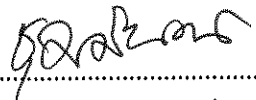


ข้อมูลประกอบการจัดทำคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

รหัสครุภัณฑ์..... ชื่อ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5.axis.เมนูภาษาไทยและ
ภาษาอังกฤษพร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
สาขาวิชา.....ช่างกลโรงงาน.....ใช้ในวิชา

กรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ตามคำสั่งวิทยาลัยการอาชีพขุนหาญ ที่ /.....
ลงวันที่

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1. นายชุมสันติ แสนทวีสุข | ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ | ประธานกรรมการ |
| 2. นายนิรุจ ภูพาดแร่ | ตำแหน่ง ครูจ้างสอนประจำรายเดือน | กรรมการ |
| 3. นายศุภกฤต บุญเรือง | ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย | กรรมการและเลขานุการ |

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
...../...../.....



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย


1. เครื่องกัด CNC

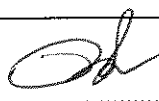
1.1 รายละเอียดทั่วไป


เป็นชุดเครื่องกัดซีเอ็นซีควบคุมการทำงานด้วยระบบ CNC สามารถเปลี่ยนเครื่องมือตัดได้อัตโนมัติ โครงสร้างเป็นเหล็กหล่อมั่นคงแข็งแรง สามารถกัดงานโลหะ เช่น เหล็ก อลูมิเนียม ทองเหลือง สามารถกัดงาน 3 มิติ และสามารถรับรหัสมาตรฐาน G code M code ส่วนประกอบของเครื่องอยู่ในโครงสร้างปิดมีประตูปิด-เปิดเมื่อ

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 ขนาดโต๊ะงาน ไม่น้อยกว่า 200 x 650 มิลลิเมตร
- 1.2.2 ระยะเคลื่อนที่แนวแกน X ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 1.2.3 ระยะเคลื่อนที่แนวแกน Y ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 1.2.4 ระยะเคลื่อนที่แนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 1.2.5 มีระยะจาก Spindle nose ถึงพื้นผิวหน้าโต๊ะงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตร
- 1.2.6 ความเร็วรอบ Spindle สูงสุดไม่ต่ำกว่า 8,000 rpm.
- 1.2.7 ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่ตามแนวแกน (Rapid speed) X, Y, Z ไม่น้อยกว่า 10 เมตร/นาที
- 1.2.8 มีระบบเปลี่ยน Tools อัตโนมัติ 8 ตำแหน่ง
- 1.2.9 มีสวิทช์ "ปิด" ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
- 1.2.10 โต๊ะงานมีลักษณะเป็นร่องแบบตัวที (T-Slot) ไม่น้อยกว่า 3 ร่อง
- 1.2.11 ชุดจับยึดเครื่องมือตัด (Tools) ที่ชุดเพลอาหมุน (Spindle) เป็นระบบขนาดไม่เล็กกว่า BT30
- 1.2.12 ขนาดกำลังของ Spindle มอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5.5 KW.
- 1.2.13 ใช้ระบบไฟฟ้า เป็นแบบ 3 Phase 380 Volt , 50 Hz
- 1.2.14 ระบบส่งกำลังไฟฟ้าเคลื่อนที่ของแกน X, Y และ Z เป็นบอลสกรู (Ball Screw)
- 1.2.15 มีระบบน้ำหล่อเย็นแบบอัตโนมัติ สั่งงานด้วยสวิทช์หน้าเครื่อง และโปรแกรม M Code
- 1.2.16 ควบคุมการทำงานทั้งสามแกนสัมพันธ์กัน
- 1.2.17 สามารถควบคุมการทำงานการเคลื่อนที่แบบในโหมด Jog และเคลื่อนที่แบบ 3 แกน อัตโนมัติ ตามรหัสมาตรฐาน G-M code ในโหมด AUTO
- 1.2.18 สามารถป้อนข้อมูลได้ทั้งระบบ New และเมตริก
- 1.2.19 มีระบบ PLC ภายในชุดควบคุม สามารถนำ Input/output ออกไปเชื่อมโยงระบบเครื่องจักรอื่นๆได้
- 1.2.20 สามารถเขียนโปรแกรมที่แผงปุ่มกด (Function Key)บนแผงควบคุม (Control Panel) ได้โดยตรง
- 1.2.21 มีระบบการแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร และแนวทางแก้ไข (Alarm message, Diagnostic Mode)


