

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ เทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติ เพื่ออุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สมัยใหม่ ด้วยเทคโนโลยีการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

- | | |
|---|-----------------|
| 3.1 เครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติ ชนิดมีจอแสดงผลในตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.2 จอแสดงผลสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.3 เครื่องเชื่อมมิกแมก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 270 แอมป์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.4 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.5 เครื่องเชื่อมทิก เอชซี ดีซี ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ ประกอบด้วย | จำนวน 1 เครื่อง |
| - เครื่องเชื่อม TIG AC และ DC | จำนวน 1 เครื่อง |
| - เครื่องเชื่อมโลหะด้วยลำแสงเลเซอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.6 เครื่องตัดพลาสมา ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 70 Amp ประกอบด้วย | จำนวน 1 เครื่อง |
| - เครื่องตัดพลาสมา | จำนวน 1 เครื่อง |
| - เครื่องตัดด้วยระบบเลเซอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.7 หุ่นยนต์เชื่อมอุตสาหกรรม 6D Mouse ประกอบด้วย | จำนวน 1 ชุด |
| - หุ่นยนต์เชื่อม | จำนวน 1 ชุด |
| - เครื่องดูคั่นสำหรับงานเชื่อมในอุตสาหกรรม | จำนวน 1 ชุด |
| - โต๊ะวางชิ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม | จำนวน 1 ชุด |

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

4.1 เครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติ ชนิดมีจอแสดงผลในตัว ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับฝึกจำลองการเชื่อมเสมือนจริง ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการใช้ฝึกทักษะการเชื่อม ด้วยระบบเทคโนโลยีแบบเห็นภาพสามมิติแบบ Augmented Reality สามารถจำลองการฝึกการเชื่อมไฟฟ้า (MMA/ SMAW) การเชื่อม มิก-แม็ก (MIG-MAG/GMAW) การเชื่อมทิก (TIG/GTAW) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐานสากล ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 14001 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยในการทำงานได้รับมาตรฐาน CE หรือ NEMA หรือ ISO เป็นต้น
- 4.1.2 ตัวเครื่องเชื่อมจำลองสามารถปรับตั้งค่าได้
- 4.1.3 มีการเชื่อมต่อสายเชื่อมและสายกราวด์คล้ายคลึงกับเครื่องเชื่อมจริง
- 4.1.4 สามารถเชื่อมต่อและส่งสัญญาณเข้าระบบ Network ได้
- 4.1.5 สามารถเชื่อมต่อและส่งสัญญาณเข้าอุปกรณ์แสดงผลอื่นผ่าน HDMI ได้เช่น TV
- 4.1.6 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Network โดย LAN RJ45
- 4.1.7 มีช่องสำหรับ USB เพื่อดึงข้อมูลมาวิเคราะห์ได้

- 4.1.8 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แบบไร้สาย (WLAN) ได้
- 4.1.9 มี Knurled screw สำหรับยึดสายเชื่อม ไกล่เคียงกับเครื่องเชื่อมจริง
- 4.1.10 สามารถทำการจำลองการเชื่อมได้ทั้งแบบ Online และ Offline
- 4.1.11 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว พร้อมแอปพลิเคชันสำหรับจำลองการเชื่อมเสมือนจริง
- 4.1.12 สามารถจำลองการเชื่อมเสมือนจริง สามารถจำลองกระบวนการเชื่อมได้ ดังนี้
 - 4.1.12.1 การเชื่อมอาร์กโลหะด้วย (MMA/SMAW)
 - 4.1.12.2 การเชื่อม มิก-แม็ก (MIG-MAG/GMAW)
 - 4.1.12.3 การเชื่อมทิก (TIG/GTAW)
- 4.1.13 สามารถฝึกปฏิบัติงานเชื่อมในท่าเชื่อมต่างๆ ตามมาตรฐาน ISO 6947:2011/AWS A3.0:2010 (WELDING POSITION) ได้อย่างน้อยดังนี้ PA-1G, PB-2F, PF-3F, PD-4F, PC-2G, PF-3G, PE-4G, PH-5G และ H-L045-6G
- 4.1.14 สามารถออกแบบหลักสูตรการเชื่อมเสมือนจริงรวมถึงความยากง่ายให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Welducation campus
- 4.1.15 สามารถปรับตั้งและเลือกชนิดอุปกรณ์ (Power Source Feature) โดยมีฟังก์ชันให้ปรับได้และแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 12 แบบ ดังนี้
 - 4.1.15.1 สามารถแสดงผลกระแสไฟตอนเริ่มเชื่อม (Starting-current)
 - 4.1.15.2 สามารถแสดงผลกระแสไฟตอนก่อนหยุดการเชื่อม (Final current)
 - 4.1.15.3 สามารถแสดงผลค่าระยะเชื่อมตอนเริ่มเชื่อม (Start of arc length)
 - 4.1.15.4 สามารถแสดงผลค่าระยะเชื่อมตอนหยุดเชื่อม (End of arc length)
 - 4.1.15.5 สามารถแสดงผลกราฟ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของกระแส (Slope current)
 - 4.1.15.6 สามารถแสดงผลเวลาที่แก๊สไหลปกคลุมก่อนเริ่ม Arc (Gas pre-flow time)
 - 4.1.15.7 สามารถแสดงผลเวลาที่แก๊สไหลปกคลุมหลังเชื่อมเสร็จ (Gas post-flow)
 - 4.1.15.8 สามารถปรับแรงดันไฟเชื่อมหลัก (Welding voltage)
 - 4.1.15.9 สามารถปรับความเร็วลวด (Wire speed)
 - 4.1.15.10 สามารถปรับเลือกชนิดแก๊ส (Shielding gas)
 - 4.1.15.11 สามารถเลือกขนาดลวดเชื่อม (Wire diameter)
 - 4.1.15.12 สามารถปรับเลือกวัสดุลวดเชื่อม (Wire material)
 - 4.1.15.13 สามารถปรับแรงดันไฟเชื่อมหลัก (Welding voltage)
- 4.1.16 สามารถเลือกวัสดุชิ้นงานเชื่อมเสมือนจริงได้ไม่น้อยกว่า 3 ชนิด คือ
 - 4.1.16.1 Carbon Steel หรือ Steel
 - 4.1.16.2 Chrome-nickel
 - 4.1.16.3 Aluminum
- 4.1.17 สามารถเลือกความหนาของชิ้นงานฝึกเชื่อมได้

