

**ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**ครุภัณฑ์ชุดฝึกระบบอัตโนมัติขั้นด้วยเทคโนโลยีไร้สาย จำนวน ๑ ชุด**

**๑. ความเป็นมา**

ตามที่ สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติให้จัดตั้งสถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์ ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๖๐ เพื่อให้เป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคนในอุตสาหกรรมศักยภาพ (S-Curve) โดยเฉพาะทางด้านดิจิทัลและหุ่นยนต์ ตามนโยบายประเทศไทย ๔.๐ (Thailand ๔.๐) ของรัฐบาล ดังนั้นสถาบันฯ จึงจำเป็นต้องพัฒนาห้องปฏิบัติการฝึกปฏิบัติด้านดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ ให้ทันสมัย เพื่อใช้ในการฝึกอบรมพัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยทั้งทางด้าน Mobile Application, E-commerce, Digital Marketing, Automation และ Robotics ตามภารกิจของสถาบันฯ ทั้งรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรใหม่ระยะสั้นและระยะยาว ทั้งนี้เพื่อยกระดับขีดความสามารถและสร้างเอกลักษณ์ให้กับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร รวมถึงสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมดิจิทัลและหุ่นยนต์ และสร้างกิจกรรมต่างๆ ในการส่งเสริมขีดความสามารถนักศึกษาให้เป็นนักปฏิบัติมืออาชีพยุคดิจิทัล และการก้าวเป็นผู้ประกอบการใหม่ (Startup) ในอนาคต

ดังนั้น สถาบันฯ จึงจำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการระบบอัตโนมัติขั้นด้วยเทคโนโลยีไร้สาย เพื่อใช้ในการฝึกอบรมให้กับนักศึกษา ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ และประชาชนที่สนใจ ส่งเสริมการพัฒนากำลังคนเพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศไทยตามนโยบาย Thailand ๔.๐ ของภาครัฐบาลให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อใช้ในหลักสูตรฝึกอบรมระบบอัตโนมัติขั้นด้วยเทคโนโลยีไร้สาย ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ และประชาชนที่สนใจ

**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

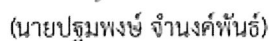
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
 (นายปริญญ์ บุญนิชฐ์)  
 ประธานกรรมการ

ประธานกรรมการ

(นายสุวิสต์ แพงธีระสุขมัย)


กรรมการ

  
 (นายปฐมพงษ์ จำนวนค์พันธ์)

กรรมการ

(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)

กรรมการและเลขานุการ

  
 (นายนำโชค ชมกระโทก)

กรรมการ

- ✓ ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ✓ ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฅ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ✓ ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- ✓ ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- ๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### ๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

๑.ชุดปฏิบัติการจำลองเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติขั้นสูง ๔.๐

จำนวน ๑ ชุด

ประกอบด้วย

๑.๑ สถานีตรวจสอบชิ้นงาน Measuring Station

จำนวน ๑ ชุด

#### คุณสมบัติทั่วไป

ชิ้นงานจะถูกลำเลียงโดยสายพาน เพื่อตรวจสอบชิ้นงานที่นำไปใช้ในขบวนการผลิต โดยจะใช้กระบอกสูบแบบเคลื่อนที่แบบแกว่ง นำชิ้นงานมายังตำแหน่งตรวจสอบชิ้นงาน โดยมีจับชิ้นงานแบบนิวเมติกส์ทำหน้าที่จับชิ้นงาน เซ็นเซอร์ตรวจจับชนิดลำแสง แบบอนาล็อก ทำหน้าที่ตรวจสอบชิ้นงาน ดังตัวอย่างเช่น ชิ้นงานที่มีคุณลักษณะที่มีรู และแบบไม่มีรู เซ็นเซอร์ตรวจจับชนิดลำแสง จะทำการวัดค่าความแตกต่างของสัญญาณ และนำไปประมวลผลทางโปรแกรมของ PLC หลังจากนั้น สายพานจะลำเลียงชิ้นงานไป มีอุปกรณ์คั่นชิ้นงานให้ลงไปยังรางสไลด์ เพื่อไม่ให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปยังขบวนการผลิตของสถานีต่อไป

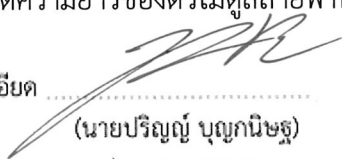
#### คุณสมบัติทางเทคนิค

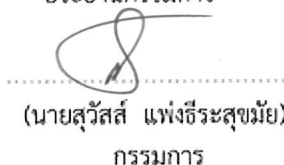
๑.๑.๑ ชุดโมดูลสายพานลำเลียง

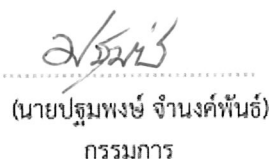
จำนวน ๑ ชุด

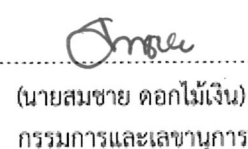
- แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC.
- โมดูลสายพานใช้ลำเลียงชิ้นงานจำลองที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร
- ขนาดความยาวของตัวโมดูลสายพานที่ใช้ลำเลียงชิ้นงานจำลองไม่น้อยกว่า ๓๔๐ มิลลิเมตร