.....
(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ


.....
(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ


.....
(นายศุภกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมฆภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

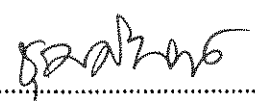
1.3 ชุดควบคุม (Controller Unit System)


- 1.3.1 จอภาพของชุดควบคุมเป็นแบบ LCD Color ไม่เล็กกว่า 7 นิ้ว
- 1.3.2 เป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น
- 1.3.3 สามารถจำลองภาพกราฟิกเพื่อทดสอบโปรแกรมการทำงานได้ (Simulation)
- 1.3.4 มีฟังก์ชันชดเชยรัศมีและความยาวของมีดตัด (Tool Offsets) และสามารถตั้งค่าศูนย์ที่ชิ้นงาน (Work Coordinate) เช่น G54, G55, G56, G57
- 1.3.5 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน USB หรือระบบ LAN ได้
- 1.3.6 สามารถบันทึกค่าชดเชยต่าง ๆ ของเครื่องมือตัดได้
- 1.3.7 มีอุปกรณ์มือหมุนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Hand Wheel) ที่สามารถเลื่อนเคลื่อนที่แกนต่าง ๆ ได้
- 1.3.8 สามารถเขียนชุดคำสั่งในการทำงานได้ละเอียดไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร

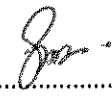
1.4 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน

จำนวน 1 ชุด

- 1.4.1 ปากกาจับชิ้นงาน (Machine Vice) สามารถจับงานกว้างสุดอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 1.4.2 ตัวจับดอกสว่าน(Drill Holder)แบบ BT30 จับดอกสว่านโตสุดไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตรจำนวน 1 ตัว
- 1.4.3 อุปกรณ์จับยึดดอกกัดแบบ BT30 ใช้กับตัวลูก Collet (Tools Collet Holder) จำนวน 3 ตัว
- 1.4.4 ชุดตัวลูก Collet อย่างน้อย 10 ขนาด จำนวน 1 กล่อง
- 1.4.5 ดอกสว่านขนาดต่างๆ อย่างน้อย 20 ขนาด จำนวน 1 ชุด
- 1.4.6 ดอกกัด End Mill ขนาดความโต 4, 5, 6, 8, 10, 12 มิลลิเมตร อย่างละ 2 ดอก
- 1.4.7 ดอกกัด Ball End Mill ขนาดความโต 5, 6, 8, 10,12 มิลลิเมตร อย่างละ 2 ดอก
- 1.4.8 ด้ามแบบ BT30 พร้อมดอกกัด Face Milling Cutter ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร พร้อม Arbor BT30 จำนวน 1 ชุด
- 1.4.9 หัวเจาะ Slot Drill ขนาด 8, 10, 12, 14 มิลลิเมตร อย่างละ 2 ดอก
- 1.4.10 ตัวตั้งระยะความห่างเครื่องมือตัด (MT Probe) จำนวน 1 ตัว
- 1.4.11 ชุดฐานบริการเปลี่ยนเครื่องมือตัด ขนาด BT30 จำนวน 1 ตัว
- 1.4.12 อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน CLAMPING TOOL จำนวน 1 ชุด
- 1.4.13 กล่องเครื่องมือพร้อมเครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด


.....
(นายซ่มสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ


.....
(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ


.....
(นายศุกกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.5 รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.5.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศโดยมีเอกสารรับรอง
- 1.5.2 เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐานสากล มีเอกสารยืนยันต่อคณะกรรมการ
- 1.5.3 เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.5.4 มีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้งานหรือผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้
- 1.5.5 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 1.5.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

