



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ
ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. เครื่องจำลองการเชื่อมโลหะเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี Visual Reality หรือ Augmented Reality | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องเชื่อมรูปไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ | จำนวน 5 ชุด |
| 3. เครื่องเชื่อมทิก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ | จำนวน 3 ชุด |
| 4. เครื่องเชื่อมทิก ระบบอินเวอร์เตอร์ Cold Welding ขนาด 200 แอมป์ | จำนวน 1 ชุด |
| 5. เครื่องเชื่อมทิก เอช ดี ซี ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์ | จำนวน 1 ชุด |
| 6. เครื่องเชื่อมมิกแมก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 270 แอมป์ | จำนวน 1 ชุด |
| 7. เครื่องตัดพลาสมา ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 100 แอมป์ | จำนวน 1 ชุด |
| 8. ชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อมแบบไม่ทำลาย | จำนวน 1 ชุด |
| 9. ชุดเครื่องมือตรวจพินิจแนวรอยเชื่อม (Visual Test) พร้อมชิ้นงานตัวอย่าง | จำนวน 1 ชุด |
| 10. กระดานอัจฉริยะแบบ multifunction ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 11. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล | จำนวน 2 เครื่อง |
| 12. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 13. เก้าอี้ปฏิบัติการสำหรับผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 14. อุปกรณ์ตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 15. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. เครื่องเสียงชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมชุดไมค์ล้อย | จำนวน 1 ชุด |
| 17. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU พร้อมติดตั้ง | จำนวน 2 เครื่อง |

แต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

1. เครื่องจำลองการเชื่อมโลหะเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี Visual Reality หรือ Augmented Reality

1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องจำลองการเชื่อมโลหะเสมือนจริงที่ใช้เทคโนโลยีการมองภาพที่เห็นให้ได้รับความรู้สึกเสมือน

(นายสันชัย ทูลโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

การเชื่อมจริงสามารถประมวลผลและให้คะแนนการฝึกปฏิบัติการเชื่อมในแต่ละท่าเชื่อมได้ทันทีภายหลังการเชื่อม เพื่อฝึกทักษะให้กับผู้เริ่มต้นฝึกเชื่อม ช่วยให้สามารถควบคุมหัวเชื่อมและบ่อหลอมละลายได้ดีขึ้น การฝึกทักษะการเชื่อมด้วยเครื่องจำลองการเชื่อมเสมือนจริงก่อนการฝึกปฏิบัติการเชื่อมจริง จะช่วยลดเวลาในการฝึกปฏิบัติการเชื่อมจริง และลดต้นทุนในการฝึกปฏิบัติการเชื่อม

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 ใช้กับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า Power Supply 220 โวลต์
- 1.2.2 สามารถฝึกปฏิบัติการกระบวนการเชื่อม SMAW, GTAW, GMAW (MIG-MAG) และ FCAW
- 1.2.3 สามารถฝึกปฏิบัติตำแหน่งท่าเชื่อม (Weld Positions) ตามมาตรฐาน ISO (PA, PB, PC, PD, PF/PG, PE และ PH/PJ) หรือเทียบเท่า
- 1.2.4 สามารถเลือก Welding Joints สำหรับฝึกปฏิบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.4.1 V-butt plate หรือ Straight Stitch
 - 1.2.4.2 V butt 6" plate หรือ V Notch Plates
 - 1.2.4.3 Over Lapped plate หรือ Overlap Plates
 - 1.2.4.4 T-angle plate หรือ T-Inner Corner
 - 1.2.4.5 T-angle 6" pipe to plate หรือ T-Inner Corner Notch Pipe with Plate
 - 1.2.4.6 V Notch Pipe
- 1.2.5 สามารถเลือกฝึกปฏิบัติเทคนิคการเชื่อม (Stitch Technic Selection) ได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.5.1 Straight
 - 1.2.5.2 Zig Zag
 - 1.2.5.3 Triangle
 - 1.2.5.4 Circular
- 1.2.6 มีฟังก์ชัน Hand Selection สามารถเลือกฝึกปฏิบัติในความถนัดของผู้ถนัดมือซ้าย (Right Handed) และผู้ถนัดมือขวา (Left Handed)
- 1.2.7 หัวเชื่อมในการฝึกปฏิบัติเป็นชนิด Real Welding Torches

(นายสุทธิชัย ทูไลสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวีรพล พาณิชัย)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 1.2.8 สามารถเลือกใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ
- 1.2.9 มีฟังก์ชัน Polarization (AC, DC+ และ DC-)
- 1.2.10 มีระบบประเมิน User Evaluation System
- 1.2.11 มีฟังก์ชัน Video Recording
- 1.2.12 จอแสดงภาพเป็นชนิด Touch Screen
- 1.2.13 เทคโนโลยีในการมองเห็น Vision Technology เป็นชนิด Virtual Reality (VR)
- 1.2.14 ระบบเสียงเป็นชนิด 3D Sound
- 1.2.15 เมื่อผู้ฝึกปฏิบัติการเชื่อมสวมใส่ Headset หรือ Helmet สามารถมองเห็นสถานการณ์จำลองได้รอบทิศทาง (360 องศา)
- 1.2.16 สามารถเลือกสถานที่จำลองสำหรับผู้ฝึกปฏิบัติการเชื่อม ได้อย่างน้อย 4 สถานที่เป็นอย่างน้อย
- 1.2.17 มีฟังก์ชัน Analyzed Parameters อย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.17.1 Travel Speed
 - 1.2.17.2 Work Angle
 - 1.2.17.3 Travel Angle
 - 1.2.17.4 Arc Length
 - 1.2.17.5 Position
 - 1.2.17.6 Distance Between Contact Nozzle and Workpiece
- 1.2.18 มีฟังก์ชัน Analyzed Welding Errors อย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.18.1 Insufficient Penetration การหลอมละลายไม่สมบูรณ์
 - 1.2.18.2 Slag Containment สลักฝังใน
 - 1.2.18.3 Undercut รอยกัดแห้ว รอยเว้า
 - 1.2.18.4 Porosity รูพรุนภายใน
 - 1.2.18.5 Poor Bead Placement รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์
 - 1.2.18.6 Convex รอยนูนเกิน

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอมิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชิต พันธ์ชัย)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 1.2.18.7 Concave รอยเว้า เดิมไม่เต็ม
- 1.2.18.8 Wrong Welding Size ขนาดแนวเชื่อมไม่เหมาะสม
- 1.2.18.9 Excess Spatter เม็ดโลหะกระเด็น ปริมาณสะกิดเชื่อม
- 1.2.18.10 Melt / Blow Through แนวเชื่อมทะลุ
- 1.2.19 สามารถเลือกสภาพแวดล้อมจำลองหรือสถานที่จำลองสำหรับฝึกปฏิบัติการเชื่อม
- 1.2.20 สามารถเลือกฝึกปฏิบัติทิศทางการเชื่อมได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.20.1 Left to Right Pushing
 - 1.2.20.2 Right to Left Pushing
 - 1.2.20.3 Left to Right Pulling
 - 1.2.20.4 Right to Left Pulling
- 1.2.21 สามารถฝึกปฏิบัติการเชื่อมด้วยพารามิเตอร์การเชื่อมแบบอัตโนมัติที่สร้างโดยระบบ และแบบป้อนพารามิเตอร์ด้วยตนเอง
- 1.2.22 สามารถเลือกการแสดงผลบนหน้าจอแสดงผลได้อย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.22.1 แสดงการกระทำใด ๆ ที่กระทำโดยผู้ฝึกปฏิบัติการเชื่อม (VR SCREEN)
 - 1.2.22.2 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ผลการปฏิบัติการเชื่อม (ANALYSIS SCREEN)
 - 1.2.22.3 แสดงการดำเนินการใด ๆ ที่กระทำบนชิ้นงาน (PIECE SCREEN หรือ PART SCREEN)
- 1.2.23 มีฟังก์ชันการช่วยเหลือ (Assist) ผู้ฝึกปฏิบัติการเชื่อมอย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.23.1 GUIDELINE
 - 1.2.23.2 SPEED
 - 1.2.23.3 ANGLE
 - 1.2.23.4 DISTANCE
- 1.2.24 มีซอฟต์แวร์สำหรับครูผู้สอน เพื่อช่วยให้สามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันและข้อมูลการสอบของผู้ฝึกปฏิบัติการเชื่อมได้ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
 - 1.2.24.1 STUDENT REPORTS – ข้อมูลทั้งหมดของการเชื่อมที่ผู้ฝึกปฏิบัติได้ทำไว้

(นายสฤษดิ์ ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิชัย)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

1.2.24.2 QUESTION GROUPS – การสร้างคำถามในกลุ่มคำถาม

1.2.24.3 CREATE EXAM - ข้อสอบ

1.2.25กรณีเกิดปัญหาการใช้งานสามารถซ่อมบำรุงได้โดยวิธีรีโมททางไกล (Remote Maintenance)

1.2.26เครื่องสำรองไฟ (UPS) จำนวน 1 เครื่อง

1.2.26.1 กำลังไฟฟ้าด้านออกไม่น้อยกว่า 1kVA (600Watts)

1.2.26.2 เป็นระบบ LINE INTERACTIVE หรือดีกว่า

1.2.26.3 ใช้งานแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมในการสำรองไฟ (Lithium Battery)

