



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดอุปกรณ์การเรียนรู้การโครงสร้างและการทำงานของแขนกล สามารถเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างแขนกลกับอุปกรณ์ภายนอกและใช้ประจำห้องปฏิบัติการของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงต่อเนื่อง 5 ปี ตามมาตรฐาน Kosen สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ และนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เป็นชุดแขนกลที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับงานเชื่อมโลหะ ในระบบ GMAW ได้โดยอัตโนมัติเหมาะสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรมและการศึกษาโดยเฉพาะ
- แขนกลทำมาจากอลูมิเนียมผสมอัลลอยหล่อขึ้นรูป หรือ โลหะอื่นที่ดีกว่า โดยส่วนแขนต้องเป็นระบบฟันเฟืองในการส่งกำลังขับเคลื่อน หรือระบบสายพานส่งกำลัง
- ชุดแขนกลกับเครื่องเชื่อมแบบ CO2 จะต้องมาจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงภายใต้ยี่ห้อสินค้าเดียวกัน
- ชุดแขนกลสามารถติดตั้งให้ทำงาน ได้ทั้งแบบพื้น (FLOOR) แบบห้อยหัว (CEILING) และแบบกำแพง (WALL)
- มีชุดควบคุมแขนกลแบบมือถือ (Teach Pendant) สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลและเครื่องเชื่อมได้
- ชุดควบคุมมีจอแสดงผลสีแบบ Touch panel พร้อมปุ่มปรับ (Jog dial) และมีแป้นควบคุมระบบ 6D
- สามารถควบคุมแกนแขนกลจากจอควบคุมโดยตรงได้สูงสุด 6 แกน หรือมากกว่า
- ชุดควบคุมแขนกลสามารถสลับการใช้งานกันได้ในรูปแบบเดียวกัน
- มีระบบ Setting tool สำหรับตั้งศูนย์แกนแขนกล
- แขนกลมีระดับความเที่ยงตรง (Repeatability) ไม่เกิน ± 0.08 mm.
- มีพอร์ต USB ที่จอควบคุมและตู้ควบคุมสำหรับ Backup Program
- ข้อมูลตำแหน่งแขนกล และโปรแกรมการทำงาน เก็บไว้ใน ROM เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย กรณีระบบไฟฟ้ามีปัญหาหรือแบตเตอรี่หมดกะทันหัน
- ชุดแขนกลและเครื่องเชื่อมจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยผลิตจากบริษัท ในประเทศเยอรมนี อังกฤษ อเมริกา หรือญี่ปุ่น

ประกอบด้วย

1.1. ชุดแขนกลอุตสาหกรรม	จำนวน	1	ชุด
1.2. เครื่องเชื่อมโลหะ ระบบ WAVEPULSE DIGITAL INVERTER	จำนวน	1	เครื่อง
1.3. โปรแกรมเขียนแบบออกแบบ แผ่นคลี่งานเชื่อมโลหะ พร้อมวิเคราะห์โครงสร้าง	จำนวน	11	ลิขสิทธิ์
1.4. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมด้วย Software Simulation	จำนวน	11	ชุด
1.5. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้	จำนวน	11	ชุด
1.6. ชุดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	จำนวน	1	ชุด
1.7. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 28,000 บีทียู	จำนวน	2	เครื่อง

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอั้งวะ)
กรรมการ

(นายรณภูมิ ธัญญธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

2. คุณลักษณะทางเทคนิค

2.1. ชุดแขนกลอุตสาหกรรม

2.1.1. ชุดแขนกลอัตโนมัติ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1. แขนกลมีแกนหมุนไม่น้อยกว่า 6 แกน สามารถรับน้ำหนักโหลดสูงสุด (Maximum load) ได้ไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัม

2.1.1.2. แขนกลสามารถเอื้อมปลายแขนในการเชื่อมรับจากจุดศูนย์กลาง ไปได้ไกลสุด มากกว่า 1,400 มม.