2. โปรแกรมจำลองงานกัดและงานกลึง CNC

- 2.1 เป็นชุดโปรแกรมจำลองงานกัดและงานกลึงเสมือนจริง แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ
- 2.2 สามารถเห็นลักษณะการทำงานของเครื่องมือตัดได้
- 2.3 สามารถแสดงการเคลื่อนที่ของแกน X แกน Y แกน Z แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ
- 2.4 สามารถแสดงการเปิดหรือปิด Spindle มีสัญลักษณ์บอกทิศทางเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจทิศทางการหมุนซ้ายขวา
- 2.5 สามารถปรับความเร็วของแกนเพลา Spindle ได้
- 2.6 สามารถแสดงการเคลื่อนที่ Tool ไปยังชิ้นงานได้ทั้งแบบคีย์บอร์ด และแบบอัตโนมัติ
- 2.7 สามารถจำลองการทำงานเครื่องจักรแบบ 2 หรือ 3 มิติ ตามขั้นตอน NC โปรแกรม และสามารถแสดงข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ เช่น การใส่ค่าไม่ถูกต้อง (Syntax Error) หรือดีกว่า
- 2.8 สามารถจำลองการทำงานในโหมดควบคุมเครื่องจักรแบบ Single block, Automatic, MDI ได้เป็นอย่างดี
- 2.9 สามารถเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน เช่น G code, M code, Sub program, Canned Cycle หรือดีกว่า
- 2.10 สามารถเขียนโปรแกรมได้หลายวิธี เช่น แบบ editor, MDI, Dialogue Program หรือดีกว่า
- 2.11 สามารถเรียกดูหมวดรายการความช่วยเหลือ (Help) สำหรับการเขียนโปรแกรม รูปแบบการใช้คำสั่งพร้อมรูปภาพประกอบ และคำอธิบายได้ หรือดีกว่า
- 2.12 สามารถแสดงเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดได้ (Tool path) อีกทั้งแสดงการแยกสีที่แตกต่างของแต่ละเส้นทางเดินได้ หรือดีกว่า
- 2.13 สามารถรายงานการผลิตชิ้นงานได้ หรือดีกว่า

(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ

(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ

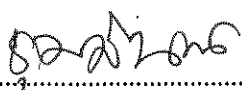
(นายศุภกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ

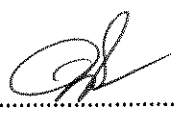



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3. โปรแกรม CAD/CAM การออกแบบและเขียนแบบทางวิศวกรรม แบบ 5 axis จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
- 3.1 โปรแกรมต้องมีความสามารถ Quick Preview แบบ 3 มิติได้โดยที่ยังไม่ต้องเปิดไฟล์ขึ้นมา
 - 3.2 โปรแกรมต้องมีความสามารถในรูปแบบ Short Key ในการเลือกคำสั่งให้อัตโนมัติว่าบริเวณส่วนนั้นๆ สามารถทำคำสั่งอะไรได้บ้าง เช่น Drill , Extrude เป็นต้น
 - 3.3 โปรแกรมต้องสามารถเปิดไฟล์ (แฟ้มข้อมูล) นามสกุลดังต่อไปนี้ .xyz, .wrl, .me10, .mi, .prt , .sldprt , .skp, .TOP, .DXF, .DWG, .DFT, .TOPGMI, .IGS, .X_T, .par, .asm
 - 3.4 โปรแกรมต้องสามารถ Save ชิ้นงานเป็นแบบ PDF 3D ได้โดยตรงไม่ต้องใช้โปรแกรมเสริมอื่นๆ
 - 3.5 โปรแกรมต้องสามารถ Save ชิ้นงานเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบ PDF 3D ได้โดยตรงไม่ต้องใช้โปรแกรมเสริมอื่นๆ
 - 3.6 โปรแกรมต้องจัดเก็บไฟล์แฟ้มข้อมูล Modeling (Part) ของชิ้นงาน และ Drawing หรือ Drafting รวมในรูปแบบของ Database หรือ PDM (Product Data Management)
 - 3.7 โปรแกรมต้องทำงานอยู่บนระบบ PDM ตั้งแต่เริ่มเขียนชิ้นงาน (Build-in PDM)
 - 3.8 โปรแกรมจะต้องทำงานอยู่บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 , 8.1 , หรือ 10 ในระบบ 64 Bit
 - 3.9 โปรแกรมต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 3.10 สามารถสร้างตัวอักษรภาษาไทยได้ทุกชนิดตาม Font ของ Windows ที่ติดตั้งมา
 - 3.11 สามารถสร้างชิ้นงานแบบ Parametic, Sketch, Solid Modeling, Sheet Metal ได้
 - 3.12 มีคำสั่ง Parameter สำหรับปรับเช่น Modify parameter, Effective value, Export table และ Excel link เป็นต้น
 - 3.13 มีคำสั่ง Free shape เพื่อช่วยในการหาประวัติการเขียนของไฟล์ที่ได้รับจากโปรแกรมอื่น เช่น Excel Fillet or Chamfer / Extrac Drilling remove faces
 - 3.14 มีคำสั่งสร้าง Surface พิเศษอย่างน้อย ดังนี้ Piping / Lofted / Swept , Filled , Blend , Normal , Surface by Formula เป็นต้น
 - 3.15 มีคำสั่งสร้างงาน Assembly อย่างน้อยดังนี้ Catalogue Code, Additional Cost, Mounting Animation, Execute Wizard และ Number Set Automatically เป็นต้น