1.2.26.4 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาทีสำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วง

1.2.26.5 มีสัญญาณไฟแจ้งการทำงานในสภาวะปกติ สภาวะสำรองไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าเกินกำลัง

1.2.26.6 มีช่องเสียบปลั๊กด้านหลัง (Outlet) เป็นแบบ Universal ช่องจ่ายไฟสำรองอย่างน้อย 3 ช่อง และ
ช่องจ่ายไฟแบบป้องกันไฟกระชากอย่างน้อย 1 ช่อง สามารถเสียบได้ทั้งจากลมและขาแบน

1.2.26.7 ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553 , 1291 เล่ม 2-2553 และ
1291 เล่ม 3-2555

1.2.26.8 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001 , ISO14001 โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.2.26.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่าย
ภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

1.3.1 สมาร์ททีวี ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว สำหรับต่อเชื่อมกับเครื่องจำลองการเชื่อม เพื่อขยายการมองเห็น
จำนวน 1 ชุด

1.3.2 ขาตั้งทีวี มีล้อ สามารถเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 1 ชุด

1.3.3 คู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

1.3.4 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะ
สามารถปฏิบัติงานได้

1.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015 เพื่อประโยชน์ในด้าน

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

การบริการหลังการขาย

- 1.3.6 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดหรือเสียหายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทฯจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม
- 1.3.7 บริษัทผู้ยื่นของประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง
- 1.3.8 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เครื่องเชื่อมรูปไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์

2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 220 แอมป์ สามารถปรับตั้งการใช้งาน ได้ทั้งระบบการเชื่อมแบบ MMA และ TIG แสดงข้อมูลแบบดิจิตอล สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 มีการรองรับมาตรฐานของเครื่องจักรด้านประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของ EN หรือที่เป็นสากล
- 2.2.2 ใช้ระบบไฟฟ้า 230V 50 Hz 1 Phase มีค่าเผื่อป้องกันไฟตก-ไฟเกิน $\pm 15 \%$
- 2.2.3 มีค่ากระแสเชื่อม MMA ต่ำสุดไม่มากกว่า 10 แอมป์ และกระแสเชื่อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 220 แอมป์
- 2.2.4 มีค่ากระแสเชื่อม TIG ต่ำสุดไม่มากกว่า 10 แอมป์ และกระแสเชื่อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 220 แอมป์
- 2.2.5 มีค่าประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง (Duty cycle) ที่อุณหภูมิ 40°C ดังนี้
 - 2.2.5.1 มีค่าประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง (Duty cycle) ที่ 60 % ไม่น้อยกว่า 170 แอมป์ และ Duty cycle 100 % ที่ไม่น้อยกว่า 140 แอมป์ ในระบบการเชื่อมแบบ MMA
 - 2.2.5.2 มีค่าประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง (Duty cycle) ที่ 100 % ไม่น้อยกว่า 200 แอมป์ในระบบการเชื่อมแบบ TIG
- 2.2.6 Open circuit voltage ไม่เกิน 85 โวลต์ และมีค่า Cos phi (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.99
- 2.2.7 มีโปรแกรมสำหรับปรับตั้งการใช้งาน ดังนี้
 - 2.2.7.1 สามารถปรับตั้งตัวแปรพื้นฐานในการเชื่อมสำหรับการเชื่อมทิก และการเชื่อมไฟฟ้า ได้
 - 2.2.7.2 สามารถการปรับตั้ง Arc force และ Hot start ได้

(นายสัตย์ชัย ทูลธอง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชิต สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิรัชพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 2.2.7.3 สามารถปรับเลือกระบบ Pulse ในการเชื่อมระบบ MMA และ TIG ได้
- 2.2.7.4 สามารถปรับเลือกระบบการใช้ลวดเชื่อมชนิดพิเศษ (Cellulosic) ได้
- 2.2.7.5 สามารถเลือกการใช้งานฟังก์ชันป้องกันลวดเชื่อมติดชิ้นงาน (Anti stick) ได้

- 2.2.8 สามารถจัดเก็บข้อมูลโปรแกรมงานเชื่อมได้ (พารามิเตอร์งานเชื่อม)
- 2.2.9 สามารถปรับตั้ง Pulse frequency ได้ตั้งแต่ 1 – 20 Hz หรือต่ำกว่า
- 2.2.10 ระบบป้องกันความเสียหายจากน้ำและวัตถุภายนอก ไม่ต่ำกว่า IP23

2.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 2.3.1 หัวเชื่อมไฟฟ้า (Electrode Holder) พร้อมสายเชื่อมยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 2.3.2 คีมจับสายดิน พร้อมสายเชื่อมยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 2.3.3 มีดงมือจำนวน 1 คู่
- 2.3.4 หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว จำนวน 1 ใบ
- 2.3.5 ชุดเสื้อหนังใส่ป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม จำนวน 1 ชุด

2.4 รายละเอียดอื่นๆ

- 2.4.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้
- 2.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 2.4.3 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทฯจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม
- 2.4.4 บริษัทผู้ยื่นของประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง
- 2.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. เครื่องเชื่อมทิก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์

3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อมทิก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 230 แอมป์ สามารถปรับตั้งการใช้งาน ได้ทั้งระบบ

(นายสัญญา ทูลโสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

การเชื่อมแบบ MMA และ TIG สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 มีการรองรับมาตรฐานของเครื่องจักรด้านประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของ EN หรือ NEMA

3.2.2 ใช้กระแสไฟ 1Phase 230V $\pm$ 15% 50/60 Hz

3.2.3 มีหน้าปัดแสดงผลด้วยจอแบบ Digital

3.2.4 สามารถจ่ายกระแสเชื่อมทิก (TIG) ต่ำสุดไม่มากกว่า 10 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 230 แอมป์

3.2.5 สามารถจ่ายกระแสไฟเชื่อมไฟฟ้า (MMA) ต่ำสุดไม่มากกว่า 10 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 แอมป์

3.2.6 มีค่า Duty cycle 60 % TIG สามารถให้กระแสเชื่อมในการเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 160 แอมป์ และ ค่า Duty cycle 100 % ให้กระแสไฟเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 140 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40 °C

3.2.7 มีค่า Duty cycle 60 % MMA สามารถให้กระแสเชื่อมในการเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 135 แอมป์ และ ค่า Duty cycle 100 % MMA สามารถให้กระแสไฟเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 120 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40 °C

3.2.8 Open circuit voltage ไม่เกิน 85 โวลต์ และมีค่า Cos phi (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.99

3.2.9 มีโปรแกรมสำหรับปรับตั้ง และสามารถแสดงข้อมูลแบบดิจิทัล ได้ดังนี้

3.2.9.1 สามารถปรับตั้งตัวแปรพื้นฐานในการเชื่อมสำหรับการเชื่อมทิก และการเชื่อมไฟฟ้าได้

3.2.9.2 สามารถการปรับตั้ง Arc force และ Hot start ได้

3.2.9.3 สามารถปรับตั้ง Slope up, Slope down time control ได้

3.2.9.4 สามารถปรับตั้ง Pre-Gas ได้ตั้งแต่ 1 – 60 วินาที และ Post- Gas ได้ตั้งแต่ 1 – 60 วินาที

3.2.9.5 สามารถจัดเก็บข้อมูลในการเชื่อมได้ไม่น้อยกว่า 30 ข้อมูล

3.2.9.6 สามารถปรับตั้งระบบ Pulse ในการเชื่อมระบบ TIG และ MMA ได้

3.2.9.7 มีระบบการสร้างคลื่นความถี่สูง High frequency (HF) เพื่อใช้ในจุดอาร์ก

3.2.9.8 สามารถปรับตั้งระบบควบคุมการเชื่อมแบบ 2T และ 4T ได้

3.2.10สามารถปรับตั้งความถี่ Pulse frequency ได้ตั้งแต่ 0.1 - 2,000 Hz

3.2.11สามารถปรับเลือกประเภทการนำกระแสเชื่อม เพื่อใช้ในการจุดอาร์กได้ไม่น้อยกว่า 2 ประเภทเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานเชื่อม

(นายสิตชัย ทูลโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอนิชิด สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชพล พาดิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

3.2.12 สามารถตั้งเวลาการเชื่อมจุด (Spot welding time) ได้ไม่น้อยกว่า 60 วินาที

3.2.13 ระบบป้องกันความเสียหาย (Degree of protection) ไม่ต่ำกว่า IP21 หรือดีกว่า

3.3 อุปกรณ์ประกอบ

3.3.1 หน้ากากเชื่อมชนิดปรับแสงอัตโนมัติแบบสวมหัว จำนวน 1 ใบ

3.3.2 ชุดเย็บหนังใส่ป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม, ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 ชุด

3.3.3 ถังมือหนังเชื่อม TIG (ชนิดบางและนิ่ม) จำนวน 1 คู่

3.3.4 ชุดหัวเชื่อมทิก (TIG Torch) พร้อมสวิตช์ควบคุมการจุดอาร์ก ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด

3.3.5 ชุดสายเชื่อมเป็นหัวเชื่อมไฟฟ้า (Electrode holder) แบบคีม และชุดสายดิน (Ground clamp) แบบคีม ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมหัวต่อเข้ากับขั้วจ่ายกระแสตามมาตรฐานของเครื่อง จำนวนอย่างละ 1 ชุด

3.3.6 Ceramic nozzle ขนาด # 4, # 6, # 8 ขนาดละ 5 อัน

3.3.7 Collets และ Collets bodies สำหรับแท่งทั้งสแตน ขนาด Ø 2.4 มม. จำนวน 5 ชุด

3.3.8 แท่งทั้งสแตน สำหรับการเชื่อม ประกอบด้วย

3.3.8.1 Thoriated tungsten (ปลายสีแดง) ขนาด Ø1.6, 2.4 มม. จำนวน 5 แท่ง

3.3.8.2 Light thoriated tungsten (ปลายสีเทา) ขนาด Ø 1.6, 2.4 มม. จำนวน 5 แท่ง

3.3.9 ท่อบรรจุแก๊สอาร์กอนขนาดบรรจุ 40 ลิตรพร้อมอุปกรณ์บังคับแก๊สอาร์กอนและ Flow meter จำนวน 1 ชุด

3.4 รายละเอียดอื่นๆ

3.4.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

3.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015

3.4.3 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทฯ จะต้องมีการซ่อมแซมให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม

3.4.4 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง

3.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. เครื่องเชื่อมทิก ระบบอินเวอร์เตอร์ Cold Welding ขนาด 200 แอมป์

(นายสัญญา หูลีสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

4.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อม TIG ระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) พร้อมอุปกรณ์ สามารถเชื่อมได้ทั้งกระบวนการ TIG, MMA และ Cold Welding

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Power Voltage) ทั้ง AC220V $\pm 15\%$ และ AC380V $\pm 15\%$ (Dual Voltage) ในเครื่องเดียวกัน

4.2.2 สามารถใช้ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage Frequency) 50/60 Hz

4.2.3 กำลังไฟฟ้าขาเข้า (Rate Input Power Capacity) ไม่น้อยกว่า 9.49 kVA

4.2.4 กระแสไฟเชื่อมสูงสุด Output Current Range ไม่น้อยกว่า 250 แอมแปร์

4.2.5 วิธีการเริ่มต้นอาร์ค Arc-Striking เป็นชนิด HF

4.2.6 มีค่าประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

4.2.6.1 ความสามารถในการทำงาน (Duty Cycle) AC 220V 60% ไม่น้อยกว่า 200 แอมป์ และ AC 220V 100% ไม่น้อยกว่า 155 แอมป์

4.2.6.2 ประสิทธิภาพ Efficiency ไม่น้อยกว่า 85%

4.2.6.3 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.90

4.2.6.4 ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม Index of Protection ไม่น้อยกว่า IP23

4.2.6.5 ระดับความเป็นฉนวน Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class F

4.2.7 มีฟังก์ชันการใช้งานสำหรับปรับตั้งใช้งาน

4.2.7.1 สามารถเชื่อมได้ทั้ง TIG, MMA

4.2.7.2 มีฟังก์ชัน Cold Welding ปลดปล่อยกระแสไฟเชื่อมในระยะเวลารวดเร็ว ความร้อนไม่สะสมที่ชิ้นงาน

4.2.7.3 มีฟังก์ชัน Welding Time (Time of Cold Welding) ตั้งแต่ 10 – 200 ms

4.2.7.4 มีฟังก์ชัน Intervals Time (Stop Time) ตั้งแต่ 200 – 999 ms

4.2.7.5 มีฟังก์ชัน Pre-Flow ตั้งแต่ 10 – 500 ms

(นายสันชัย ทูลโตง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

4.2.7.6 มีฟังก์ชัน 2T (Manual) และ 4T (Auto)

4.2.7.7 มีฟังก์ชัน Post Gas ควบคุมเวลาปล่อยก๊าซหลังการเชื่อม ไม่น้อยกว่า 10 วินาที

4.2.8 อุปกรณ์ควบคุมเป็นชนิด MCU (Micro Controller)

4.3 อุปกรณ์ประกอบ

4.3.1 มีชุดเชื่อมหนัง, ปลอกแขน, ปลอกขา และ ถุงมือเชื่อม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.3.2 มีชุดหัวเชื่อมทิก (TIG Torch) ที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.3.3 มีชุดสายดิน (Ground clamp) เป็นคีมสปริงขนาดไม่น้อยกว่า 300 แอมป์ สายเคเบิลทำด้วยทองแดงเส้นละเอียด มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมหัวต่อเข้ากับขั้วจ่ายกระแสตามมาตรฐานของเครื่อง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.3.4 มี Alumina nozzle เบอร์ 4, 6 และ 8 เป็นอย่างน้อย ขนาดละไม่น้อยกว่า 10 ตัว

4.3.5 มี Collet และ Collet body ขนาด 1.6 และ 2.4 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย ขนาดละไม่น้อยกว่า 10 ตัว

4.3.6 ทั้งสแตน สำหรับการเชื่อม มีรายละเอียดดังนี้

4.3.6.1 มีทั้งสแตน Thoriated tungsten (ปลายสีแดง) ที่มีขนาด 1.6 และ 2.4 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย ขนาดละไม่น้อยกว่า 10 แท่ง

4.3.6.2 มีทั้งสแตน Light Thoriated tungsten (ปลายสีเทา) ขนาด 1.6 และ 2.4 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย ขนาดละไม่น้อยกว่า 10 แท่ง

4.3.6.3 มีทั้งสแตนบริสุทธิ์ Pure tungsten (ปลายสีเขียว) ขนาด 1.6 และ 2.4 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย ขนาดละไม่น้อยกว่า 10 แท่ง

4.3.7 มีทอรรจัวร์คอน ที่สามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 40 ลิตร พร้อมเนื้อแก๊ส จำนวน 1 ท่อ

4.3.8 มีอุปกรณ์บังคับแก๊สอาร์กอน และ อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของแก๊ส (Flow meter) ที่สามารถควบคุมอัตราการไหลของแก๊สครอบคลุมช่วง 0 - 25 ลิตรต่อนาที จำนวน 1 ชุด

4.3.9 มีลวดเชื่อม Tig rod เกรด 705 ที่มีขนาด 2.4 มิลลิเมตร จำนวน 5 กิโลกรัม

4.3.10 มีลวดเชื่อม Tig rod เกรด 308L ที่มีขนาด 2.4 มิลลิเมตร จำนวน 5 กิโลกรัม

4.3.11 หน้ากากกันแสงเชื่อมปรับแสงอัตโนมัติ ชนิด True Color Lens ยี่ห้อเดียวกับเครื่องเชื่อม จำนวน 1 ชุด

(นายสัญญา ทุลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิจิต สิงห์สดีชัย)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิชัย)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.4.1 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- 4.4.2 เป็นเครื่องที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.4.3 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO โดยต้องแสดงเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา
- 4.4.4 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมั่นคง
- 4.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. เครื่องเชื่อมทิก เอช ดีซี ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 200 แอมป์

5.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อมทิก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 200 แอมป์ สามารถให้กระแสไฟเชื่อม AC และ DC มีระบบควบคุมแก๊สปกป้อง ระบายความร้อนด้วยอากาศ พร้อมอุปกรณ์การเชื่อมทิกและการเชื่อมไฟฟ้า สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220V หรือ 380 V (ค่าเมื่อโหลด ไฟเกินไม่น้อยกว่า $\pm 15\%$)
- 5.2.2 สามารถใช้ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า 50Hz/60Hz
- 5.2.3 สามารถจ่ายกระแสไฟเชื่อม ได้ไม่ต่ำกว่า 200 แอมแปร์
- 5.2.4 มีหน้าปัดแสดงค่ากระแสในการเชื่อมเป็นแบบดิจิตอล
- 5.2.5 สามารถปรับเลือกกระแสเชื่อมเป็นชนิด DC และ AC ได้
- 5.2.6 Duty cycle 60 % สามารถให้กระแสเชื่อมในการเชื่อมทิก (TIG) ไม่น้อยกว่า 190 แอมป์ และ Duty cycle 100 % ที่ไม่น้อยกว่า 165 แอมป์
- 5.2.7 Open circuit voltage ไม่เกิน 115 โวลต์
- 5.2.8 สามารถปรับตั้งการใช้งาน ได้แก่
 - 5.2.8.1 สามารถปรับตั้งตัวแปรพื้นฐานในการเชื่อมสำหรับการเชื่อมทิกและการเชื่อมไฟฟ้า ได้
 - 5.2.8.2 สามารถปรับตั้ง Pulse Frequency ได้

(นายสัญญา ทูลโสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิจิต สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

5.2.8.3 สามารถปรับตั้ง Down-slope Time ได้

5.2.8.4 สามารถปรับตั้ง Preweld และ Postflow ได้

5.2.9 สามารถตั้งความถี่ของระบบ Pulse ได้ไม่น้อยกว่า 250 Hz

5.2.10 มีปุ่มเลือกให้เชื่อมแบบ 2T (กดสวิตช์คือเชื่อม ปลดสวิตช์คือหยุดเชื่อม) และ 4T (กดสวิตช์คือเชื่อม ปลดสวิตช์คือเชื่อม กดสวิตช์อีกครั้งคือเชื่อม ปลดสวิตช์อีกครั้งคือหยุดเชื่อม)