- 4.1.18 สามารถวิเคราะห์ ประเมินผลเป็นคะแนน และเปอร์เซ็นต์ความ ผิดพลาดหลังการฝึกทักษะ การเชื่อมได้อย่างน้อย ดังนี้
 - 4.1.18.1 การเคลื่อนที่ของหัวเชื่อม (Torch Motion)
 - 4.1.18.2 มุมของหัวเชื่อม (Torch Angle)
- 4.1.19 สามารถย้อนดูภาพการเคลื่อนไหว (VDO Play Back) หลังจากการเชื่อมได้
- 4.1.20 ใช้แหล่งแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V 50/50 Hz
- 4.1.21 สามารถเลือกฟังก์ชันต่างๆ และควบคุมตัวเครื่องได้จากแวนแสดงผลสามมิติแบบสวมศีรษะและ สามารถปรับแก้จาก Panel ด้านหน้าตัวเครื่อง
- 4.1.22 ผู้ฝึกสอนสามารถสังเกตการณ์ระหว่างที่ผู้ปฏิบัติงานจำลองการเชื่อมผ่านทางจอแสดงผลได้
- 4.1.23 สามารถจำลองการฝึกเชื่อมเสมือนจริง สามารถเชื่อม อินเทอร์เน็ต (Network) สำหรับผู้สอนและ ผู้ฝึกหัด เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการจัดทำหลักสูตรการสอน
 - 4.1.23.1 Welducation Organization Administrator
 - 4.1.23.2 Campus Trainer
 - 4.1.23.3 Campus
- 4.1.24 ชุดหัวเชื่อมมีรูปทรงและวัสดุที่คล้ายกับชุดหัวเชื่อมของจริง เพื่อความเสมือนจริงในการทำงาน
- 4.1.25 มีอุปกรณ์ประกอบ จำลองการเชื่อมเสมือนจริง ชุดหัวเชื่อมอย่างน้อย 3 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1.25.1 ชุดหัวเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือพร้อม ลวดเชื่อม (MMA/SMAW)
 - 4.1.25.2 ชุดหัวเชื่อมมิก แม็ก (MIG-MAG/GMAW) สามารถกดเริ่มและหยุดเชื่อมและปรับค่าการ เชื่อมได้แบบ Real time เหมือนหัวเชื่อมจริง
 - 4.1.25.3 ชุดหัวเชื่อมทิกพร้อมลวดเติม (TIG/GTAW) สามารถกดเริ่มและหยุดเชื่อมและปรับค่าการ เชื่อมได้แบบ Real time เหมือนหัวเชื่อมจริง
- 4.1.26 มีอุปกรณ์ประกอบ ตัวอย่างชิ้นงานสำหรับจำลองการเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 5 ชิ้นงานสามารถจำลอง การเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 6 รูปแบบการเชื่อม ดังนี้
 - 4.1.26.1 การเชื่อมต่อแบบตัวที (T-Joint)
 - 4.1.26.2 การเชื่อมต่อแบบมุมฉาก (Corner Joint)
 - 4.1.26.3 การเชื่อมต่อแบบเกย (Lap Joint)
 - 4.1.26.4 การเชื่อมต่อแบบต่อชนทำมุมตัว Y (Y-Butt joint)
 - 4.1.26.5 การเชื่อมต่อแบบท่อต่อแผ่นเหล็ก แบบตัวที (Pipe to Plate, T-Joint)
 - 4.1.26.6 การเชื่อมต่อแบบท่อต่อท่อ ทำมุมตัว Y (Pipe to Pipe Y-Butt Joint)
- 4.1.27 มีอุปกรณ์ประกอบ จับยึดชิ้นงาน (Work Stand) แบบปรับได้เพื่อให้สะดวกในการจับยึด ชิ้นงาน สำหรับการเชื่อมทุกท่าเชื่อมตามมาตรฐานสากล สามารถปรับทิศทางชิ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม ได้ตาม มาตรฐานท่าเชื่อม ไม่น้อยกว่า 4 แบบ ดังนี้
 - 4.1.27.1 Flat Position