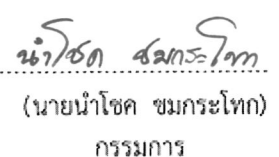
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายปริญญา บุญนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุวิทย์ แห่งธีระสุขมัย)  
กรรมการ

  
(นายปฐมพงษ์ จันทน์พันธ์)  
กรรมการ

  
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ

  
(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงพร้อมชุดเกียร์ ขนาด ๒๔ VDC
  - อุปกรณ์ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์
  - จุดต่อสายไฟแบบ Mini I/O terminal มีช่องสัญญาณอินพุตดิจิทัล ๔ ช่อง , มีช่องสัญญาณเอาต์พุตดิจิทัล ๔ ช่อง , มีช่องสัญญาณอินพุตอนาล็อก ๒ ช่อง , มีช่องสัญญาณเอาต์พุตอนาล็อก ๑ ช่อง , จุดต่อสายไฟแบบ Spring-loaded terminal และ ๑๕-pin Sub-D HD socket พร้อม LED แสดงสถานะ
- ๑.๑.๒ ชุดโมดูลหมุนและยกชิ้นงาน Rotary/Lifting Module จำนวน ๑ โมดูล
- กระจกบดเคลือบที่แบบแกว่ง สามารถหมุนได้ จำนวน ๑ ตัว
  - นิวเมติกส์กริปเปอร์แบบขนาน สำหรับจับชิ้นงาน
  - กระจกบดทำงานแบบสองทางพร้อม Guide rod
  - วาล์วนิวเมติกส์ จำนวน ๑ ชุด
  - เซ็นเซอร์แบบตรวจจับสนามแม่เหล็ก จำนวน ๑ ชุด
  - Mini I/O terminal มีช่องสัญญาณอินพุตดิจิทัล ๔ ช่อง , มีช่องสัญญาณเอาต์พุตดิจิทัล ๔ ช่อง , มีช่องสัญญาณอินพุตอนาล็อก ๒ ช่อง , มีช่องสัญญาณเอาต์พุตอนาล็อก ๑ ช่อง , แบบ Spring-loaded terminal และ ๑๕-pin Sub-D HD socket พร้อม LED แสดงสถานะ
- ๑.๑.๓ โมดูลวัดชิ้นงาน (Measuring Table) จำนวน ๑ ตัว
- เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานแบบRetro-reflective sensor
  - แท่งอลูมิเนียมโปรไฟล์พร้อมแท่นวางชิ้นงาน
- ๑.๑.๔ โมดูลหยุดชิ้นงานบนสายพาน จำนวน ๑ ตัว
- กระจกบดทำงานทางเดียวกลับด้วยสปริง
  - วาล์วนิวเมติกส์แบบ ๓/๒ แบบโซลินอยด์ด้านเดียว
- ๑.๑.๕ C interface จำนวน ๑ ตัว
- ๒๔-pin IEEE socket (SysLink)
  - ๑๕-pin Sub-D socket
  - ช่องสำหรับต่อสาย๑๕-pin Sub-D HD sockets ๒ ช่อง
  - มี LED แสดงสถานะ
- ๑.๑.๖ โมดูล เขียน/อ่าน RFID จำนวน ๑ ชุด
- แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC
  - มีโมดูล RFID interface สามารถต่อกับโมดูล เขียน/อ่าน RFID ได้ ๒ ตัว
  - มีโมดูล เขียน/อ่าน RFID พร้อมฐานติดตั้ง
  - RFID TAG
- ๑.๑.๗ วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรอง, อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน ๑ ตัว
- รองรับแรงดันลมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ บาร์
  - แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ บาร์

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายปริญญา บุญนิษฐ)

ประธานกรรมการ

(นายสุวิทย์ แห่งธีระสุขมัย)

กรรมการ

(นายปฐมพงษ์ จำนวนค์พันธ์)

กรรมการ

(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)

กรรมการและเลขานุการ

(นายนำโชค ชมกระโทก)