.....
(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ


.....
(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ

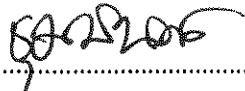

.....
(นายศุภกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ

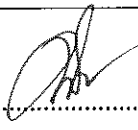



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 3.16 มีคำสั่งสร้างงาน Sheet Metal อย่างน้อยดังนี้ Sheet Metal on Sketch / Sheet Metal by Thickening / Unbend of Band / Rebending เป็นต้น
- 3.17 มีคำสั่ง Environment ในการปรับแต่งภาพพื้นหลังให้สมจริง
- 3.18 โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Face Modification เพื่อเพิ่ม หรือ ลดขนาดของชิ้นงาน
- 3.19 โปรแกรมต้องมีคำสั่ง Repetition สำหรับการเพิ่มจำนวนชิ้นงาน หรือชิ้นส่วน ในรูปแบบของงานชนิดต่างๆ
- 3.20 มี Standard parts ชิ้นส่วนตามมาตรฐานสากลดังนี้ AFNOR, ISO, ANSI, DIN และ JIS
- 3.21 มีคำสั่ง Drafting Bundle เพื่อรวม Drafting ทุกชิ้นงานแบบให้โชว์บนหน้าจอเดียว
- 3.22 มีคำสั่ง Repetition สำหรับเพิ่มจำนวนในรูปแบบงานชนิดต่างๆ
- 3.23 สามารถจำลองการทำงานแบบ Kinematic และ Dynamic Motion Simulation
- 3.24 สามารถสร้าง G-Code สำหรับเครื่อง CNC แบบ 3, 4, 5 แกน และ 7 แกน Turn-Mill ได้ในโปรแกรมตัวเดียวกัน
- 3.25 มีคำสั่ง Contour Wizard เพื่อช่วยในการขึ้นรูปจาก 2D เป็น 3D
- 3.26 มีการทำ Simulation แบบ Rigid Traveling และ Tracking Traveling ให้เหมือนมีกล้องติดหน้ารถอยู่ หน้ามุมมอง Simulation
- 3.27 มีคำสั่งลดโหลดการ Verify เช่น Verify Partial หรือ Limit machining to an area
- 3.28 มีคำสั่ง Automatic drilling Process ซึ่งสามารถระบุเป็นเฉดสีตามขนาดของรูเจาะแบบอัตโนมัติ
- 3.29 มีคำสั่ง Hollow สำหรับการขึ้นรูปที่ให้ความหนารอบตัวเท่ากันหมด
- 3.30 มีคำสั่งในการให้ขนาดแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Hollow, Thicken, Offset, Transfer Deformation Pipeunblending
- 3.31 มีคำสั่ง Khurling เพื่อการให้รายละเอียดที่เสมือนจริงทั้งแบบ Staring และ Diamond
- 3.32 มีคำสั่งในการกำหนดสีและรายละเอียดดังต่อไปนี้ Coloring / Counting / Decal
- 3.33 สามารถจำลองการทำงานของเครื่องจักร 5 แกน พร้อมแสดงการเคลื่อนที่การกัด (Tool path) ที่สร้างขึ้นได้แบบเสมือนจริงแบบ 5 แกนต่อเนื่อง (5 Axis Simultaneous Machine Simulation)
- 3.34 สามารถทำการชดเชยการเคลื่อนที่การกัด (Tool path Optimization) ได้โดยคำนวณค่าอัตราการเคลื่อนที่การกัด (Tool path) ให้สัมพันธ์กับอัตราการป้อน (Feed Rate)


