

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

1. ชื่อโครงการ ชุดครุภัณฑ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด / หน่วยงานเจ้าของโครงการ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 35,000,000 บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน)				
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) เป็นเงิน 35,000,000 บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน)				
รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา (บาท)	ราคารวม (บาท)
1. ชุดครุภัณฑ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม				
1.1 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์	2	เครื่อง	7,000,000	14,000,000
1.2 เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์	2	เครื่อง	7,000,000	14,000,000
1.3 เครื่องตัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์	1	เครื่อง	3,000,000	3,000,000
1.4 โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วน	1	ชุด	1,000,000	1,000,000
1.5 โปรแกรมช่วยการผลิต	1	ชุด	1,000,000	1,000,000
1.6 เครื่องเชื่อม	1	เครื่อง	500,000	500,000
1.7 เครื่องเจาะ	1	เครื่อง	500,000	500,000
1.8 เครื่องเจียรไน	1	เครื่อง	500,000	500,000
1.9 บีมลมอุตสาหกรรม	1	เครื่อง	500,000	500,000
รวม				35,000,000
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)				
4.1 บริษัท เอ็มทีเอส ซีเอ็นซี ซิสเต็ม จำกัด				
4.2 บริษัท อิมพีเรียลเทคโนโลยี จำกัด				
4.3 บริษัท เบลฟรีย์ จำกัด				
4.4 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เรียร์ชัยเอ็นอีเนียร์ริง				
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน				
5.1 นายบุญฤทธิ์ ปินตาสี				
5.2 นายศิริชัย สมแสน				
5.3 นายนพรุจ เขียวนาค				



ประธานคณะกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

ร่างขอบเขตงาน (Term of reference : TOR)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
จัดซื้อครุภัณฑ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ปัจจุบันตัวเลขการนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งหุ่นยนต์ที่ผลิตใหม่และมีมือสองที่มีการใช้งานมาแล้วจากต่างประเทศ การนำมาใช้งานมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น หุ่นยนต์เพื่องานเชื่อมและการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ หุ่นยนต์ในการลำเรียงและขนส่ง หุ่นยนต์สำหรับโรงงานผลิตเครื่องอุปโภคและบริโภค ฯลฯ การนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้งานในประเทศไทยนั้นเพื่อต้องการมาทดแทนแรงงานไร้ฝีมือในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ แม้ว่าจะมีผู้ผลิตของไทยบางแห่งที่สามารถผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้แล้วนั้น แต่ส่วนมากก็ยังอยู่ในระยะการพัฒนาตัวต้นแบบและการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยทัดเทียมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากต่างประเทศ

จากสถานการณ์ของการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในประเทศไทยดังกล่าว สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มทร.ตะวันออก จึงได้เสนอโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขึ้น วัตถุประสงค์ต้องการช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าที่รวดเร็วขึ้น โดยจะร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่เขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor of innovation : EEC) ให้มีความสามารถพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกัน ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ ที่ปัจจุบันและอนาคตมีความต้องการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ามาใช้งานและการผลิตขายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการสนับสนุนการสร้างเศรษฐกิจใหม่ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมของรัฐบาล ที่มีวัตถุประสงค์หลักของการดำเนินโครงการเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกคือ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอัจฉริยะของไทย เพื่อถ่ายทอดให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายในระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก ให้ผู้ประกอบการสามารถใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ และระบบอัตโนมัติในราคาที่เหมาะสม และสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมในพื้นที่ตลอดจนสร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

2. วัตถุประสงค์

1. พัฒนางานวิจัยนวัตกรรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม รองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก
2. พัฒนาองค์ความรู้ที่ทันสมัยและเป็นประโยชน์ เพื่อยกระดับเทคโนโลยีการผลิตนวัตกรรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม และระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติของประเทศ
3. สร้างความร่วมมือด้านวิชาการและการวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมในเขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก


ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคา
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้พ้นบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครองกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มครองกันเช่นนั้น

4. คุณสมบัติเฉพาะ

(กรณีจัดซื้อ ครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวน และราคาต่อหน่วยของรายการย่อยด้วย)

1 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง ประกอบด้วย

1.1 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ 5 แกน จำนวน 1 เครื่อง

1.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1.1.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้มาตรฐาน DIN / ISO / JIS / BS / VDI หรือ CE(อย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศในกลุ่มยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น
- 1.1.1.2 เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที
- 1.1.1.3 เป็นเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูง ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตได้จริง พร้อมทั้งมีการให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ในประเทศไทย
- 1.1.1.4 มีหน่วยงานฝึกอบรมการใช้และซ่อมบำรุงของบริษัทผลิตโดยตรงและตั้งอยู่ในประเทศไทย
- 1.1.1.5 ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
- 1.1.1.6 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.1.2.1 เป็นเครื่องกัดแนวตั้งแบบ 5 แกนที่ทำงานด้วยความเร็วรอบสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานผลิตในอุตสาหกรรมได้จริง
- 1.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องต้องทำด้วยเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงโดยมีความเหมาะสมกับการใช้งานที่เคลื่อนที่เร็ว และความละเอียดสูง
- 1.1.2.3 ความเร็วรอบสูงสุดของชุดขับเคลื่อนขั้วตรง (Motor Spindle) ไม่น้อยกว่า 14,000 รอบ/นาที
- 1.1.2.4 ขนาดกำลังชุดขับเคลื่อนแบบขั้วตรง (Motor Spindle) ไม่น้อยกว่า 20 kW/27.4hp
- 1.1.2.5 ขนาดความเร็วของรูเพลงาน (Spindle) BT40/SK40
- 1.1.2.6 มีช่องสำหรับบรรจุเครื่องมือตัด (Tools Stores Capacity) ไม่น้อยกว่า 16 Tools สามารถรับน้ำหนักสูงสุดของ Tools ได้ 6 กิโลกรัม และสามารถรองรับความยาวของ Tools ได้ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 1.1.2.7 ชุดขับเคลื่อนแบบขั้วตรง (Motor Spindle) มีขนาดแรงบิดไม่น้อยกว่า 120 นิวตันเมตร


ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ

- 1.1.2.8 สามารถเปลี่ยนเครื่องมือตัดได้แบบอัตโนมัติ
- 1.1.2.9 มีอุปกรณ์วัดชิ้นงาน แบบอัตโนมัติ (Probe Measurement Function)
- 1.1.2.10 ระบบระบายความร้อนหัวกัดกับชิ้นงานด้วยลมและแบบน้ำผสมน้ำยาหล่อเย็น
- 1.1.2.11 มีอุปกรณ์อ่านตำแหน่งในการเคลื่อนที่ในแนวแกนทุกแกน(Direct scale feedback)
- 1.1.2.12 มีชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนแบบมือถือ
- 1.1.2.13 มีถังระบบหล่อเย็นขนาด ไม่น้อยกว่า 80 ลิตร และ อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 17 ลิตร/นาที่
- 1.1.2.14 มีอุปกรณ์ลำเลียงเศษโลหะ. สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาหล่อเย็น และมีประตูปิดอย่างมิดชิด
- 1.1.2.15 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่องแบบ LED
- 1.1.2.16 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือดีกว่า

1.1.3 โต๊ะงานและระยะเคลื่อนที่ในแนวแกน

- 1.1.3.1 ขนาดโต๊ะงานขนาดไม่น้อยกว่า 600x500 มิลลิเมตร
- 1.1.3.2 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน X ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 1.1.3.3 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
- 1.1.3.4 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 1.1.3.5 โต๊ะงานสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 300 กิโลกรัม
- 1.1.3.6 ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดตามแนวแกน X,Y,Z ไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที่
- 1.1.3.7 แกน C มีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า -5/+110 องศา
- 1.1.3.8 แกน B มีระยะการเคลื่อนที่ได้ 360 องศา
- 1.1.3.9 มีอุปกรณ์อ่านตำแหน่งในการเคลื่อนที่ในแนวแกนทุกแกน(Direct scale feedback)

