

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดฝึกการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม พร้อมโปรแกรมจำลองการทำงานในอุตสาหกรรมของประเทศไทย ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 9,897,500 บาท (เก้าล้านแปดแสนเก้าหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน)
4. ชุดฝึกการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมพร้อมโปรแกรมจำลองการทำงานในอุตสาหกรรมของประเทศไทย ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,049,000 บาท ประกอบด้วย

| | | |
|---|-----------------|----------------------|
| 4.1.1. หุ่นยนต์เชื่อมชนิด 6 แกนพร้อมฐานติดตั้ง | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 750,000 บาท |
| 4.1.2. ตู้ควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 700,000 บาท |
| 4.1.3. ชุดควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมแบบมือถือพร้อมสาย | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 400,000 บาท |
| 4.1.4. เครื่องเชื่อม ขนาดไม่น้อยกว่า 550 A | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 1,087,000 บาท |
| 4.1.5. โมดูลเชื่อมขั้นสูง (Advanced Module Welder) | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 700,000 บาท |
| 4.1.6. ชุดควบคุมขับเคลื่อนเชื่อม (Auto Drive) | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 140,000 บาท |
| 4.1.7. โต๊ะวางชิ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 25,000 บาท |
| 4.1.8. ชุดชิ้นงานเชื่อมสำหรับตรวจสอบหาจุดบกพร่อง | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 90,000 บาท |
| 4.1.9. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ | จำนวน 1 เครื่อง | วงเงิน 24,000 บาท |
| 4.1.10. ซอฟต์แวร์ป้องกันและกักันระบบปฏิบัติการ | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 3,000 บาท |
| 4.1.11. คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลหุ่นยนต์เชื่อมชนิด 6 แกน | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 30,000 บาท |
| 4.1.12. อุปกรณ์ประกอบ | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 100,000 บาท |
 - 4.2. ชุดฝึกเขียนโปรแกรมแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,259,700 บาท

| | | |
|---|-------------|----------------------|
| 4.2.1. ชุดฝึกเขียนโปรแกรมแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 1,235,700 บาท |
| 4.2.2. ชุด Mastering Tool แขนกล | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 24,000 บาท |
 - 4.3. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม พร้อมชุดจำลองควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,459,700 บาท

| | | |
|---|-------------|----------------------|
| 4.3.1. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 1,235,700 บาท |
| 4.3.2. ชุดตู้ควบคุมและจอแสดงผลควบคุม | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 200,000 บาท |
| 4.3.3. ชุด Mastering Tool แขนกล | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 24,000 บาท |
 - 4.4 ชุดถอดประกอบ ซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 709,700 บาท

| | | |
|---|-------------|--------------------|
| 4.4.1. ชุดถอดประกอบ ซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม | จำนวน 1 ชุด | วงเงิน 709,700 บาท |
|---|-------------|--------------------|

4.5. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมระบบอินเวอร์เตอร์ Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม พร้อมชุดจำลองควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,159,700 บาท

4.5.1. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมระบบอินเวอร์เตอร์ Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 935,700 บาท

4.2.2. ชุดจำลองควบคุมการทำงานแขนกล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 200,000 บาท

4.2.3. ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 24,000 บาท

4.6. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม แบบแยกส่วน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,259,700 บาท

4.6.1. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม แบบแยกส่วน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,235,700 บาท

4.6.2. ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด วงเงิน 24,000 บาท

5. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ชุดฝึกการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมพร้อมโปรแกรมจำลองการทำงานในอุตสาหกรรมของประเทศไทย ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

**5.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะทั่วไป**

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรม สามารถรองรับการฝึกได้ทั้งกระบวนการเชื่อมชนิด MIG, TIG, Flux-Cored และ GMAW-STT (Surface Tension Transfer)

คุณลักษณะทางเทคนิค

5.1.1 หุ่นยนต์เชื่อมชนิด 6 แกนพร้อมฐานติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

5.1.1.1 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6-Axis Industrial Welding Robot)

5.1.1.2 แขนกลสามารถยกน้ำหนัก (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

5.1.1.3 มี Armload ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม

5.1.1.4 ระยะยึดแขนยาวจากปลายแขนกลไม่รวมหัวเชื่อม (Reach) ไม่น้อยกว่า 1,500 มม.

5.1.1.5 ระดับการป้องกันความเสียหาย (Protection Class) ไม่ต่ำกว่า IP 40

5.1.1.6 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด Floor และ Inverted

5.1.1.7 สามารถใช้กับระบบไฟ 380 V

5.1.1.8 มี Position Repeatability (RP) ไม่เกิน 0.05 mm.