กรรมการ

- ๑.๑.๘ แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน ๑ แผ่น
- ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔๐ x ๖๙๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑.๙ ตู้ล้อเลื่อน ทำด้วยโลหะเคลือบสีอบกันสนิม จำนวน ๑ ตู้
- ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อน และแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า ๗๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความลึกไม่น้อยกว่า ๖๙๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑.๑๐ แผงสวิทช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน ๑ แผง
- มีจำนวนปุ่มกด ๓ ปุ่ม, มีสวิทช์กัญแจ ๑ จุด, มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงผล ๔ จุด
  - มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด ๔ มิลลิเมตร แบบ safety plugs
  - จุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC แบบ Syslink
- ๑.๑.๑๑ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน ๑ ชุด
- มีขนาดหน่วยความจำสำหรับโปรแกรม (Program Memory) ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ kbyte
  - มีขนาดหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล (Data Memory) ไม่น้อยกว่า ๐.๙ Mbyte
  - มีหน้าจอแสดงผล และปุ่มกด
  - มีช่องสัญญาณดิจิทัลอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - มีช่องต่อสายสัญญาณแบบ Syslink สามารถรับสัญญาณอินพุตได้ ๘ ดิจิทัลอินพุต และ เอาต์พุต ๘ ดิจิทัลเอาต์พุต ต่อ ๑ ช่องสัญญาณ จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
  - สายเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Syslink จำนวน ๒ เส้น
  - สายเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อก จำนวน ๑ เส้น
  - จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC

๑.๒ ชุดฝึกสถานีหุ่นยนต์และโมดูลประกอบชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด

#### คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๑.๒.๑ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด
- หุ่นยนต์แบบ ๖ แกน
  - มอเตอร์เป็นแบบ AC servo motors
  - มีกระบวนการตรวจสอบตำแหน่งเป็นแบบ absolute encoder
  - สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑.๘ kg
- ๑.๒.๒ มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot controller) จำนวน ๑ ชุด
- รองรับช่องสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัลไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายปริญญา บุญนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

(นายปฐมพงษ์ จำนวนค์พันธ์)  
กรรมการ

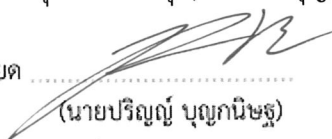
(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

(นายสุวิทย์ แผงธีระสุขมัย)  
กรรมการ

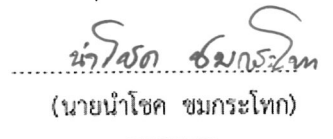
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ

- รองรับการควบคุมแกน (axis) ได้สูงสุด ๖ แกน
- อุปกรณ์จับชิ้นงาน (Gripper) ทำงานด้วยระบบนิวเมติกส์ พร้อมติดตั้งเซนเซอร์แบบ optical จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๓ โมดูลการลำเลียงและจัดเก็บชิ้นงาน (Robot handling module) จำนวน ๑ โมดูล ประกอบด้วย
  - ๑.๒.๓.๑ โมดูลแมกกาซีนใส่ชิ้นงานจำลองทรงกระบอก จำนวน ๒ ตัว
  - ๑.๒.๓.๒ โมดูลรางเลื่อนชิ้นงาน จำนวน ๑ โมดูล
  - ๑.๒.๓.๓ โมดูลรองรับชิ้นงาน จำนวน ๑ โมดูล
    - เซ็นเซอร์แบบลำแสงตรวจจับชิ้นงานในตำแหน่งเข้ารับชิ้นงาน
  - ๑.๒.๓.๔ โมดูลร่องประกอบชิ้นงาน จำนวน ๑ โมดูล
    - เซ็นเซอร์แบบลำแสงตรวจจับชิ้นงานในตำแหน่งประกอบชิ้นงาน
- ๑.๒.๔ โมดูลจัดเก็บชิ้นงานเพื่อนำไปประกอบของสถานีหุ่นยนต์ จำนวน ๑ โมดูล ประกอบด้วย
  - โมดูลกระบอกบรรจุฝาชิ้นงานและชุดผลักทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
  - โซลินอยด์วาล์ว และกระบอกสูบแบบสองทางพร้อมอุปกรณ์ปรับอัตราการไหลของลมและ magnetic limit switches
  - เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน
  - โมดูลฐานใส่ชิ้นงานจำลองลูกสูบ Piston pallet จำนวน ๑ โมดูล
  - มีช่องใส่ชิ้นงานจำลอง ๒ ขนาด
  - โมดูลชิ้นงานสปริงจำลอง Separating module (springs) จำนวน ๑ โมดูล
  - กระบอกบรรจุสปริง
  - โซลินอยด์วาล์ว และกระบอกสูบแบบสองทางพร้อมอุปกรณ์ปรับอัตราการไหลของลมและ magnetic limit switches
  - ลิมิตตรวจจับชิ้นงาน
  - โมดูลรางเลื่อนชิ้นงาน
- ๑.๒.๕ วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรอง, อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน ๑ ตัว
  - รองรับแรงดันลมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ บาร์
  - แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ บาร์
- ๑.๒.๖ ตู้ล้อเลื่อนทำด้วยโลหะเคลือบสีอบกันสนิม จำนวน ๑ ตู้
  - ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อนและแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า ๗๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความลึกไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร
- ๑.๒.๗ แผงสวิตช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน ๑ แผง
  - มีจำนวนปุ่มกด ๓ ปุ่ม, มีสวิตช์กุญแจ ๑ จุด, มีหลอดไฟแบบ LED แสดงผล ๔ จุด