5.2.11 มีค่า Power Factor ไม่ต่ำกว่า 0.90

5.2.12 มีระดับความเป็นฉนวน Class A หรือ B หรือ F หรือดีกว่า

5.2.13 มีระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม ไม่ต่ำกว่า IP23

5.3 อุปกรณ์ประกอบ

5.3.1 หน้ากากเชื่อมครอบศีรษะชนิดปรับกรองแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 ใบ

5.3.2 ชุดเชื่อมหนังใส่ป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม , ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 ชุด

5.3.3 ถังมือหนังเชื่อม TIG (ชนิดบางและนิ่ม) จำนวน 1 คู่

5.3.4 ชุดหัวเชื่อมทิก(TIG Torch)ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ พร้อมสวิตช์ควบคุมการจุดอาร์ก ตามมาตรฐานของเครื่องเชื่อม ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด

5.3.5 ชุดสายเชื่อมเป็นหัวเชื่อมไฟฟ้า(Electrode holder) แบบคีม และชุดสายดิน (Ground clamp) แบบคีม สายเคเบิลทำด้วยทองแดงเส้นละเอียด พื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 25 ตร.มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมหัวต่อเข้ากับขั้วจ่ายกระแสตามมาตรฐานของเครื่อง จำนวนอย่างละ 1 ชุด

5.3.6 Ceramic nozzle ขนาด # 4, # 6 ,# 8 ขนาดละ 5 อัน

5.3.7 Collets และ Collets bodies สำหรับแท่งทั้งสะเตน ขนาด Ø 2.4 มม. จำนวน 5 ชุด

5.3.8 แท่งทั้งสะเตน สำหรับการเชื่อม ประกอบด้วย

5.3.8.1 Thoriated tungsten (ปลายสีแดง) ขนาด Ø 2.4 มม. จำนวน 5 แท่ง

5.3.8.2 Ligth thoriated tungsten (ปลายสีเทา) ขนาด Ø 2.4 มม. จำนวน 5 แท่ง

5.3.9 ท่อบรรจุแก๊สอาร์กอนขนาดบรรจุ 40 ลิตรพร้อม อุปกรณ์บังคับแก๊สอาร์กอนและFlow meterจำนวน 1ชุด

5.4 รายละเอียดอื่นๆ

(นายสัตยาธิ์ ทูลธโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 5.4.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้
- 5.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 5.4.3 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม
- 5.4.4 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง
- 5.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. เครื่องเชื่อมมิกแมก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 270 แอมป์

6.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อมมิก/แม็ก ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 250 แอมป์ มีระบบควบคุมแก๊สปกป้อง สามารถปรับตั้ง และแสดงข้อมูลแบบดิจิตอลได้ พร้อมชุดป้อนลวด สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

6.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- 6.2.1 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220V หรือ 380 V (ค่าเมื่อไฟตก ไฟเกินไม่น้อยกว่า $\pm 15\%$)
- 6.2.2 สามารถใช้ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า 50Hz/60Hz
- 6.2.3 ให้กระแสไฟเชื่อม สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 แอมป์
- 6.2.4 มี Duty cycle 60% ที่ไม่น้อยกว่า 250 แอมแปร์และมี Duty cycle 100% ที่ไม่น้อยกว่า 200 แอมแปร์
- 6.2.5 มี Open circuit voltage ไม่เกิน 75 โวลต์
- 6.2.6 มีหน้าปัดแสดงค่ากระแสในการเชื่อมเป็นแบบดิจิตอล
- 6.2.7 เป็นเครื่องที่สามารถเชื่อม MIGและMAG ได้
- 6.2.8 มีชุดขับป้อนลวด ชนิด 4 ลูกกลิ้ง แบบแยกภายนอกตัวเครื่องเชื่อมหลัก พร้อมอุปกรณ์สายพ่วง ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร สามารถปรับความเร็วในการป้อนลวด (Wire feed speed) ได้ไม่น้อยกว่า 15 เมตรต่อนาที
- 6.2.9 สามารถควบคุมการทำงานแบบ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะได้
- 6.2.10 มีค่า Power Factor ไม่ต่ำกว่า 0.90

(นายสิริชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

6.2.11 มีระดับความเป็นฉนวน Class F หรือดีกว่า

6.2.12 มีระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม ไม่ต่ำกว่า IP23

6.3 อุปกรณ์ประกอบ

6.3.1 หน้ากากเชื่อมครอบศีรษะชนิดปรับกรองแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 ใบ

6.3.2 เข็มหนังช่างเชื่อม , ถุงมือชนิดบุสองชั้น จำนวนอย่างละ 1 ชุด

6.3.3 ชุดปืนเชื่อม MIG แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 เส้น

6.3.4 ชุดคีมจับสายดิน (Ground clamp) พร้อมสายกราวด์ ขนาดไม่น้อยกว่า 25 Sqmm ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร และหัวต่อเข้ากับขั้วจ่ายกระแสตามมาตรฐานของเครื่อง จำนวน 1 ชุด

6.3.5 ชุดล้อขับเคลื่อน (Roller) ขนาด 0.8 ,1.2 mm จำนวน 1 ชุด

6.3.6 Contact tip ขนาด $\varnothing$ 0.8 , 1.2 มม. ขนาดละ 5 ตัว

6.3.7 สลัดเชื่อม MIG เกรด ER70 ขนาด 0.8 และ 1.2 มม. จำนวนอย่างละ 1 ม้วน

6.3.8 ท่อแก๊ส CO2 พร้อมเนื้อแก๊ส ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร พร้อม Regulator แบบมี Heater จำนวน 1 ชุด

6.4 รายละเอียดอื่นๆ

6.4.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

6.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015

6.4.3 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทฯจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม

6.4.4 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง

6.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. เครื่องตัดพลาสมา ระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาด 100 แอมป์

7.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดตัดพลาสมาระบบใช้อากาศอัด สำหรับการตัดโลหะประเภทเหล็กเหนียวและโลหะพิเศษเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 7.2.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล
- 7.2.2 สามารถปรับกระแสไฟตัดได้ไม่น้อยกว่า 100 แอมป์
- 7.2.3 สามารถตัดเหล็กแผ่นได้หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 7.2.4 สามารถตัดสแตนเลสและอลูมิเนียม ได้ไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 7.2.5 DUTY CYCLE 100 % ที่ไม่น้อยกว่า 75 แอมป์ และที่ 60% ที่ไม่น้อยกว่า 100 แอมป์
- 7.2.6 OPEN CIRCUIT VOLTAGE ไม่เกิน 300 VDC.
- 7.2.7 จ่ายกระแสตัด (OUTPUT CURRENT) ต่ำสุด 20 และสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 แอมป์
- 7.2.8 POWER INPUT 220 หรือ 380 โวลต์ 3 เฟส ค่าเผื่อป้องกันไฟตก-ไฟเกิน ไม่น้อยกว่า $\pm 15 \%$
- 7.2.9 มีฟังก์ชัน Pilot Arc สามารถตัดได้โดยหัวตัดไม่ต้องติดชิ้นงาน
- 7.2.10รองรับการเชื่อมกับระบบ CNC ได้
- 7.2.11มีฟังก์ชันช่วยหน่วงระบบลมหลังการตัด เพื่อช่วยระบายความร้อนที่ด้ามตัด
- 7.2.12มีระบบเช็คสถานะลมการตัด
- 7.2.13มีระบบควบคุมการตัดแบบ 2T และ 4T
- 7.2.14มาตรฐานการป้องกันความเสียหายจากน้ำและวัตถุภายนอก (Index of Protection) ไม่ต่ำกว่า IP23

7.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 7.3.1 ชุดหัวตัด AIR PLASMA แบบ Hand torch ความยาว ไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 7.3.2 ชุดแคลมป์จับงานพร้อมสายดิน จำนวน 1 ชุด
- 7.3.3 มีอุปกรณ์สำรอง (Spare kit) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 7.3.3.1 Electrode tip จำนวน 10 อัน
 - 7.3.3.2 Nozzle tip จำนวน 10 อัน
 - 7.3.3.3 Shield สำหรับตัด จำนวน 10 ตัว
- 7.3.4 บั๊มลม ขนาดไม่น้อยกว่า 2 HP ขนาดถังไม่น้อยกว่า 160 ลิตร จำนวน 1 ชุด

7.4 รายละเอียดอื่นๆ

(นายสัตย์ชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 7.4.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้
- 7.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 7.4.3 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม
- 7.4.4 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง
- 7.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

8. ชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อมแบบไม่ทำลาย

8.1 รายละเอียดทั่วไป

ชิ้นงานเชื่อมสำหรับตรวจสอบหาจุดบกพร่องด้วยวิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด 150 x 75 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. ในชุดประกอบด้วยชิ้นงาน 14 ชิ้น โดยชิ้นงานแต่ละชิ้นสามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแตกต่างกัน (PT, MT, UT และ RT) เป็นชิ้นงานที่ผลิตได้มาตรฐานได้รับอนุสิทธิบัตรถูกต้องตามกฎหมาย