5.1.1.9 มี Path Repeatability (RT) ไม่เกิน 0.35 mm.

5.1.1.10 แกนที่ 1 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +170 องศา ถึง -170 องศา และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 130 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า

5.1.1.11 แกนที่ 2 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +150 องศา ถึง -90 องศา และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 140 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า

5.1.1.12 แกนที่ 3 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +80 องศา ถึง -100 องศา และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 140 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า

5.1.1.13 แกนที่ 4 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +155 องศา ถึง -155 องศา และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 320 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า

5.1.1.14 แกนที่ 5 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +135 องศา ถึง -135 องศา และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 380 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า

- 5.1.1.15 แกนที่ 6 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +200 องศา ถึง -200 องศา และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 460 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.16 มีฐานสำหรับติดตั้งหุ่นยนต์เชื่อมบนพื้น (Robot Base) ผลิตจากโลหะ มีความแข็งแรงและเหมาะสมกับหุ่นยนต์ มีความปลอดภัย และรองรับการทำงานของหุ่นยนต์ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.2 ตู้ควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.2.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 3 Phase 50-60 Hz
 - 5.1.2.2 เป็นตู้ควบคุมสำหรับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมโดยเฉพาะ
 - 5.1.2.3 ระดับการป้องกันความเสียหาย (Protection Class) ไม่ต่ำกว่า IP 54
 - 5.1.2.4 ตู้ควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมต่อต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับหุ่นยนต์ที่เสนอ
- 5.1.3. ชุดควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมแบบมือถือพร้อมสาย จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.3.1 ชุดควบคุมเป็นแบบหน้าจอสี ระบบสัมผัส (Color Touch Screen)
 - 5.1.3.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวด้วยคันโยก (Joy Stick Control)
 - 5.1.3.3 มีแป้นสำหรับป้อนข้อมูล (Membrane Keyboard)
 - 5.1.3.4 มี Emergency stop อย่างน้อย 3 Position
 - 5.1.3.5 ระดับการป้องกันความเสียหาย (Protection Class) ไม่ต่ำกว่า IP 54
 - 5.1.3.6 ชุดควบคุมแบบมือถือต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับหุ่นยนต์ที่เสนอ
- 5.1.4. เครื่องเชื่อม ขนาดไม่น้อยกว่า 550 A จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.4.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 380V 3 Phase 50/60 Hz
 - 5.1.4.2 ใน Mode GMAW มี Duty Cycle 100% ที่กระแสไฟไม่น้อยกว่า 450 แอมป์ และ Duty Cycle 40% ที่กระแสไฟไม่น้อยกว่า 550 แอมป์
 - 5.1.4.3 ใน Mode GTAW-DC มี Duty Cycle 100% ที่กระแสไฟไม่น้อยกว่า 450 แอมป์ และ Duty Cycle 40% ที่กระแสไฟไม่น้อยกว่า 550 แอมป์
 - 5.1.4.4 ให้กระแสไฟเชื่อมต่ำสุดไม่เกิน 5 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 550 แอมป์
 - 5.1.4.5 Processes Basic สามารถเชื่อมกระบวนการ MIG, TIG, Flux-Cored
 - 5.1.4.6 Processes Advanced สามารถเชื่อม High Performance Pulse Modes ได้ทั้ง Steel, Stainless Steel, Aluminum และ Nickel
 - 5.1.4.7 มีค่า Power Factor ไม่ต่ำกว่า 0.95
 - 5.1.4.8 มีค่า Open Circuit Voltage สูงสุดไม่เกิน 73V
 - 5.1.4.9 มีค่าการป้องกันสิ่งแปลกปลอม Index of Protection IP23 หรือดีกว่า
 - 5.1.1.10 ในโหมด Basic Welding Controls สามารถควบคุมฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 5.1.1.10.1 Wire Feed Speed (WFS)
 - 5.1.1.10.2 Amps
 - 5.1.1.10.3 Volts
 - 5.1.1.10.4 Trim
 - 5.1.1.10.5 UltimArc Control
 - 5.1.1.11 สามารถเลือกโหมด Synergic CV และ Non Synergic CV
- 5.1.5 โมดูลเชื่อมขั้นสูง (Advanced Module Welder) จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.5.1 Input Power 40V DC
 - 5.1.5.2 Duty Cycle 40% ที่ไม่น้อยกว่า 350 แอมป์ และ 100% ที่ไม่น้อยกว่า 300 แอมป์ และ Peak (Max) ที่ไม่น้อยกว่า 600 แอมป์

