

## รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

รายการ ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์ทำงานร่วมกับมนุษย์สำหรับอุตสาหกรรมอัจฉริยะ  
ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก

### ประกอบด้วย

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. หุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติสำหรับทำงานร่วมกับมนุษย์  | จำนวน 1 ตัว |
| 2. หุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติแบบตั้งโต๊ะ               | จำนวน 2 ตัว |
| 3. ตัวฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์       | จำนวน 2 ตัว |
| 4. ตัวควบคุมและแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัส (HMI)         | จำนวน 1 ตัว |
| 5. อุปกรณ์ประกอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพชุดปฏิบัติการ | จำนวน 1 ตัว |


### คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. หุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติสำหรับทำงานร่วมกับมนุษย์                               | จำนวน 1 ตัว |
| หุ่นยนต์เป็นชนิด Collaborative  |             |
| 1.1 หุ่นยนต์สามารถยกน้ำหนัก (Payload) ได้ 5 กิโลกรัมหรือมากกว่า                 |             |
| 1.2 หุ่นยนต์มีระยะเอื้อม (Reach) ไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร                      |             |
| 1.3 แกนที่ 1 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา                 |             |
| 1.4 แกนที่ 2 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา                 |             |
| 1.5 แกนที่ 3 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -90 ถึง +90 องศา                   |             |
| 1.6 แกนที่ 4 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา                 |             |
| 1.7 แกนที่ 5 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา                 |             |
| 1.8 แกนที่ 6 มีระยะการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า -150 ถึง +150 องศา                 |             |
| 1.9 แกนที่ 1 - แกนที่ 6 มีความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 120 องศาต่อวินาที |             |
| 1.10 มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบดิจิทัลที่ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง    |             |
| 1.11 มีจุดเชื่อมต่อเอาต์พุตแบบดิจิทัลที่ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง  |             |
| 1.12 มีจุดเชื่อมต่ออินพุตแบบอนาล็อก/ช่องสื่อสารแบบ RS485 ที่ End Effectors      |             |
| 1.13 มีความแม่นยำในการทำงาน (Repeatability) +/- 0.02 มิลลิเมตร                  |             |
| 1.14 ตัวแขนหุ่นยนต์มีพิกัดการป้องกัน IP54 หรือดีกว่า                            |             |
| 1.15 วัสดุโครงสร้างของหุ่นยนต์ทำจากอลูมิเนียมอัลลอยและพลาสติก ABS หรือดีกว่า    |             |
| 1.16 มีไฟ LED แสดงสถานะบนแขนหุ่นยนต์ได้   |             |



- 1.17 มีปุ่มที่ปลายแขนหุ่นยนต์ที่สามารถเปิดฟังก์ชันการลากแขนหุ่นยนต์ด้วยมือเพื่อสอนและบันทึกเส้นทางการเคลื่อนที่ได้
- 1.18 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP, Modbus, WIFI
- 1.19 ที่กล่องควบคุมหุ่นยนต์มีช่องรับสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 1.20 ที่กล่องควบคุมหุ่นยนต์มีช่องรับสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตแบบอนาล็อก จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.21 ที่กล่องควบคุมหุ่นยนต์มีช่องรับสัญญาณจาก ABZ Incremental Encoder จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.22 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ซึ่งทำงานบน Tablets ทั้ง Android และ iOS รองรับการเขียน Graphical programming (Blockly) และ Script programming หรือดีกว่าได้
- 1.23 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
- 1.24 ที่ปลายแขนหุ่นยนต์มีชุดอุปกรณ์แบบหนีบทำงานด้วยไฟฟ้า (Electric gripper) จำนวน 1 ชุด
- 1.25 รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP, Modbus TCP, WIFI หรือดีกว่า
- 1.26 ที่กล่องควบคุมแขนกลมีช่องรับสัญญาณต่างๆ ดังนี้
  - 1) มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
  - 2) มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุตแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
  - 3) มีช่องรับสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 4) มีช่องรับสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.27 มี teach pendant หรือดีกว่า
- 3.1 บริษัทผู้เสนอราคา ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding
- 1.28 ชุดฝึกแขนกลผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO หรือเทียบเท่า
- 1.29 มีโต๊ะสำหรับวางหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด
  - (1) โครงสร้างทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือดีกว่า
  - (2) มีขนาดไม่น้อยกว่า 800x1000x750 มิลลิเมตร
  - (3) มีล้อ 4 ล้อสำหรับการเคลื่อนที่
2. หุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ตัว
  - 2.1 หุ่นยนต์สามารถรองรับน้ำหนัก(Payload) ได้ไม่น้อยกว่า 0.5 กิโลกรัม
  - 2.2 เป็นหุ่นยนต์ชนิด 4 แกน
  - 2.3 มีรัศมีทำการเมื่อยืดตัวสุด (Working Radius)ไม่ต่ำกว่า 400 มิลลิเมตร