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.2.1 ชิ้นงานหมายเลข 1 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบขาดการหลอมละลายด้านข้าง (Lack of Fusion) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ UT และ RT
- 8.2.2 ชิ้นงานหมายเลข 2 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบโพรงอากาศแบบกลุ่ม (Cluster Porosity) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ UT และ RT
- 8.2.3 ชิ้นงานหมายเลข 3 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบขาดการซึมลึก (Lack of Penetration) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ UT และ RT
- 8.2.4 ชิ้นงานหมายเลข 4 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกที่ผิวหน้าแนวเชื่อม (Surface Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ RT
- 8.2.5 ชิ้นงานหมายเลข 5 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกที่ผิวหน้า (Surface Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT

(นายสัตย์ชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอมิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิชัย)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 8.2.6 ชิ้นงานหมายเลข 6 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกแบบสาขา บริเวณ HAZ (Branching HAZ Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT
- 8.2.7 ชิ้นงานหมายเลข 7 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกร้อนกลางแนวเชื่อม (Hot Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ RT
- 8.2.8 ชิ้นงานหมายเลข 8 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามยาว บริเวณ HAZ (Longitudinal HAZ Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, UT และ RT
- 8.2.9 ชิ้นงานหมายเลข 9 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามยาว บริเวณ HAZ (Longitudinal HAZ Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT, UT และ RT
- 8.2.10 ชิ้นงานหมายเลข 10 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามขวาง (Transverse Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT
- 8.2.11 ชิ้นงานหมายเลข 11 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกตามขวาง (Transverse Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ RT
- 8.2.12 ชิ้นงานหมายเลข 12 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Butt Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกร้อนกลางแนวเชื่อม (Hot Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ RT
- 8.2.13 ชิ้นงานหมายเลข 13 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Fillet Weld มีจุดบกพร่องแบบขาดการหลอมละลายของรอยต่อฟิวส (Lack of Fusion) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT, MT และ UT
- 8.2.14 ชิ้นงานหมายเลข 14 เป็นชิ้นงานเชื่อมแบบต่อชน ชนิด Fillet Weld มีจุดบกพร่องแบบรอยแตกที่จุดหยุดสวด (Crater Crack) สามารถทดสอบด้วยกระบวนการตรวจสอบแบบ PT และ MT
- 8.2.15 ชิ้นงานตรวจสอบหาจุดบกพร่องของรอยเชื่อมทั้ง 14 ชิ้น เป็นชิ้นงานที่ผลิตได้มาตรฐาน ได้รับอนุสิทธิบัตรถูกต้องตามกฎหมาย

8.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 8.3.1 ใบเฉลยตำแหน่งจุดบกพร่องของชิ้นงานเชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 8.3.2 ใบรับรองชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อม (Test Certificate) จากสถาบันที่เชื่อถือได้

(นายสัญญาชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

8.3.3 กระเป๋าสตางค์อุปกรณ์สำหรับบรรจุชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อม

8.3.4 น้ำยาทำความสะอาด Cleaner / Remover จำนวน 1 กระป๋อง

8.3.5 น้ำยาแทรกซึม Penetrant จำนวน 1 กระป๋อง

8.3.6 น้ำยาเร่งปฏิกิริยา Developer จำนวน 1 กระป๋อง

8.4 รายละเอียดอื่น ๆ

8.4.1 คู่มือการใช้งานชิ้นงานตรวจสอบรอยเชื่อม จำนวน 1 ชุด

8.4.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย, ติดตั้ง, การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา, ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

8.4.3 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทฯจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม

8.4.4 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง

8.4.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. ชุดเครื่องมือตรวจพินิจแนวรอยเชื่อม (Visual Test) พร้อมชิ้นงานตัวอย่าง

9.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือเกจวัดสำหรับตรวจพินิจแนวรอยเชื่อม สำหรับการวัดตรวจสอบขนาดมาตรฐานของแนวรอยเชื่อม เช่น ความหนาแนวเชื่อม สันนูน รอยกัดแท่ง ความยาวและความสูงขอบเชื่อม เป็นต้น สเกลการอ่านค่าต่างๆ มีความชัดเจน ง่ายสำหรับอ่านค่า

9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

9.2.1 ชุดเครื่องมือตรวจพินิจแนวรอยเชื่อมแบบได้มาตรฐานสากล

9.2.2 ประกอบไปด้วยอุปกรณ์วัดชนิดต่างๆ ไม่น้อยกว่า 13 ชิ้น ดังต่อไปนี้

9.2.2.1 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Automatic Weld Size Gauge จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าดังต่อไปนี้ได้

(นายสิตชัย ทูลธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอมิขิต สิงห์สิดิษฐ์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

9.2.2.1.1 ขนาดของ Reinforcement

9.2.2.1.2 ขนาดของ Fillet Weld Throat

9.2.2.1.3 ขนาดของ Fillet Weld Leg

9.2.2.2 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Bridge Cam Gauge จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าดังต่อไปนี้ได้

9.2.2.2.1 สามารถวัดความลึกของรอย Undercut ได้ตั้งแต่ 0 - 2 มม.

9.2.2.2.2 สามารถวัดขนาดของ Weld crown height ได้ตั้งแต่ 0 - 25 มม.

9.2.2.2.3 สามารถวัดขนาดของ Fillet weld leg height ได้ตั้งแต่ 0 - 25 มม.

9.2.2.2.4 สามารถวัดขนาดของ Misalignment (high-low) ได้ตั้งแต่ 0 - 25 มม.

9.2.2.2.5 สามารถวัดขนาดของ Fillet weld throat ได้ตั้งแต่ 0 - 20 มม.

9.2.2.2.6 สามารถวัดความลึกของรอย Pitting ได้

9.2.2.3 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Single Purpose Hi - Lo Welding Gauge จำนวน 1 ชิ้นสามารถวัดค่าต่อไปนี้ได้

9.2.2.3.1 สามารถวัดระยะห่างของ Root แนวเชื่อมได้

9.2.2.3.2 สามารถวัดระยะของ Internal misalignment ได้ตั้งแต่ 0 - 30 มม.

9.2.2.4 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Hi - Lo Welding Gauge จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าต่อไปนี้ได้

9.2.2.4.1 สามารถวัดระยะ Bevel ได้ 37.5°

9.2.2.4.2 สามารถวัดความหนาของผนังท่อ ได้ตั้งแต่ 0 - 45 มม.

9.2.2.4.3 สามารถวัดระยะของ Internal misalignment ได้ตั้งแต่ 0 - 30 มม.

9.2.2.4.4 สามารถวัดขนาดของ Weld crown height ได้ตั้งแต่ 0 - 30 มม.

9.2.2.4.5 สามารถวัดขนาดของ Fillet weld length ได้ตั้งแต่ 0 - 30 มม.

9.2.2.5 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Skew - T Fillet Weld Gauge จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าต่อไปนี้ได้

9.2.2.5.1 สามารถวัดองศาของการตั้งชิ้นงานแนวตั้งได้

9.2.2.5.2 สามารถวัดระยะ Weld acute ได้

9.2.2.5.3 สามารถวัดระยะ Weld obtuse ได้

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิจิต สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 9.2.2.6 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ V – WAC Single Weld Gauge จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าต่อไปนี้ได้
- 9.2.2.6.1 สามารถวัดความลึกของรอย Undercut ได้ตั้งแต่ 0 – 6 มม.
 - 9.2.2.6.2 สามารถวัดขนาดของ Weld crown height ได้ตั้งแต่ 0 – 6 มม.
 - 9.2.2.6.3 สามารถเปรียบเทียบขนาดของรอย Porosity ขนาด 1.5 มม. และ 3 มม.ได้
 - 9.2.2.6.4 สามารถเปรียบเทียบจำนวนของรอย Porosity ในช่วงไม่น้อยกว่า 24 มม.ได้
- 9.2.2.7 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ 7 – Piece Fillet Weld Gauge Set (Matic) จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าต่อไปนี้ได้
- 9.2.2.7.1 สามารถวัดขนาดของ Fillet throat ได้
 - 9.2.2.7.2 สามารถวัดขนาดของ Fillet leg ได้
 - 9.2.2.7.3 มีจำนวน 7 ชิ้น ขนาด 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 22, 25 มม.
- 9.2.2.8 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ W.T.P.S Gauge ใช้ในการคาลิเบตอุปกรณ์ จำนวน 1 ชิ้น
- 9.2.2.9 เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Adjustable Fillet Weld Gauge จำนวน 1 ชิ้น สามารถวัดค่าต่อไปนี้ได้
- 9.2.2.9.1 สามารถวัดขนาดของ Fillet weld ได้
 - 9.2.2.9.2 สามารถวัดความหนาของ Weld throat ได้
- 9.2.2.10 ไบรร์หัด ขนาดความยาว 150 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 9.2.2.11 กระบอกสำหรับตรวจพินิจแนวเชื่อมด้านใน ขนาด 25 x 50 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 9.2.2.12 เครื่องมือวัดแบบไมโครมิเตอร์ ย่านการวัด 0 - 25 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 9.2.2.13 แวนขยายพร้อมไฟส่องสว่าง ขนาด 30 x 50 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 9.2.2.14 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ แสดงค่าแบบดิจิตอล จำนวน 1 ตัว
- 9.2.2.14.1 ขนาด 150 มม. ความละเอียดในการอ่านค่า 0.01 มม. และ 0.001 นิ้ว