.....
(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ


.....
(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ


.....
(นายศุภกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมฆภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 3.35 สามารถตรวจการชนของป้อมมีด (Arbor) และมีด (Cutter) โดยบอกตำแหน่งที่ชนโดยอัตโนมัติ
- 3.36 มีความสามารถหลากหลายวิธี ในการรับรู้คุณลักษณะของผิวที่เลือก โดยสามารถเลือกวิธีการกัด (Tool path Condition) ที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้งานได้เองโดยอัตโนมัติ
- 3.37 สามารถทำงานแบบ High Speed Mode (HSC) ได้
- 3.38 สามารถสร้างแบบเครื่องจักร 5 แกนขึ้นเองได้หลายแบบโดยสามารถเลือกแสดงการเคลื่อนที่ (Movement) ตามคุณลักษณะของเครื่องจักร 5 แกนในแต่ละแบบนั้นได้สมจริง (5 Axis Machine Template
- 3.40 สามารถหมุน ขยาย หรือเคลื่อนที่ภาพชิ้นงาน ที่จำลองการกัด ณ ขณะนั้น ในขณะที่กำลังจำลองการทำงาน
- 3.41 สามารถออกใบสั่งงาน และมีรายการของการกัดทุกขั้นตอน
- 3.42 สามารถออกใบสั่งงานและใบขั้นตอนการทำงาน แบบมีรายการมีดที่ใช้, เวลา, ความเร็วในการกัดและค่าความยาวสุดของมีดที่ต้องใช้ในแต่ละด้าม

3.43 ส่วนประกอบอื่นๆ

4. ชุดปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

จำนวน 1 ชุด

- 4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.30 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่ต่ำกว่า 6 MB
- 4.2 มีหน่วยความจำหลักเป็นแบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 4.4 มีหน่วยประมวลผลทางด้านการแสดงผลภาพแยก (Graphic card , VGA card) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 4.5 มี Optical Drive แบบ DVD-RW หรือดีกว่า
- 4.6 มี Network interface ความเร็ว 10/100/1000 Mbps มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ- 45
- 4.7 มี Interface USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.8 จอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1
- 4.9 มีคีย์บอร์ด แป้นพิมพ์ไทย - อังกฤษ และเมาส์แบบ Optical
- 4.10 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 800 VA สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที*

5. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้

จำนวน 1 ชุด

- 5.1 โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ มีชั้นสไลด์วางคีย์บอร์ด ประกอบสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน ทำจากไม้หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงทนทาน ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 80 x 75 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- 5.2 เก้าอี้ทรงกลม ที่นั่งบุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ

(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ

(นายศุภกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมฆภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6. ชุดวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

- 6.1 เป็นเครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าของชุดฝึกแบบพกพา จอแสดงผลด้วยตัวเลขซึ่งมีหน่วยนับไม่น้อยกว่า 30,000 counts สามารถแสดงค่าวัดได้พร้อมกันได้ 2 ค่า (Dual Display) ซึ่งมีระบบจอแสดงผลแบบ Backlight บนหน้าจอแสดงผลชนิด OLED ได้
- 6.2 สามารถวัดค่าแรงดันไฟ AC/DC, กระแสไฟ AC/DC, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, ทดสอบความต่อเนื่อง และทดสอบไดโอด
- 6.3 มีฟังก์ชันแบบ Z low (low impedance) สำหรับความผิดพลาดจากการอ่านค่าของแรงดันไฟฟ้า เบียงเบน, Smart สำหรับลดการอ่านค่าผิดพลาดของกระแสไฟฟ้าวัดไหล, Low pass filter
- 6.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
- 6.5 มีมาตรฐาน IP 54 ที่ช่วยให้เครื่องทนทานต่อการใช้งาน เพื่อการป้องกันน้ำและกันฝุ่นได้
- 6.6 มีมาตรฐานความปลอดภัยและการใช้งานรองรับ CAT III 1000V, CAT IV 600V, IEC, EN, CSA หรือมากกว่า
- 6.7 สามารถแสดงผลการวัดแบบ True RMS ของ AC และ DC ได้
- 6.8 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V โดยมีค่าความแม่นยำ 0.1% หรือดีกว่า
- 6.9 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 1000V ที่ขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 1 kHz โดย มีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 % หรือดีกว่า
- 6.10 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.5 % หรือดีกว่า
- 6.11 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A มีขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 2 kHz โดย มีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 % หรือดีกว่า
- 6.12 ย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 300 M Ω โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.5 % หรือดีกว่า
- 6.13 ย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 990 kHz มีค่าความแม่นยำที่ 0.02 % หรือดีกว่า
- 6.14 ย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 μ F โดยมีค่าความแม่นยำที่ 1.0 % หรือดีกว่า
- 6.15 สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- 6.16 สามารถทำงานแบบ Data logging ได้และมีช่องเชื่อมต่อ IR-USB