- 5.1.5.3 สามารถรองรับกระบวนการเชื่อมชนิด GMAW-STT (Surface Tension Transfer), SMAW, GMAW, GMAW-P และ GTAW
- 5.1.5.4 สามารถผลิต Waveform ต่าง ๆ ได้ดังนี้
 - 5.1.5.4.1 Rapid X
 - 5.1.5.4.2 Low Fume Pulse
 - 5.1.5.4.3 Synergic STT และ NonSynergic STT
 - 5.1.5.4.4 Synergic AC STT
 - 5.1.5.4.5 Rapid Z
 - 5.1.5.4.6 GMAW AC Pulse
- 5.1.5.5 ให้กระแสไฟขาออกชนิด CC, CV, STT, AC และ DC
- 5.1.5.6 Advanced Module ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องเชื่อม
- 5.1.6. ชุดควบคุมการขับเคลื่อนเชื่อม (Auto Drive) จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.6.1 Input Power 40V DC 4 แอมป์
 - 5.1.6.2 Duty Cycle 100% ที่ไม่น้อยกว่า 500 แอมป์
 - 5.1.6.3 มี Wire Feed Speed Range ที่ไม่น้อยกว่า 1.3 – 20.3 เมตรต่อนาที
 - 5.1.6.4 เป็นชนิด 4 Roller
 - 5.1.6.5 Auto Drive ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องเชื่อม
- 5.1.7. โต๊ะวางชิ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.7.1 โครงสร้างขาโต๊ะวางชิ้นงานทำจากเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 2x2 นิ้ว
 - 5.1.7.2 พื้นผิวโต๊ะวางชิ้นงานทำจากเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
 - 5.1.7.3 โต๊ะวางชิ้นงานมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1200 x 750 มม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 5.1.8. ชุดชิ้นงานเชื่อมสำหรับตรวจสอบหาจุดบกพร่อง จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.8.1 ชิ้นงานเชื่อมสำหรับตรวจสอบหาจุดบกพร่องด้วยวิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้า คาร์บอน ขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 75 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. ในชุดประกอบด้วย ชิ้นงาน 14 ชิ้น โดยชิ้นงานแต่ละชิ้นสามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแตกต่างกัน (PT, MT, UT และ RT) เป็นชิ้นงานที่ผลิตได้มาตรฐาน ได้รับอนุสิทธิบัตรถูกต้องตามกฎหมาย
 - 5.1.8.2 ชิ้นงานหมายเลข 1 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบขาดการหลอมละลายด้านข้าง (Lack of Fusion) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ UT และ RT
 - 5.1.8.3 ชิ้นงานหมายเลข 2 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบโพรงอากาศแบบกลุ่ม (Cluster Porosity) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ UT และ RT
 - 5.1.8.4 ชิ้นงานหมายเลข 3 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบขาดการซึมลึก (Lack of Penetration) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ UT และ RT
 - 5.1.8.5 ชิ้นงานหมายเลข 4 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกที่ผิวหน้าแนวเชื่อม (Surface Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ RT
 - 5.1.8.6 ชิ้นงานหมายเลข 5 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกที่ผิวหน้า (Surface Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT

- 5.1.8.7 ชิ้นงานหมายเลข 6 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกแบบสาขาบริเวณ HAZ (Branching HAZ Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT
- 5.1.8.8 ชิ้นงานหมายเลข 7 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตก ร้อนกลาง แนวเชื่อม (Hot Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ RT
- 5.1.8.9 ชิ้นงานหมายเลข 8 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามยาวบริเวณ HAZ (Longitudinal HAZ Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, UT และ RT
- 5.1.8.10 ชิ้นงานหมายเลข 9 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามยาวบริเวณ HAZ (Longitudinal HAZ Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT, UT และ RT
- 5.1.8.11 ชิ้นงานหมายเลข 10 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามขวาง (Transverse Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT
- 5.1.8.12 ชิ้นงานหมายเลข 11 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามขวาง (Transverse Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ RT
- 5.1.8.13 ชิ้นงานหมายเลข 12 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตก ร้อนกลาง แนวเชื่อม (Hot Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT
- 5.1.8.14 ชิ้นงานหมายเลข 13 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Fillet Weld มีจุดบกพร่องแบบขาดการหลอมละลายของรอยต่อฟิลเลท (Lack of Fusion) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ UT
- 5.1.8.15 ชิ้นงานหมายเลข 14 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Fillet Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกที่จุดหยุดไหล (Crater Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ MT
- 5.1.8.16 ชิ้นงานตรวจสอบหาจุดบกพร่องของรอยเชื่อมทั้ง 14 ชิ้น เป็นชิ้นงานที่ผลิตได้มาตรฐานได้รับอนุสิทธิบัตรถูกต้องตามกฎหมาย
- 5.1.9. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง
- 5.1.9.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000VA/900W
- 5.1.9.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- 5.1.9.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 5.1.9.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
- 5.1.9.5 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault
- 5.1.9.6 คุณสมบัติทางด้าน Input
- 5.1.9.6.1 แรงดันขาเข้า 110-300Vac at 50% load, 160-300Vac at 100% load
- 5.1.9.6.2 ความถี่ขาเข้า 50 Hz +/- 10 %
- 5.1.9.6.3 Power Factor >0.99