4.1.27.2 Horizontal Position

4.1.27.3 Vertical Position

4.1.27.4 45 Angle Position

4.1.28 มีอุปกรณ์ประกอบ แวนแสดงผลสามมิติแบบสวมศีรษะสำหรับเชื่อมเสมือนจริงจะสามารถมองเห็นภาพจริงร่วมกับภาพจำลองและมีเสียงเชื่อมให้ความใกล้เคียงกับการเชื่อมจริง ผู้ที่ทำการจำลองการเชื่อมจะมองภาพผ่านทางอุปกรณ์แว่น 3 มิติโดยที่จะแสดงลักษณะเปลวไฟ,แนวเชื่อม , การกระจายของสะเก็ดเชื่อม , ลักษณะแนวเชื่อม และเสียงการเชื่อม

4.1.29 มีอุปกรณ์ประกอบ แวนแสดงผลสามมิติแบบสวมศีรษะสามารถแสดงสถานะ ระหว่างทำการเชื่อมได้ เช่น กระแสเชื่อม current (A) ความเร็วป้อนลวด wire speed (m/min) เป็นต้น

4.2 จอแสดงผลสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3,840 x 2,160 (พิกเซล)

4.2.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 75 (นิ้ว)

4.2.3 แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight

4.2.4 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)

4.2.5 ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง

4.2.6 ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์

4.3 เครื่องเชื่อมมิกแมก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 270 แอมป์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 เครื่องเชื่อมเป็นเทคโนโลยีดิจิตอลอินเวอร์เตอร์ การเชื่อมมิก-แมกขั้นสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Full Digital

4.3.2 จ่ายกระแสเชื่อม สำหรับเชื่อม MIG-MAG สูงสุด 400 A เริ่มที่กระแส 30A - 400A

4.3.3 Open Circuit Voltage ไม่ต่ำกว่า 76V

4.3.4 ประสิทธิภาพ 100% Duty cycle @ 400A ที่ 40 °C

4.3.5 ใช้ไฟเมน มาตรฐาน Mains voltage 3x 380/400V , +/- 15 %

4.3.6 ระดับการป้องกันความเสียหายเครื่องเชื่อมจากวัตถุภายนอกและน้ำระดับไม่น้อยกว่า IP 23 และมี Insulation class H

4.3.7 มีจอแสดงค่าตัวแปรการเชื่อมเป็นแบบ LCD ภายในตัวเครื่องเชื่อม

4.3.8 เครื่องเชื่อมมีระบบ PST Fusion, SPT Fusion, CPT Fusion และ DCT

4.3.9 หน้าจอแสดงผลแบบ Full Digital LCD

4.3.10 มีฟังก์ชันสำหรับปรับค่าพารามิเตอร์ที่แผงควบคุมหน้าเครื่อง

4.3.11 สามารถเลือกกระแสเชื่อมแบบการเชื่อมแบบทั่วไปได้

4.3.12 มีฟังก์ชันการปรับค่า MIG, Pulse MIG, Fast Pulse MIG และ Deep penetration MIG

4.3.13 สามารถปรับโหมดการเชื่อม 2-Step และ Spot ได้

4.3.14 สามารถบันทึกค่าตัวแปรการเชื่อม job mode ไม่น้อยกว่า 100 Job

- 4.3.15 สามารถเลือกการเชื่อมต่อ Interface robot ได้ในระบบบนาลอกหรือดิจิทัลได้ดังนี้ EtherNet/IP, DeviceNet
- 4.3.16 Wire Feeder Robotic มีชุดขับเคลื่อนด้วยโรลเลอร์ 4 ตัว (4-Roller)
- 4.3.17 ตัวเครื่องเชื่อมสามารถย้อนกลับเพื่อเรียกดูบันทึกค่างานเชื่อมได้
- 4.3.18 ระบายความร้อนของเครื่องเชื่อมด้วยพัดลม ปิด/เปิด อัตโนมัติตามอุณหภูมิเครื่องเชื่อมได้
- 4.3.19 สามารถ Update หรือโหลดข้อมูลเข้าตัวเครื่องเชื่อมผ่านพอร์ท USB ที่หน้าเครื่องเชื่อมได้
- 4.3.20 สามารถเลือกภาษาใช้งานได้เพื่อการปรับค่าพารามิเตอร์ที่หน้าจอ LCD
- 4.3.21 ตัวเครื่องเชื่อมมีระบบ Synergic และ Low spatter
- 4.3.22 ตัวเครื่องเชื่อมสามารถปรับตั้งค่า Restoring factory settings เพื่อทำการล้างข้อมูลการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ให้กลับมามีค่าเดิมจากผู้ผลิตได้จากหน้าจอ LCD ที่หน้าเครื่องได้
- 4.3.23 มีระบบป้องกันหัวเชื่อมชนกับชิ้นงานด้วย Shock Sensor ชนิด Spring เพื่อป้องกันหัวเชื่อมชำรุดได้
- 4.3.24 มีระบบแจ้ง Err ที่หน้าจอ LCD ของเครื่องเชื่อมเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นภายในเครื่องเชื่อม
- 4.3.25 มีอุปกรณ์ทำความสะอาดหัวเชื่อม Robotic แบบ 3 ขั้นตอนในเครื่องเดียวประกอบด้วย รีมเมอร์, ตัดลวด และสเปรย์น้ำยาป้องกันสะเก็ด และต้องมี V-Block โดยเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้แบรนด์เดียวกับเครื่องเชื่อม
- 4.3.26 มีระบบประหยัดแก๊สในการเชื่อมแสดงค่าผ่านจอ LED สามารถประหยัดแก๊สได้สูงสุดถึง 60% ทำงานสัมพันธ์กับกระแสเชื่อม โดยเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้แบรนด์เดียวกับเครื่องเชื่อม
- 4.3.27 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. หรือ มาตรฐานสากล ISO
- 4.4 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**
 - 4.4.1 เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) พร้อมอุปกรณ์
 - 4.4.2 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Rate Input Voltage 220V $\pm 15\%$ (Single Phase)
 - 4.4.3 สามารถใช้ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า Frequency 50/60 Hz
 - 4.4.4 กำลังไฟฟ้า Rate Input Power Capacity ไม่น้อยกว่า 7.78 kVA
 - 4.4.5 กำลังไฟฟ้าขณะเชื่อม Rate Output Voltage ไม่น้อยกว่า 28.6 V
 - 4.4.6 แรงดันไฟขณะเปิดเครื่อง Open Circuit Voltage (OCV) ไม่น้อยกว่า 79 $\pm 5\%$ V
 - 4.4.7 สามารถจ่ายกระแสไฟเชื่อมสูงสุด Output Current ไม่น้อยกว่า 215 แอมแปร์
 - 4.4.8 กำลังไฟฟ้าที่จ่ายขณะเปิดเครื่อง No-Load Loss ไม่น้อยกว่า 40 W
 - 4.4.9 มี Duty Cycle 60% ที่ไม่น้อยกว่า 215 แอมแปร์ และ 100% ที่ไม่น้อยกว่า 170 แอมแปร์
 - 4.4.10 มีระบบ Anti Stick ช่วยป้องกันคีมจับลวดเชื่อมเสียหาย เมื่อลวดติดชิ้นงาน
 - 4.4.11 มีปุ่มกดปรับตั้ง Hot Start ช่วยให้การเริ่มต้นอาร์คง่ายขึ้น สามารถปรับได้ตั้งแต่ 0 - 100
 - 4.4.12 มีปุ่มกดปรับตั้ง Arc Force ช่วยป้องกันลวดเชื่อมติดชิ้นงาน สามารถปรับได้ตั้งแต่ 0 - 100
 - 4.4.13 มีระบบ VRD (Voltage Reducing Device) แรงดันไฟขณะพักการเชื่อม ไม่เกิน 20 V
 - 4.4.14 ประสิทธิภาพ Efficiency ไม่น้อยกว่า 85%
 - 4.4.15 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.93