จรกร  


- 2.4 มีค่า Repeatability ไม่น้อยกว่า  $\pm 0.05$  มิลลิเมตร
- 2.5 แกนที่ 1 มีระยะทำการในช่วงไม่ต่ำกว่า -160 องศาถึง +160 องศา
- 2.6 แกนที่ 2 มีระยะทำการในช่วงไม่ต่ำกว่า -25 องศาถึง +85 องศา
- 2.7 แกนที่ 3 มีระยะทำการในช่วงไม่ต่ำกว่า -25 องศาถึง +105 องศา
- 2.8 แกนที่ 4 มีระยะทำการในช่วงไม่ต่ำกว่า -180 องศาถึง +180 องศา
- 2.9 ความเร็วแกนที่ 1 – แกนที่ 4 มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 150 องศาต่อวินาที
- 2.10 สามารถเชื่อมต่อแบบ TCP/IP หรือ Modbus TCP หรือดีกว่า
- 2.11 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิตอลอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 2.12 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิตอลเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 2.13 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิตอลอินพุตที่ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.14 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิตอลเอาต์พุตที่ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.15 มีช่องรับสัญญาณ Encoder จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.16 มีช่องต่อ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.17 มีช่องต่อ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 2.18 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลที่สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งสามารถรองรับการเขียน Graphical programming (Blockly) และ Script programming หรือดีกว่าได้
- 2.19 มีแหล่งจ่ายไฟจากอะแดปเตอร์ ขนาด 48V หรือดีกว่า
- 2.20 ที่ปลายแขนหุ่นยนต์มีชุดอุปกรณ์แบบหนีบ (Gripper) หรือแบบดูด (Vacuum) จำนวน 1 ชุด
- 2.21 ชุดฝึกแขนกลถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO หรือเทียบเท่า
- 2.22 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding

3. ตัวฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

จำนวน 2 ตัว

- 3.2 มีดิจิตอลอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 3.3 มีดิจิตอลอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 3.4 มีดิจิตอลเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 3.5 มีนาลอคอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 3.6 มีนาลอคเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 3.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ RS485 รองรับการสื่อสารแบบ Modbus ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.8 มีพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ในการรับ-ส่งข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.9 ใช้ระดับแรงดันไฟเลี้ยงขนาด 220 V.AC. 50 Hz.

อรุณ  
  
 พ.จ.ร.

- 3.10 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- 3.11 มีสายสำหรับเชื่อมต่อเพื่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เส้น
- 2.23 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในการรับบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ โดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร E-Bidding
- 3.12 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น จำนวน 1 ชุด
- (1) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม (PLC)
  - (2) โปรแกรมรองรับมาตรฐาน IEC 61131-3 หรือดีกว่า
  - (3) สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ หรือดีกว่าได้
  - (4) โปรแกรมมีเครื่องมือในตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุมการเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์ หรือ ตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ หรือดีกว่าได้
  - (5) โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือดีกว่าได้
  - (6) โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ หรือดีกว่าได้
  - (7) โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้ เช่น PLC CPU หรือ Power Supply หรือ I/O หรือ Analog Input หรือ Analog Output หรือดีกว่า
  - (8) สามารถกำหนดตัวแปร (Labels) เพื่อใช้งานในการเขียนโปรแกรมหรือประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้
  - (9) สามารถเรียกดูการทำงานของโปรแกรมแบบออนไลน์ หรือ ออฟไลน์ ได้
  - (10) โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และไม่กำหนดวันหมดอายุ
  - (11) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มหาวิทยาลัย สามารถตรวจสอบที่มาของสินค้า และคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ สินค้าละเมิดลิขสิทธิ์ สินค้าเลิกผลิต หรืออยู่นอกสายการผลิตหรือการนำสินค้าที่ผ่านการใช้งานแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ และเพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4. ตัวควบคุมและแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัส (HMI) จำนวน 1 ตัว