ผู้กำหนดรายละเอียด

  
 (นายปริญญ์ บุญนิษฐ์)  
 ประธานกรรมการ

  
 (นายปฐมพงษ์ จันทน์พันธ์)  
 กรรมการ

  
 (นายนำโชค ชมกระโทก)  
 กรรมการ

  
 (นายสุวิทย์ แซ่สระสุขมัย)  
 กรรมการ

  
 (นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
 กรรมการและเลขานุการ

- มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด ๔ mm แบบ safety plugs
- มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC แบบ Syslink และ Sub-D sockets

๑.๓ ชุดฝึกสถานีสถานีจำลองการประกอบบรรจุภัณฑ์

จำนวน ๑ ชุด

**คุณสมบัติทั่วไป**


สถานีจำลองการประกอบบรรจุภัณฑ์ ในสถานีคือการจำลองการบรรจุชิ้นงานจำลองลงกล่อง มีการลำเลียงชิ้นงานด้วยสายพาน จากนั้นชิ้นงานจำลองจะถูกหยิบโดยโมดูลขนถ่ายชิ้นงานจำลองเคลื่อนที่แบบสองแกน ไปยังตำแหน่งบรรจุ ในตำแหน่งนี้เมื่อมีชิ้นงานในกล่อง กล่องจะสามารถปิดโดยอัตโนมัติ โดยเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

**คุณสมบัติทางเทคนิค**

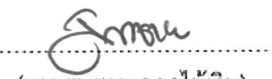
- ๑.๓.๑ โมดูลการบรรจุชิ้นงานลงในกล่องกระดาษ (Packaging Module) จำนวน ๑ โมดูล
  - ตำแหน่งประกอบบรรจุภัณฑ์ สามารถรองรับกล่องขนาด ไม่น้อยกว่า ๔๐x๔๐x๔๕ มิลลิเมตร
  - มีกระบอกสูบแบบสองทางพร้อมวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๕ ชุด
  - จุดต่อสายไฟ Mini I/O terminal มีช่องสัญญาณอินพุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณอินพุตอนาล็อก ๒ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตอนาล็อก ๑ ช่อง, แบบ Spring-loaded terminal และ ๑๕-pin Sub-D HD socket พร้อม LED แสดงสถานะ
- ๑.๓.๒ โมดูลขนถ่ายชิ้นงานจำลองเคลื่อนที่แบบสองแกน จำนวน ๑ โมดูล
  - มีการเคลื่อนที่แบบสองแกน
  - การเคลื่อนที่ในแนวแกน X ด้วย Toothed belt axis ทำงานด้วยสแต็ปเปอร์มอเตอร์
  - การทำงานในแนวแกน Z เคลื่อนที่ด้วยกระบอกสูบนิวเมติกส์ และมีอุปกรณ์สำหรับจับชิ้นงาน
  - มีเซ็นเซอร์ แบบ Diffuse sensor
  - จุดต่อสายไฟ Mini I/O terminal มีช่องสัญญาณอินพุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณอินพุตอนาล็อก ๒ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตอนาล็อก ๑ ช่อง, แบบ Spring-loaded terminal และ ๑๕-pin Sub-D HD socket พร้อม LED แสดงสถานะ
- ๑.๓.๓ ชุดโมดูลสายพานลำเลียง จำนวน ๑ ชุด
  - มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๓๔๐ มิลลิเมตร
  - มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงพร้อมชุดเกียร์ ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC
  - อุปกรณ์ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์
  - จุดต่อสายไฟ Mini I/O terminal มีช่องสัญญาณอินพุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณอินพุตอนาล็อก ๒ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตอนาล็อก ๑ ช่อง, แบบ Spring-loaded terminal และ ๑๕-pin Sub-D HD socket พร้อม LED แสดงสถานะ
- ๑.๓.๔ C interface จำนวน ๑ ตัว
  - ๒๔-pin IEEE socket (SysLink)

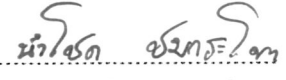
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
 (นายปริญญ์ บุญกนิษฐ)  
 ประธานกรรมการ