1.1.4 ระบบควบคุมการทำงาน

- 1.1.4.1 มีจอภาพสีชนิด LCD หรือ TFT แสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 1.1.4.2 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบ ถาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
- 1.1.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 5 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
- 1.1.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมิดตัด เพื่อใช้ตรวจสอบการป้อนโปรแกรม
- 1.1.4.5 มีความละเอียดในการป้อนข้อมูลและการสั่งงานเครื่องได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 1.1.4.6 มีความจุของหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 6 GB
- 1.1.4.7 รับข้อมูลและแปลงค่า ทั้งระบบเมตริกและอังกฤษได้
- 1.1.4.8 รับส่งข้อมูลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ช่องสัญญาณระบบ LAN และ USB
- 1.1.4.9 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายกับโปรแกรม CAD/CAMและแก้ไขได้
- 1.1.4.10 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 1.1.4.11 ป้อนค่าโปรแกรมละเอียดสูงสุดได้ 0.001 มิลลิเมตร หรือ ดีกว่า
- 1.1.4.12 มีกุญแจอัจฉริยะ สามารถกำหนดบุคคลากรและขอบเขตในการแก้ไขและซ่อมเครื่องจักรได้
- 1.1.4.13 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบย้อนหลัง การทำงานที่มีผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ละวันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้



ประธานคณะกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

1.1.4.14 มีระบบที่ช่วยให้เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงานบนเครื่องจักรโดยเป็นเอกสารและสามารถเรียกดูได้จากหน้าจอชุดควบคุม

1.1.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 1.1.5.1 ปากกาจับชิ้นงานมีระยะเปิดจับชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 1.1.5.2 มีชุดอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ให้กับเครื่องจักร(Voltage Stabilizer)
- 1.1.5.3 มีชุดอุปกรณ์ควบคุมความชื้นในท่อลม (Air Dryer)
- 1.1.5.4 หนังสือคู่มือการใช้เครื่องและวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 1.1.5.5 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวตัดเตอร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร. แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัดเม็ดกลม ขนาด 10 มม.จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 1.1.5.6 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 7 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกกัดคาร์ไบด์ ขนาด 6 มิลลิเมตร 4 ฟัน ยาวทั้งตัว 57 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.7 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะคาร์ไบด์ ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.8 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวตัดเตอร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัดเม็ดกลม ขนาด 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 1.1.5.9 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด M4-M10 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดแป้ไฮสปีดขนาด M5x0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.10 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกกัดคาร์ไบด์ ขนาด 4 มิลลิเมตร 4 ฟัน ยาวทั้งตัว 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.11 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดแป้ไฮสปีดขนาด M12x1.75 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.12 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดแป้ไฮสปีดขนาด M8x1.25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.13 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะคาร์ไบด์ ขนาด 7.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.1.5.14 เครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิดDDR4หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย

- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีโต๊ะเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

1.1.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 1.1.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 1.1.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ. สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 1.1.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกัดซีเอ็นซี แบบ 5 แกน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 18 เดือน นับจากวันที่ติดตั้ง

1.2 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ 3 แกน จำนวน 1 เครื่อง

1.2.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 1.2.1.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้มาตรฐาน DIN / ISO / JIS / BS / VDI หรือ CE(อย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศในกลุ่มยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น
- 1.2.1.2 เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที
- 1.2.1.3 เป็นเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูง ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตได้จริง พร้อมทั้งมีการให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่ในประเทศไทย
- 1.2.1.4 มีหน่วยงานฝึกอบรมการใช้และซ่อมบำรุงของบริษัทผลิตโดยตรงและตั้งอยู่ในประเทศไทย
- 1.2.1.5 ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
- 1.2.1.6 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

1.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.2.1 เป็นเครื่องกัดแนวตั้งแบบ 3 แกนที่ทำงานด้วยความเร็วรอบสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานผลิตในอุตสาหกรรมได้จริง
- 1.2.2.2 โครงสร้างของเครื่องต้องทำด้วยเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงโดยมีความเหมาะสมกับการใช้งานที่เคลื่อนที่เร็ว และความละเอียดสูง
- 1.2.2.3 ความเร็วรอบสูงสุดของชุดขับเคลื่อนชนิดซิงตรง (Motor Spindle) ไม่น้อยกว่า 12,000 รอบ/นาที
- 1.2.2.4 ขนาดกำลังชุดขับเคลื่อนแบบซิงตรง (Motor Spindle) ไม่น้อยกว่า 15kW/20hp
- 1.2.2.5 ขนาดความเร็วของรูเพลางาน (Spindle) BT40/SK40

UT
ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ

- 1.2.2.6 มีช่องสำหรับบรรจุเครื่องมือตัด (Tools Stores Capacity) ไม่น้อยกว่า 30 Tools สามารถรับน้ำหนักสูงสุดของ Tools ได้ 8 กิโลกรัม และสามารถรองรับความยาวของ Tools ได้ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 1.2.2.7 ชุดขับเคลื่อนแบบขับตรง (Motor Spindle) มีขนาดแรงบิดไม่น้อยกว่า 119 นิวตันเมตร
- 1.2.2.8 สามารถเปลี่ยนเครื่องมือตัดได้แบบอัตโนมัติ
- 1.2.2.9 มีอุปกรณ์วัดชิ้นงาน แบบอัตโนมัติ (Probe Measurement Function)
- 1.2.2.10 มีอุปกรณ์วัดความยาว Tool แบบอัตโนมัติ (Automatic Tools Measurement Function)
- 1.2.2.11 ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนแบบมือถือ
- 1.2.2.12 มีถังระบบหล่อเย็นขนาด ไม่น้อยกว่า 180 ลิตร
- 1.2.2.13 มีอุปกรณ์ลำเลียงเศษโลหะ. สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาหล่อเย็น และมีประตูปิดอย่างมิดชิด
- 1.2.2.14 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่องแบบ LED
- 1.2.2.15 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือดีกว่า

1.2.3 โต๊ะงานและระยะเคลื่อนที่ในแนวแกน

- 1.2.3.1 ขนาดโต๊ะงานขนาดไม่น้อยกว่า 900x560 มิลลิเมตร
- 1.2.3.2 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน X ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 1.2.3.3 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า 560 มิลลิเมตร
- 1.2.3.4 ระยะเคลื่อนที่ตามแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 510 มิลลิเมตร
- 1.2.3.5 โต๊ะงานสามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 600 กิโลกรัม
- 1.2.3.6 ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดตามแนวแกน X,Y ไม่น้อยกว่า 36 เมตร/นาที
- 1.2.3.7 ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดตามแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า 36 เมตร/นาที
- 1.2.3.8 ความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุดตามแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที

1.2.4 ระบบควบคุมการทำงาน

- 1.2.4.1 มีจอภาพสีชนิด LCD หรือ TFT แสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- 1.2.4.2 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบ ถาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
- 1.2.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 3 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
- 1.2.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมิตตัด เพื่อใช้ตรวจสอบการป้อนโปรแกรม
- 1.2.4.5 มีความละเอียดในการป้อนข้อมูลและการสั่งงานเครื่องได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 1.2.4.6 มีความจุของหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 40 MB
- 1.2.4.7 รับข้อมูลและแปลงค่า ทั้งระบบเมตริกและอังกฤษได้
- 1.2.4.8 รับส่งข้อมูลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ช่องสัญญาณระบบ LAN และ USB
- 1.2.4.9 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 1.2.4.10 ป้อนค่าโปรแกรมละเอียดสูงสุดได้ 0.001 มิลลิเมตร หรือ ดีกว่า
- 1.2.4.11 มีกุญแจสามารถกำหนดบุคคลากรและขอบเขตในการแก้ไขโปรแกรมได้
- 1.2.4.12 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเตอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบ

ย้อนหลังการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ละวันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้

1.2.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 1.2.5.1 ปากกาจับชิ้นงานมีระยะเปิดจับชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 1.2.5.2 มีชุดอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องจักร(Transformer)
- 1.2.5.3 หนังสือคู่มือการใช้เครื่องและวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 1.2.5.4 อุปกรณ์จับยึดแบบจับหัวปาด BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 22 มิลลิเมตร และหัวคัตเตอร์ ขนาด 40 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด
- 1.2.5.5 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตรและ หัวคัตเตอร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัด ขนาด 10 มิลลิเมตร รัศมีมุมมีด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุ กล่องละ 10 เม็ด)
- 1.2.5.6 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 12 มิลลิเมตรและดอกสว่านขนาด 8 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนหัวได้ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.5.7 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER20 BT40 และหัวจับแบบรัดสปริง ER20 ขนาด M4-M12 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดแปไฮสปีดขนาด M10X1.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.8 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวคัตเตอร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัด เม็ดกลม ขนาด 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 1.2.5.9 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 7 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกกัดคาร์ไบด์ ขนาด 6 มิลลิเมตร 4 ฟัน ยาวทั้งตัว 57 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.10 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะคาร์ไบด์ ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.11 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวคัตเตอร์ ขนาด 12 มิลลิเมตรแบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัด ขนาด 11 มิลลิเมตร รัศมีมุมมีด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.12 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวคัตเตอร์ ขนาด 12 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัด ขนาด 11 มิลลิเมตร รัศมีมุมมีด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุ กล่องละ 10 เม็ด)
- 1.2.5.13 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด M4-M10 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดแปไฮสปีดขนาด M5x0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.14 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกกัดคาร์ไบด์ ขนาด 4 มิลลิเมตร 4 ฟัน ยาวทั้งตัว 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.15 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดแปไฮสปีดขนาด M12x1.75 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม

- 1.2.5.16 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัดไฮสปีดขนาด M8x1.25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.17 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะคาร์ไบด์ ขนาด 7.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 1.2.5.18 ชุดเครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ชุด
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิดDDR4หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย
 - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้วจำนวน 1 หน่วย
 - มีโต๊ะเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

1.2.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 1.2.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 1.2.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อ ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 1.2.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกัดซีเอ็นซี แบบ 3 แกน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 18 เดือน นับจากวันที่ติดตั้ง

2. เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง ประกอบด้วย

2.1 เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ แบบ 4 แกน จำนวน 1 เครื่อง

2.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 2.1.1.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้มาตรฐาน DIN / ISO / JIS / BS / VDI หรือ CE (อย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศในโซนยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น
- 2.1.1.2 เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที
- 2.1.1.3 เป็นเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูง ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตได้จริง พร้อมทั้งมีการให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่

- 2.1.1.4 มีหน่วยงานฝึกอบรมการใช้และซ่อมบำรุงของบริษัทผลิตโดยตรงและตั้งอยู่ในประเทศไทย
- 2.1.1.5 ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
- 2.1.1.6 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1.2.1 เป็นเครื่องกลึงอัตโนมัติ CNC Turn-Mill machine
- 2.1.2.2 เป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซีแนวนอนไม่น้อยกว่า 4 แกน ที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานกลึงและกัดได้ สามารถใช้งานผลิตในอุตสาหกรรมได้จริง
- 2.1.2.3 เป็นเครื่องกลึงที่ใช้รางเลื่อนแบบแท่นเหล็ก(Slideways/Blockways all axis) โดยขนาดของรางเลื่อน(Slideways/Blockways)ของแกน Z ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร และ สูงไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
- 2.1.2.4 ควบคุมการทำงานพร้อมกันได้อย่างน้อย 3 แกน
- 2.1.2.5 ป้อนค่าควบคุมการทำงานได้ทั้งแกน X แกน Z แกน Y และ แกน C
- 2.1.2.6 ความเร็วรอบสูงสุดของเพลาหัวเครื่องไม่น้อยกว่า 6,000 รอบ/นาที
- 2.1.2.7 ขนาดของมอเตอร์ขับเคลื่อนเพลาหัวเครื่อง ต้องไม่น้อยกว่า 11 กิโลวัตต์
- 2.1.2.8 หัวจับแบบ 3 ฟัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว แบบ Hydraulic
- 2.1.2.9 ระยะเวลาขึ้นงานเหนือแท่นเครื่อง (SWING OVER BED) ขนาดไม่น้อยกว่า 920 มิลลิเมตร
- 2.1.2.10 กลึงชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 380 มิลลิเมตร
- 2.1.2.11 กลึงชิ้นงานที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 510 มิลลิเมตร
- 2.1.2.12 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่สามารถผ่านรูเพลาหัวเครื่องไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
- 2.1.2.13 รายละเอียดของแท่นมีด
 - 2.1.2.13.1 แท่นมีดสามารถจับด้ามมีดกลึงได้ไม่น้อยกว่า 12 ตำแหน่ง
 - 2.1.2.13.2 ด้ามจับมีดกลึงแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้โตขนาด 20 มม.
 - 2.1.2.13.3 แท่นมีดสามารถกัดงานได้โดยเป็นแบบมอเตอร์ขับเคลื่อน ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ/นาที
 - 2.1.2.13.4 มีช่องสำหรับเครื่องมือตัดที่เป็นหัวกัดไม่น้อยกว่า 2 Tools
- 2.1.2.14 ป้อนชิ้นศูนย์ท้าย
 - 2.1.2.14.1 ป้อนชิ้นศูนย์ท้ายขนาดรูเรียวของหัวชิ้นศูนย์ท้าย ต้องไม่เล็กกว่า MT 4
 - 2.1.2.14.2 ระยะเวลาเคลื่อนที่ของป้อนชิ้นศูนย์ท้ายไม่น้อยกว่า 564 มิลลิเมตร (รวมแกนของศูนย์ท้ายด้วย)
- 2.1.2.15 มีอุปกรณ์ลำเลียงเศษโลหะ. สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาหล่อเย็น และมีประตูปิดอย่างมิดชิด
- 2.1.2.16 มีอุปกรณ์ตั้งระยะมีดกลึงแบบอัตโนมัติ
- 2.1.2.17 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่องแบบ LED
- 2.1.2.18 มีไฟแสดงสถานะของเครื่องจักรอย่างน้อย 3 สี
- 2.1.2.19 มีถังระบบหล่อเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 220 ลิตร
- 2.1.2.20 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือ ดีกว่า

2.1.3 ระยะการเคลื่อนที่ของแท่นมีด

- 2.1.3.1 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน X ได้ไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร
- 2.1.3.2 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 100(±50) มิลลิเมตร
- 2.1.3.3 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า 590 มิลลิเมตร
- 2.1.3.4 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของแท่นมีด
- 2.1.3.5 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน X ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที
- 2.1.3.6 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน Y ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 10 เมตร/นาที
- 2.1.3.7 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที

2.1.4 ชุดควบคุม

- 2.1.4.1 มีจอภาพสีชนิด LCD หรือ TFT แสดงผลแบบระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 2.1.4.2 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบ ถาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
- 2.1.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 3 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
- 2.1.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมีดตัด เพื่อใช้ตรวจสอบการป้อนโปรแกรม
- 2.1.4.5 มีความละเอียดในการป้อนข้อมูลและการสั่งงานเครื่องได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.001 มิลลิเมตรหรือ ดีกว่า
- 2.1.4.6 มีความจุของหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 6 GB
- 2.1.4.7 รับข้อมูลและแปลงค่า ทั้งระบบเมตริกและอังกฤษได้
- 2.1.4.8 รับส่งข้อมูลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ช่องสัญญาณระบบ LAN และ USB
- 2.1.4.9 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายกับโปรแกรม CAD/CAM และแก้ไขได้
- 2.1.4.10 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 2.1.4.11 มีกัญแจ้อัจฉริยะ สามารถกำหนดบุคคลากรและขอบเขตในการแก้ไขและซ่อมเครื่องจักรได้
- 2.1.4.12 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบย้อนหลังการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ละวันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้
- 2.1.4.13 มีระบบที่ช่วยให้เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงานบนเครื่องจักรโดยเป็นเอกสารและสามารถเรียกดูได้จากหน้าจอชุดควบคุม

2.1.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 2.1.5.1 มีชุดอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องจักร(Transformer)
- 2.1.5.2 หนังสือคู่มือการใช้เครื่องและวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.1.5.3 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 20x20 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง แบบมาตรฐาน CN12 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.4 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 20x20 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง แบบมาตรฐาน DN15 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.5 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 20x20 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน

- 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง แบบมาตรฐาน CN12 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.6 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 20x20 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.7 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับเซาะร่อง ขนาด 20x20 มิลลิเมตรยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับเซาะร่องกว้าง 3 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.8 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับตัดงานขาด ขนาด 20x20 มิลลิเมตร. ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับตัดงานขาด กว้าง 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.9 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ กว้านรูใน ขนาด 20 มิลลิเมตร. ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกว้านรูใน แบบมาตรฐาน CC09 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.10 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ กว้านรูใน ขนาด 25 มิลลิเมตร. ยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกว้านรูใน แบบมาตรฐาน DC11 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.11 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ กว้านรูใน ขนาด 32 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.12 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ กว้านรูใน ขนาด 40 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.13 ดอกกัดคาร์ไบด์ ขนาด 10 มิลลิเมตร 4 ฟัน ยาวทั้งตัว 66มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.14 ดอกกัดคาร์ไบด์ ขนาด 16 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับงานกัด ขนาด 10 มิลลิเมตร รัศมีมุมมีด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.15 ดอกเจาะคาร์ไบด์ ขนาด 6.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.16 ดอกเจาะคาร์ไบด์ ขนาด 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.17 ดอกตัดแป้ไฮด์สปีด ขนาด M8x1.25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.18 **ชุดเครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ชุด**
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพ แยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิดDDR4หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย
 - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000

Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้วจำนวน 1 หน่วย
- มีโต๊ะเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

2.1.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 2.1.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 2.1.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อ ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 2.1.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกลึงซีเอ็นซี แบบ 4 แกนเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 18 เดือน นับจากวันที่ติดตั้ง

2.2 เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ แบบ 2 แกน จำนวน 1 เครื่อง

2.2.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 2.2.1.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้มาตรฐาน DIN / ISO / JIS / BS / VDI หรือ CE(อย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศในโซนยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น
- 2.2.1.2 เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที
- 2.2.1.3 เป็นเครื่องจักรที่มีคุณภาพสูง ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตได้จริง พร้อมทั้งมีการให้บริการหลังการขายพร้อมอะไหล่
- 2.2.1.4 มีหน่วยงานฝึกอบรมการใช้และซ่อมบำรุงของบริษัทผลิตโดยตรงและตั้งอยู่ในประเทศไทย
- 2.2.1.5 ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
- 2.2.1.6 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

2.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.2.1 เป็นเครื่องกลึงอัตโนมัติ CNC Turning machine
- 2.2.2.2 เป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซีแนวอนแบบ 2 แกน ที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานกลึงและกัดได้ สามารถใช้งานผลิตในอุตสาหกรรมได้จริง
- 2.2.2.3 เป็นเครื่องกลึงที่ใช้รางเลื่อนแบบแท่นเหล็ก(Slideways/Blockways all axis) โดยขนาดของรางเลื่อน(Slideways/Blockways)ของแกน Z ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร และ สูงไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
- 2.2.2.4 ควบคุมการทำงานพร้อมกันได้อย่างน้อย 2 แกน
- 2.2.2.5 ป้อนค่าควบคุมการทำงานได้ทั้งแกน X และ แกน Z
- 2.2.2.6 ความเร็วรอบสูงสุดของเพลาหัวเครื่องไม่น้อยกว่า 4,000 รอบ/นาที
- 2.2.2.7 ขนาดของมอเตอร์ขับเคลื่อนเพลาหัวเครื่อง ต้องไม่น้อยกว่า 18 กิโลวัตต์
- 2.2.2.8 หัวจับแบบ 3 ฟัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว แบบ Hydraulic

- 2.2.2.9 ระยะเหวี่ยงชิ้นงานเหนือแท่นเครื่อง (SWING OVER BED) ขนาดไม่น้อยกว่า 590 มิลลิเมตร
- 2.2.2.10 กิ่งชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 2.2.2.11 กิ่งชิ้นงานที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร
- 2.2.2.12 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่สามารถผ่านรูเพลลาหัวเครื่องไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 2.2.2.13 รายละเอียดของแท่นมิด
 - 2.2.2.13.1 แท่นมิดสามารถจับด้ามมิดกึ่งได้ไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง
 - 2.2.2.13.2 ด้ามจับมิดกึ่งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้โตขนาด 25 มิลลิเมตร
- 2.2.2.14 มีอุปกรณ์ลำเลียงเศษโลหะ. สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาหล่อเย็น และมีประตูปิดอย่างมิดชิด
- 2.2.2.15 มีอุปกรณ์ตั้งระยะมิดกึ่งแบบอัตโนมัติ
- 2.2.2.16 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่องแบบ LED
- 2.2.2.17 มีไฟแสดงสถานะของเครื่องจักรอย่างน้อย 3 สี
- 2.2.2.18 มีถังระบบหล่อเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 200 ลิตร
- 2.2.2.19 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือ ดีกว่า

2.2.3 ระยะการเคลื่อนที่ของแท่นมิด

- 2.2.3.1 แท่นมิดเคลื่อนที่ในแนวแกน X ได้ไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร
- 2.2.3.2 แท่นมิดเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 2.2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของแท่นมิด
 - 2.2.3.3.1 แท่นมิดเคลื่อนที่ในแนวแกน X ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที
 - 2.2.3.3.2 แท่นมิดเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที

2.2.4 ชุดควบคุม

- 2.2.4.1 มีจอภาพสีชนิด LCD หรือ TFT แสดงผลแบบระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 2.2.4.2 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบ ถาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
- 2.2.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 2 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
- 2.2.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมิดตัด เพื่อใช้ตรวจสอบการป้อนโปรแกรม
- 2.2.4.5 มีความละเอียดในการป้อนข้อมูลและการสั่งงานเครื่องได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.001 มิลลิเมตรหรือ ดีกว่า
- 2.2.4.6 มีความจุของหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 6 GB
- 2.2.4.7 รับข้อมูลและแปลงค่า ทั้งระบบเมตริกและอังกฤษได้
- 2.2.4.8 รับส่งข้อมูลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ช่องสัญญาณระบบ LAN และ USB
- 2.2.4.9 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายกับโปรแกรม CAD/CAM และแก้ไขได้
- 2.2.4.10 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 2.2.4.11 มีกุญแจอัจฉริยะ สามารถกำหนดบุคคลากรและขอบเขตในการแก้ไขและซ่อมเครื่องจักรได้
- 2.2.4.12 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเตอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบย้อนหลังการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ละวันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้

2.2.4.13 มีระบบที่ช่วยให้เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงานบนเครื่องจักรโดยเป็นเอกสารและสามารถเรียกดูได้จากหน้าจอชุดควบคุม

2.2.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 2.2.5.1 มีชุดอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องจักร(Transformer)
- 2.2.5.2 หนังสือคู่มือการใช้เครื่องและวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.2.5.3 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง แบบมาตรฐาน CN12 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.4 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง แบบมาตรฐาน DN15 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.5 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับเซาะร่อง ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้งสำหรับเซาะร่องกว้าง 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.6 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ เดินเก็บชิ้นรูป ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง แบบมาตรฐาน VB16 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.7 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ ทำเกลียว ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์ไบด์ โค้ดตั้ง สำหรับทำเกลียว พิทช์ 1.5 มิลลิเมตร (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.8 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ คว้านรูใน ขนาด 32 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.2.5.9 ตัวจับยึดเม็ดมีดสำหรับ คว้านรูใน ขนาด 40 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.2.5.10 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.2.5.11 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.2.5.12 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 25x25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.2.5.13 ชุดเครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 ชุด
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพ แยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิดDDR4หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย

- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้วจำนวน 1 หน่วย
- มีโต๊ะเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

2.2.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 2.2.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 2.2.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อ ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 2.2.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกลึงซีเอ็นซี แบบ 4 แกนเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 18 เดือน นับจากวันที่ติดตั้ง

3. เครื่องตัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 ตัวเครื่องมีขนาดพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า 1,450 x 2,950 มิลลิเมตร
- 3.2 เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 4,950 x 2,450 x 1,450 มิลลิเมตร
- 3.3 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่มากกว่า 5,100 กิโลกรัม
- 3.4 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ ชนิด Fiber Laser หรือดีกว่า
- 3.5 แสงเลเซอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 450 วัตต์
- 3.6 เครื่องตัดเลเซอร์มีกำลังของเครื่องไม่เกิน 10 KVA
- 3.7 มีความสามารถในการตัดเหล็กได้หนา ไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 3.8 มีความเร็วสูงสุดเครื่องที่ในการตัดไม่น้อยกว่า 45 เมตร/นาที
- 3.9 มีค่าความแม่นยำในการเคลื่อน (Positioning Accuracy) ที่แนวแกน X และแกน Y ไม่มากกว่า +/- 0.1 มิลลิเมตร ต่อ นาที
- 3.10 มีค่าความแม่นยำในการทำซ้ำ (Repeated Positioning Accuracy) ในแนวแกน X และ Y ไม่มากกว่า +/- 0.1 มิลลิเมตร
- 3.11 ตัวเครื่องสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 380V/50Hz หรือดีกว่า
- 3.12 เครื่องตัดเลเซอร์ใช้ระบบขับเคลื่อนแบบ Dual-drive หรือดีกว่า
- 3.13 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooling) หรือดีกว่า
- 3.14 มีตู้เครื่องมือช่าง 7 ชั้น พร้อมเครื่องมือ 182 ชิ้น
- 3.15 มีเวอร์เนียลสก็อบน มีค่าความละเอียด 1/1000 นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 4 ชุด
- 3.16 มีไมโครมิเตอร์วัดนอก นอกขนาด 0-25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวน 4 ชุด
- 3.17 มีไดเอลเกจ จำนวน 4 ชุด
- 3.18 ชุดเครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 3 ชุด
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1หน่วย มี

หน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้วจำนวน 1 หน่วย
- มีโต๊ะเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

4. โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วน จำนวน 1 ชุด

4.1 โปรแกรมออกแบบแบบเขียนแบบด้านงานวิศวกรรม จำนวน 61 ผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์สำหรับปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบเสมือนจริงใช้หลักการ Solid Modeling หรือมาตรฐาน Modeling เทียบเท่าหรือมาตรฐาน Modeling ที่ดีกว่าเป็นพื้นฐานของโปรแกรม มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1.1 สามารถออกแบบรูปทรงสามมิติ และสร้างงานสองมิติจากรูปทรงสามมิติ และสามารถสร้างชิ้นงานประกอบได้
- 4.1.2 สามารถออกแบบชิ้นงานในลักษณะก้อนตัน (Solid Modeling) และ พื้นผิว (Surface) ได้ และสามารถทำงานผสมกันระหว่างก้อนตันกับพื้นผิวได้ (Hybrid Modeling)
- 4.1.3 สามารถออกแบบชิ้นงานในลักษณะ Ordered และ Synchronous ได้
- 4.1.4 โปรแกรมจะต้องสามารถทำงานในระบบปฏิบัติการ Windows แบบ 64 บิตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 4.1.5 มีคำสั่งสร้างรูปทรงพื้นฐาน เช่น ทรงลูกบาศก์ (Box), ทรงกระบอก (Cylinder) และทรงกลม (Sphere) ได้
- 4.1.6 สามารถสร้างรูปทรงก้อนตันในรูปแบบต่างๆ เช่น Extrude, Revolve, Sweep, Loft และ Helix ได้
- 4.1.7 มีคำสั่งในการสร้างรูปทรงก้อนตันด้วยการกวาดรูปทรงตันไปตามเส้นทางได้ (Solid Sweep)
- 4.1.8 มีคำสั่งที่ช่วยในการตกแต่งรูปทรงสามมิติในลักษณะต่างๆ เช่น Hole, Round, Blend Chamfer และ Thin-wall
- 4.1.9 สามารถกำหนดขนาดที่ชิ้นงานสามมิติโดยการให้ขนาด (dimension) ได้โดยตรง และสามารถทำการแก้ไขขนาดที่รูปทรงสามมิติได้ในภายหลัง
- 4.1.10 มีคำสั่งที่ช่วยปรับปรุงรูปทรงสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น Rib, Web network, Lip,

Vent หรือมากกว่า


- 4.1.11 สามารถกำหนดความสัมพันธ์ของผิวชิ้นงาน (Face relate) ในชิ้นงานสามมิติได้โดยตรง ในรูปแบบ Coplanar, Concentric, Symmetry, offset, Parallel, Coplanar Axis, Equal, Ground, Perpendicular, Tangent, Horizontal/Vertical, Rigid หรือมากกว่า
- 4.1.12 สามารถทำการแก้ไขขนาดและรูปทรงของชิ้นงานที่นำเข้า (import) มาจาก software อื่นๆ หรือชิ้นงานที่ไม่มี history ได้โดยตรงที่รูปทรงของชิ้นงานเดิม
- 4.1.13 มีความสามารถในการวิเคราะห์ชิ้นงานในรูปแบบ Finite Element Analysis ได้ในส่วนของ Stress, Vibration/Modal, Buckling, Thermal และ Optimization
- 4.1.14 มีคำสั่งในการออกแบบชิ้นงานโลหะแผ่น (Sheet Metal)
- 4.1.15 มีชุดคำสั่งในการทำงานออกแบบชิ้นงานประกอบ
- 4.1.16 สามารถตรวจสอบการชนในการประกอบชิ้นงาน (Check Interference)
- 4.1.17 สามารถออกแบบชิ้นงานโครงสร้าง (Frame Design) และงานรอยเชื่อม (Weldment) ได้
- 4.1.18 มีชุดคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดการเคลื่อนไหวให้กับชิ้นงานประกอบ
- 4.1.19 สามารถทำการแสดงผลภาพชิ้นงานให้เสมือนจริง (Photo Realistic) ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยมีชุดคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดวัสดุ พื้นผิวชิ้นงาน และกำหนดสภาพแวดล้อมจำลอง เช่น สภาพแสง และฉากหลัง ได้
- 4.1.20 การทำงานประกอบชิ้นงาน มีชุดคำสั่งในการออกแบบชิ้นส่วนมาตรฐานทางเครื่องกลดังต่อไปนี้ Shaft, Cam, Spur Gear, Bevel Gear, Worm Gear, Rack and Pinion Gears, Sprockets, Compression Spring, Extension Spring, Synchronous Pulleys, Pulleys, Beams, Columns หรือมากกว่า
- 4.1.21 สามารถสร้างแบบสองมิติ (Drafting) โดยการนำข้อมูลจากชิ้นงานสามมิติ มาวางโดยสามารถดึง dimension จากสามมิติมาแสดงในแบบสองมิติได้โดยอัตโนมัติ
- 4.1.22 มีชุดคำสั่งในการสร้างตาราง (Table) ในรูปแบบดังต่อไปนี้ Parts List, Hole Table, Bend Table, Family of Parts Table, Table, Block Table หรือมากกว่า
- 4.1.23 สามารถรับไฟล์ในรูปแบบ STEP, JT, Parasolid, IGES, IFC, ACIS, STL, SDRP Package, NX, AutoCAD (.dwg, .dxf), CATIA V4, CATIA V5, Inventor, ProEngineer, Solid Edge, Solid Work หรือมากกว่า
- 4.1.24 สามารถสร้างรูปทรงผสมผสานกันระหว่างรูปทรงแบบร่างตาข่าย (mesh model) กับรูปทรงทางเรขาคณิต (geometric) ในชิ้นงานก้อนตันขึ้นเดียวกันได้
- 4.1.25 สามารถทำงานวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) จากรูปทรงแบบร่างตาข่าย (mesh model) ได้
- 4.1.26 มีชุดคำสั่งในการออกแบบชิ้นงานแบบ Generative Design ได้

5. โปรแกรมช่วยการผลิต จำนวน 1 ชุด

- 5.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักร (CAM) (แบบnetwork) จำนวน 31 ผู้ใช้งาน
 - 5.1.1 โปรแกรมต้องสามารถรองรับการทำงานของเครื่องจักร CNC ดังนี้ เครื่องกัด (Milling) 2-5 แกน , เครื่องกลึง (Turning), เครื่องกัดกลึง (Mill-Turn) และเครื่อง Wire-EDM
 - 5.1.2 โปรแกรมต้องสามารถสร้างทางเดินของเครื่องมือ (Tool path) จากไฟล์ข้อมูล Iges, step, stl, prt, par, dwg, dxf และ x_t file ได้