- 4.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT color LCD
- 4.2 มีขนาดหน้าจอสัมผัสตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
- 4.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 320 x 240 จุด
- 4.4 มีหน่วยความจำ สำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า 32 เมกะไบต์

 J.S.R.S.  
A/S.S.R.

- 4.5 หน่วยความจำ สำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า 80 เมกะไบต์
- 4.6 สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-232, RS-422/485, Ethernet, USB ได้
- 4.7 ต้องเป็นแบรนด์เดียวกันกับชุดควบคุมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ เพื่อง่ายต่อการใช้งาน
- 4.8 บริษัทผู้เสนอราคาหน้าจอสัมผัส ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 4.9 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบชุดควบคุมและแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัส (HMI) จำนวน 1 ชุด
  - (1) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการหน้าจอสัมผัส (HMI)
  - (2) โปรแกรมมีหน้าต่างจัดการโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นและมีหน้าต่างสำหรับออกแบบหน้าจอ หรือดีกว่า
  - (3) โปรแกรมมีไลบรารีสำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้งานออกแบบหน้าจอได้
  - (4) สามารถ Scale หน้าจออัตโนมัติเมื่อทำการเปลี่ยนรุ่นหน้าจอ HMI ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกัน โดยไม่ต้องสร้างโปรเจกต์ใหม่
  - (5) สามารถเลือกรูปแบบธีมของหน้าจอแสดงผลพร้อมทั้งสามารถกำหนดรูปแบบและปรับเปลี่ยนหน้าจอตามที่ต้องการได้
  - (6) สามารถสร้างและนำเข้า Label จากโปรแกรม PLC รวมถึงสามารถรองรับ PLC หลากหลายยี่ห้อ
  - (7) มีช่องสำหรับแสดงข้อมูลรายการออปเจกต์ (Object) ที่ใช้ในโปรเจกต์ พร้อมทั้งสามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยตรง
  - (8) สามารถสร้างการแจ้งเตือน Alarm Display เช่น User alarms หรือ System alarms หรือดีกว่าได้
  - (9) สามารถค้นหาข้อมูลในโปรเจกต์ได้ เช่น หน่วยความจำ Device Labels หรือ Tags หรือดีกว่าได้
  - (10) สามารถปรับแต่งรูปแบบออปเจกต์ต่างๆ ได้ เช่น ปุ่มกด กราฟ และ Logo text เป็นต้น
  - (11) สามารถจำลองการทำงานของโปรแกรมแบบออฟไลน์ได้ในโปรแกรมโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ HMI จริง
  - (12) มีฟังก์ชันสำหรับสร้างหน้าจอสำหรับการแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ รวมถึงสามารถกำหนดการเข้าถึงหน้าจอบนเว็บเบราว์เซอร์โดยการกำหนดผู้ใช้งานและรหัสผ่านได้
  - (13) โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และไม่กำหนดวันหมดอายุ
  - (14) บริษัทผู้เสนอราคาหน้าจอสัมผัส ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์



2565  
A/337

5. อุปกรณ์ประกอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพชุดปฏิบัติการ

จำนวน 1 ตัว

5.1 ชุดเครื่องประมวลผลสำหรับชุดปฏิบัติการ จำนวน 2 ชุด

- 5.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 5.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 5.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.1.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 5.1.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p หรือดีกว่า
- 5.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.1.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth
- 5.1.11 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