- 4.4.16ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม Index of Protection ไม่น้อยกว่า IP23
- 4.4.17ระดับความเป็นฉนวน Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class F
- 4.4.18อุปกรณ์ควบคุมเป็นชนิด Advance IGBT
- 4.4.19มีฟังก์ชัน Auto Save Energy ระบบประหยัดไฟอัตโนมัติ
- 4.4.20ตัวเครื่องผลิตจากวัสดุ HDPE Case ป้องกันไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าดูด
- 4.4.21เป็นรุ่นที่ได้รับฉลากประหยัดพลังงาน เบอร์ 5 Energy Saving จากกระทรวงพลังงาน
- 4.4.22มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- 4.4.23มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.4.24เป็นเครื่องที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.4.25ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.4.26เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้นำเข้า ต้องได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001 : 2015 โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.4.27ผู้ประกวดราคาต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้นำเข้าโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้นำเข้า เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.4.28 มีอุปกรณ์ประกอบ สายเชื่อมไฟฟ้าพร้อมคีมจับลวดเชื่อมไฟฟ้า พร้อมข้อต่อแบบสกู๊ป ป้องกันการอาร์ค จำนวน 1 ชุด
- 4.4.29 มีอุปกรณ์ประกอบสายกราวด์พร้อมคีมจับขึ้นงาน พร้อมข้อต่อแบบสกู๊ป ป้องกันการอาร์ค จำนวน 1 ชุด
- 4.4.30 มีอุปกรณ์ประกอบหน้ากากกันแสงเชื่อมปรับแสงอัตโนมัติ ชนิด True Color Lens ยี่ห้อเดียวกับเครื่องเชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 4.4.31 มีอุปกรณ์ประกอบถุงมือหนัง เอี๊ยมหนัง ปกอกแขนหนัง จำนวน 1 ชุด
- 4.4.32 มีอุปกรณ์ประกอบลวดเชื่อมรูปไฟฟ้า เกรด E6013 ขนาด 2.6 มม. จำนวน 1 ลัง
- 4.4.33 มีอุปกรณ์ประกอบลวดเชื่อมรูปไฟฟ้า เกรด E6013 ขนาด 3.2 มม. จำนวน 1 ลัง

4.5 เครื่องเชื่อมทิก เอช ดีซี ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วย

- 4.5.1 เครื่องเชื่อม TIG AC และ DC จำนวน 1 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ รายละเอียดดังนี้
 - 4.5.1.1 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Input Voltage 220V $\pm$ 15% (1 Phase)
 - 4.5.1.2 สามารถใช้ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า Frequency 50/60 Hz
 - 4.5.1.3 กำลังไฟฟ้าขาเข้า Rate Input Power Capacity ไม่น้อยกว่า 5.06 kVA
 - 4.5.1.4 แรงดันไฟฟ้าขณะเปิดเครื่อง Open Circuit Voltage (OCV) ไม่น้อยกว่า 56 V
 - 4.5.1.5 กระแสไฟฟ้าขาเข้าขณะเชื่อม Rate Input Current ไม่น้อยกว่า 23 แอมแปร์
 - 4.5.1.6 แรงดันไฟขณะเชื่อม Rate Output Voltage ไม่น้อยกว่า 18.6 V
 - 4.5.1.7 กำลังไฟฟ้าที่จ่ายขณะเปิดเครื่อง No-Load Loss ไม่น้อยกว่า 40 W
 - 4.5.1.8 วิธีการเริ่มต้นอาร์ค Arc-Striking เป็นชนิด HF