9.2.3 กล่องพลาสติกหรือไม้ บรรจุเครื่องมือย่อยทุกชิ้น โดยมีการฝักรัดภายในช่อง พร้อมบุวัสดุป้องกันกระแทก

9.3 รายละเอียดอื่น ๆ

9.3.1 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

9.3.2 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะ

(นายสัญญา หูลีสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

สามารถปฏิบัติงานได้

9.3.3 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย, ติดตั้ง, การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา, ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

9.3.4 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง

9.3.5 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

10. กระดานอัจฉริยะแบบ multifunction ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

10.1 รายละเอียดทั่วไป

10.1.1 เป็นจอแสดงผล ด้วยหลอดภาพแบบ DLED Backlight ชนิด VA ขนาดไม่ต่ำกว่า 86 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840 x 2160 พิกเซล (4K) และมี Display Ratio อยู่ที่ 16 : 9

10.1.2 อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 1,200 : 1 และมีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ดพิกเซลอยู่ที่ (Response Time) ไม่มากกว่า 8 มิลลิวินาที

10.1.3 สินค้าที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพสินค้า CE, FCC, UL, ออกเอกสารโดยหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ โดยมีเอกสารแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

10.2.1 สามารถแสดงสีได้ (Display Colors) 10 bit มีความสว่างสูงสุดอยู่ที่ 450 cd/m²

10.2.2 จอภาพมีอัตราความเร็วในการแสดงผลภาพ 60 Hz มีค่าความเร็วในการตอบสนองการทัชสกรีน (Touch Response time) ไม่มากกว่า 3.3 มิลลิวินาที

10.2.3 มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง

10.2.4 จอแสดงผลรองรับการทัชสกรีนในรูปแบบอินฟราเรดพร้อมกันบนระบบปฏิบัติการ Android และ Windows 20 จุด

10.2.5 มีลำโพงอยู่ด้านหน้าของจอแสดงผล กำลังขับ 20 วัตต์ 2 ตัว และมีรีโมทคอนโทรล จำนวน 1 อัน

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชิต สิงห์สอติย์)
กรรมการ

(นายวิชิต พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 10.2.6 จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรแบบ Zero Bonding
- 10.2.7 มีชั่วโมงการทำงานไม่น้อยกว่า (Life time) 50,000 ชั่วโมง
- 10.2.8 จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version 13 เป็นอย่างน้อย โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 10.2.8.1 มีหน่วยประมวลผลชนิด Quad-Core CPU Cortex A76 และ Quad-Core CPU Cortex A55
 - 10.2.8.2 มีหน่วยประมวลผลภาพ ARM Mali G610 MC4
 - 10.2.8.3 มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า EMMC 128 GB
 - 10.2.8.4 มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อย 8GB (RAM)
 - 10.2.8.5 รองรับเครือข่ายมาตรฐาน Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5
- 10.2.9 ตัวเครื่องได้รับการรองรับ Google EDLA Certification สามารถใช้งาน Google play store เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้
- 10.2.10 มีปากกาที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ด้าม และ แปรงลบกระดานทำหน้าทีเสมือนยางลบพร้อมช่องสำหรับเก็บที่จ่อเครื่อง
- 10.2.11 มีไมโครโฟน ภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 ชุด และกล้องวิดีโอ AI ภายในความละเอียดสูงถึง 13 ล้านพิกเซล โดยสามารถสั่งเปลี่ยนฟังก์ชันด้วยสัญลักษณ์นิ้วมือ
- 10.2.12 มีเซนเซอร์อยู่บริเวณหน้าจอสำหรับเปิดเครื่องเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน
- 10.2.13 มีปุ่มคีย์ลัดอยู่บริเวณหน้าจอเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานได้แก่ Back, Freeze, Volume Up -Down, Quick setting, Power
- 10.2.14 มีปุ่มคีย์ลัด Floating Ball เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานโดยสามารถเลือกเมนูที่ต้องการใช้งานได้ 4 เมนู
- 10.2.15 มีปุ่มคีย์ลัด Slide menu อยู่บริเวณขอบจอเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานโดยมีเมนูให้เลือกใช้งานทั้งหมด 18 เมนูยังสามารถเพิ่ม-ลด แสง, เสียง ได้จากคีย์ลัดส่วนนี้
- 10.2.16 มีฟังก์ชัน Multi Display ใช้ในการส่งภาพออกไปยังจอแสดงผลอื่นโดยสามารถเลือก Content ที่ต้องการส่งภาพและความละเอียดของภาพได้
- 10.2.17 จอแสดงผลรองรับการทำงานร่วมกับ NFC การ์ดที่มากับตัวเครื่องโดยมีฟังก์ชันดังนี้

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิรัชพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 10.2.17.1 สามารถตั้งค่าซื้อการ์ด NFC
- 10.2.17.2 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อก Source
- 10.2.17.3 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อก Application
- 10.2.17.4 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อเปิด - ปิด เครื่อง
- 10.2.17.5 สามารถใช้แตะที่ตัวเครื่องเพื่อเข้าสู่ Source หรือ Application ที่ถูกกำหนดไว้ได้
- 10.2.18 ช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าและขาออก ดังนี้
 - 10.2.18.1 มีช่องต่อสัญญาณอยู่บริเวณหน้าของจอแสดงผล USB Type C x 1 ,USB 3.0 x 3 ,USB TYPE B (TOUCH) x 1 , HDMI 2.0 INPUT x 1
 - 10.2.18.2 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าหลังจอแสดงผล RJ45 IN x 1 , RS232 x 1, HDMI IN x 3, DP x 1, USB B (Touch)x 1 , USB 2.0 (public) x 1 , USB 3.0 x 3 , SD Card x 1, MIC IN x 1 , OPS Slot x 1
 - 10.2.18.3 มีช่องสัญญาณขาออก RJ45 x 1 , HDMI x 1 , SPDIF x 1 , AUDIO x 1
- 10.2.19 มีเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด PC Slot สามารถใช้งานร่วมกับจอแสดงผลได้ มีรายละเอียดดังนี้
 - 10.2.19.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Core™ i5 เจนเนอเรชั่น 12 หรือดีกว่า
 - 10.2.19.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 256 GB
 - 10.2.19.3 มีช่องสื่อสาร Ethernet แบบ RJ45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 10.2.19.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกชนิด HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 10.2.19.5 สามารถ เปิด-ปิด เครื่องพร้อมกับจอภาพระบบสัมผัสได้
- 10.2.20 มีแอปพลิเคชันไวท์บอร์ด บน Android ที่สามารถใช้เขียนแทนกระดานดำได้โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 10.2.20.1 มีฟังก์ชันปากกาสำหรับวาดเขียนที่สามารถเลือกชนิดของปากกา 3 รูปแบบโดยสามารถเลือกขนาดความหนาของเส้นและสีได้ตามความต้องการและสามารถเขียนพร้อมกันได้ 3 สี
 - 10.2.20.2 มีฟังก์ชัน Form เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างตารางโดยสามารถกำหนด Row, Columns และสามารถขยายช่องอัตโนมัติเมื่อเขียนข้อความลงบนตาราง
 - 10.2.20.3 มีฟังก์ชัน Mind เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างแผนผังความคิด

(นายสัญญา ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอวิชิต สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 10.2.20.4 มีฟังก์ชัน Current Page Note, Global Sticky Note เป็นฟังก์ชันสำหรับสร้างโน้ต
- 10.2.20.5 มีฟังก์ชัน ที่ใช้ในการค้นหารูปภาพ และวิดีโอ จากเว็บไซต์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานต่อบน Whiteboard
- 10.2.20.6 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการบันทึกวิดีโอหน้าจอ
- 10.2.20.7 มีฟังก์ชัน Split Screen / Split+ เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแบ่งการทำงานของหน้าจอไว้ที่บอร์ด สูงสุด 4 จอ
- 10.2.20.8 มีฟังก์ชันสำหรับบันทึกหน้าการใช้งานออกเป็นไฟล์เอกสารโดยสามารถเลือกหน้าที่ต้องการหรือจำนวนหน้าที่หมดออกเป็นนามสกุล .JPG, .JPEG, .PNG, .PNG, .PDF, .WBF, .SVG, .IWB เพื่อความสะดวกในการเรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข
- 10.2.20.9 มีฟังก์ชันสำหรับแชร์สื่อในรูปแบบของคิวอาร์โค้ดโดยสามารถกำหนดรหัสได้
- 10.2.21 มีฟังก์ชันที่ใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้ร่วมกับตัวกระดานแบบไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อแชร์หน้าจอของโทรศัพท์มือถือกับตัวจอทัชสกรีน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 10.2.21.1 สามารถสะท้อนภาพจากโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ขึ้นจอทัชสกรีนพร้อมกันได้สูงสุด 16 อุปกรณ์พร้อมกัน
- 10.2.21.2 มีฟังก์ชัน TV Mirror เพื่อใช้สำหรับแชร์ภาพของทีวีทัชสกรีนกลับมาที่จอของโทรศัพท์มือถือ และสามารถเขียนโต้ตอบกันระหว่างจอทัชสกรีนกับโทรศัพท์มือถือ
- 10.2.21.3 สามารถส่งไฟล์จากโทรศัพท์มือถือไปยังจอทัชสกรีน ได้แก่ ไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง, ไฟล์วิดีโอ, ไฟล์เอกสาร
- 10.2.21.4 มีฟังก์ชัน Camera ใช้สำหรับการเปิดกล้องผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อสามารถเปิดไมค์เพื่อพูด และสามารถบันทึกภาพหน้าจอได้
- 10.2.21.5 มีฟังก์ชัน Remote Control เพื่อควบคุมจอทัชสกรีนแบบ Mouse, Touch, Key และ ฟังก์ชัน Air Mouse
- 10.2.21.6 สามารถใช้มือถือเพื่อควบคุมการเปิด Application ที่ถูกติดตั้งไว้บนจอทัชสกรีนได้
- 10.2.21.7 มีฟังก์ชัน Moderator Control Center ใช้สำหรับการควบคุมบุคคล ที่เข้าร่วมการเชื่อมต่อ

