มีระบบจับชิ้นงานแบบสุญญากาศ (Vacuum)
- ๒.๔.๑๐ สามารถบันทึกตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ จุด
- ๒.๔.๑๑ สามารถบันทึกสแต็ปการทำงานของแขนหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ สแต็ป
- ๒.๔.๑๒ สามารถบันทึกโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ยูนิต
- ๒.๔.๑๓ มีจำนวนอินพุตไม่น้อยกว่า ๘ อินพุต และจำนวนเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๘ เอาต์พุต
- ๒.๔.๑๔ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RS๔๒๒ หรือ RS๔๘๕ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๔.๑๕ มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๔.๑๖ มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๔.๑๗ มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับเลี้ยงระบบมีขนาด ๒๒๐ - ๒๓๐V ๕๐Hz. หรือดีกว่า
- ๒.๔.๑๘ ผู้เสนอขายต้องเป็นผู้ผลิตหุ่นยนต์แขนกล หรือได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตหุ่นยนต์แขนกล เพื่อความสะดวกในการให้บริการหลังการขาย พร้อมแนบเอกสารมาพร้อมการยื่นขอประกอบพิจารณา
- ๒.๔.๑๙ หุ่นยนต์แขนกลต้องผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารมาประกอบพิจารณา
- ๒.๕ มีรีโมทสำหรับควบคุมแขนกล จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๖ มีชุดโมดูลวาล์วควบคุมการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๖.๑ มีวาล์ว ๕/๒ สั่งงานด้วยสัญญาณไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
 - ๒.๖.๒ มีฐานจ่ายลมร่วมสำหรับวาล์ว ๕/๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๒.๗ ชุดควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๗.๑ เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - ๒.๗.๒ มีจุดเชื่อมต่อคอมมอนของสัญญาณภาคอินพุตและเอาต์พุต สามารถเลือกต่อเป็นไฟบวกหรือลบได้
 - ๒.๗.๓ มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
 - ๒.๗.๔ มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
 - ๒.๗.๕ มีเอาต์พุตแบบรีเลย์หรือทรานซิสเตอร์
 - ๒.๗.๖ มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
 - ๒.๗.๗ มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อกจำนวน ๑ ช่องสัญญาณ
 - ๒.๗.๘ มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๖๔ กิโลสแต็ป
 - ๒.๗.๙ รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาดตั้งแต่ ๘๕ โวลต์ ถึง ๒๖๐ โวลต์กระแสสลับ
 - ๒.๗.๑๐ มีฟังก์ชันไฮสปีดเคาท์เตอร์

๐๐๘/๒
กิตติศักดิ์
๕๘๖๖๖๖
๐๐๘/๒
๕๘๖๖๖๖

- ๒.๗.๑๑ มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet หรือ RS๔๘๕
- ๒.๗.๑๒ มีแหล่งจ่ายไฟขนาด ๒๔ โวลต์กระแสตรงและขนาดกระแส ๔๐๐ มิลลิแอมป์ อยู่ใน
- ๒.๗.๑๓ บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต PLC เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
- ๒.๘ มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๒.๘.๑ มีขนาดแรงดันเอาต์พุต ๒๔ V DC
 - ๒.๘.๒ สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ A
 - ๒.๘.๓ มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
- ๒.๙ มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๙.๑ เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - ๒.๙.๒ ขนาดหน้าจอตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๕.๖ นิ้ว
 - ๒.๙.๓ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ จุด
 - ๒.๙.๔ หน่วยความจำสำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะไบต์
 - ๒.๙.๕ หน่วยความจำสำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘๐ เมกะไบต์
 - ๒.๙.๖ รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-๒๓๒, RS-๔๒๒/๔๘๕, Ethernet, USB
 - ๒.๙.๗ บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตจอ Touch screen เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๒.๑๐ ดิจิตอลไฟเบอร์ออปติกเซนเซอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๒.๑๐.๑ มีเอาต์พุตชนิด NPN
 - ๒.๑๐.๒ ลักษณะแหล่งกำเนิดแสง ไฟ LED สีแดง, ไฟ LED สีเขียว, ไฟ LED สีน้ำเงิน
 - ๒.๑๐.๓ มีฟังก์ชันไทม์เมอร์
 - ๒.๑๐.๔ อินพุตการซิงโครไนซ์จากภายนอก มีความเร็วในการตอบสนอง สูงสุด ๕๐๐ μs
 - ๒.๑๐.๕ อินพุตการปรับแต่งจากภายนอก มีเวลาตอบสนองของอินพุต ต่ำสุด ๒๐ ms
 - ๒.๑๐.๖ มีวงจรป้องกันการกลับขั้ว
 - ๒.๑๐.๗ เอาต์พุต มีวงจรป้องกันกระแสไฟเกิน และอุปกรณ์ลดการกระชาก
 - ๒.๑๐.๘ รองรับแรงดันแหล่งจ่ายไฟ ๑๒ ถึง ๒๔ VDC
- ๒.๑๑ มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีเขียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หลอด
- ๒.๑๒ มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีแดง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หลอด
- ๒.๑๓ มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานสีเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หลอด
- ๒.๑๔ มีสวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๒.๑๕ มีสวิตช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๒.๑๖ มีสวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๐๐๕๙
หน้า ๑๖๓ ๑๖๓/๑๖๓
๐๐๕๙
๐๐๕๙