- 4.5.1.9 สามารถจ่ายกระแสไฟเชื่อม Output Current ต่ำสุดไม่มากกว่า 10 แอมแปร์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 215 แอมแปร์
- 4.5.1.10 มี Duty Cycle 60% ที่ไม่น้อยกว่า 215 แอมแปร์ และ 100% ที่ไม่น้อยกว่า 167 แอมแปร์
- 4.5.1.11 ประสิทธิภาพ Efficiency ไม่น้อยกว่า 85%
- 4.5.1.12 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.93
- 4.5.1.13 ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม Index of Protection ไม่น้อยกว่า IP23
- 4.5.1.14 ระดับความเป็นฉนวน Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class F
- 4.5.1.15 สามารถเชื่อมได้ทั้ง AC และ DC
- 4.5.1.16 สามารถเชื่อมได้ทั้ง TIG และ MMA
- 4.5.1.17 มีฟังก์ชัน Arc Force ป้องกันลวดเชื่อมติดชิ้นงาน
- 4.5.1.18 มีฟังก์ชัน Down Slope หน่วงเวลาขาลงหลังการเชื่อม ตั้งแต่ 0 – 10 วินาที
- 4.5.1.19 มีฟังก์ชัน 2T (Manual) และ 4T (Auto)
- 4.5.1.20 มีฟังก์ชัน Pre – Flow Time ควบคุมเวลาปล่อยก๊าซก่อนการเชื่อม ตั้งแต่ 0 – 2 วินาที
- 4.5.1.21 มีฟังก์ชัน Post Gas หรือ Gas After Flow ควบคุมเวลาปล่อยก๊าซหลังการเชื่อม ตั้งแต่ 1 – 10 วินาที
- 4.5.1.22 มีฟังก์ชัน Clean Width หรือ Clean Area Width ตั้งแต่ 20 – 80%
- 4.5.1.23 มีฟังก์ชัน Pulse Current Range หรือ Basic Current ตั้งแต่ 20 – 90%
- 4.5.1.24 มีฟังก์ชัน Pulse Frequency ตั้งแต่ 0.5 – 300 Hz
- 4.5.1.25 มีฟังก์ชัน Pulse Duty ตั้งแต่ 10 – 90%
- 4.5.1.26 ตัวเครื่องมีล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนย้ายได้สะดวก พร้อมมีที่วางถังก๊าซด้านหลังเครื่อง พร้อมโซ่รัดป้องกันการล้ม โดยต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ติดมากับเครื่อง ไม่ใช้การดัดแปลงต่อเติม
- 4.5.1.27 มีอุปกรณ์ประกอบ TIG Torch พร้อมสายเชื่อม ความยาวไม่น้อยกว่า 7.5 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.5.1.28 มีอุปกรณ์ประกอบสายเชื่อมไฟฟ้า พร้อมคีมจับลวดเชื่อมไฟฟ้า ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร พร้อมข้อต่อแบบสกรู ป้องกันการอาร์ค จำนวน 1 ชุด
- 4.5.1.29 มีอุปกรณ์ประกอบสายกราวด์พร้อมคีมจับชิ้นงาน ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร พร้อมข้อต่อแบบสกรู ป้องกันการอาร์ค จำนวน 1 ชุด
- 4.5.1.30 มีอุปกรณ์ประกอบเกจวัดแรงดันอาร์กอน จำนวน 1 ชุด
- 4.5.1.31 มีอุปกรณ์ประกอบทั้งสแตนเลสสีแดง ขนาด 1.6 มม. จำนวน 10 เส้น
- 4.5.1.32 มีอุปกรณ์ประกอบทั้งสแตนเลสสีแดง ขนาด 2.4 มม. จำนวน 10 เส้น
- 4.5.1.33 มีอุปกรณ์ประกอบทั้งสแตนเลสเขียว ขนาด 1.6 มม. จำนวน 10 เส้น
- 4.5.1.34 มีอุปกรณ์ประกอบทั้งสแตนเลสเขียว ขนาด 2.4 มม. จำนวน 10 เส้น
- 4.5.2 เครื่องเชื่อมโลหะด้วยลำแสงเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.5.2.1 สามารถเลือกการทำงานของเลเซอร์ได้ 4 แบบในเครื่องเดียว เชื่อม (Laser Welding) , ตัด (Laser Cutting) , ถูสนิม (Laser Rust Removal) , ทำความสะอาดแนวเชื่อม (Weld Seam Cleaning)
 - 4.5.2.2 เป็นเครื่องใหม่ ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

4.5.2.3 ใช้ได้กับระบบไฟ AC ขนาด 220V 1 Phase 50/60 Hz

4.5.2.4 กำลังเลเซอร์ (Whole machine power consumption) ไม่น้อยกว่า 1,500 W

4.5.2.5 กำลังไฟรวมของเครื่อง (Total Power) 9KW หรือดีกว่า

4.5.2.6 สามารถสั่งการทำงานบนหน้าจอภาพสีแบบ Touch Screen ได้

4.5.2.7 มีการระบายความร้อนเครื่องมือทำความสะอาดด้วยเลเซอร์แบบเคลื่อนที่ด้วยน้ำจืด หรือน้ำกลั่น