  
 (นายสุวิทย์ แผงธีระสุขมัย)  
 กรรมการ

  
 (นายปฐมพงษ์ จังกงศ์พันธ์)  
 กรรมการ


  
 (นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
 กรรมการและเลขานุการ

  
 (นายนำโชค ชมกระโทก)  
 กรรมการ

- ๑๕-pin Sub-D socket
  - ช่องสำหรับต่อสาย ๑๕-pin Sub-D HD sockets ๒ ช่อง
  - มี LED แสดงสถานะ
- ๑.๓.๕ โมดูล เขียน/อ่าน RFID จำนวน ๑ ตัว
- แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC
  - มีโมดูล RFID interface สามารถต่อกับโมดูล เขียน/อ่าน RFID ได้ ๒ ตัว
  - มีโมดูล เขียน/อ่าน RFID พร้อมฐานติดตั้ง
  - RFID TAG
- ๑.๓.๖ วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรอง, อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน ๑ ตัว
- รองรับแรงดันลมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ บาร์
  - แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ บาร์
- ๑.๓.๗ แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน ๑ แผ่น
- ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔๐ x ๖๙๐ มิลลิเมตร
- ๑.๓.๘ ตู้ล้อเลื่อน ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม จำนวน ๑ ตู้
- ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อน และแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า ๗๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความลึกไม่น้อยกว่า ๖๙๐ มิลลิเมตร
- ๑.๓.๙ แผงสวิตช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน ๑ แผง
- มีจำนวนปุ่มกด ๓ปุ่ม, มีสวิตช์กุญแจ ๑ จุด, มีหลอดไฟฟ้าแบบ LED แสดงผล ๔ จุด
  - มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด ๔ มิลลิเมตร แบบ safety plugs
  - จุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC แบบ Syslink
- ๑.๓.๑๐ โปรแกรมเมมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน ๑ ชุด
- มีขนาดหน่วยความจำสำหรับโปรแกรม (Program Memory) ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ kbyte
  - มีขนาดหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล (Data Memory) ไม่น้อยกว่า ๐.๙ Mbyte
  - มีหน้าจอบ่งชี้ผล และปุ่มกด
  - มีช่องสัญญาณดิจิทัลอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - มีช่องต่อสายสัญญาณแบบ Syslink สามารถรับสัญญาณอินพุตได้ ๘ ดิจิทัลอินพุต และ เอาต์พุต ๘ ดิจิทัลเอาต์พุต ต่อ ๑ ช่องสัญญาณ จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
  - สายเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Syslink จำนวน ๒ เส้น
  - สายเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อก จำนวน ๑ เส้น
  - จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC

ผู้กำหนดรายละเอียด

  
 (นายปริญญ์ บุญยง)  
 ประธานกรรมการ

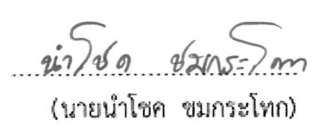
  
 (นายสุวัสต์ แห่งธีระสุขขมัย)

กรรมการ

  
 (นายปฐมพงษ์ จำนวนค์พันธ์)  
 กรรมการ

  
 (นายสมชาย ดอกไม้เงิน)

กรรมการและเลขานุการ

  
 (นายนำโชค ชมกระโทก)  
 กรรมการ

## ๑.๔ ชุดฝึกสถานีจัดเก็บจำลอง (Storage Station)

จำนวน ๑ ชุด

## คุณสมบัติทั่วไป


- เป็นสถานีจัดเก็บชิ้นงานทำหน้าที่จัดเก็บชิ้นงาน โดยชิ้นงานมีสีที่แตกต่างกัน สามารถวางชิ้นงานลงบนชั้นที่มีชั้นเก็บ จำนวน ๖ ชั้น
- การทำงานของสถานีจัดเก็บชิ้นงานจะกระทำได้โดยหยิบชิ้นงานจากกลางสไลด์ที่มีเซ็นเซอร์ทำหน้าที่จำแนกชนิดของวัตถุเพื่อนำไปจัดเก็บยังชั้นวางชิ้นงาน
- การตรวจจับชิ้นงาน มี Inductive และ Optical sensor ทำหน้าที่ตัดแยกความแตกต่างระหว่างวัตถุที่เป็นโลหะ และ ความแตกต่างของสีวัตถุ
- การจัดเก็บชิ้นงาน มีมอเตอร์แบบ สเต็ปเปอร์มอเตอร์ทำหน้าที่ขับเคลื่อนแกนของ Cartesian Handling ไปยังตำแหน่งต่างๆของชั้นจัดเก็บชิ้นงาน
- การนำไปใช้งานในขบวนการผลิต สามารถนำไปใช้งานร่วมกับสถานีที่มีสายพานลำเลียงเพื่อส่งชิ้นงานมายังสถานีจัดเก็บชิ้นงาน