- 5.1.9.7 คุณสมบัติทางด้าน Output
 - 5.1.9.7.1 แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac. +/- 1 %
 - 5.1.9.7.2 ความถี่ขาออก 50 Hz +/- 0.1 %
 - 5.1.9.7.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <3 % at linear load
 - 5.1.9.7.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave
- 5.1.9.8 มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้
- 5.1.9.9 สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- 5.1.9.10 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
- 5.1.9.11 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
- 5.1.9.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555
- 5.1.9.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN 62040-1-1 และ EN 62040-2
- 5.1.9.14 โรงงานผลิต/ประกอบตั้งอยู่ในประเทศไทย และโรงงานนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2015 และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015
- 5.1.9.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย
- 5.1.10. ซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืนระบบปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.10.1 สามารถกู้คืน (Recovery) ระบบปฏิบัติการ และข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ เมื่อเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งานได้ตามปกติ โดยสามารถเรียกคืน จุด Restore point ได้ 2 จุด เป็นอย่างน้อย
 - 5.1.10.2 สามารถ update จุด restore point ได้ โดยการ update จุด restore point ต้องไม่ทำให้เครื่อง restart และสามารถ update ก็ครั้งก็ได้
 - 5.1.10.3 การ update จุด restore ต้องไม่สร้าง file อิมเมจใน hard disk หรือ สื่ออื่นๆ ในการใช้ restore
 - 5.1.10.4 ใช้เทคโนโลยี Zero buffer จึงไม่เกิดปัญหาว่าเครื่องรีสตาร์ทเองเมื่อ ใช้ไปนานๆ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเรียกคืนระบบบ่อยๆ
 - 5.1.10.5 กรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถทำการอัปเดตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโหมดการทำงานเองให้ยุ่งยากและไม่ต้องรอเครื่องรีสตาร์ทให้เสียเวลา
 - 5.1.10.6 เลือกวิธีการเรียกข้อมูลกลับคืนมาได้ทั้งแบบกำหนดหรือแบบอัตโนมัติ เช่น ทุกครั้งที่เปิดเครื่องทุกวันเมื่อปิดเครื่องและทุกเวลาใดในแต่ละวัน
 - 5.1.10.7 ในกรณีที่ต้องการแบ่ง Partition แต่ไม่ได้ทำไว้ก่อนสามารถแบ่ง Partition สำรองได้ในขั้นตอนการติดตั้งได้เลย ช่วยประหยัดเวลาไม่ต้องลงวินโดวใหม่
- 5.1.11 คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลหุ่นยนต์เชื่อมชนิด 6 แกน จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.11.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย
 - 5.1.11.2 ในกรณีที่มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
 - 5.1.11.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 TB

- 5.1.11.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
 - 5.1.12.4.1 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.1.12.4.2 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.1.12.4.3 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
 - 5.1.12.4.4

5.1.12 อุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

- 5.1.12.1 ลวดเชื่อม MIG ER70 ขนาด 0.9 มม. จำนวน 1 ม้วน
- 5.1.12.2 CONTACT TIP ขนาด 0.9 จำนวน 10 ตัว
- 5.1.12.3 ถังก๊าซ Co2 ขนาด 6 คิว พร้อมเนื้อก๊าซ จำนวน 1 ถัง
- 5.1.12.4 เเก้จัดแรงดัน Co2 ชนิดมี HEATER 220V จำนวน 1 ชุด
- 5.1.12.5 Power Wave Software Solution จำนวน 1 ชุด
- 5.1.12.6 น้ำยาทำความสะอาด Cleaner / Remover จำนวน 1 กระป๋อง
- 5.1.12.7 น้ำยาแทรกซึม Penetrant จำนวน 1 กระป๋อง
- 5.1.12.8 น้ำยาเร่งปฏิกิริยา Developer จำนวน 1 กระป๋อง
- 5.1.12.9 ใบเฉลยตำแหน่งจุดบกพร่องของชิ้นงานเชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 5.1.12.10 ใบรับรองชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อม (Test Certificate) จากสถาบันที่เชื่อถือได้
- 5.1.12.11 กระเป๋าสตางค์อุปกรณ์สำหรับบรรจุชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อม