2.1.1.3. ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดของแขนกลได้ดังนี้

2.1.1.3.1. แกนที่ 1 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า 340 องศา ความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 210 องศา/วินาที

2.1.1.3.2. แกนที่ 2 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า 245 องศา ความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 210 องศา/วินาที

2.1.1.3.3. แกนที่ 3 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า 170 องศา ความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 210 องศา/วินาที

2.1.1.3.4. แกนที่ 4 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า 300 องศา ความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 420 องศา/วินาที และมี WRIST TORQUE ไม่ต่ำกว่า 10 นิวตันเมตร

2.1.1.3.5. แกนที่ 5 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า 260 องศา ความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 420 องศา/วินาทีและมี WRIST TORQUE ไม่ต่ำกว่า 10 นิวตันเมตร

2.1.1.3.6. แกนที่ 6 หมุนรอบได้ไม่ต่ำกว่า 400 องศา ความเร็วในการเคลื่อนที่ ไม่น้อยกว่า 600 องศา/วินาทีและมี WRIST TORQUE ไม่ต่ำกว่า 2.94 นิวตันเมตร

2.1.1.4. แขนกลมีการป้องกันละอองน้ำตามมาตรฐาน หรือ ความชื้นสัมพัทธ์ ไม่น้อยกว่า 20-80 %RH

2.1.1.5. อุณหภูมิใช้งานระหว่าง 0 องศา ถึง +45 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

2.1.1.6. ใช้ Rotary encoder ในการอ่านค่าการหมุน ทำให้มีความคงทน ทนทานต่อการกระแทกแรงสั่นสะเทือนรวมถึงค่าความไม่เสถียรทางไฟฟ้า ไม่มีผลกระทบกับฝุ่นละอองและความร้อน

2.1.1.7. มี Analog I/O ไม่น้อยกว่า 64 I/O (Input 32, Output 32)

2.1.1.8. แขนกลสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows โดยสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น Monitor , Keyboard และ Mouse

2.1.1.9. แขนกลมีรูปแบบการเชื่อมต่อ ไม่น้อยกว่า 3 แบบ ดังนี้

2.1.1.9.1. เชื่อมแบบเส้นตรง (Linear)

2.1.1.9.2. เชื่อมแบบสายหัว (Sine wave)

2.1.1.9.3. เชื่อมแบบวงกลมย้อนกลับ (Circle)

2.1.1.10. แขนกลมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 145 กิโลกรัม

2.1.2. ชุดควบคุมการสั่งการ (CONTROLLER) มีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.1. มี REMOTE CONTROL (TEACH PENDANT) โดยเป็นกล่องแยกจากชุดควบคุม มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว แบบ LCD ขนาด พิกเซลไม่น้อยกว่า 640x480 Pixels จำนวนเขตสีหน้าจอไม่น้อยกว่า 65,536 สี พร้อมระบบสัมผัส (TOUCH PANEL) ความยาวสายไม่น้อยกว่า 8 เมตร หรือ แบบไร้สาย (Wireless)

2.1.2.2. สามารถเก็บโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 9,999 โปรแกรม