(Water Cooling / Water Chiller) ในลักษณะระบบปิด(Close Circuit) โดยใช้ Compressor ในการแลกเปลี่ยนความร้อน และมี Flow rate การไหลในระบบอยู่ที่ 1.2 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

4.5.2.8 หัวยิงเลเซอร์(Welding/Cleaning Head)พร้อมสายไฟและสายFiber optic มีความยาวทั้ง10เมตร โดยระยะใช้งานจริงอยู่ที่ 9 เมตร

4.5.2.9 เครื่องป้อนลวด(Wire Feed) สามารถรับลวดเชื่อมได้ทั้งหมด 0.8,1.0,1.2,1.6 โดยสามารถใช้งานร่วมกับ ลวดสแตนเลส ลวดเหล็ก ลวดอลูมิเนียม ความยาวสายป้อนลวดอยู่ที่ 4 เมตร และสายไฟสำหรับเครื่องป้อนลวดยาว 3 เมตร

4.5.2.10 ระยะช่องว่างการเชื่อม (Welding Gab) ไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

4.5.2.11 โต๊ะเครื่องด้านล่างจะมีล้อรถเข็นจำนวน 4 ล้อ สำหรับเคลื่อนย้าย สามารถหมุนเดี่ยวและล้อคล้อได้ หากไม่ต้องการเคลื่อนย้าย

4.5.2.12 มีอุปกรณ์ประกอบ ตัวทำความสะอาดเลนส์ จำนวน 1 ชุด

4.5.2.13 มีอุปกรณ์ประกอบ หัว Nozzle สำหรับเชื่อม และNozzle สำหรับตัด และหัวป้อนลวด 0.8,1.0,1.2,1.6 จำนวน 1 ชุด

4.5.2.14 มีอุปกรณ์ประกอบ Cleaning kit จำนวน 1 ชุด

4.5.2.15 มีอุปกรณ์ประกอบ เกจกาซอาร์กอนพร้อมสายกาซยาว 5 เมตร จำนวน 1 ชุด

4.5.2.16 หนังสือคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.6 เครื่องตัดพลาสมา ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 70 Amp จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วย

4.6.1 เครื่องตัดพลาสมา จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

4.6.1.1 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า Input Voltage 220V $\pm$ 15% หรือ 380V หรือดีกว่า

4.6.1.2 สามารถใช้ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า Frequency 50/60 Hz

4.6.1.3 กำลังไฟฟ้า Rate Input Power Capacity ไม่น้อยกว่า 9.5 kVA

4.6.1.4 กระแสไฟฟ้าขาเข้า Rate Input Current ไม่น้อยกว่า 36 แอมแปร์

4.6.1.5 แรงดันไฟฟ้าขณะเปิดเครื่อง Open Circuit Voltage (OCV) ไม่น้อยกว่า 270 V

4.6.1.6 กระแสไฟในการตัด ไม่น้อยกว่า 70 แอมแปร์

4.6.1.7 กำลังไฟฟ้าที่จ่ายขณะเปิดเครื่อง No-Load Loss ไม่น้อยกว่า 40 W

4.6.1.8 แรงดันไฟขณะตัด Rate Output Voltage ไม่น้อยกว่า 104 V

4.6.1.9 วิธีการเริ่มต้นอาร์ค Arc-Striking เป็นชนิด HF

4.6.1.10 อัตราการไหลของอากาศขาเข้า 3 – 5 Bar

4.6.1.11 มี Duty Cycle 60% ที่ไม่น้อยกว่า 70 แอมแปร์ และ 100% ที่ไม่น้อยกว่า 54 แอมแปร์

4.6.1.12 ประสิทธิภาพ Efficiency ไม่น้อยกว่า 85%

- 4.6.1.13 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.93
- 4.6.1.14 ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม Index of Protection ไม่น้อยกว่า IP23
- 4.6.1.15 ระดับความเป็นฉนวน Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class F
- 4.6.1.16 มีฟังก์ชัน Pilot Arc สามารถตัดได้โดยหัวตัดไม่ต้องติดชิ้นงาน
- 4.6.1.17 มีอุปกรณ์ประกอบตามตัดพลาสติก ชนิด P80 พร้อมสายตัด ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
จำนวน 1 ชุด
- 4.6.1.18 มีอุปกรณ์ประกอบสายกราวด์พร้อมคีมจับชิ้นงาน และข้อต่อแบบสกรู ป้องกันการอาร์ค
จำนวน 1 ชุด
- 4.6.1.19 มีอุปกรณ์ประกอบ TIP P80 จำนวน 20 ตัว
- 4.6.1.20 มีอุปกรณ์ประกอบ ELECTRODE P80 จำนวน 20 ตัว
- 4.6.1.21 มีอุปกรณ์ประกอบ SHIELD CUP P80 จำนวน 10 ตัว
- 4.6.1.22 มีอุปกรณ์ประกอบ Wheel Spacer P80 จำนวน 1 ตัว
- 4.6.1.23 มีอุปกรณ์ประกอบ กรองลม จำนวน 1 ชุด
- 4.6.1.24 มีอุปกรณ์ประกอบ ถังลม ขนาด 160 ลิตร 2 HP 220V จำนวน 1 ชุด
- 4.6.1.25 มีอุปกรณ์ประกอบ ถังมือหนึ่ง เอี่ยมหนึ่ง ปลอกแขนหนึ่ง จำนวน 1 ชุด
- 4.6.1.26 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- 4.6.1.27 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.6.1.28 เป็นเครื่องที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.6.1.29 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.6.1.30 เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้นำเข้า ต้องได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001 : 2015
โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.6.1.31 ผู้ประกวดราคาต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้นำเข้าโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทน
จำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้นำเข้า เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย โดยต้องแสดงเอกสาร
ยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.6.2 เครื่องตัดด้วยระบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้
 - 4.6.2.1 พื้นที่ทำงาน : 110x110 มม.
 - 4.6.2.2 พลังงานเลเซอร์: 60W
 - 4.6.2.3 เครื่องกำเนิดเลเซอร์ไฟเบอร์เป็นแบบ JPT
 - 4.6.2.4 คลื่นความถี่เลเซอร์ไม่น้อยกว่า 1KHz
 - 4.6.2.5 ความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 1000 mm
 - 4.6.2.6 ความกว้างเส้นต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.01 มม.
 - 4.6.2.7 ความแม่นยำในการทำซ้ำไม่น้อยกว่า 0.1 มม.
 - 4.6.2.8 อุณหภูมิการทำงาน อยู่ระหว่าง 10 – 30 องศาเซลเซียส