ชื่อรายการประกอบที่ ๓ สถานีตรวจสอบชิ้นงานด้วยกล้อง Vision จำนวน ๑ สถานี
คุณลักษณะ

- ๓.๑ มีกล้องจับภาพพร้อมเลนส์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๓.๑.๑ มีชนิดของภาพเป็นแบบ ขาวดำ และ สี (Monochrome and color)
 - ๓.๑.๒ หน่วยความจำโปรแกรม ๕๑๒ MB on board หรือดีกว่า
 - ๓.๑.๓ หน่วยประมวลผลภาพ ๕๑๒ MB SDRAM หรือดีกว่า
 - ๓.๑.๔ มีชนิดเซนเซอร์ ไม่น้อยกว่าแบบ CMOS, global shutter
 - ๓.๑.๕ มีความละเอียดในการแสดงผลของภาพ ไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐ x ๑,๒๐๐
 - ๓.๑.๖ มีชนิดของเลนส์แบบ C-mount / S-mount / Autofocus
 - ๓.๑.๗ มีสีแสงภายใน (Internal Light Color) ไม่น้อยกว่า Red, White, IR, Blue
- ๓.๒ มีโมดูลแขนกลระบบนิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๓.๒.๑ กระบอกลูกสูบสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๓.๒.๒ กระบอกลูกสูบแบบโรตารี จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๓.๒.๓ อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานแบบ Gripper หรือ Vacuum
- ๓.๓ มีอุปกรณ์นำเคลื่อนด้วยระบบนิวแมติกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๓.๓.๑ มีระยะชักไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม.
 - ๓.๓.๒ มีวาล์วควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ทั้งขาไปและขากลับ
 - ๓.๓.๓ มีกระบอกลูกสูบสำหรับ Eject ชิ้นงานที่เสีย จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๔ มีจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จอ
 - ๓.๔.๑ เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - ๓.๔.๒ ขนาดหน้าจอตตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๕.๖ นิ้ว
 - ๓.๔.๓ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ จุด
 - ๓.๔.๔ หน่วยความจำสำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะไบต์
 - ๓.๔.๕ หน่วยความจำสำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘๐ เมกะไบต์
 - ๓.๔.๖ รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-๒๓๒, RS-๔๒๒/๔๘๕, Ethernet, USB
 - ๓.๔.๗ บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต จอ Touch screen เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันยื่นเสนอราคา
- ๓.๕ ชุด PLC ควบคุมการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๓.๕.๑ เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - ๓.๕.๒ มีจุดเชื่อมต่อคอมมอนของสัญญาณภาคอินพุตและเอาต์พุต สามารถเลือกต่อเป็นไฟบวกหรือลบได้
 - ๓.๕.๓ มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด

๐๐๕ / ๓๑๓๓
นางสาว
๐๐๕ / ๓๑๓๓
๐๐๕ / ๓๑๓๓

- ๓.๕.๔ มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
- ๓.๕.๕ มีเอาต์พุตแบบรีเลย์หรือทรานซิสเตอร์
- ๓.๕.๖ มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
- ๓.๕.๗ มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อกจำนวน ๑ ช่องสัญญาณ
- ๓.๕.๘ มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๖๔ กิโลสเตป
- ๓.๕.๙ รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาดตั้งแต่ ๘๕ โวลต์ ถึง ๒๖๐ โวลต์กระแสสลับ
- ๓.๕.๑๐ มีฟังก์ชันไฮสปีดเคาท์เตอร์
- ๓.๕.๑๑ มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet หรือ RS๔๘๕
- ๓.๕.๑๒ บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต PLC เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันยื่นเสนอราคา
- ๓.๖ มีชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๓.๖.๑ มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต ๒๔ V DC
 - ๓.๖.๒ สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ A
 - ๓.๖.๓ มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
- ๓.๗ มีสวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๓.๘ มีสวิทช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๙ มีสวิทช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๓.๑๐ โครงสร้างส่วนใหญ่ของสถานีทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์

**ชื่อรายการประกอบที่ ๔ สถานีประกอบชิ้นงานด้วยหุ่นยนต์แบบ Collaborative Robot
จำนวน ๑ สถานี**

คุณลักษณะ

- ๔.๑ มีหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๑.๑ เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีจำนวนแกนเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๖ แกน
 - ๔.๑.๒ ข้อต่อหมุนที่ฐาน มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที
 - ๔.๑.๓ ข้อต่อหมุนที่ไหล่ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที
 - ๔.๑.๔ ข้อต่อหมุนที่ศอก มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที
 - ๔.๑.๕ ข้อต่อหมุนที่ ๑ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาต่อวินาที

๐๘๘ H น้า ๒๖๓ ๒๖/๖/๒๓ ๒๖/๖/๒๓

- ๔.๑.๖ ข้อต่อหมุนที่ ๒ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาต่อวินาที
- ๔.๑.๗ ข้อต่อหมุนที่ ๓ มีระยะการทำงานแบบอิสระ และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศาต่อวินาที
- ๔.๑.๘ แขนกลสามารถยกภาระได้ไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม (รวมอุปกรณ์ Gripper)
- ๔.๑.๙ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๐ ที่กล่องควบคุมมีระบบรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP ๑๐๐Mbit หรือ Modbus TCP หรือ Profinet หรือ Ethernet หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๑ ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุตดิจิทัลไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง และ ช่องเอาต์พุตดิจิทัลไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๔.๑.๑๒ ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ ช่องเอาต์พุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๔.๑.๑๓ มีแผงควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (TECH PENDANT) แบบหน้าจอสัมผัส
- ๔.๑.๑๔ มีสายเชื่อมต่อระหว่างแผงควบคุมและกล่องควบคุมที่มีความยาวไม่น้อยกว่า ๔ เมตร
- ๔.๑.๑๕ มีมือจับแบบ Gripper หรือ Vacuum หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๖ ตัวแขนกลผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ มาพร้อมกับการยื่นขอ เพื่อบริการหลังการขาย ที่มีประสิทธิภาพ
- ๔.๒ ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานแขนกลอุตสาหกรรมเสมือนจริงอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
 - ๔.๒.๑ สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ ๓D ได้
 - ๔.๒.๒ สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ
 - ๔.๒.๓ สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ Script ได้
 - ๔.๒.๔ สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้
 - ๔.๒.๕ สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้
 - ๔.๒.๖ สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Start Program , Stop Program , Pause Program , Free drive เป็นต้น
 - ๔.๒.๗ สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Low when not running , High when not running , High when running-low when stopped เป็นต้น
 - ๔.๒.๘ สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอดภัยโดยมีหัวข้อการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits , Joint Limits , Boundaries , Safety I/O เป็นต้น
 - ๔.๒.๙ สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้

อรรถ
นิลา
สมพร ๓
4/1/25

- ๔.๒.๑๐ โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS, Ethernet/IP, PROFINET
- ๔.๒.๑๑ สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point, Line, Plane
- ๔.๒.๑๒ โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ ๓D Simulation และ Real Robot ได้
- ๔.๒.๑๓ โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input , Digital Output , Analog Input และ Analog Output ได้
- ๔.๒.๑๔ โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้
- ๔.๒.๑๕ ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อตั้งค่ารูปแบบการใช้งานคำสั่ง ได้
- ๔.๒.๑๖ ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ ๓D ได้
- ๔.๒.๑๗ ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move, Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If...else, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น
- ๔.๒.๑๘ โปรแกรมผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ มาพร้อมกับการยื่นขอ เพื่อบริการหลังการขาย ที่มีประสิทธิภาพ
- ๔.๒.๑๙ เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรอง มาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นขอ
- ๔.๓ มีชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๓.๑ มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต ๒๔ V DC
 - ๔.๓.๒ สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ A
 - ๔.๓.๓ มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
- ๔.๔ มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จอ
 - ๔.๔.๑ เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - ๔.๔.๒ ขนาดหน้าจอตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๕.๖ นิ้ว
 - ๔.๔.๓ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ จุด
 - ๔.๔.๔ หน่วยความจำสำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะไบต์
 - ๔.๔.๕ หน่วยความจำสำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘๐ เมกะไบต์
 - ๔.๔.๖ รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-๒๓๒, RS-๔๒๒/๔๘๕, Ethernet, USB
 - ๔.๔.๗ บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต จอ Touch screen เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐาน ในวันยื่นเสนอราคา
- ๔.๕ ชุด PLC ควบคุมการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๔.๕.๑ เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

วิชัย
นันท
๕๖/๒๕๖๓
๕๖/๒๕๖๓
วิชัย

- ๕.๖.๒ ได้มาตรฐานการป้องกัน IP๖๗
- ๕.๗ ชุดควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๕.๗.๑ เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
 - ๕.๗.๒ มีจุดเชื่อมต่อคอมมอนของสัญญาณภาคอินพุตและเอาต์พุต สามารถเลือกต่อเป็นไฟบวกหรือลบได้
 - ๕.๗.๓ มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
 - ๕.๗.๔ มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๖ จุด
 - ๕.๗.๕ มีเอาต์พุตแบบรีเลย์หรือทรานซิสเตอร์
 - ๕.๗.๖ มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
 - ๕.๗.๗ มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อกจำนวน ๑ ช่องสัญญาณ
 - ๕.๗.๘ มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๖๔ กิโลสเทป
 - ๕.๗.๙ รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาดตั้งแต่ ๘๕ โวลต์ ถึง ๒๖๐ โวลต์กระแสสลับ
 - ๕.๗.๑๐ มีฟังก์ชันไฮสปีดเคาท์เตอร์
 - ๕.๗.๑๑ มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet หรือ RS๔๘๕
 - ๕.๗.๑๒ บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต PLC เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันยื่นเสนอราคา
- ๕.๘ ดิจิตอลไฟเบอร์ออปติกเซนเซอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๕.๘.๑ มีเอาต์พุตชนิด NPN
 - ๕.๘.๒ ลักษณะแหล่งกำเนิดแสง ไฟ LED สีแดง, ไฟ LED สีเขียว, ไฟ LED สีน้ำเงิน
 - ๕.๘.๓ มีฟังก์ชันไหม้เมอร์
 - ๕.๘.๔ อินพุตการชิ่งโครโนซ์จากภายนอก มีความเร็วในการตอบสนอง สูงสุด ๕๐๐ μ s
 - ๕.๘.๕ อินพุตการปรับแต่งจากภายนอก มีเวลาดตอบสนองของอินพุต ต่ำสุด ๒๐ ms
 - ๕.๘.๖ มีวงจรป้องกันการกลับขั้ว
 - ๕.๘.๗ เอาต์พุต มีวงจรป้องกันกระแสไฟเกิน และอุปกรณ์ลดการกระชาก
 - ๕.๘.๘ รองรับแรงดันแหล่งจ่ายไฟ ๑๒ ถึง ๒๔ VDC
- ๕.๙ มีชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๕.๙.๑ มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต ๒๔ V DC
 - ๕.๙.๒ สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ A
 - ๕.๙.๓ มีระบบป้องกันการลัดวงจรภาคเอาต์พุต
- ๕.๑๐ มีหน้าจอสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัส จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จอ
 - ๕.๑๐.๑ เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
 - ๕.๑๐.๒ ขนาดหน้าจอตตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๕.๖ นิ้ว
 - ๕.๑๐.๓ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ จุด