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอวัระ)
กรรมการ

(นายรณฤทธิ์ ธีรยุทธธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 2.1.2.3. จุดต่อสัญญาณ (I/O PORT) โดยสามารถต่อเข้าไม่น้อยกว่า 32 สัญญาณ และสามารถต่อสัญญาณออกได้ไม่น้อยกว่า 32 สัญญาณ
- 2.1.2.4. ขนาดของหน่วยความจำ ROM บันทึก STEP การทำงานได้ไม่น้อยกว่า 160,000 STEP
- 2.1.2.5. สามารถติดตั้งใช้งานในบริเวณที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 0 องศา ถึง 45 องศาเซลเซียสที่ความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่าง 20 - 80 % RH หรือกว้างกว่า
- 2.1.2.6. โปรแกรมสามารถทำได้โดย
- 2.1.2.6.1. TEACHING PENDANT สามารถเขียนโปรแกรมด้วยวิธีเลียนแบบงานจริง (TEACHPROGRAMMING)
- 2.1.2.6.2. เขียน PROGRAM โดยใช้ ROBOT LANGUAGE BASED ON JIS SLIM
- 2.1.2.7. มีระบบหยุดหุ่นยนต์ได้โดยอัตโนมัติเมื่อหัวเชื่อมชนสิ่งกีดขวาง (SHOCK SENSOR)
- 2.1.2.8. มีปุ่มควบคุมการทำงาน EMERGENCY STOP ไม่น้อยกว่า 2 ปุ่มที่ TEACH PENDENT และที่กล่องควบคุม (OPERATION BOX)
- 2.1.2.9. การเก็บข้อมูลแบบ FLASH MEMORY และ การเก็บข้อมูลภายนอก USB MEMORY
- 2.1.2.10. รีโมทต้องโชว์ข้อมูลพร้อมรูปภาพประกอบการแก้ไขหากเกิดความผิดพลาดของการทำงาน E.MANUAL สามารถรองรับระบบ ETHERNET, RIO, DEVICE-NET, ME, NET, PROFI-BUS, INTER- BUS JEMA-NET ได้ หรือมากกว่า
- 2.1.2.11. ในโหมดการใช้งานเชื่อม ต้องมีโปรแกรมสำเร็จรูปตัวอย่างบ่อนค่ากระแสไฟเชื่อม จากการกำหนดความหนาของเหล็ก ลักษณะการวางชิ้นงานเชื่อม เพื่อง่ายต่อการเซตค่ากระแสไฟเชื่อม (Welding Condition Guide Function)
- 2.1.2.12. การกินกระแสไฟของตู้ควบคุมไม่เกิน 10 KVA
- 2.1.2.13. ใช้กับระบบไฟเข้า 380 Volt 3 เฟส 50 Hz และต้องมีแถบการเลือกสลับเป็น 400 Volt 3 Ø และ 480 Volt 3Ø ได้
- 2.1.2.14. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ, ภาษาไทย และ CD จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย
- 2.1.2.14.1. ROBOT MANUAL
- 2.1.2.14.2. CONTROLLER MANUAL
- 2.1.2.14.3. BASIC OPERATIONS
- 2.1.2.15. อุปกรณ์ประกอบชุดแขนกล ดังนี้
- 2.1.2.15.1. มีฐานสำหรับหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด
- 2.1.2.15.2. โต๊ะสำหรับรองชิ้นงาน (800 x 1100 x 800) กว้าง x ยาว x สูง จำนวน 1 ตัว
- 2.1.2.15.3. ชุดจับชิ้นงานจำนวน 3 แบบ (Jig Fixture) เชื่อมท่อกลม, เชื่อมต่อชน, เชื่อมตั้งฉาก
- 2.1.3. เครื่องจ่ายกระแสเชื่อม เพื่อประกอบเข้าชุดกับข้อ 2.1.1. และข้อ 2.1.2. ให้สามารถทำงานภายใต้การสั่งการของผู้ใช้งาน เพื่อเป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับงานเชื่อมระบบ GMAW DIGITAL ได้โดยอัตโนมัติ (WELDING MACHINE)
- 2.1.4. กล่องสวิตช์เลือกการทำงาน (OPERATION BOX)
- 2.1.5. ชุดควบคุมสั่งงานและเขียนโปรแกรมมีจอแสดงผลสีแบบ Touch panel พร้อมปุ่มปรับ (Jog dial) และมีแป้นควบ

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอัมระ)
กรรมการ

(นายรณฤทธิ์ ธัญญธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ระบบ 6D

2.2. เครื่องเชื่อมโลหะ ระบบ WAVEPULSE DIGITAL INVERTER

2.2.1. เป็นเครื่องเชื่อมที่ควบคุมด้วยระบบ WAVEPULSE DIGITAL INVERTER แบบ SYNCHRO FEED ขนาด 500 แอมป์ สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบดิจิตอลโดยตรงจากตู้ควบคุมของหุ่นยนต์

2.2.2. จ่ายกระแสไฟเชื่อม 500 แอมป์ ที่ 60 % DUTY CYCLE

2.2.3. มี OUTPUT VOLTAGE ระหว่าง 12 -39 โวลท์

2.2.4. เครื่องเชื่อมต้องมีช่องต่อ USB สำหรับถ่ายโอนข้อมูลงานเชื่อมได้ และอัปเดตการทำงานได้