5.2 สถานีจ่ายชิ้นงานและจัดเก็บชิ้นงานด้วยระบบจัดเก็บและเบิกจ่ายอัตโนมัติ (AS/RS) จำนวน 1 ชุด

- 5.2.1 ขนาดของชุดฝักโดยรวม มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว ) 600x1000 มิลลิเมตร
- 5.2.2 มีสายพานลำเลียงขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 5.2.3 สถานีตรวจสอบชิ้นงานด้วยกล้อง
  - (1) กล้องจับภาพมีเซ็นเซอร์รับภาพ ชนิด CMOS ขนาด 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 350,000 พิกเซล
  - (2) มีช่องสัญญาณสื่อสารชนิด USB หรืออีเทอร์เน็ต (EtherNet/IP) พร้อมสายสัญญาณ
  - (3) มีแหล่งกำเนิดแสงส่องสว่าง เพื่อความเสถียรในการจับภาพ
  - (4) ทำงานโดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 22 ถึง 25 โวลต์ หรือกว้างกว่า
  - (5) ซอฟต์แวร์ของกล้องมีฟังก์ชันการซูมเข้า ซูมออก หมุนภาพ ได้เป็นอย่างดีน้อย รวมถึงสามารถตรวจจับวัตถุในภาพในรูปแบบ Search, Area, Color, Edge Position, Edge Width, Labeling ได้เป็นอย่างดีน้อย



- 5.2.4 สายพานถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบ AC ขนาดไม่น้อยกว่า 25 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
  - 5.2.5 มีชั้นสำหรับเก็บชิ้นงานขนาด 3 ชั้น แต่ละชั้นสามารถเก็บชิ้นงานได้ 3 ชิ้น
  - 5.2.6 มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า สำหรับการเคลื่อนที่ในแกน X จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 5.2.7 มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า สำหรับการเคลื่อนที่ในแกน Y จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 5.2.8 มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า สำหรับการเคลื่อนที่ในแกน Z จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 5.2.9 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 5.2.10 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานแบบ Tower Lamp โดยมีหลอดไฟไม่น้อยกว่า 3 หลอด ที่มีสีแตกต่างกัน สำหรับแจ้งเตือน
  - 5.2.11 มีสวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  - 5.2.12 มีสวิตช์ Selector จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 5.2.13 มีสวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 5.2.14 มีชิ้นงาน ต่างสีหรือรูปร่างต่างกัน ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
  - 5.2.15 ต้องนำ หุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติแบบตั้งโต๊ะ(รายการที่2) มาทำงานร่วมกันกับสถานีจ่ายชิ้นงานและจัดเก็บชิ้นงานด้วยระบบจัดเก็บและเบิกจ่ายอัตโนมัติ (ASRS) เพื่อให้มีประสิทธิภาพ
  - 5.2.16 บริษัทผู้นำเสนอต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติที่นำเสนอโดยต้องมีเอกสารรับรองที่ออกโดยหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงอุตสาหกรรม แนบมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดหลักสูตรการอบรม และรวมถึงการรับประกันซ่อมบำรุงดูแลรักษาการใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.3 ชุดเครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 ชุด
- 5.3.1 มีกำลังไม่น้อยกว่า 580W.
  - 5.3.2 ใช้ระบบไฟฟ้า 220V 50Hz
  - 5.3.3 สามารถผลิตลมได้ไม่น้อยกว่า 110 ลิตร/นาที
  - 5.3.4 ถังบรรจุลม ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

### รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
2. ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
3. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดส่งของถึง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

Handwritten signature and initials in blue ink, including the name 'Ins S' and other illegible marks.

4. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติ ต่างๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นครุภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานการสาธิตมาก่อน
5. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
6. ผู้ขายต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จำนวนอย่างน้อย 2 วัน หลังจากการส่งมอบ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ คงประเสริฐ)

ชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราธร ปัญญางาม)

ชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภิชญา โชตยะกุล)