(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ

(นายนิรุจ กุฬาดร)

กรรมการ

(นายสุกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 6.11 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A มีขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 2 kHz โดย มีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 % หรือดีกว่า
- 6.12 ย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 300 MΩ โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.5 % หรือดีกว่า
- 6.13 ย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 990 kHz มีค่าความแม่นยำที่ 0.02 % หรือดีกว่า
- 6.14 ย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 μF โดยมีค่าความแม่นยำที่ 1.0 % หรือดีกว่า
- 6.15 สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- 6.16 สามารถทำงานแบบ Data logging ได้และมีช่องเชื่อมต่อ IR-USB
- 6.17 มีฟังก์ชันการแสดงผลสเกลของ 4 ถึง 20 mA ได้
- 6.18 ฟังก์ชันการอ่านค่า Decibel และสามารถแสดงผลหน่วยของ dBm และ dBV
- 6.19 รองรับมาตรฐานความปลอดภัย (Safety and EMC Compliance) IEC/EN 61010-1 และ CSAC22.2 No.61010-1 หรือมากกว่า
- 6.20 มีสายวัดสัญญาณขนาดมาตรฐาน 4 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 6.21 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 6.22 มีเอกสารรายงานยืนยันการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด
- 6.23 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น และมีมาตรฐาน IP 54 , CAT III 1000V, CAT IV 600V
- 6.24 รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ

(นายนิรุจ ภูพาดแร่)
กรรมการ

(นายศุกกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการ CNC Programming CAD-CAM 5 axis เมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมชุด Simulators จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

7. เครื่องอัดอากาศสำหรับการเปลี่ยน Tool ของเครื่อง CNC

7.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องอัดอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 150 ลิตร สามารถอัดอากาศให้มีแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 9 Bar ใช้สำหรับการเปลี่ยน Tool ของเครื่อง CNC ในงานกัดที่กัดด้วยดอกกัดมากกว่า 1 Tool มีการระบายความร้อนด้วยอากาศ สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1 มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3 HP ใช้กับไฟฟ้า AC 220 Volt 50 Hz ได้ พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์เพื่อหยุดและสั่งให้มอเตอร์ทำงาน ตามค่าแรงดันของลมอัดแบบอัตโนมัติ

7.2.2 ถังลมมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 150 ลิตร พร้อมอุปกรณ์รักษาแรงดันภายในถัง

7.2.3 มีวาล์วระบายน้ำ (Water Drain) ออกจากถังด้านล่าง

7.2.4 มีชุดบริการลมอัด (Service Unit) และสายลมพร้อมข้อต่อสวมเร็วความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

7.3 รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐานการผลิตระดับ ISO 9001:2000 หรือดีกว่า

7.3.2 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

7.3.3 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี

8. รายละเอียดอื่น ๆ

8.1 บริษัทผู้เสนอราคาหรือผู้ผลิตชุดฝึกได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย และต้องได้รับการรับรองมาตรฐานมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

8.2 บริษัทผู้ยื่นซองประมูลราคาต้องเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อการบริการหลังขายอย่างมั่นคงและต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

(นายชุมสันติ แสนทวีสุข)
ประธานคณะกรรมการ

(นายนิรุจ กุฬาดรเฐ)
กรรมการ

(นายศุภกฤต บุญเรือง)
กรรมการและเลขานุการ