2.2.5. ชุดขับเคลื่อนลวดต้องมีชุดขับเคลื่อน FEED ROLL จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว พร้อมการขับ ด้วย ENCODER MOTOR

2.2.6. ความเร็วในการขับเคลื่อนลวดอยู่ ระหว่าง 0 – 22 เมตร/นาที

2.2.7. ปืนเชื่อม MIG ขนาด 350 แอมป์ ระบายความร้อนด้วยอากาศประกอบเข้ากับชุดหุ่นยนต์ พร้อม SHOCK SENSOR ป้องกันการชนที่หัวเชื่อม

2.2.8. หัวเชื่อม MIG ที่หัวหุ่นยนต์ต้องมีมอเตอร์แบบ Encoder สำหรับดึงลวดให้ต่อเนื่องทำงานสัมพันธ์กับชุดขับเคลื่อนลวด (Wire Feeder)

2.2.9. เครื่องเชื่อมดังกล่าวสามารถควบคุมการทำงานด้วยแผงควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้และสามารถปรับแรงดันเพิ่ม/ลด จากโปรแกรมในขณะที่เชื่อมงานได้

2.2.10. เครื่องเชื่อมต้องมีโหมดเลือกชนิดของแก๊ส Co2, MAG, MIG และเลือกชนิดของ ลวดเชื่อม เหล็ก, Stainless ได้

2.2.11. ใช้กับระบบไฟ 400 V $\pm$ 15 % V, 3 PHASE 50 Hz

2.2.12. อุปกรณ์ประกอบเครื่องเชื่อม ดังนี้

2.2.12.1. ท่อแก๊ส CO2 ขนาด 40 ลิตรพร้อมแก๊สเต็มท่อ จำนวน 1 ชุด

2.2.12.2. FLOW METER REGULATOR ใช้กับแก๊ส CO2 อัตราการไหลของแก๊สไม่ต่ำกว่า 25 ลิตร/นาที

2.2.12.3. สายดินทำด้วยลวดทองแดงเส้นละเอียด มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตร.ม. ตามมาตรฐาน AS, BS, VDE พร้อม GROUND CLAMP

2.2.12.4. สายเชื่อม จำนวน 1 ชุด

2.2.12.5. ลวดเชื่อมขนาด 1.2 มม. น้ำหนัก 15Kg. จำนวน 5 ชุด

2.2.12.6. ถุงมือหนัง จำนวน 2 คู่

2.2.12.7. หัวทูปขนาด 1.2 มม. จำนวน 10 ตัว

2.3. โปรแกรมเขียนแบบออกแบบ แผ่นคลี่งานเชื่อมโลหะ พร้อมวิเคราะห์โครงสร้าง

2.3.1. โปรแกรมต้องมีเมนูการใช้งานเป็น ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ บนโปรแกรมเดียวกัน

2.3.2. โปรแกรมต้องมีความสามารถ Quick Preview แบบ 3 มิติได้โดยไม่ต้องเปิดไฟล์ขึ้นมา

2.3.3. โปรแกรมต้องสามารถเปิดไฟล์ (แฟ้มข้อมูล) นามสกุลดังต่อไปนี้ .xyz, .wrl, .me10, .mi, .prt, .sldprt, .skp, .TOP, .DXF, .DWG, .DFT, .TOPGMI, .IGS, .X_T, .par, .asm

2.3.4. โปรแกรมต้องสามารถ Save ขึ้นงานเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบ PDF 3D ได้โดยตรงไม่ต้องใช้โปรแกรมเสริมอื่น ๆ

2.3.5. โปรแกรมต้องจัดเก็บไฟล์แฟ้มข้อมูล Modeling (Part) ของชิ้นงาน และ Drawing หรือ Drafting รวมในรูปแบบของ

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอัมระ)
กรรมการ

(นายรุฬานันท์ ธีญานุธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

Database หรือ PDM (Product Data Management)

2.3.6. โปรแกรมต้องทำงานอยู่บนระบบ PDM ตั้งแต่เริ่มเขียนชิ้นงาน (Build-in PDM)