5.1.3 คุณลักษณะอื่น ๆ

- 5.1.3.1. คู่มือการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด
- 5.1.3.2. คู่มือการใช้งานเครื่องเชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 5.1.3.3. คู่มือการใช้งานชุดชิ้นงานเชื่อมสำหรับตรวจสอบหาจุดบกพร่อง จำนวน 1 ชุด

5.2 ชุดฝึกเขียนโปรแกรมแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถเขียนคำสั่งโปรแกรมการควบคุมการทำงานของแขนกลได้ ใช้ประกอบการสอนงานซ่อมบำรุง และงานคาร์เบทแกนแขนกลอัตโนมัติ

คุณลักษณะทางเทคนิค

- 5.2.1. ชุดฝึกเขียนโปรแกรมแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.1.1 เป็นชุดฝึกแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ การควบคุม และงานซ่อมบำรุงแขนกลได้
 - 5.2.1.2 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง
 - 5.2.1.3 เป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.2.1.3.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +185° ถึง -185°
 - 5.2.1.3.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +0° ถึง -146°
 - 5.2.1.3.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า + 155° ถึง -119°
 - 5.2.1.3.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +350° ถึง -350°

- 5.2.1.3.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+125^{\circ}$ ถึง -125°
 - 5.2.1.3.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°
 - 5.2.1.4 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,500 มม.
 - 5.2.1.5 ชุดตู้ควบคุมและ จอแสดงผลควบคุม
 - 5.2.1.5.1 ตู้ควบคุมแบบประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
 - 5.2.1.5.2 ใช้กับระบบไฟเข้า 220V หรือ 380 V 50 Hz
 - 5.2.1.5.3 มี REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) โดยเป็นกล่องแยกจากชุดควบคุม มีขนาด หน้าจอไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว แบบจอสี LED หรือ LCD มีสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวแขนกลได้
 - 5.2.1.5.4 ชุด REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) มีปุ่มคีย์เพื่อใช้สร้างโปรแกรมสั่งงานได้
 - 5.2.1.5.5 สามารถเก็บโปรแกรมได้ และสามารถสำรองไฟล์งานใน FLASH MEMORY ได้
 - 5.2.1.6 อุปกรณ์หัวชุดจับชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.1.6.1 มีชุดหยิบจับ (Gripper) สามารถหยิบจับชิ้นงานได้
 - 5.2.1.6.2 มีหัวดูดจับ (Vacuum) สามารถดูดยึดชิ้นงานได้
 - 5.2.2. ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.2.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
 - 5.2.2.2 ชุดอะแดปเตอร์ ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
 - 5.2.2.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาด 0-10 มม.
 - 5.2.2.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
 - 5.2.2.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
 - 5.2.4 คุณลักษณะอื่นๆ
 - 5.2.3.1. มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.3 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม พร้อมชุดจำลองควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด**
- คุณลักษณะทั่วไป**
- เป็นชุดผ้าโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถมองเห็นกลไกการส่งกำลัง ชุดเฟืองเกียร์ทดของแขนกล ใช้ประกอบการสอนงานคาร์ิเบทแกนแขนกลอัตโนมัติ
- คุณลักษณะทางเทคนิค**
- 5.3.1. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด
 - 5.3.1.1 เป็นชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ กลไกการควบคุมแขนกลได้
 - 5.3.1.2 มีการผ่าเพื่อให้เห็นกลไกการทำงานภายในแขนกล
 - 5.3.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง
 - 5.3.1.4 แขนกลที่นำมาทำการผ่า เป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Welding Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.3.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+185^{\circ}$ ถึง -185°
 - 5.3.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+0^{\circ}$ ถึง -146°
 - 5.3.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+155^{\circ}$ ถึง -119°
 - 5.3.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