LT
ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ

- 5.1.3 CAM software สามารถแก้ไขชิ้นงาน ที่ไม่มีประวัติการสร้างชิ้นงาน และสามารถสร้าง Solid แบบ Primitive เช่น Block, Cylinder ได้
- 5.1.4 สามารถแก้ไข Template เพื่อตั้งค่าให้เหมาะสมกับลักษณะของการทำงาน
- 5.1.5 สามารถตรวจสอบระดับความลึกของแต่ละระนาบ, ค่า radius ของแต่ละมุม และองศาของผิวงานได้
- 5.1.6 มี Automatic clearance plane เพื่อให้ tool ยกขึ้นเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ด้วยความปลอดภัย
- 5.1.7 สามารถเตรียม Operation ได้หลาย ๆ ชุด แล้วปล่อยให้ Software สร้าง Tool path เอง
- 5.1.8 ในระหว่าง generate โปรแกรม สามารถสร้าง operation หรือใช้งานในส่วนต่างๆ ของโปรแกรมได้
- 5.1.9 มี Automatic engage / retract โดย Tool จะวิ่งเข้าหาและออกจาก part ในลักษณะ Helical, Plunge, Arc, Linear หรือมากกว่า
- 5.1.10 สามารถแก้ไขปรับตำแหน่งของ Boundary start point เพื่อให้ Tool เริ่มกัดที่ใดก็ได้ ที่ไม่ใช่มุมของชิ้นงาน
- 5.1.11 สามารถสร้าง Tool path แบบ line หรือแบบ circular ในทุกระนาบ (G17, G18, G19)
- 5.1.12 Tool สามารถวิ่งจากการกัดเป็นชั้น ๆ จากชั้นหนึ่งไปยังชั้นที่ต่ำกว่า โดยการยกมีดจากชั้นที่กัดเสร็จแล้วไปยังชั้นถัดไป ด้วยการยกที่ไม่ได้ขึ้น clearance plane เพื่อลดเวลาการยกมีดขึ้นลง
- 5.1.13 มี Boundary Approximation เพื่อลดเวลาการคำนวณ และ Tool path สั้นลง
- 5.1.14 มี Automatic corner and feed rate control เพื่อลดความเร็วที่มุมของ ชิ้นงานโดยอัตโนมัติ สำหรับการกัดความเร็วสูง (High speed machining)
- 5.1.15 สามารถเรียกค่า ความลึกการกัด, ระยะห่างของแนวการกัด, ความเร็วรอบ และความเร็วตัด จาก data base ที่กำหนดไว้ด้วยตนเองออกมาใช้งานได้
- 5.1.16 สามารถกำหนด Blank Distance เป็นค่า Offset จากชิ้นงาน เพื่อให้ software สร้าง Tool Path เฉพาะส่วนที่ Offset ออกมาเท่านั้น
- 5.1.17 สามารถกำหนด Blank Geometry เพื่อแยกบริเวณกัด เมื่อไม่สามารถกัดทั้งชิ้นงานได้ เพราะติด Clamping หรือสิ่งใด ๆ
- 5.1.18 มีแนวกัดที่เป็นประโยชน์ในการใช้งาน High Speed Machining อาทิเช่น Trochoidal และ Adaptive Milling
- 5.1.19 สามารถปรับแนวการกัด ให้ flow ไปกับแนวของผิวงาน หรือแนวของเส้นที่สร้างขึ้นเองได้
- 5.1.20 การกัดใน operation เดียว สามารถแบ่งพื้นที่การกัด และกำหนดลักษณะแนวการกัดที่แตกต่างกันได้
- 5.1.21 สร้างทางเดินของเครื่องมือ (Tools) เฉพาะบริเวณที่มีเนื้องานเหลือ เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานว่างเปล่า ซึ่งจะสร้าง Tool path ตามมุมเว้าใน และตามมุมขอบของชิ้นงาน โดย Tool จะเดินกัดชิดผิวงาน ที่ประชิดกันได้มากที่สุด
- 5.1.22 มีความสามารถในการงานเจาะแบบต่างๆ ได้แก่ Drilling, Reaming, Tap, Peck Drill, Break Chip หรือมากกว่า
- 5.1.23 มีความสามารถในการกัดชิ้นงานที่มาจากงาน Reverse Engineering
- 5.1.24 มีเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ไขรูปแบบการเปลี่ยนเส้นทางเดินเครื่องมือ ให้เป็น NC-Code ให้เหมาะสมกับ Controller ของเครื่องจักร CNC โดยผู้ใช้ สามารถแก้ไขด้วยตนเองได้



ประธานคณะกรรมการ



กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 5.1.25 มีความสามารถในการสร้างเอกสารรายละเอียดการทำงาน (Shop floor document) โดยสามารถแสดง รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ (Tool) รายละเอียดการทำงานของเครื่องมือ เช่น ความเร็วในการเดิน (Feed) รอบการหมุน (Spindle Speed) ระยะเวลาการกักงาน (Machine Time) และ รูปแสดงการทำงานในแต่ละขั้นตอน (Tool path image) เป็นต้น โดยสามารถแสดงผลในรูปแบบ Excel file และ HTML
- 5.1.26 มีชุด mouse wireless สำหรับงาน CAM 6 ชุด
- 5.2 โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักร (CAM) จำนวน 1 ชุด**
- 5.2.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายหรือได้รับอนุญาตการใช้งานจากผู้ผลิต
- 5.2.2 มี Graphic User Interface เป็นรูปแบบเดียวกับ MS-Windows 8 หรือ 10 เพื่อให้ผู้ใช้ทำงานได้สะดวก
- 5.2.3 สามารถนำเข้าไฟล์ชิ้นงานทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ ได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ IGES, DXF, STL, VRML, PostScript, STEP, 3DM และ SGM เป็นอย่างน้อย
- 5.2.4 สามารถทำงานร่วมกับไฟล์ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม CAD/CAM อื่นๆ ได้แก่ SolidWork, SolidEdge, Rhino, IronCAD, Inventor, SolidCAM, MasterCAM, DelCAM
- 5.2.5 สามารถรองรับงานตัด 2 มิติ (2D Cutting)
- 5.2.6 สามารถรองรับงานตัดด้วยเส้นลวด EDM ทั้งแบบ 2 มิติ/4 มิติ (2D/4D wire EDM)
- 5.2.7 สามารถรองรับงานกลึง (Lathe)
- 5.2.8 สามารถรองรับงานกัดและงานแกะสลัก (Milling and Engraving) บนเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันทั้งแบบ 2.5 แกน 3 แกน และรองรับ Indexed rotary axes
- 5.2.9 สามารถรองรับงานกัดบนเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันทั้งแบบ 4 แกนและ 5 แกน (4&5 continuous axes milling)
- 5.2.10 สามารถรองรับงานที่ต้องใช้กับเครื่อง Turn-Mill (with 4&5 continuous axes milling)
- 5.2.11 มีการแสดงรูปแบบการเดินของ Tool Path แบบต่างๆ ในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่ทำให้ผู้ใช้งานทำความเข้าใจได้ง่ายก่อนการตัดสินใจเลือกรูปแบบ Tool Path ที่ต้องการ
- 5.2.12 มีแบบจำลองเครื่องจักร (Machine) แบบ 3 มิติ สำหรับเครื่อง CNC และ Robot ให้ผู้ใช้สามารถเลือกขึ้นมาแสดงที่หน้าจอร่วมกับชิ้นงานได้ โดยมีแบบเครื่องจักรให้เลือกมากกว่า 100 ชนิดขึ้นไป และสามารถเพิ่มแบบจำลองเครื่องจักรรุ่นอื่นๆ เข้าไปได้
- 5.2.13 สามารถจำลองการเคลื่อนที่ (Simulation) ของเส้นทางเดินเครื่องมือ (Tool Path) และจำลองตัวชิ้นงานที่ผ่านการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนได้ในรูปแบบ 3 มิติภาพเสมือนจริง (Photo-realistic simulation) โดยสามารถปรับความเร็วในการจำลองการเคลื่อนที่ได้ เลือกเปิด/ปิดการแสดงเครื่องจักรได้
- 5.2.14 มีระบบแจ้งเตือนการชนระหว่างทูล ชิ้นงานและเครื่องจักร (Collision detection)
- 5.2.15 สามารถหมุน ขยาย หรือเคลื่อนที่ภาพชิ้นงานที่จำลองการกัด ณ ขณะที่กำลังจำลองการจัดอยู่ได้
- 5.2.16 สามารถสร้าง NC program ที่เหมาะสมกับเครื่องจักรหรือระบบ CNC ที่ผู้ใช้งานต้องการได้ อัตโนมัติ โดยมีรายการของ Post ที่จัดเตรียมไว้แล้วไม่น้อยกว่า 30 รายการ และมีตัวโปรแกรมสำหรับสร้างและแก้ไข NC program ที่ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการเองได้

- 5.2.17 มีรูปแบบการเดินของทูล (Tool path) สำหรับการจัดการชิ้นงานให้เลือกอย่างน้อยดังนี้
Roughing waterline, Face Milling, Pocketing, Hole machining, Finishing Morph, Finishing waterline, Finishing complex, 5D contouring, 5axis multi surface โดยมี การแสดงตัวอย่างการเดินของทูล (Tool path) ในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่ ทำให้ผู้ใช้งานทำความเข้าใจได้ง่ายก่อนการตัดสินใจเลือกรูปแบบ Tool Path ที่ต้องการ
- 5.2.18 มีฟังก์ชัน High Performance Cutting (HPC) เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการกัดงาน (Cycle Time) และยืดอายุการใช้งานของทูล (Tool Life)
- 5.2.19 สามารถกำหนดพื้นที่ ผิวงาน หรือแนวเส้นขอบงานที่ต้องการทำการกัดงาน และสามารถ กำหนดพื้นที่ที่ไม่ต้องการกัดงานได้
- 5.2.20 สามารถออกไปสั่งงานที่แสดงรายการขั้นตอนการทำงาน มิตที่ใช้ เวลาในการกัดแต่ละขั้นตอน และเวลารวมทั้งหมด
- 5.2.21 สามารถทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC, Notebook) บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 8, 10
- 5.2.22 ส่วนประกอบอื่นๆ
- 5.2.22.1 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษสอนการใช้งาน
- 5.2.22.2 มีแผ่นโปรแกรม DVD สำหรับติดตั้งโปรแกรมและมีแผ่น DVD สอนการใช้งานในแบบ ของ Video เพื่อใช้ในการเรียนรู้
- 5.2.22.3 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 4 วัน (สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐานการใช้งาน โปรแกรมทางด้าน CAD/CAM)
- 5.2.22.4 มีการอัปเดตโปรแกรมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลักจากติดตั้ง
- 5.2.22.5 ผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย

5.3 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด (1 เครื่อง)

- 5.3.1 เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ เท่ากับหรือมากกว่า 300*250*520mm
- 5.3.2 เครื่องพิมพ์มีจำนวนหัวฉีด 2 หัวฉีดเป็นอย่างน้อย
- 5.3.3 ตัวเครื่องทำจากโลหะ
- 5.3.4 มีฐานทำความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG ได้เป็น อย่างน้อย
- 5.3.5 สามารถใช้งานเส้นพลาสติกขนาด 3.00mm ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.3.6 ควบคุมเครื่องด้วย หน้าจอสี ระบบ Touch Screen เป็นอย่างน้อย
- 5.3.7 สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด 20micron และความเร็วในการพิมพ์ 120 mm/sec เป็น อย่างน้อย
- 5.3.8 หัวฉีดสามารถปรับระดับสูงต่ำได้
- 5.3.9 มีแผ่นอะคริลิกใสปิด เพื่อกันฝุ่น เสียง
- 5.3.10 มีระบบ Auto Sleep และ Auto Shutdown เมื่อพิมพ์เสร็จ
- 5.3.11 สั่งพิมพ์ด้วย USB Drive หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
- 5.3.12 มีระบบตรวจวัสดุอัตโนมัติ Filament Detection เมื่อวัสดุหมดเครื่องจะแจ้งเตือน และหยุด เครื่องชั่วคราว

- 5.3.13 รองรับไฟล์ STL, OBJ, GCode
- 5.3.14 มีการสอน อบรม ติดตั้ง
- 5.3.15 มีหน้าจอแยกที่ใช้สำหรับดูไฟล์ภาพ โดยขนาดหน้าจอ 10.5 นิ้วตามแนวทแยง เป็นชนิดหน้าจอบรรยากาศสัมผัส ความละเอียด 2224X1668 ที่ 264 พิกเซลต่อนิ้ว พร้อมปากกาสำหรับใช้งาน
- 5.3.16 มีการรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

5.4 เครื่องสแกน 3 มิติ จำนวน 1 ชุด (1 เครื่อง)

- 5.4.1 เป็นเครื่องสแกนเนอร์สามมิติ มีระบบการทำงานโดยใช้เทคโนโลยี Structure-light ชนิดแสง
- 5.4.2 มีกล้องสำหรับสแกนจำนวนสองกล้อง มาพร้อมโปรเจกเตอร์
- 5.4.3 สามารถใช้มือถือจับสแกนได้โดยได้ความละเอียด ไม่ต่ำกว่า 450,000 point/sec
- 5.4.4 ขนาดในการสแกนต่อ shot ไม่ต่ำกว่า 300*170mm
- 5.4.5 ความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่ต่ำกว่า 50Micron ในกรณีใช้ขาตั้งกล้อง และไม่ต่ำกว่า 300Micron ในกรณีใช้มือจับถือสแกน (Handheld Scan)
- 5.4.6 รองรับการสแกนได้หลายวิธี เช่น การใช้มือจับถือสแกน(Handheld), การสแกนโดยทำงานร่วมกับจุดอ้างอิง(Maker) และ การสแกนโดยใช้ขาตั้งกล้อง(Tripod)
- 5.4.7 มาพร้อม Software ในการสแกนชิ้นงาน
- 5.4.8 สามารถสแกนงานในโหมด Manual ได้โดย Software สามารถต่อพื้นผิวในการสแกนได้
- 5.4.9 เมื่อสแกนเสร็จ Software สามารถปิดผิวชิ้นงานเป็น Solid ได้
- 5.4.10 มีแผ่นบอร์ดสำหรับใช้ในการปรับค่าความเที่ยงตรงในการสแกน
- 5.4.11 ไฟล์งานสแกนที่ได้ออกมาเป็น OBJ, STL, ASC, PLY
- 5.4.12 มีหน้าจอแยกที่ใช้สำหรับดูไฟล์ภาพ โดยขนาดหน้าจอ 10.5 นิ้วตามแนวทแยง เป็นชนิดหน้าจอบรรยากาศสัมผัส ความละเอียด 2224X1668 ที่ 264 พิกเซลต่อนิ้ว พร้อมปากกาสำหรับใช้งาน
- 5.4.13 สินค้าจัดส่ง พร้อมอบรมติดตั้ง
- 5.4.14 สินค้ารับประกันอย่างต่ำ 1 ปี

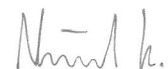
6. เครื่องเชื่อม จำนวน 1 ชุด (3 เครื่อง)

- 6.1 เครื่องเชื่อมมิก (MIG) จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.1.1 เป็นเครื่องเชื่อมแบบ MIG
 - 6.1.2 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 380 V, 3 เฟส, 50/60 Hz
 - 6.1.3 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 18.1 kVA / 16.2 kW
 - 6.1.4 มีกระแสไฟขณะเชื่อม 60-350 A
 - 6.1.5 มีแรงดันไฟขณะเชื่อม 16-31.5 V
 - 6.1.6 Rated Duty Cycle 50%
 - 6.1.7 สามารถใช้ได้กับลวดเชื่อมตั้งแต่ขนาด 0.8-1.2 มม.
 - 6.1.8 อุปกรณ์ประกอบ
 - ชุดปืนเชื่อมมิก ขนาดไม่น้อยกว่า 350 A. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
 - ชุดบ่อนลวดเชื่อม จำนวน 1 ชุด
 - สายดินพร้อมคีมจับสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 300 A. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 เส้น
 - เกจซีไอทูวัตแบบมี Heater จำนวน 1 อัน

UT

ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- หน้ากากปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
- ถุงมือหนัง จำนวน 1 คู่
- Roller ขนาด 1.2 mm. จำนวน 1 ชุด
- Contact tip ขนาด 1.2 mm. จำนวน 10 อัน
- ลวดเชื่อมเหล็กขนาด 1.2 mm. จำนวน 1 ม้วน
- Nozzle จำนวน 2 อัน
- ท่อแก๊สซีโอทูพร้อมเนื้อแก๊ส จำนวน 1 ถัง

6.2 เครื่องเชื่อมทิก (TIG) จำนวน 1 เครื่อง

- 6.2.1 เป็นเครื่องเชื่อมแบบ TIG
- 6.2.2 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 33.4/15.9 kVA, 50/60 Hz
- 6.2.3 กระแสไฟตรงขณะเชื่อม (DC Output current) TIG ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 5 A และสูงสุดไม่น้อยกว่า 315 A , กระแสสลับขณะเชื่อม (AC Output current) TIG ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 5 A และสูงสุดไม่น้อยกว่า 315 A
- 6.2.4 แรงดันไฟกระแสตรงขณะเชื่อม (DC Output voltage) TIG ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 10.2 V และสูงสุดไม่น้อยกว่า 22.6 V , แรงดันไฟกระแสสลับขณะเชื่อม (AC Output voltage) TIG ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 10.2 V และสูงสุดไม่น้อยกว่า 22.6 V
- 6.2.5 มีระบบแก๊สปกคลุมก่อนเชื่อม (Pre – flow) และหลังเชื่อม (Gas after flow time)
- 6.2.6 มีแรงดันขณะยังไม่ใช้งาน DC No Load Voltage ไม่มากกว่า 70 V, AC No Load Voltage ไม่มากกว่า 76 V
- 6.2.7 มีระบบ Pulse Frequency
- 6.2.8 มีระบบ Up Slope time และ Down Slop time
- 6.2.9 Protection Class ไม่ต่ำกว่า IP 21S
- 6.2.10 อุปกรณ์ประกอบ
 - สายเชื่อมทิกขนาดไม่ต่ำกว่า 300 A. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตรพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - สายเชื่อมไฟฟ้า (MMA) พร้อมหัวจับลวดเชื่อมขนาดไม่น้อยกว่า 300 A. สายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
 - สายดินพร้อมคีมจับสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 250 A.สายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
 - ถังแก๊สอาร์กอนพร้อมเนื้อแก๊ส ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร จำนวน 1 ถัง
 - Regulator Argon จำนวน 1 อัน
 - หน้ากากปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
 - ถุงมือเชื่อม TIG จำนวน 1 คู่
 - ทังสเตน สีทองขนาด 2.4 มม จำนวน 10 เส้น
 - NOZZLE # 4 , 6 อย่างละ 10 ตัว
 - COLLET CHUCK , COLLET BODY 2.4 มม จำนวน 10 ตัว