อัคร

น้ำใบ

๕๘/๖๖/๒๓๓
๐๘๖



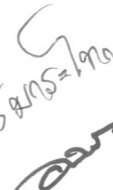

๕/๖/๖๖

- ๕.๑๐.๔ หน่วยความจำสำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะไบต์
- ๕.๑๐.๕ หน่วยความจำสำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘๐ เมกะไบต์
- ๕.๑๐.๖ รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-๒๓๒, RS-๔๒๒/๔๘๕, Ethernet, USB
- ๕.๑๑ มีสวิทช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๕.๑๒ มีสวิทช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๕.๑๓ มีสวิทช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๕.๑๔ โครงสร้างส่วนใหญ่ของสถานีทำจากอลูมิเนียมโพรไฟล์
- ๕.๑๕ มีเอกสารคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด

ชื่อรายการประกอบที่ ๖ อุปกรณ์ประกอบร่วมชุดปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะ

- ๖.๑ ชุดเครื่องอัดอากาศ จำนวน ๑ ชุด
 - (๑) มีกำลังของมอเตอร์รวมไม่น้อยกว่า ๕๘๐W.
 - (๒) มีความดังขณะใช้งานไม่เกินกว่า ๖๐ dB
 - (๓) ใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ - ๒๓๐ V ๕๐Hz
 - (๔) สามารถผลิตลมได้ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ ลิตร/นาที
 - (๕) ถังบรรจลม ไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร
 - (๖) ปั่นลมเป็นชนิดผลิตลมต่อเนื่องแบบไร้น้ำมัน
- ๖.๒ ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพา จำนวน ๕ ชุด
 - (๑) มีหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า Core i๕ (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑.๐ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
 - (๒) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - (๓) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
 - (๔) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก
 - (๕) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก
 - (๖) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - (๗) จอภาพแบบ LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว
 - (๘) มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ (๖๔ Bit) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งประจำเครื่อง

๐๐๘  นิสิต  ชุมพร=โต  

- ๖.๓ โปรแกรมประกอบการเรียนรู้ระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๓.๑ โปรแกรมจำลองออกแบบวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ ชุด
- (๑) สามารถสร้างและ Import ไฟล์รูปภาพ ๓D จากภายนอก เพื่อนำมาจำลองการทำงานร่วมกับวงจรที่ออกแบบขึ้นมา
 - (๒) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO ๑๒๑๙-๑
 - (๓) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้
 - (๔) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้
 - (๕) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Logic Gates, Flip Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, ๗-bar Display, Decoders, Multiplexers
 - (๖) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าแบบ One-line ได้
 - (๗) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า AC และ DC ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ NEMA ได้
 - (๘) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
 - (๙) สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรม SFC หรือ GRAFCET ได้
 - (๑๐) สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ ๒D หรือ ๓D ได้
 - (๑๑) สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ Control Panels ได้
 - (๑๒) สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้
 - (๑๓) โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ OPC
 - (๑๔) โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ I/O Interface kit
 - (๑๕) โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)
 - (๑๖) โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานได้ในรูปแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation ได้
 - (๑๗) โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด(Cross-Section) ได้
 - (๑๘) โปรแกรมสามารถปรับเวลา Time Step ในการจำลองได้ตั้งแต่ ๑๐ มิลลิวินาที จนถึง ๐.๑ มิลลิวินาที
 - (๑๙) สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อใช้จำลองการทำงานได้
 - (๒๐) ภายในโปรแกรมต้องมี Troubleshooting เพื่อใช้ในการกำหนดจุดบกพร่องของตัวอุปกรณ์

05/11/2564
นางสาว
สมพร
45/11/2564

(๒๑) ภายในโปรแกรมต้องมี Diagnostic Tools เพื่อช่วยในการหาจุดผิดพลาดของวงจร

(๒๒) ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries หรือ Modules ต่าง ๆ ดังนี้

Electrotechnical (AC/DC), Hydraulics / Proportional Hydraulics, Pneumatics / Proportional Pneumatics, Electrical Controls, PLC Ladder Logic, Allen Bradley, Siemens & IEC, Sequential Function Chart (SFC/GRAFSET), Digital Electronics, Electrotechnical One-line, Control Panels & ๒D-๓D HMI, Mechanical Links, Fluid Power Component Sizing, Electrical Component Sizing, Bill of Material & Report, OPC Client & OPC Server