- 5.3.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+125^{\circ}$ ถึง -125°
 - 5.3.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°
 - 5.3.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,500 มม.
 - 5.3.1.6 มีการผ่าเพื่อให้เห็นโครงสร้าง และชิ้นส่วนภายใน ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 5.3.1.6.1 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 3
 - 5.3.1.6.2 ชุดโครงสร้างแขน แกนที่ 3 (ARM) แสดงแกนเพลาส่งกำลัง แกนที่ 4,5 และ 6
 - 5.3.1.6.3 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 4
 - 5.3.1.6.4 ชุดเฟืองส่งกำลังแกนที่ 5 และ 6
 - 5.3.1.6.5 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 5
 - 5.3.1.6.6 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 6
 - 5.3.1.6.7 ชุดกลไกเฟืองเกียร์ สามารถเคลื่อนที่และหมุนส่งกำลังได้
 - 5.3.1.6.8 มีชุดเซอร์โวมอเตอร์ติดตั้ง ครบทุกแกน
 - 5.3.2. ชุดตู้ควบคุมและจอแสดงผลควบคุม จำนวน 1 ชุด
 - 5.3.2.1 ตู้ควบคุมแบบประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
 - 5.3.2.2 ใช้กับระบบไฟเข้า 220V หรือ 380 V 50 Hz
 - 5.3.2.3 มี REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) โดยเป็นกล่องแยกจากชุดควบคุมมีขนาดหน้าจอน้อยกว่า 5.7 นิ้ว แบบจอสี LED หรือ LCD มีสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวแขนกลได้
 - 5.3.2.4 ชุด REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) มีปุ่มคีย์เพื่อใช้สร้างโปรแกรมสั่งงานได้
 - 5.3.2.5 สามารถเก็บโปรแกรมได้ และสามารถสำรองไฟล์งานใน FLASH MEMORY ได้
 - 5.3.3. ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
 - 5.3.3.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
 - 5.3.3.2 ชุดอะแดปเตอร์ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
 - 5.3.3.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาด 0-10 มม.
 - 5.3.3.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
 - 5.3.3.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
 - 5.3.4 คุณสมบัติอื่นๆ
 - 5.3.4.1. มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.4. ชุดถอดประกอบ ซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด**
- คุณลักษณะทั่วไป**
- เป็นชุดโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถถอดประกอบ ใช้ประกอบการสอนถอดประกอบเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ภายในแขนกลอุตสาหกรรมได้
- คุณลักษณะทางเทคนิค**
- 5.4.1. ชุดถอดประกอบ ซ่อมบำรุงแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม
 - 5.4.1.1 เป็นชุดแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ
 - 5.4.1.2 มีการเห็นกลไกการส่งกำลังทำงานภายในแขนกล
 - 5.4.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง

5.4.1.4 แขนกลที่นำมาทำการถอดประกอบ เป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Robot)

โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้

5.4.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+185^{\circ}$ ถึง -185°

5.4.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+0^{\circ}$ ถึง -146°

5.4.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+155^{\circ}$ ถึง -119°

5.4.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

5.4.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+125^{\circ}$ ถึง -125°

5.4.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

5.4.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,500 มม.

5.4.1.6 มีเครื่องมือสำหรับถอดประกอบแขนกลอุตสาหกรรม

5.4.1.7 มีครนยกสำหรับยกชิ้นส่วนแขนกลอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม

5.4.2 คุณลักษณะอื่นๆ

5.4.2.1. มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.5 ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมระบบอินเวอร์เตอร์ Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม พร้อมชุดจำลองควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดผ้าโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถมองเห็นกลไกการส่งกำลัง ชุดเฟืองเกียร์ทดของแขนกล ใช้ประกอบการสอนงานซ่อมบำรุง และงานคาริเบทแกนแขนกลอัตโนมัติ

คุณลักษณะทางเทคนิค

5.5.1. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรมระบบอินเวอร์เตอร์ Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม

5.5.1.1 เป็นชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ กลไกการควบคุมและงานซ่อมบำรุงแขนกลได้

5.5.1.2 มีการผ่าเพื่อให้เห็นกลไกการทำงานภายในแขนกล

5.5.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง

5.5.1.4 แขนกลที่นำมาทำการผ่า เป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Robot)

โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้

5.5.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+185^{\circ}$ ถึง -185°

5.5.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+0^{\circ}$ ถึง -146°

5.5.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+155^{\circ}$ ถึง -119°

5.5.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

5.5.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+125^{\circ}$ ถึง -125°

5.5.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

5.5.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,500 มม.

5.5.1.6 มีการผ่าเพื่อให้เห็นโครงสร้าง และชิ้นส่วนภายใน ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้