2.3.7. โปรแกรมต้องมี Standard Part สำหรับรูปแบบของเหล็กตัวบีเม หรือ พวงงานท่อต่าง ๆ ที่เป็นรูปแบบ 3 มิติมาให้เลยในตัวโปรแกรม

2.3.8. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Face Modification เพื่อเพิ่ม หรือ ลดขนาดของชิ้นงาน

2.3.9. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Repetition สำหรับการเพิ่มจำนวนชิ้นงานหรือชิ้นส่วนในรูปแบบของงานชนิดต่างๆ

2.3.10. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง สร้างแนวเชื่อมแบบ Angle Weld

2.3.11. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง สร้างแนวเชื่อมแบบ Groove Weld

2.3.12. โปรแกรมต้องสามารถ แสดงสัญลักษณ์รูปแบบแนวเชื่อมที่ต่างๆ เช่น เชื่อมเว้า เชื่อมนูน

2.3.13. โปรแกรมจะต้องทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7, 8.1 , หรือ 10 ในระบบ 64 Bit

2.3.14. โปรแกรมต้องสามารถ ทำการสร้าง Mesh และทำการวิเคราะห์ (Analysis) ได้บนโปรแกรมเดียวกัน

2.3.15. โปรแกรมต้องมีคำสั่งสามารถทำการสร้าง Mesh และทำการวิเคราะห์ (Analysis) ได้บนโปรแกรมเดียวกัน

2.3.16. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Linear Static Analysis สำหรับการวิเคราะห์ เพื่อใช้บนโปรแกรมเดียวกัน

2.3.17. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Modal Analysis สำหรับการวิเคราะห์ เพื่อใช้บนโปรแกรมเดียวกัน

2.3.18. โปรแกรมต้องสามารถ ออกรายงานผลในรูปแบบ ของ PDF หรือ Microsoft Words ได้

2.3.19. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Pip Unbending เพื่อวัดขนาดของท่อที่โค้ง และงอได้

2.3.20. โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Walk Throught เพื่อให้สามารถทำเสมือนเราเดินอยู่ใน Plant งาน

2.3.21. โปรแกรมต้องมีคำสั่งให้สามารถ Download component แบบ 3D ตามมาตรฐาน CADENAS Component

2.3.22. โปรแกรมต้องมีคำสั่งให้สามารถวิเคราะห์ในโหมด Linear Static Analysis

2.3.23. โปรแกรมต้องมีคำสั่งให้สามารถวิเคราะห์ในโหมด Modal Analysis

2.3.24. โปรแกรมต้องมีคำสั่งให้สามารถวิเคราะห์ในโหมด Linear Buckling Analysis

2.3.25. โปรแกรมต้องมีคำสั่งให้สามารถวิเคราะห์ในโหมด Thermal Analysis

2.3.26. โปรแกรมต้องมีคำสั่งให้สามารถวิเคราะห์ในโหมด Thermal Mechanical Analysis

2.3.27. มีคู่มือภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษสอนการใช้งาน

2.3.28. มีแผ่นโปรแกรม DVD สำหรับติดตั้งโปรแกรมและมีแผ่น DVD สอนการใช้งานในแบบของVideo เพื่อใช้ในการเรียนรู้

2.3.29. มีการให้บริการฝึกอบรมการใช้งานแก่ผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 5 วัน ทำการและ มีการอัปเดตโปรแกรมเป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากติดตั้ง

2.4. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมด้วย Software Simulation

2.4.1. คอมพิวเตอร์ ชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลติดตั้งร่วมกับหน่วยประมวลผล (All In One) ใช้ติดตั้งโปรแกรมจำลองการทำงาน (Simulator) และการใช้โปรแกรมแบบ Offline

2.4.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Core i5 7th Generation หรือดีกว่าความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.6 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่ต่ำกว่า 6MB