(นายสิตชัย ทูลโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- ได้แก่การอนุญาตให้สะท้อนภาพ, การอนุญาตให้เชื่อมต่อแบบตอบโต้, การจัดการเชื่อมต่อ
- 10.2.21.8 มีฟังก์ชัน Display Group ใช้สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างจอทัชสกรีนกับจอทัชสกรีนจำนวน
หลายๆ จอ
- 10.2.21.9 มีฟังก์ชัน Webcast เป็นการสะท้อนภาพผ่าน Web Browser และยังสามารถส่งภาพโดยที่ไม่
ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติมโดยใช้ Airplay
- 10.2.21.10 ฟังก์ชัน One-to-Many Screen Sharing เป็นฟังก์ชันที่สามารถแชร์หน้าจอของอุปกรณ์ที่
เชื่อมต่อไปยังหน้าจอทัชสกรีนหลายๆจอพร้อมกัน
- 10.2.22 มีซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานร่วมกับจอแสดงผล สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกได้
รองรับระบบปฏิบัติการ Windows โดยมีคุณสมบัติการใช้งานดังนี้
- 10.2.22.1 มีฟังก์ชันที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนได้แก่ ปากกา 10 รูปแบบและฟังก์ชันยางลบ 4
รูปแบบ
- 10.2.22.2 มีฟังก์ชันปากกาแปลงลายมือ สามารถแปลงลายมือเป็นตัวพิมพ์ ภาษาอังกฤษ, จีน, เกาหลี,
ญี่ปุ่น, ฝรั่งเศส
- 10.2.22.3 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถวาดรูปทรง วงกลม, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม, วงรี, เส้นตรง
ได้อย่างรวดเร็ว
- 10.2.22.4 มีคลังเครื่องมือช่วยสอน สำหรับ วิชา ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์
- 10.2.22.5 มีฟังก์ชันที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย Graphing,
Geometry, Spreadsheet, 3D Geometry, CAS, Probability
- 10.2.22.6 มีคลังรูปทรง 3 มิติ สามารถปรับมุมมองได้รอบทิศทาง และสามารถเหลือ่งในรูปทรง
- 10.2.22.7 สามารถเพิ่มหน้าการใช้งานได้อย่างไม่จำกัด โดยสามารถกดเรียกดู หรือซ่อนหน้าต่างการใช้
งานแบบย่อได้
- 10.2.22.8 สามารถใช้ฟังก์ชันควบคุมการย้ายหน้าจอเพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานของหน้ากระดาษ
- 10.2.22.9 สามารถบันทึกหน้าจอเป็นไฟล์วิดีโอโดยที่สามารถเลือกแบบทั้งหน้าจอหรือเฉพาะพื้นที่ได้ที่
ความละเอียด 4 K และยังมีฟังก์ชันสำหรับตัดต่อวิดีโอเบื้องต้น

(นายสัญญา ทูลโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ประจำปี 2569

หน้า 27/35

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

10.2.22.10 สามารถแทรกไฟล์รูปภาพหรือ ไฟล์วิดีโอ โดยที่ไฟล์วิดีโอสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการเล่น

10.2.22.11 มีฟังก์ชันเล่นซ้ำ สิ่งที่เขียนลงบนไวท์บอร์ดโดยไม่ต้องกดบันทึก

10.2.22.12 มีฟังก์ชันแผ่นใสสำหรับเขียนทัชโปรแกรมต่างๆ และสามารถบันทึกภาพเพื่อนำไปใช้งาน

10.2.22.13 สามารถย้ายตำแหน่งตุลบาร์ไปที่ตำแหน่งใดก็ได้ของหน้าจอและสามารถปรับรูปแบบเป็น
แนวตั้งหรือแนวนอนได้ตามความต้องการ

10.2.22.14 สามารถบันทึกไฟล์หน้าการใช้งานออกเป็นนามสกุล. htx เพื่อความสะดวกในการเรียก
กลับมาใช้งานและแก้ไข

10.2.23 มีชุดขาตั้งล้อเลื่อน โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานผลิตจากโรงงานไม่ใช่อุปกรณ์ที่เป็นการดัดแปลง สามารถ
ติดตั้งอุปกรณ์จอภาพที่เสนอได้เป็นอย่างดี

10.3 รายละเอียดอื่น ๆ

10.3.1 เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานและมีคุณสมบัติที่ถูกต้องผู้เสนอราคาต้องมีตัวอย่างให้ทางคณะกรรมการ
เรียกตรวจสอบคุณสมบัติภายใน 3 วัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาคุณสมบัติและเพื่อ
เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในบริการหลังการขาย

10.3.2 จอแสดงภาพที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี มีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยผู้เสนอ
ราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการรับประกันสินค้า เอกสารรับรองการสำรองอะไหล่สินค้าพร้อมทั้งเอกสาร
ยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าสินค้าภายในประเทศ ระบุชื่อเลขที่และวันที่
ประกาศอย่างชัดเจนลงในเอกสาร ยื่นต่อคณะกรรมการพิจารณาราคา ในวันที่เสนอราคาเพื่อสะดวกต่อ
การขอรับบริการในภายหลัง

10.3.3 มีการรับประกันแบบซ่อมถึงหน่วยงาน (On-site service) ฟรีค่าแรงและอะไหล่ รวมอย่างน้อย 1 ปี โดย
มีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

10.3.4 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯจากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะ
สามารถปฏิบัติงานได้

10.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย,
ติดตั้ง,การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา,ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยี

(นายสัญญา หูลีสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

การศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

10.3.6 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณีเครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม

10.3.7 บริษัทผู้ยื่นของประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมั่นคง

10.3.8 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

11.1 รายละเอียดทั่วไป

11.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

11.2.1 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

11.2.2 มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

11.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

11.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

11.2.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

11.2.6 มีกล้องความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 720 pixel หรือ 720p

11.2.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

11.2.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

11.2.9 มีช่องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบ

(นายสัญญา ทูลโตง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

ติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

11.2.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi 6 (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth

11.3 รายละเอียดอื่น ๆ

11.3.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯจากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

11.3.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย, ติดตั้ง, การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา, ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

11.3.3 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

12. ใ้ปะปฏิบัติการสำหรับผู้สอน

12.1 รายละเอียดทั่วไป

12.1.1 เป็นใ้ปะปฏิบัติการสำหรับผู้สอน

12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1 ขนาด 225W*87D* 75H ซม.

12.2.2 ด้าน ข้าย-ขวา มี 2 ถังซัก

12.2.3 มือจับแบบอูมูนิเียม

12.2.4 มีชุดบังตาด้านหน้าใ้ปะ

12.2.5 ขาเหล็กอัลลอยชุบโครเมียมหรือดีกว่า

12.2.6 เคลือบผิวเมลามีน ทนความร้อน ความชื้นและรอยขีดข่วน สีพิเศษ วอลนัท-ดำ หนา 25 mm.

12.3 รายละเอียดอื่น ๆ

12.3.1 ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯจากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

(นายสัตยุชัย ทูลโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

12.3.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย, ติดตั้ง, การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา, ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

12.3.3 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

13. เก้าอี้ปฏิบัติการสำหรับผู้สอน

13.1 รายละเอียดทั่วไป

13.1.1 เป็นเก้าอี้ปฏิบัติการสำหรับผู้สอน

13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1 ขนาด 58W*69D* 112H ซม. ปรับความสูงได้ถึง 119 cm.

13.2.2 ความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง 44-51 cm.