5.5.1.6.1 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 3

5.5.1.6.2 ชุดโครงสร้างแขน แกนที่ 3 (ARM) แสดงแกนเพลาส่งกำลัง แกนที่ 4,5 และ 6

5.5.1.6.3 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 4

5.5.1.6.4 ชุดเฟืองส่งกำลังแกนที่ 5 และ 6

- 5.5.1.6.5 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 5
- 5.5.1.6.6 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 6
- 5.5.1.6.7 ชุดกลไกเฟืองเกียร์ สามารถเคลื่อนที่และหมุนส่งกำลังได้
- 5.5.1.6.8 มีชุดเซอร์โวมอเตอร์ติดตั้ง ครบทุกแกน
- 5.5.2. ชุดจำลองควบคุมการทำงานแขนกล จำนวน 1 ชุด
 - 5.5.2.1 โตะหรือตู้ควบคุม
 - 5.5.2.1.1 มีโครงสร้างหลักทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 5.5.2.1.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 400 มม. x600 มม. x700 มม.
 - 5.5.2.1.3 มีล้อ 4 ล้อเข็นเคลื่อนย้ายได้
 - 5.5.2.2 ชุดควบคุมมอเตอร์แบบ อินเวอร์เตอร์
 - 5.5.2.2.1 รองรับไฟฟ้าเข้า (Input) 380 V 3 PH 20A
 - 5.5.2.2.2 มีฟังก์ชันการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์โดยการสั่งงานจากอุปกรณ์ภายนอกได้
 - 5.5.2.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าและสวิตช์ควบคุมการทำงาน
 - 5.5.2.3.1 มีเพาเวอร์สวิตช์ควบคุมไฟฟ้าในระบบ จำนวน 1 ตัว
 - 5.5.2.3.2 มีหลอดไฟแสดงสถานะทางไฟฟ้าในระบบ จำนวน 1 ตัว
 - 5.5.2.3.3 มีสวิตช์กำหนดการควบคุมมอเตอร์ สามารถเลือกสั่งงานมอเตอร์ได้ 3 จุด
 - 5.5.2.3.4 สวิตช์ควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์
 - 5.5.2.3.5 ชุดแมกเนติกสะพานไฟสำหรับควบคุมมอเตอร์
 - 5.5.2.4 ชุดปลดเบรกมอเตอร์แขนกล
 - 5.5.2.4.1 มีระบบปลดเบรกมอเตอร์แบบ 24 Vdc
 - 5.5.2.4.2 มีจอแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า แบบ LED หรือดีกว่า
 - 5.5.2.5 แผงบอร์ดติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม
 - 5.5.2.5.1 แผงควบคุมเป็นแผ่นแบคคาไลต์หรือแผ่นลามิเนตคอมโพสิต สำหรับติดตั้งอุปกรณ์
 - 5.5.2.5.2 มีการให้สัญลักษณ์ หรือหมายเลขกำกับอุปกรณ์ แบบยิงเลเซอร์ลงบน แผงบอร์ดเพื่อความคงทนของสัญลักษณ์
 - 5.5.2.6 สายเพาเวอร์มอเตอร์
 - 5.5.2.6.1 เป็นสายไฟฟ้าแบบ 6 เส้น ประกอบด้วยสายไฟเพาเวอร์และสายสัญญาณปลดเบรกมอเตอร์
 - 5.5.2.6.2 มีหัวต่อเฉพาะสำหรับต่อเข้ากับมอเตอร์แขนกลได้
 - 5.5.2.6.3 สายมีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร ต่อเส้น
- 5.5.3. ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
 - 5.5.3.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
 - 5.5.3.2 ชุดอะแดปเตอร์ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
 - 5.5.3.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาดไม่น้อยกว่า 0-10 มม.
 - 5.5.3.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
 - 5.5.3.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
- 5.5.4 คุณลักษณะอื่นๆ
 - 5.5.4.1. มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

5.6. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load)

150 กิโลกรัม แบบแยกส่วน จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดผ้าโครงสร้างแขนกลเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในการควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม สามารถมองเห็นกลไกการส่งกำลัง ชุดเฟืองเกียร์ทดของแขนกล ใช้ประกอบการสอนงานซ่อมบำรุง และงานคาร์ิเบทแกนแขนกลอัตโนมัติ

คุณลักษณะทางเทคนิค

5.6.1. ชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot type รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 150 กิโลกรัม แบบแยกส่วน

5.6.1.1 เป็นชุดผ้าแขนกลอุตสาหกรรม เพื่อให้ศึกษาเรียนรู้ส่วนประกอบต่างๆ กลไกการควบคุม และงานซ่อมบำรุงแขนกลได้

5.6.1.2 มีการผ่าเพื่อให้เห็นกลไกการทำงานภายในแขนกล

5.6.1.3 มีติดตั้งบนฐานหรือแท่นที่แข็งแรง โดยฐานหรือแท่นติดตั้งเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. มีจุดยึดสำหรับการติดตั้งที่มั่นคงแข็งแรง

5.6.1.4 แขนกลที่นำมาทำการผ่า เป็นแบบแขนกล 6 แกน (6 Axis Industrial Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน มีรายละเอียดดังนี้

5.6.1.4.1 แกนที่ (1) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+185^{\circ}$ ถึง -185°

5.6.1.4.2 แกนที่ (2) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+0^{\circ}$ ถึง -146°

5.6.1.4.3 แกนที่ (3) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+155^{\circ}$ ถึง -119°

5.6.1.4.4 แกนที่ (4) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

5.6.1.4.5 แกนที่ (5) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+125^{\circ}$ ถึง -125°

5.6.1.4.6 แกนที่ (6) สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+350^{\circ}$ ถึง -350°

5.6.1.5 มีระยะการเอื้อมของแขนไม่น้อยกว่า 2,500 มม.