(๒๓) มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(๒๔) มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

(๒๕) เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ Hard lock หรือระบบอื่นที่ปลอดภัยต่อสิทธิในการใช้งานโปรแกรม

(๒๖) เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นขอ

(๒๗) เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการยื่นขอ

๖.๓.๒ โปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน ๑ ชุด

(๑) เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบคุมระบบหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน

(๒) ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและได้รับสิทธิในการจำหน่ายโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันยื่นเสนอราคา

(๓) เป็นโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะ โดยสามารถใช้งานควบคุมระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมได้ในแพลตฟอร์มเดียวกัน

(๔) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้

- เปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ
- เปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อ
- แสดงผลข้อมูล , สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
- หยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)
- ตรวจสอบสถานะของข้อมูล
- รวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง

อิต

นางสด

สงวนสิทธิ์

ปจิว

- แสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
 - กำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
 - โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้ใช่หรือไม่
 - คำสั่ง ๒ ทาง ออกมาพร้อมกัน
 - เปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- (๕) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
- คำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
 - สอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้นๆ และสร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร
- (๖) โปรแกรมมีโมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุ โดยใช้ CPU ประมวลผลได้
- (๗) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้
- สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
 - สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
 - สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
 - สามารถเปรียบเทียบค่า
- (๘) โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LineNotify ได้
- (๙) โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อนำมาใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้
- (๑๐) โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้
- (๑๑) โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- ปุ่มกด
 - แสดงผลรูปภาพ
 - LED
 - แสดงผลข้อความ
- (๑๒) โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- คำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
 - คำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
 - คำสั่งในการนำเข้รูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่างๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - คำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera
- (๑๓) โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้
- AvgColor

๑๑/๑๒/๒๕๖๓

นางสาว

๑๑/๑๒/๒๕๖๓

- BgSubtract
- Binary
- ImageCrop
- QrBarcode
- RecordVideo

(๑๔) โปรแกรมมีชุดโมดูลในการแปลงไฟล์รูปภาพให้เป็นข้อความได้

(๑๕) โปรแกรมมีชุดโมดูลในการเรียนรู้จดจำใบหน้าของมนุษย์ได้

(๑๖) โปรแกรมสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมด้วยโปรโตคอลไม่น้อยกว่า

ดังนี้ Modbus, EtherCAT, CAN, Open

- ๖.๔ ชุดทดลองระบบจ่ายและเจาะชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๔.๑ มีแม่กาศิ้นบรรจุชิ้นงานที่สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๖ ชิ้น
 - ๖.๔.๒ มีหรีดสวิตซ์ ไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
 - ๖.๔.๓ มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
 - ๖.๔.๔ มีกระบอกสูบต้นชิ้นงานจากแม่กาศิ้น ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๔.๕ มีมอเตอร์เพื่อจำลองการเจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๔.๖ มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อเลื่อนเจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๔.๗ มีกระบอกสูบต้นชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๔.๘ มีสวิตซ์กดสั่งงานจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
 - ๖.๔.๙ มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
 - ๖.๔.๑๐ มีวาล์วเปิดปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๔.๑๑ มีแหล่งจ่ายไฟขนาด ๒๔ โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร
 - ๖.๔.๑๒ มีเอกสารประกอบการเรียนรู้จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๖.๔.๑๓ มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างสีจำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชิ้น
 - ๖.๔.๑๔ สายต่อวงจรขนาด ๔ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ เส้น
- ๖.๕ ชุดทดลองระบบการลำเลียงแบบอินเวอร์เตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๕.๑ โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - ๖.๕.๒ มีสายพานความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม.
 - ๖.๕.๓ สายพานถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด ๓ เฟส ๒๒๐ โวลต์
 - ๖.๕.๔ ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ด้วยระบบอินเวอร์เตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์
 - ๖.๕.๕ มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบโรตารีเอ็นโค้ดเดอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๕.๖ มีอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุบนสายพาน ๓ แบบ ได้แก่ อินดักทีฟเซ็นเซอร์, คาปาซิทีฟเซ็นเซอร์ และ ออปติคอลเซ็นเซอร์
 - ๖.๕.๗ มีหรีดสวิตซ์ตรวจจับการทำงานของกระบอกสูบจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว

๑๑/๑๒
นางสาว อธิวิมล
๑๑/๑๒
๑๑/๑๒

- ๖.๕.๘ มีกระบอกสูบลัดขึ้นงานบนสายพานจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๖.๕.๙ มีรางโลหะรองรับชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๒ ราง
- ๖.๕.๑๐ มีหลอดไฟแสดงผลจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ หลอด
- ๖.๕.๑๑ มีสวิทช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๖.๕.๑๒ มีสวิทช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๖.๕.๑๓ มีชุดจ่ายไฟฟ้าขนาด ๒๔ V DC พร้อมระบบป้องกันการช็อตวงจร
- ๖.๕.๑๔ มีชิ้นงานสำหรับทดสอบการทำงานจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น
- ๖.๕.๑๕ มีสายเสียบต่อวงจรจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ เส้น
- ๖.๖ ชุดทดลองระบบการจับแบบเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
 - ๖.๖.๑ โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - ๖.๖.๒ มีชุดบอลสกรูความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม.
 - ๖.๖.๓ ชุดบอลสกรูถูกขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์
 - ๖.๖.๔ มีรีดสวิทช์ตรวจจับการทำงานของกระบอกสูบลัดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๖.๖.๕ มีกระบอกสูบลัดก้านคู่จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๖.๖ มีชุดควาล์วดูดจับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๖.๖.๗ มีสวิทช์ตรวจจับแรงดันสุญญากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๖.๘ มีหลอดไฟแสดงผลจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
 - ๖.๖.๙ มีสวิทช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
 - ๖.๖.๑๐ มีสวิทช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๖.๑๑ มีชุดจ่ายไฟฟ้าขนาด ๒๔ V DC พร้อมระบบป้องกันการช็อตวงจร
 - ๖.๖.๑๒ มีรางรองรับชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ ราง
 - ๖.๖.๑๓ มีชิ้นงานสำหรับทดสอบการทำงานจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น
 - ๖.๖.๑๔ มีสายเสียบต่อวงจรจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ เส้น
- ๖.๗ ชุดทดลองระบบหุ่นยนต์ประกอบชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด
 - ๖.๗.๑ สามารถใช้งานร่วมกับ PLC ได้ทุกยี่ห้อ รองรับ I/O ได้ทั้งแบบ PNP และ NPN
 - ๖.๗.๒ มีชุดรีเลย์ป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ตรวจจับเพื่อป้องกันความเสียหายอันเนื่องจากการต่อลัดวงจร
 - ๖.๗.๓ มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิทช์ซึ่งมีระบบป้องกันการลัดวงจร
 - ๖.๗.๔ มีช่องเสียบสายไฟแบบ Safety plug ขนาดมาตรฐาน ๔ มม.
 - ๖.๗.๕ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
 - ๖.๗.๖ โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - ๖.๗.๗ สามารถทำงานร่วมกับระบบสายพานคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติได้
 - ๖.๗.๘ หุ่นยนต์ประกอบชิ้นงาน ๑ ตัว มีคุณสมบัติดังนี้