6.3 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ระบบอินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 6.3.1 เป็นเครื่องเชื่อมแบบ Inverter
- 6.3.2 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 380 V, 3 เฟส, 50/60 Hz
- 6.3.3 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 13.2 kVA / 12.7 kW

OT

ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 6.3.4 มีกระแสไฟขณะเชื่อม 50-430 DC A
- 6.3.5 มีแรงดันไฟขณะเชื่อม 16.5-35.5 DC V
- 6.3.6 Rated Duty Cycle 60%
- 6.3.7 สามารถใช้ได้กับลวดเชื่อมตั้งแต่ขนาด 0.8-1.2 มม.
- 6.3.8 อุปกรณ์ประกอบ
 - ชุดสายเชื่อมเป็นหัวเชื่อมไฟฟ้า(Electrode holder) แบบคีมขนาด 350 A จำนวน 1 ชุด
 - ชุดสายดิน(Ground clamp) แบบคีมสปริงขนาด 350 A จำนวน 1 ชุด
 - หน้ากากปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
 - ถุงมือเชื่อมจำนวน 1 คู่

7. เครื่องเจาะตั้งพื้น จำนวน 2 เครื่อง

- 7.1 สามารถเจาะเหล็ก (Drilling) โตะสุดขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 มม.
- 7.2 รูในของ Spindle ต้องมีความโตไม่น้อยกว่า Morse No.3
- 7.3 ความเร็วรอบเพลลาขับต่ำสุดไม่มากกว่า 45 มิลลิเมตร/นาที สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 3150 มิลลิเมตร/นาที
- 7.4 มีชุดแสดงผลค่าความเร็วเป็นแบบ (Digital Speed Display)
- 7.5 ระยะจากศูนย์กลาง (Distance Spindle to Table) ไม่น้อยกว่า 870 มม.
- 7.6 ระยะจากศูนย์กลาง (Distance Spindle to Base) ไม่น้อยกว่า 1282 มม.
- 7.7 แกนเจาะเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า (Quill Travel) ได้ไม่น้อยกว่า 127 มม.
- 7.8 ความโตของเสา (Column diameter) ได้ไม่น้อยกว่า 92 มม.
- 7.9 โต๊ะงาน (Table) มีขนาดไม่น้อยกว่า 375 x 394 มม.
- 7.10 ขนาดฐานเครื่อง (Base) มีขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 355 มม.
- 7.11 ขนาดร่องโต๊ะงาน (Table slots size) ได้ไม่น้อยกว่า 14 มม.จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ร่อง
- 7.12 ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 1.5 Kw 380 V, 50 Hz พร้อมอุปกรณ์
- 7.13 มีปุ่มสวิทช์ฉุกเฉิน
- 7.14 อุปกรณ์ประจำเครื่อง
 - 7.14.1 หัวจับดอกสว่านแบบมือบิดลอคได้โตสุดไม่ต่ำกว่า 16 มม. แกนของหัวจับไม่น้อยกว่า
 - 7.14.2 Morse No.3 จำปา และ Drill Drift จำนวน 1 ชุด
 - 7.14.3 ปากกาจับงานสำหรับงานเจาะ ขนาดจับงาน 100 มม.
 - 7.14.4 ดอกสว่านไฮสปีด ระบบเมตริก 1.5 – 13 มม. จำนวน 1 ชุด
 - 7.14.5 มีชุดน้ำหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 7.14.6 เครื่องมือประจำเครื่องพร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด

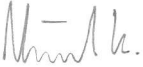
8. เครื่องเจียรไนแนวราบ จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.1 พื้นที่ทำงานของโต๊ะงาน (TABLE WORKING SURFACE) ได้ไม่น้อยกว่า 200 x 400 มม.
- 8.2 ระยะเคลื่อนที่ของโต๊ะงานตามแนวยาวได้ไม่น้อยกว่า 450 มม.
- 8.3 ระยะเคลื่อนที่ของโต๊ะงานตามแนวขวางได้ไม่น้อยกว่า 220 มม.
- 8.4 ล้อหินเจียรไน (GRINDING WHEEL) OD x W x ID ขนาดไม่น้อยกว่า 200 x 13 x 31.75 มม.
- 8.5 เพลาล้อหิน (SPINGLE GRINDING WHEEL) มีความเร็วรอบได้ 2,840 รอบ/นาที


ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ

- 8.6 ระยะห่างจากศูนย์กลางของเพลาล้อหินเจียรระไนถึงผิวหน้าพื้นโต๊ะ (Distance from table surface to spindle center)ไม่น้อยกว่า 350 มม.
- 8.7 ระยะเคลื่อนที่ของชุดแทนหินเจียรระไน (Wheel head) ต่อการหมุนมือหมุนป้อน (Hand wheel per graduation) 1 ช่องสเกลต้องไม่มากกว่า 0.02 มม. หรือดีกว่า
- 8.8 มอเตอร์ขับเคลื่อนล้อหินเจียรระไนได้ไม่น้อยกว่า 1.5 Kw. ใช้ไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์
- 8.9 อุปกรณ์ประกอบ
- 8.9.1 ล้อหินเจียรระไน จำนวน 2 ก้อน
- 8.9.2 ชุด (Wheel flange) จำนวน 2 ชุด
- 8.9.3 ชุดปรับความสมดุลของล้อหินเจียรระไน (Balancing stand) พร้อม Arbor จำนวน 1 ชุด
- 8.9.4 ชุดแต่งหน้าหินเจียรระไน (Diamond tool with holder) ติดตั้งมากับตัวเครื่องพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1ชุด
- 8.9.5 ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์แยกเศษโลหะ (Magnetic separator) จำนวน 1 ชุด
- 8.9.6 แท่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200 x 400 มม. จำนวน 1 ตัว
- 8.9.7 ปากกาจับชิ้นงานเจียรระไน (Tool Maker vise) ปากเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 50 มม. จำนวน 1 ตัว
- 8.9.8 โคมไฟส่องสว่าง 1 ชุด

9. ปัมลมในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นปัมลมแบบ Screw air compressor
- 9.2 ใช้ไฟขนาด 380 V, 50 Hz
- 9.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 20 แรงม้า 15 กิโลวัตต์
- 9.4 สามารถทำลมได้ไม่น้อยกว่า 7 บาร์
- 9.5 มีปริมาณขับลมได้ไม่น้อยกว่า 2.2 ลูกบาศก์เมตร/นาที
- 9.6 มีถังพักลมขนาดไม่น้อยกว่า 950 ลิตร
- 9.7 เครื่องทำลมให้แห้งและเย็น มีอัตราการไหล 2.7 ลูกบาศก์เมตร/นาที

รายละเอียดอื่นๆ

- กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 210 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา
- ครุภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- มีคู่มือการใช้โปรแกรมเป็นภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศสำหรับเครื่องกวดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วน โปรแกรมช่วยการผลิตแบบเครือข่ายและแบบส่วนตัวเพื่อประโยชน์ในการดูแลในภายหลังส่งมอบแล้ว โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารในการยื่นซอง
- ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี
- ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้งานได้และดำเนินการอบรมการใช้งานเครื่องและโปรแกรมให้กับบุคลากรไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยค่าใช้จ่ายในการอบรมผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ในอาคารด้วยความเรียบร้อย สวยงามและเหมาะสม ทั้งนี้หากมีความจำเป็นจะต้องมีการดัดแปลงหรือเพิ่มเติมส่วนประกอบของผนังและพื้นอาคาร


ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ

เพื่อนำครุภัณฑ์เข้ามาติดตั้งหรือเพิ่มความแข็งแรงผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความเรียบร้อยและพร้อมใช้งาน

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ไม่เกิน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ไม่เกิน 210 วัน

7. รับประกันคุณภาพสินค้า

รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

8. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 35,000,000 บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน)


9. กำหนดร่างประกาศและเอกสารประกวดราคา

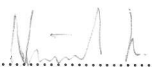
จำนวน 3 วันทำการ

สถานที่ติดต่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

1. ทางไปรษณีย์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
2. ทางโทรศัพท์/โทรสาร 038-358201 ต่อ 8201,8215 FAX: 038-358235
3. ทางเว็บไซต์ www.rmutto.ac.th
4. ทาง E-mail -
5. วันสิ้นสุดการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัว ภายใน 3 วัน นับตั้งแต่วันที่ประกาศ

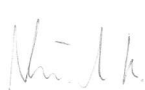
ลงชื่อ..........ประธานคณะกรรมการ
(นายบุญฤทธิ์ ปินตาสี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายศิริชัย สมแสน)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายพรุจ เขียวนาค)


ประธานคณะกรรมการ


กรรมการ


กรรมการและเลขานุการ