5.6.1.6 มีการแยกส่วนแขนกล และติดตั้งบนแท่น สามารถเคลื่อนย้ายได้ ดังนี้

5.6.1.6.1 แท่นแยกส่วนกลไกแขนกลพร้อมมอเตอร์ขับเคลื่อน แกนที่ 1 (Base frame Main axis 1) ประกอบด้วย

5.6.1.6.1.1 Base frame Main axis 1 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า $+185^{\circ}$ ถึง -185°

5.6.1.6.1.2 โครงสร้างหลักทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป

5.6.1.6.1.3 มี AC servomotor for main axis motor unit จำนวน 1 ตัว

5.6.1.6.1.4 Main axis AC servomotor unit axis 1

5.6.1.6.1.5 Reduction gear unit axis 1

5.6.1.6.1.6 Base frame housing

5.6.1.6.2 แท่นแยกส่วนกลไกแขนกลพร้อมมอเตอร์ขับเคลื่อน แกนที่ 2 (Link arm axis 2) ประกอบด้วย

5.6.1.6.2.1 Gear unit axis 2

5.6.1.6.2.2 Main axis AC servomotor unit axis 2

5.6.1.6.2.3 Link arm housing ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป

- 5.6.1.6.3 แทนฝีกซ่อมบำรุงกลไกแขนกลพร้อมมอเตอร์ขับ แกนที่ 3,4,5 และ 6 (Wrist axis 3,4,5 และ 6) ประกอบด้วย
 - 5.6.1.6.3.1 Main Arm axis 3 ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป
 - 5.6.1.6.3.2 Main axis AC servomotor unit axis 3
 - 5.6.1.6.3.3 Main axis AC servomotor unit axis 4
 - 5.6.1.6.3.4 Main axis AC servomotor unit axis 5
 - 5.6.1.6.3.5 Main axis AC servomotor unit axis 6
- 5.6.1.6.4 มีการผ่าให้เห็นโครงสร้าง และชิ้นส่วนภายใน ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 5.6.1.6.4.1 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 3
 - 5.6.1.6.4.2 ชุดโครงสร้างแขน แกนที่ 3 (ARM) แสดงแกนเพลาส่งกำลัง แกนที่ 4,5 และ 6
 - 5.6.1.6.4.3 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 4
 - 5.6.1.6.4.4 ชุดเฟืองส่งกำลังแกนที่ 5 และ6
 - 5.6.1.6.4.5 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 5
 - 5.6.1.6.4.6 ชุดกลไกเฟืองเกียร์สุริยะ (PLANETARY GEAR) แกนที่ 6
- 5.6.2. ชุด Mastering Tool แขนกล จำนวน 1 ชุด
 - 5.6.2.1 มีอะแดปเตอร์สามารถต่อเข้ากับแขนกลได้
 - 5.6.2.2 ชุดอะแดปเตอร์ทำจากทองเหลือง หรือ โลหะอ่อน
 - 5.6.2.3 มีจอแสดงผลแบบหน้าปัดเข็ม ขนาด 0-10 มม.
 - 5.6.2.4 สามารถวัดค่าความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
 - 5.6.2.5 มีกล่องบรรจุเรียบร้อย
- 5.6.3 คุณสมบัติอื่นๆ
 - 5.6.3.1 มีคู่มือภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแคตตาล็อกพร้อมรายละเอียดให้ตรงกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec) มาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ประกอบการพิจารณา โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการบริการหลังการขาย ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ
- 6.3 มีการฝึกอบรม และสาธิตการใช้งานตามคู่มือ หรือเอกสารการเรียนรู้ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จนสามารถใช้งานได้ และไม่น้อยกว่า 10 วัน
- 6.4 มีการรับประกันความชำรุดบกพร่องของครุภัณฑ์ และบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีมติตรวจรับครุภัณฑ์
- 6.5 ส่งมอบภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 6.6 มีการติดตั้งชุดฝึกการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม พร้อมโปรแกรมจำลองการทำงานให้พร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.7 ส่งมอบ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (พื้นที่ศาลายา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