๐๐๘

๙/๒๕๖๓ ชวนตะวัน/คณ

๐๐๘

๐๐๘

- ๖.๗.๘.๑ มีจำนวนแกนในการเคลื่อนที่ ๔ แกน
- ๖.๗.๘.๒ น้ำหนัก Payload ได้มากที่สุด: ๔๕๐ กรัม
- ๖.๗.๘.๓ ช่วงแขนยึดได้ยาวสุด: ๓๐๐ มิลลิเมตร
- ๖.๗.๘.๔ ความละเอียดในการเคลื่อนที่ซ้ำ: อยู่ในขอบเขต ๐.๒ มิลลิเมตร
- ๖.๗.๘.๕ องศาในการเคลื่อนที่ของ Base: -๙๐° to $+๙๐^{\circ}$
- ๖.๗.๘.๖ องศาในการเคลื่อนที่ของ Rear arm: ๐° to $+๘๕^{\circ}$
- ๖.๗.๘.๗ องศาในการเคลื่อนที่ของ Fore arm: -๑๐° to $+๙๐^{\circ}$
- ๖.๗.๘.๘ องศาในการเคลื่อนที่ของ Rotation Servo: $+๙๐^{\circ}$ to -๙๐°
- ๖.๗.๘.๙ มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานแขนหุ่นยนต์ ได้แก่ ชุดปั๊มสุญญากาศ, Gripper, ชุดหัวจับปากกาจากรูป, ชุดหัวพิมพ์ ๓ มิติ, ชุดหัวยิงเลเซอร์
- ๖.๗.๘.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่าน I/O ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - (๑) มี I/O ไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง
 - (๒) มีช่องสำหรับจ่ายแรงดัน ๑๒ V ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - (๓) มีช่องสำหรับต่อสเต็ปมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๖.๗.๘.๑๑ มีซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานร่วมกับแขนกลได้ โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
 - (๑) มีหน้าต่างควบคุมที่สามารถควบคุมแขนกลในโหมดควบคุมทีละแกน (Joint) และโหมด X, Y, Z
 - (๒) มีฟังก์ชันสำหรับจัดการ I/O ทั้งอินพุตและเอาต์พุต
 - (๓) มีฟังก์ชันสำหรับการตั้งค่าจุด Home เองได้
 - (๔) มีฟังก์ชันในการเคลื่อนที่แบบ P๒P โดยกำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ได้ทั้งแบบ MOVJ และ MOVL
 - (๕) มีฟังก์ชันในการเคลื่อนที่แบบเส้นโค้ง (ARC Point)
 - (๖) สามารถกำหนดค่าจำนวนรอบการทำงาน ความเร็ว และการเร่งความเร็วของแขนกลได้
 - (๗) สามารถทำงานแบบออฟไลน์ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ไว้ตลอด
 - (๘) มีฟังก์ชันการใช้เมาส์สั่งงานให้แขนกลเคลื่อนที่ตามการเคลื่อนที่ของเมาส์ได้
 - (๙) สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลด้วย Blockly ได้
 - (๑๐) สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลด้วย Script Python ได้
- ๖.๗.๘.๑๒ บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายแขนกลจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมแนบเอกสารดังกล่าวมาพร้อมวันที่ยื่นข้อเสนอ
- ๖.๗.๙ กระบอกสูบทำงานสองทางแบบไร้ก้าน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๖.๗.๙.๑ กระบอกสูบต้องมีระยะชักไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.
- ๖.๗.๑๐ กระบอกสูบกดผนึกชิ้นงาน จำนวน ๑ ตัว

๑๑/๑๑
หน้า ๑๖๑
๑๖/๑๖/๑๖
๑๖/๑๖

- ๖.๗.๑๑ หีตสวิทช์ จำนวน ๔ ตัว
- ๖.๗.๑๒ วาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน ๔ ตัว
- ๖.๗.๑๓ วาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน ๒ ตัว
- ๖.๗.๑๔ สวิทช์ปุ่มกด จำนวน ๓ ตัว
- ๖.๗.๑๕ สวิทช์ฉุกเฉิน จำนวน ๑ ตัว
- ๖.๗.๑๖ หลอดไฟแสดงผล จำนวน ๓ หลอด
- ๖.๗.๑๗ ชุดแหล่งจ่ายไฟ ๒๔ V DC จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๗.๑๘ ชิ้นงานทดสอบ จำนวน ๖ ชิ้น
- ๖.๗.๑๙ สายต่อวงจร จำนวน ๔๐ เส้น

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

- ๕.๑ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๕.๒ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๕.๓ ต้องมีการฝึกอบรมหลังการตรวจรับให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๕ วัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมทั้งหมด
- ๕.๔ ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๕.๕ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ๕.๖ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- ๕.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแค็ตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มกราคม ๒๕๖๕ – มีนาคม ๒๕๖๕

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๔,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๐๐๗
นันท
๐๗/๑๕/๖๕
๐๐๗
๐๗/๑๕/๖๕

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถพิจารณาข้อเสนอข้อคิดเห็น 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 ๐๒-๖๖๕๓๘๘๘ ต่อ ๖๐๔๒

๓. โทรสาร ๐๒-๖๖๕๓๗๒๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

๐๐๕

นันท

สมเด็จ

๐๐๐

๐๐๐