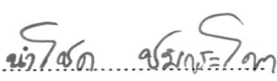
## คุณสมบัติทางเทคนิค


- ๑.๔.๑ สเต็ปเปอร์พร้อมชุดควบคุมและชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงแบบ linear drive สำหรับการเคลื่อนที่ในแนวแกน X และ Z จำนวน ๑ ชุด
- มีโครงสร้างเป็นแบบ Cartesian Handling
- ๑.๔.๒ สเต็ปเปอร์ พร้อมชุดควบคุม และ ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เป็นแนวเส้นตรงแบบ linear drive เคลื่อนที่ในแนวแกน Y จำนวน ๑ ชุด
- อุปกรณ์ขับเคลื่อนเป็นแบบ Spindle drive
  - อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานแบบนิวเมติกส์ (pneumatic gripper) พร้อมวาล์วนิวเมติกส์สั่งงานด้วยโซลินอยด์ (Pneumatic Solenoid Valve)
- ๑.๔.๓ โปรแกรมสำหรับสอนตำแหน่งให้กับชุดมอเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- สามารถกำหนดระยะเคลื่อนที่ของแต่ละแกนได้
- ๑.๔.๔ ชั้นวางบรรจุชิ้นงาน High-bay racking system จำนวน ๑ ชุด
- แต่ละชั้นสามารถวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น แบบ ๒ แถว
  - มีจำนวนชั้นวางทั้งหมด ๖ ชั้น ติดตั้งอยู่บนเสา
- ๑.๔.๕ รางสไลด์ใช้สำหรับรองรับชิ้นงาน จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๔.๖ ชุดโมดูลตรวจสอบชิ้นงาน Detection module จำนวน ๑ ชุด
- เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานแบบ Inductive
  - เซ็นเซอร์แบบ Diffuse เซ็นเซอร์ มีหัวตรวจจับชิ้นงานเป็นแบบ Fiber-optic
  - จุดต่อสายไฟ Mini I/O terminal มีช่องสัญญาณอินพุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตดิจิทัล ๔ ช่อง, มีช่องสัญญาณอินพุตอนาล็อก ๒ ช่อง, มีช่องสัญญาณเอาต์พุตอนาล็อก ๑ ช่อง, แบบ Spring-loaded terminal และ ๑๕-pin Sub-D HD socket พร้อม LED แสดงสถานะ

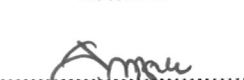
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายปริญญ์ บุญกนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

  
(นายปริญญ์ บงกนิษฐ)  
กรรมการ

  
(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

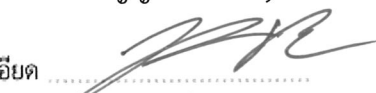
  
(นายสุวิทย์ แท่งธีระสุขมัย)  
กรรมการ

  
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ

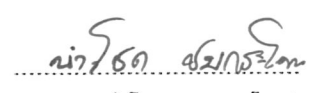



- ๑.๔.๗ C interface จำนวน ๑ ตัว
- ๒๔-pin IEEE socket (SysLink)
  - ๑๕-pin Sub-D socket
  - ช่องสำหรับต่อสาย ๑๕-pin Sub-D HD sockets ๒ ช่อง
  - มี LED แสดงสถานะ
- ๑.๔.๘ โมดูล เขียน/อ่าน RFID จำนวน ๑ ตัว
- แรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๒๔ VDC
  - มีโมดูล RFID interface สามารถต่อกับโมดูล เขียน/อ่าน RFID ได้ ๒ ตัว
  - มีโมดูล เขียน/อ่าน RFID พร้อมฐานติดตั้ง
  - RFID TAG
- ๑.๔.๙ วาล์วปิด-เปิด พร้อมไส้กรอง, อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม จำนวน ๑ ตัว
- รองรับแรงดันลมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ บาร์
  - แรงดันลมใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ บาร์
- ๑.๔.๑๐ แผ่นอลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน ๑ แผ่น
- ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔๐ x ๖๕๐ มิลลิเมตร
- ๑.๔.๑๑ ตู้ล้อเลื่อน ทำด้วยโลหะเคลือบสีอบกันสนิม จำนวน ๑ ตู้
- ขนาดความสูง (รวมล้อเลื่อน และแผ่นโปรไฟล์) ไม่น้อยกว่า ๗๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๔๐ มิลลิเมตร
  - ขนาดความลึกไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร
- ๑.๔.๑๒ แผงสวิตช์ควบคุมชุดฝึก จำนวน ๑ แผง
- มีจำนวนปุ่มกด ๓ ปุ่ม, มีสวิตช์กุญแจ ๑ จุด, มีหลอดไฟแบบ LED แสดงผล ๔ จุด
  - มีช่องต่อสายไฟทดลองขนาด ๔ มิลลิเมตร แบบ safety plugs
  - จุดเชื่อมต่อสัญญาณกับ PLC แบบ Syslink
- ๑.๔.๑๓ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน ๑ ชุด
- มีขนาดหน่วยความจำสำหรับโปรแกรม (Program Memory) ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ kbyte
  - มีขนาดหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล (Data Memory) ไม่น้อยกว่า ๐.๕ Mbyte
  - มีหน้าจอบ่งชี้ผล และปุ่มกด
  - มีช่องสัญญาณดิจิทัลอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ช่อง
  - มีช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - มีช่องต่อสายสัญญาณแบบ Syslink สามารถรับสัญญาณอินพุตได้ ๘ ดิจิทัลอินพุต และ เอาต์พุต ๘ ดิจิทัลเอาต์พุต ต่อ ๑ ช่องสัญญาณ จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ
  - สายเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Syslink จำนวน ๒ เส้น