13.2.3 ที่นั่งโค้งรับ ดีไซน์ทันสมัย

13.2.4 บุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม (PU) สีดำ ด้านหลังลายไม้สวยงาม

13.2.5 สามารถปรับระดับได้ด้วยใช้คัทสวิตช์ พนักพิงเอน และสามารถล็อคไม่ได้เอนได้

13.2.6 ขาอลูมิเนียม 5 แฉก พร้อมล้อเลื่อน

13.3 รายละเอียดอื่น ๆ

13.3.1 ผู้เสนอราคาคำต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯจากผู้เชี่ยวชาญจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

13.3.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย, ติดตั้ง, การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา, ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

(นายสันชัย ทูลโธสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

13.3.3 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. อุปกรณ์ตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้า

14.1 รายละเอียดทั่วไป

14.1.1 เป็นดิจิทัลมัลติมิเตอร์พกพา สำหรับวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า

14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1 มีฟังก์ชันวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ AC/DC

14.2.1.1 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC Voltage 600.0mV/6.000V/60.00V/600.0V/1000V Basic accuracy $\pm(0.4\%+3)$

14.2.1.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ AC Voltage 6.000mV/6.000V/60.00V/600.0V/1000V Basic accuracy $\pm(0.5\%+5)$

14.2.2 มีฟังก์ชันวัดกระแสไฟฟ้า AC/DC

14.2.2.1 ไฟฟ้ากระแสสลับ AC Current 600.0 μ A/6000 μ A/60.00mA/600.0mA/6.0000A/10.00A Basic accuracy $\pm(1.2\%+3)$

14.2.2.2 ไฟฟ้ากระแสตรง DC current 600.0 μ A/6000 μ A/60.00mA/600.0mA/6.0000A/10.00A Basic accuracy $\pm(1.2\%+3)$

14.2.3 มีฟังก์ชันวัดค่าความต้านทาน Resistance

14.2.3.1 ค่าความต้านทาน Resistance 600.0 Ω /6.000k Ω /60.00k Ω / 600.0k Ω / 6.000M Ω / 60.00M Ω Basic accuracy $\pm(0.5\%+2)$

14.2.4 มีฟังก์ชันวัดค่า Capacitance

14.2.4.1 ค่า Capacitance 6.000nF/60.00nF-6000.0 μ F/6000 μ F Basic accuracy $\pm(2.0\%+5)$

14.2.5 มีฟังก์ชันวัด Frequency

14.2.5.1 ค่า Frequency 10Hz-10MHz Basic accuracy $\pm(0.1\%+3)$

14.2.6 มีฟังก์ชันวัดอุณหภูมิ Temperature

14.2.6.1 ค่าอุณหภูมิ Temperature -55oC-500oC Basic accuracy $\pm 2oC$

(นายสัญญา ชูโลง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

14.2.7 มีฟังก์ชัน Data Hold

14.2.7.1 มี Backlight (adjustable) ในตัวเครื่อง

14.2.8 ตัวเครื่องมีระบบ Auto range/Manual range

14.2.9 ตัวเครื่องมีระบบประหยัดพลังงานปิดการทำงานอัตโนมัติ Auto power off

14.2.10 มี Low battery indication ในตัวเครื่อง

14.2.11 มี LED test ในตัวเครื่อง

14.2.12 ตัวเครื่องใช้แหล่งจ่ายไฟ Battery AA x 2 ก้อน

14.2.13 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากการตรวจรับเครื่อง

14.2.14 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

14.3 รายละเอียดอื่น ๆ

14.3.1 เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานและมีคุณสมบัติที่ถูกต้องผู้เสนอราคาต้องมีตัวอย่างให้ทางคณะกรรมการ เรียกตรวจสอบคุณสมบัติภายใน 3 วัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาคุณสมบัติและเพื่อ เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในบริการหลังการขาย

14.3.2 มีการรับประกันแบบซ่อมถึงหน่วยงาน (On-site service) ฟรีค่าแรงและอะไหล่ รวมอย่างน้อย 1 ปี

14.3.3 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ด้านการผลิต ออกแบบ จัดจำหน่าย, ติดตั้ง, การฝึกอบรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทางการศึกษา, ซอฟต์แวร์การศึกษาและเทคโนโลยี การศึกษา (The Design , Manufacture , Trading, Installation , Maintenance and Service of Training sets, Education instrument , Education software and Education Technology) โดย ระบุในเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในด้านบริการหลังการขาย

14.3.4 สามารถจัดหาอะไหล่ เมื่อเครื่องหรือชิ้นส่วนมีการชำรุดเสียหายภายหลังจากหมดอายุการรับประกันกรณี เครื่องมีความเสียหายจากการใช้งาน ทางบริษัทฯจะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ใช้ระหว่างรอการซ่อมแซม

14.3.5 บริษัทผู้ยื่นของประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังการขายอย่าง มั่นคง

(นายสิตชัย ทูลไธสง)
ประธานกรรมการ

(นายยอจิต สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

14.3.6 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต

15.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 15.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core)
- 15.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 3 GB
- 15.1.3 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 15.1.4 มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,048 x 1,536 Pixel
- 15.1.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 ac), Bluetooth และ GPS
- 15.1.6 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 4G หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)
- 15.1.7 มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 15.1.8 มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.2 Megapixel
- 15.1.9 มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel

15.2 รายละเอียดอื่น ๆ

- 15.2.1 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

16. เครื่องเสียงชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมชุดไมค์ลอย

16.1 รายละเอียดทั่วไป

- 16.1.1 เครื่องเสียงชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมชุดไมค์ลอย

16.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 16.2.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
- 16.2.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 16.2.3 มีตำแหน่งของช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาเข้าแบบ Phone Jack สำหรับต่อ Microphone อยู่ที่ด้านหน้าเครื่อง 1 ช่องเป็นอย่างน้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 16.2.4 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออกสำหรับเครื่องบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง(AUX OUT) RCA Jack
- 16.2.5 สามารถเชื่อมต่อกับลำโพงได้ทั้งแบบ 100V,70V และแบบ P1 (โอห์ม) ได้

(นายสัญญา หูลีสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวัชรพล พาณิษฐ์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

- 16.2.6 มีวอลุ่มปรับระดับเสียง และมีวอลุ่มปรับเสียงท้มและเสียงแหลม
- 16.2.7 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 80-16,000 Hz $\pm$ 3dB
- 16.2.8 มีค่าความเพี้ยน (THD) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1% ที่ 1 kHz , สถานการณ์ทำงานปกติ
- 16.2.9 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานแบบ Five-element LED อยู่หน้าเครื่อง เพื่อแสดงระดับสัญญาณ
- 16.2.10 มีระบบการป้องกันแบบ AC fuse, DC voltage, overload, มีเสียงสัญญาณเตือนในกรณี short-circuit. เป็นอย่างน้อย
- 16.2.11 ช่องสัญญาณไมโครโฟนตัวแรกสามารถพูดทับ (Override) สัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่นได้
- 16.2.12 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการรับประกันสินค้าจากผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าสินค้าภายในประเทศ ระบุชื่อเลขที่ประกาศอย่างชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการขอรับบริการ ในภายหลัง
- 16.2.13 ลำโพงแบบสองทาง จำนวน 2 ตัว
- 16.2.13.1 เป็นลำโพง แบบสองทาง (2-Way Speaker)
- 16.2.13.2 มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
- 16.2.13.3 ลำโพงทนกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ สามารถเลือกปรับได้เป็น 8Ω, 30W, 15W
- 16.2.13.4 สามารถต่อลำโพงได้ ทั้งแบบ 100V,70V LINE และ 8 โอห์ม
- 16.2.13.5 มีค่าความไวของลำโพงที่ (Sensitivity) ที่1วัตต์/1 เมตร ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 16.2.13.6 มีค่าความดังสูงสุดของลำโพงที่ (SPL) ที่ 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 104 dB
- 16.2.13.7 มีค่าความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 75 Hz ถึง 20,000 Hz หรือดีกว่า
- 16.2.13.8 วัสดุภายนอกทำจากพลาสติก
- 16.2.13.9 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องขยายเสียง
- 16.2.14 ไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด
- 16.2.14.1 เป็นไมโครโฟนแบบไร้สาย
- 16.2.14.2 ใช้แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์หรือ24โวลต์หรือ 220 โวลต์
- 16.2.14.3 มีค่าความถี่ตอบสนอง 80-12,000Hz

(นายสัญญา หูละสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สถิตย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเครื่องเชื่อมเสมือนจริงแบบสามมิติพร้อมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

16.2.14.4 ตัวโมโครโฟนรองรับกับแบตเตอรี่ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน หรือดีกว่า

16.3 รายละเอียดอื่นๆ

16.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านการออกแบบและผลิต รวมถึงการขายชุดฝึกด้านการศึกษา, เครื่องมือวัด และโปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้านการศึกษา (Design, Manufacture, Trading and Service of Training Sets, Education Instruments and Education Software) เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

16.3.2 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

17. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU พร้อมติดตั้ง

17.1 รายละเอียดทั่วไป

17.1.1 เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU

17.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

17.2.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวนเพดานหรือตั้งพื้นขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู

17.2.2 ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก. และมีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5

17.2.3 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 V 50 Hz ได้

17.2.4 เครื่องส่งความเย็นสามารถควบคุมความเร็วได้ 3 ระบบ

17.2.5 จะต้องทำการติดตั้งให้พร้อมใช้งาน

17.3 รายละเอียดอื่นๆ

17.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านการออกแบบและผลิต รวมถึงการขายชุดฝึกด้านการศึกษา, เครื่องมือวัด และโปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้านการศึกษา (Design, Manufacture, Trading and Service of Training Sets, Education Instruments and Education Software) เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

17.3.2 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายสัณชัย ทูลโรสง)
ประธานกรรมการ

(นายอภิชาติ สิงห์สัถย์)
กรรมการ

(นายวิชรพล พานิชย์)
กรรมการและเลขานุการ