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอัมระ)
กรรมการ

(นายรุทมาญ ธัญญธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 2.4.3. มีหน่วยความจำหลักเป็นแบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.4.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 2.4.5. มีหน่วยประมวลผลทางด้านการแสดงผลภาพแยก (Graphic card , VGA card) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.4.6. มี Optical Drive แบบ DVD-RW หรือดีกว่า
- 2.4.7. มี Network interface ความเร็ว 10/100/1000 Mbps มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ- 45
- 2.4.8. มี Wireless network interface มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 802.11a/b/g/n
- 2.4.9. มี Interface USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 2.4.10. จอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
- 2.4.11. มีคีย์บอร์ด แป้นพิมพ์ไทย – อังกฤษ และเมาส์แบบ Optical เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง
- 2.4.12. พร้อมลง Software Simulation สำหรับจำลองการทำงานเสมือนจริง และต้องเป็นรูปแบบการทำงานเหมือนกันกับหุ่นยนต์ สามารถ Copy การจำลองงานใน Simulation ไปใช้งานจริงที่ หุ่นยนต์ได้ด้วย พร้อมกันนี้ สามารถนำ Software Simulation ไปลงใน คอมพิวเตอร์ เครื่องอื่นได้ และสามารถสลับกันใช้งาน Simulation ได้ เมื่อต้องการเปิดโปรแกรม โดยมีตัวปลดล็อคโปรแกรม (Hard Lock) เป็นตัวควบคุม
- 2.5. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้
 - 2.5.1. โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นสโตนว้างคีย์บอร์ด ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน ทำจากไม้หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงทนทาน ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 80 x 75 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
 - 2.5.2. เก้าอี้ทรงกลม ที่นั่งบุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- 2.6. ชุดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - 2.6.1. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 36U)
 - 2.6.1.1. เป็นตู้ RACK ที่มีความกว้างมาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาด 36U
 - 2.6.1.2. มีความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
 - 2.6.1.3. มีพัดลมระบายความร้อนภายในตู้อย่างน้อย 2 ตัว
 - 2.6.1.4. มีปลั๊กไฟชนิดมีกราวด์ อย่างน้อย 6 Outlet
 - 2.6.1.5. มีถาด Fix สำหรับใส่อุปกรณ์ อย่างน้อย 1 ถาด
 - 2.6.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ
 - 2.6.2.1. Gigabit Switch 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า
 - 2.6.2.2. รองรับมาตรฐานการสื่อสาร IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u
 - 2.6.2.3. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Ethernet LAN (RJ-45) จำนวน 16 ช่อง และ SFP จำนวน 1 ช่อง ขึ้นไป
 - 2.6.2.4. สายสัญญาณ Cat5e ขึ้นไป เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์กระจายสัญญาณไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้ง 11 เครื่อง
- 2.7. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 28,000 บีทียู
 - 2.7.1. เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 28,000 BTU แบบแขวนผนังหรือติดฝ้าเพดาน มีความหน่วงเวลาการทำงาน ของคอมเพรสเซอร์
 - 2.7.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้กับไฟฟ้า AC 220 Volt 50 HZ

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอัมระ)
กรรมการ

(นายรุตหาญ ธัญญธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแขนกลและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

- 2.7.3. มีรีโมทคอนโทรลสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 2.7.4. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. หรือฉลากประสิทธิภาพเบอร์ 5 หรือดีกว่า
- 2.7.5. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 2.7.6. รับประกันการใช้งาน อย่างน้อย 1 ปี

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศประกอบการเสนอราคา เพื่อสะดวกในการบริการสนับสนุนทางด้านเทคนิคและการบริการหลังการขาย
- 3.2. ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งพร้อมสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรของวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี
- 3.3. บริการ TRAINING ในประเทศและบริการหลังการขายฟรี 1 ปี และสามารถเข้า SERVICE ได้ ทันที หรือตามระยะเวลาที่กำหนดให้
- 3.4. ผู้เสนอราคาต้องจัดการอบรมวิธีการใช้งานให้กับบุคลากรวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน จนสามารถเขียนโปรแกรม และทำการเชื่อมได้จากวิทยาการของบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ
- 3.5. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อึ้งอังวะ)
กรรมการ

(นายรุตนา ชีธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายศราวุธ ศรีวิไล)
กรรมการและเลขานุการ