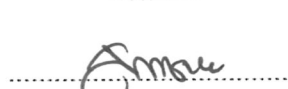
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
 (นายปริญญ์ บุญนิษฐ)  
 ประธานกรรมการ

  
 (นายปฐมพงษ์ จันทพันธ์)  
 กรรมการ

  
 (นายนำโชค ชมกระโทก)  
 กรรมการ

  
 (นายสุวัสต์ แห่งธีระสุขมัย)  
 กรรมการ

  
 (นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
 กรรมการและเลขานุการ

- สายเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อก จำนวน ๑ เส้น
- จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔VDC

#### ๑.๕ โปรแกรม MES

จำนวน ๑ ชุด

โปรแกรมควบคุมและบริหารจัดการชั้นสูง แบ่งฟังก์ชันการทำงานออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

๑.๕.๑ Management เป็นฟังก์ชันในการจัดการ เช่น จัดการทรัพยากร การวางแผนและเรียกคำสั่งไปยังระบบ โดยมีฟังก์ชันย่อย ไม่น้อยกว่าดังนี้

- Order การรับคำสั่งซื้อ
- Scheduler การจัดการผังเวลาการผลิต
- Dispatcher การจัดการคำสั่งซื้อ คำสั่งการผลิต
- Maintenance การจัดการการซ่อมบำรุงระบบ รวมไปถึงการคาดการณ์ปัญหาล่วงหน้าเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา รวมไปถึงการวางแผนการบำรุงรักษา วางแผนจัดการอุปกรณ์ทดแทน

๑.๕.๒ Movement เป็นฟังก์ชันในการกำหนดเค้าโครงทางกายภาพ ทางลจิกและการตรวจสอบย้อนกลับของระบบ โดยมีฟังก์ชันไม่น้อยกว่าดังนี้

- Material Movement การวิเคราะห์ทางสถิติของวัตถุดิบต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิต
- Tracking การตรวจสอบย้อนกลับของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่ผลิตไปแล้ว

#### ๑.๖ ชุดประมวลผลคอมพิวเตอร์สำหรับระบบ MES

จำนวน ๑ ชุด

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) (Core i๗)
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒ TB
- มีจอภาพแบบ LED มีขนาดจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว หรือชนิดที่ดีกว่า
- มีแป้นพิมพ์, เมาส์

#### ๑.๗ โปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องจักรแบบ ๓ มิติ

จำนวน ๖ Licence

#### คุณสมบัติทั่วไป

เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องจักรแบบ ๓ มิติ สามารถจำลองการทำงานของ ระบบสายพานลำเลียง , หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Mitsubishi, KUKA,) , อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงาน (Gripper) , เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ , ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ , ระบบขนถ่ายและการทดสอบชิ้นงานในขบวนการผลิต ได้

#### คุณสมบัติทางเทคนิค


๑.๗.๑ เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของเครื่องจักรแบบ ๓ มิติ สามารถจำลองการทำงานได้ ดังนี้


- ระบบสายพานลำเลียง
- หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Mitsubishi, KUKA,)
- อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงาน (Gripper)

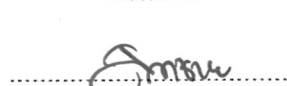
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายปริญญ์ บุญนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

  
(นายปรุ้มพงษ์ จันงค์พันธ์)  
กรรมการ

  
(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

  
(นายสุวัสต์ แผงธีระสุขมัย)  
กรรมการ

  
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ

- เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ
  - ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ
  - ระบบขนถ่ายและการทดสอบชิ้นงานในขบวนการผลิต
- ๑.๗.๒ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจักรจำลองที่ละขั้นตอนการทำงานได้
- ๑.๗.๓ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจักรแบบ Manual ได้
- ๑.๗.๔ สามารถจำลองการเกิดข้อผิดพลาดของเครื่องจักรได้

**๑.๘ ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลโปรแกรมจำลอง** จำนวน ๑ ชุด  
ประกอบด้วย

๑.๘.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๖ เครื่อง

- มีหน่วยประมวลผลหลัก Intel Core i๕ หรือสูงกว่า
- มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard drive) ความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
- มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑.๘.๒ โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๖ ชุด

- มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- มีที่วางซีพียูและเคีย์บอร์ด

๑.๘.๓ เก้าอี้แบบหุ้มหนังเทียม จำนวน ๖ ชุด

- เก้าอี้เป็นแบบพนักพิงสูง มีที่วางแขน โครงสร้างขาเหล็กชุบโครเมียมหรือดีกว่า
- เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๕๐ x ๗๕ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)

๑.๘.๔ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) จำนวน ๖ เครื่อง

- ๑.๘.๔.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๙๐๐W
- ๑.๘.๔.๒ มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- ๑.๘.๔.๓ ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- ๑.๘.๔.๔ มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้
  - input Voltage, Output Voltage
  - Input Frequency, Output Frequency
  - Load Level, Battery Level
  - Low Battery, Battery Voltage,
- ๑.๘.๔.๕ มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้
  - Battery mode
  - Low Battery

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายปริญญา บุญนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

(นายสุวิทย์ แห่งธีระสุขมัย)  
กรรมการ

(นายปฐมพงษ์ จำนวนค์พันธ์)  
กรรมการ

(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ

(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

- Overload and Fault
- ๑.๘.๔.๖ มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆหรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้
  - สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self Test)
  - สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)
  - สามารถเลือกปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกเป็น ๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac. ได้
  - สามารถควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้ (Programmable Outlet) และสามารถตั้งค่าเวลาการ Backup ในโหมดนี้ได้ตั้งแต่ ๐-๙๙๙ นาที ก่อนย้ายกลับไป Outlet กลุ่ม Non-Critical Devices
  - สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- ๑.๘.๔.๗ คุณสมบัติทางด้าน Input
  - แรงดันขาเข้า ๑๖๐ – ๓๐๐Vac at Load ๑๐๐%
  - ความถี่ขาเข้า ๕๐ Hz +/- ๑๐ %
- ๑.๘.๔.๘ คุณสมบัติทางด้าน Output
  - แรงดันขาออก ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac. +/- ๑ %
  - ความถี่ขาออก ๕๐ Hz +/- ๐.๑ %
  - มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
  - มี Outlet ด้านขาออกชนิด Universal Type ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
  - มีพอร์ตสัญญาณ RS๒๓๒ หรือ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux, MAC ได้
- ๑.๘.๔.๙ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ เล่ม ๓-๒๕๕๕

#### คุณลักษณะอื่นๆ

๑. รับประกันการใช้งานอย่างน้อย ๑ ปี
๒. ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
๓. มีคู่มือการใช้งานอย่างน้อย ๑ ชุด
๔. บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดทำคู่มือการใช้งานพร้อมฝึกอบรมการใช้งานก่อนการตรวจรับพัสดุ

ให้กับบุคลากร อาจารย์ผู้รับผิดชอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

#### ๕. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้ยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแค็ตตาล็อกที่แนบมา

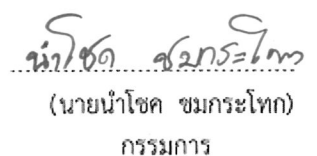
#### ๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน พฤศจิกายน ๒๕๖๒ – ธันวาคม ๒๕๖๒

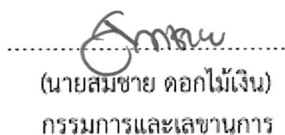
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายปริญญา บุญกนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

  
(นายปฐมพงษ์ จันทพันธ์)  
กรรมการ

  
(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

  
(นายสุวิทย์ แห่งธีระสุขมัย)  
กรรมการ

  
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ

## ๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

## ๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๙,๘๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านแปดแสนบาทถ้วน)

## ๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม ราคาต่ำสุด

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น 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 ๐-๒๒๘๒-๙๐๐๙-๑๕

๓. โทรสาร ๐-๒๒๘๑-๐๐๗๕

๔. ทางเว็บไซต์ [www.rmutp.ac.th](http://www.rmutp.ac.th)

..... ประธานกรรมการ  
(นายปริญญา บุญกนิษฐ)

..... กรรมการ  
(นายปฐมพงษ์ จ้านงค์พันธ์)

..... กรรมการ  
(นายนำโชค ชมกระโทก)

..... กรรมการ  
(นายสุวิทย์ แพ่งธีระสุขมัย)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)

ผู้กำหนดรายละเอียด .....  
(นายปริญญา บุญกนิษฐ)  
ประธานกรรมการ

.....  
(นายปฐมพงษ์ จ้านงค์พันธ์)  
กรรมการ

.....  
(นายนำโชค ชมกระโทก)  
กรรมการ

.....  
(นายสุวิทย์ แพ่งธีระสุขมัย)  
กรรมการ

.....  
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)  
กรรมการและเลขานุการ