4.7 หุ่นยนต์เชื่อมอุตสาหกรรม 6D Mouse จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 4.7.1 หุ่นยนต์เชื่อม จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

- 4.7.1.1 ชุดหุ่นยนต์อุตสาหกรรม สามารถเคลื่อนหาตำแหน่งงานเชื่อมได้ 6 แกน สามารถรับน้ำหนักอย่างน้อย 8 กิโลกรัม ระยะเอื้อมทำงานไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร เหมาะสำหรับการเรียนในการอบรม นักศึกษาการเขียนโปรแกรมแขนกลในอุตสาหกรรมงานเชื่อมชิ้นส่วนหรือวัสดุอะลูมิเนียม โลหะต่างๆ
- 4.7.1.2 สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน
- 4.7.1.3 แขนกลแกนที่ 1 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +170 องศา และ -170 องศา, ความเร็วของแกนที่ 1 ไม่น้อยกว่า 220 องศาต่อวินาที
- 4.7.1.4 แขนกลแกนที่ 2 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +60 องศา และ -180 องศา, ความเร็วของแกนที่ 2 ไม่น้อยกว่า 220 องศาต่อวินาที
- 4.7.1.5 แขนกลแกนที่ 3 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +175 องศา และ -120 องศา, ความเร็วของแกนที่ 3 ไม่น้อยกว่า 220 องศาต่อวินาที
- 4.7.1.6 แขนกลแกนที่ 4 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +160 องศา และ -160 องศา, ความเร็วของแกนที่ 4 ไม่น้อยกว่า 420 องศาต่อวินาที
- 4.7.1.7 แขนกลแกนที่ 5 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +140 องศา และ -140 องศา, ความเร็วของแกนที่ 5 ไม่น้อยกว่า 420 องศาต่อวินาที
- 4.7.1.8 แขนกลแกนที่ 6 สามารถหมุนในทิศทางไม่น้อยกว่า +345 องศา และ -345 องศา, ความเร็วของแกนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 620 องศาต่อวินาที
- 4.7.1.9 แขนกลมีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า 1440 มิลลิเมตร
- 4.7.1.10 ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน ± 0.04 มิลลิเมตร
- 4.7.1.11 แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัม
- 4.7.1.12 แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้องไม่น้อยกว่า IP54
- 4.7.2 ชุดควบคุมแขนกล (Controller) จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.2.1 ชุดควบคุมประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ Control Unit และ Power Unit
 - 4.7.2.2 ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (SmartPAD)
 - 4.7.2.3 ชุดควบคุมได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้องไม่น้อยกว่า IP20 หรือดีกว่า
 - 4.7.2.4 ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า 220 VAC หรือ 380 VAC 50 Hz
- 4.7.3 อุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส (SmartPAD) จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.3.1 จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า 8.4 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 600 x 800 pixels
 - 4.7.3.2 มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการอัปโหลดข้อมูลต่างๆ
 - 4.7.3.3 มีปุ่ม Jog Key สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล
 - 4.7.3.4 มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบ เมาส์ 6 ทิศทาง (6 D mouse)
 - 4.7.3.5 มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)
 - 4.7.3.6 สามารถถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจาก ชุดควบคุมแขนกล โดยที่ระบบยังสามารถทำงานได้ตามปกติในโหมด Auto Mode
- 4.7.4 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน มอก. หรือ มาตรฐานสากล ISO

- 4.7.5 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ เพื่อยืนยันให้บริการหลังการขาย โดยในเอกสารต้องระบุเลขที่ประกาศครุภัณฑ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวัน เสนอราคา
- 4.7.6 ผู้เสนอราคาต้องสาธิตและอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ให้กับบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของสถานศึกษา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.7.7 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.7.8 เครื่องดูดควันสำหรับงานเชื่อมในอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 4.7.8.1 เป็นเครื่องดูดควันสำหรับงานเชื่อมในอุตสาหกรรมงานเชื่อม สามารถดูดควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการกรองควันที่เกิดจากการเชื่อมภายในตัวเครื่อง
- 4.7.8.2 เครื่องดูดควันงานเชื่อมมีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.1 kW
- 4.7.8.3 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220VAC 50Hz หรือดีกว่า
- 4.7.8.4 เสียงรบกวนไม่เกิน 75 dB(A)
- 4.7.8.5 ประสิทธิภาพในการดูดควันไม่น้อยกว่า 1200 ลบ.ม/ชม.
- 4.7.8.6 ประสิทธิภาพของการกรอง 99% หรือดีกว่า
- 4.7.8.9 ต้องมี Activated Carbon เพื่อดูดซับกลิ่นของควันเชื่อม
- 4.7.8.10 แขนท่อดูดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มม. มีความยาวแขนไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 4.7.8.11 แขนท่อดูดสามารถพับงอหรือปรับระดับและค้างตำแหน่งได้ด้วยตัวเอง
- 4.7.8.12 มีล้อเลื่อนง่ายต่อการเคลื่อนย้าย
- 4.7.9 มีอุปกรณ์ประกอบ แผงกันหุ่นยนต์เพื่อความปลอดภัย จำนวน 1 ชุด
- 4.7.9.1 แผงกันที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 3.0 x 3.0 x 1.4 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 4.7.9.2 สามารถมองเห็นการทำงานของหุ่นยนต์ ขณะทำการเชื่อมได้
- 4.7.9.3 มีระบบไฟแสดงสถานะการทำงาน ของหุ่นยนต์
- 4.7.10 มีอุปกรณ์ประกอบ ฐานวางสำหรับติดตั้งหุ่นยนต์เชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 4.7.10.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1000x1000 มิลลิเมตร (กว้างxยาว)
- 4.7.10.2 โครงสร้างวัสดุเป็นโลหะ มีความแข็งแรงทนทาน
- 4.7.11 มีอุปกรณ์ประกอบ ล็อคตำแหน่งชิ้นงานเชื่อม 3 รูปแบบ จำนวน 1 ชุด
- 4.7.11.1 ชุดล็อคตำแหน่งชิ้นงานเชื่อม Tee joint , Butt joint , Corner joint ในตัวเดียวกัน
- 4.7.11.2 สามารถปรับหมุนหาท่าเชื่อมได้ทั้ง 3 ด้านการใส่ชิ้นงานเชื่อมในท่าราบ (Flat Position)
- 4.7.11.3 สามารถปรับหมุนหาท่าเชื่อมได้ทั้ง 3 ด้านการใส่ชิ้นงานเชื่อมในท่าตั้ง (Vertical Position)
- 4.7.11.4 สามารถหมุนปรับองศาแนวทดสอบเชื่อมได้
- 4.7.12 โต๊ะวางชิ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 4.7.12.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1000x1000x800 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxสูง)
- 4.7.12.2 โครงสร้างวัสดุเป็นโลหะ
- 4.7.12.3 ตัวแผ่นที่อุปหนาไม่น้อยกว่า 5 mm
- 4.7.12.4 ตัวแผ่นที่อุปมีการเจาะรูสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในการยึดชิ้นงาน

4.7.12.5 ขาโต๊ะทั้ง 4 ด้านสามารถปรับระดับได้

4.7.13 มีอุปกรณ์ประกอบ

4.7.13.1 ชุดสายดินพร้อมคีมจับสายดิน จำนวน 1 เส้น

4.7.13.2 ถังมือเชื่อม จำนวน 1 คู่

4.7.13.3 อุปกรณ์หัวเชื่อมมิก Contac tip 1.2 จำนวน 30 อัน

4.7.13.4 Gas Nozzle Con จำนวน 5 ตัว

4.7.13.5 Nozzle Stock จำนวน 5 ตัว

4.7.13.6 หน้ากากเชื่อมชนิดสวมศีรษะปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน

4.7.13.7 ถังแก๊ส Co2 100% พร้อมเนื้อแก๊ส 6.00m³ จำนวน 1 ถัง

4.7.13.8 ถังแก๊ส Ar 97.5% + Co2 2.5% พร้อมเนื้อแก๊ส 6.00m³ จำนวน 1 ถัง

4.7.13.9 ถังแก๊ส Ar 100% พร้อมเนื้อแก๊ส 6.00m³ จำนวน 1 ถัง

4.7.13.10 ถังแก๊ส Ar 82% + Co2 18% พร้อมเนื้อแก๊ส 6.00m³ จำนวน 1 ถัง

4.7.13.11 ลวดเชื่อมอลูมิเนียมเกรด ER 4043 ขนาด 1.2 มม. จำนวน 1 ม้วน

4.7.13.12 ลวดเชื่อมสแตนเลสเกรด ER 308LSi ขนาด 1.2 มม. จำนวน 1 ม้วน

4.7.13.13 ลวดเชื่อมเหล็กเกรด ER 70S-6 ขนาด 1.2 มม. จำนวน 2 ม้วน

4.7.13.14 ชุดวาล์วแก๊ส Co2 จำนวน 1 อัน

4.7.13.15 ชุดวาล์วแก๊ส Argon จำนวน 1 อัน

4.8 รายละเอียดอื่น ๆ

4.8.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

4.8.2 ผู้เสนอราคาต้องสาธิตและอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ให้กับบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 3 คน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.8.3 มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

4.8.4 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อกโดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 90 วัน

7. ระยะเวลาประกัน 1 ปี

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนัช ศรีพนม)

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพร วงษ์เพ็ง)

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญญารัตน์ สอนสนาม)

(ลงชื่อ)..... หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม