

ตารางแสดงงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ชุดครุภัณฑ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด / หน่วยงานเจ้าของโครงการ สาขาวิชาวิศวกรรมเมchatronik คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี																																																												
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 35,000,000 บาท (สามสิบห้าล้านบาทถ้วน)																																																												
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) เป็นเงิน 35,000,000 บาท (สามสิบห้าล้านบาทถ้วน)																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">รายการ</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">จำนวน</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">หน่วย</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">ราคา (บาท)</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">ราคารวม (บาท)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ชุดครุภัณฑ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม</td><td style="text-align: center;"></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1.1 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">7,000,000</td><td style="text-align: center;">14,000,000</td></tr> <tr> <td>1.2 เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">7,000,000</td><td style="text-align: center;">14,000,000</td></tr> <tr> <td>1.3 เครื่องตัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">3,000,000</td><td style="text-align: center;">3,000,000</td></tr> <tr> <td>1.4 โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วน</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">ชุด</td><td style="text-align: center;">1,000,000</td><td style="text-align: center;">1,000,000</td></tr> <tr> <td>1.5 โปรแกรมช่วยการผลิต</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">ชุด</td><td style="text-align: center;">1,000,000</td><td style="text-align: center;">1,000,000</td></tr> <tr> <td>1.6 เครื่องเชื่อม</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">500,000</td><td style="text-align: center;">500,000</td></tr> <tr> <td>1.7 เครื่องเจาะ</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">500,000</td><td style="text-align: center;">500,000</td></tr> <tr> <td>1.8 เครื่องเจียร์ภายใน</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">500,000</td><td style="text-align: center;">500,000</td></tr> <tr> <td>1.9 ปั๊มลมอุตสาหกรรม</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">เครื่อง</td><td style="text-align: center;">500,000</td><td style="text-align: center;">500,000</td></tr> <tr> <td style="text-align: right;">รวม</td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">35,000,000</td></tr> </tbody> </table>	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 เครื่องเจียร์ภายใน	1	เครื่อง	500,000	500,000	1.9 ปั๊มลมอุตสาหกรรม	1	เครื่อง	500,000	500,000	รวม				35,000,000
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 เครื่องเจียร์ภายใน	1	เครื่อง	500,000	500,000																																																								
1.9 ปั๊มลมอุตสาหกรรม	1	เครื่อง	500,000	500,000																																																								
รวม				35,000,000																																																								
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)																																																												
4.1 บริษัท อีมีทีเอส ซีเอ็นซี ชิสเท็ม จำกัด																																																												
4.2 บริษัท อินฟีเรียลเทคโนโลยี จำกัด																																																												
4.3 บริษัท เบลพราย จำกัด																																																												
4.4 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เวียรชัยເອົ້ນຍິນເຢີຣິງ																																																												
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน																																																												
5.1 นายบุญฤทธิ์ ปันตาสี																																																												
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 ทั้งหุ่นยนต์ที่ผลิตใหม่และมือสองที่มีการใช้งานมาแล้วจากต่างประเทศ การนำมาใช้งานมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น หุ่นยนต์เพื่องานเชื่อมและการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์หยับจับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตไฮเทคและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ หุ่นยนต์ในการเรียนและนักเรียน หุ่นยนต์สำหรับโรงงานผลิตเครื่องอุปโภคและบริโภค ฯลฯ การนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้งานในประเทศไทยนั้นเพื่อต้องการมาตรฐานแรงงานไร้ผู้มีอยู่ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ แม้ว่าจะมีผู้ผลิตของไทยบางแห่งที่สามารถผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้แล้วนั้น แต่ส่วนมากก็ยังอยู่ในระดับการพัฒนาตัวตนแบบและการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยทัดเทียมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากต่างประเทศ

จากสถานการณ์ของการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในประเทศไทยดังกล่าว สาขาวิชาวิศวกรรมเมchatronics มทร.ตะวันออก จึงได้เสนอโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขึ้น วัตถุประสงค์ ต้องการช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าที่รวดเร็วขึ้น โดยจะร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่เขตวัตถุกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor of innovation : EEC) ให้มีความสามารถพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกัน ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ ที่ปัจจุบันและอนาคตมีความต้องการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ามาใช้งานและการผลิตขายนอกประเทศ เช่นสอดคล้องกับแนวทางในการสนับสนุนการสร้างเศรษฐกิจใหม่ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมของรัฐบาล ที่มีวัตถุประสงค์หลักของการดำเนินโครงการเขตวัตถุกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกคือ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอัจฉริยะของไทย เพื่อถ่ายทอดให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายในระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก ให้ผู้ประกอบการสามารถใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ และระบบอัตโนมัติในราคาน้ำหน้ำ รวมถึงการสร้างหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในพื้นที่ ตลอดจนสร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

2. วัตถุประสงค์

1. พัฒนางานวิจัยนวัตกรรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม รองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในเขตวัตถุกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก
2. พัฒนาองค์ความรู้ที่ทันสมัยและเป็นประโยชน์ เพื่อยกระดับเทคโนโลยีการผลิตนวัตกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม และระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติของประเทศไทย
3. สร้างความร่วมมือด้านวิชาการและการวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมในเขตวัตถุกรรมระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคา
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ที่งานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ที่งานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอราครายอื่น ณ วันประกาศราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารหรือความคุ้มครองกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมเข้าสู่ไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มครองกันเช่นว่านั้น

4. คุณลักษณะเฉพาะ

(กรณีจัดซื้อ ครุภัณฑ์เป็นชุดที่มีรายการย่อย ต้องระบุ จำนวน และราคาต่อหน่วยของรายการย่อยด้วย)

1 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง ประกอบด้วย

1.1 เครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ 5 แกน จำนวน 1 เครื่อง

1.1.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1.1.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้มาตรฐาน DIN / ISO / JIS / BS / VDI หรือ CE(อย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศในกลุ่มยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น
- 1.1.1.2 เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนด ครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที
- 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 ความเร็วรอบสูงสุดของชุดขับเคลื่อนนิดขับตรง (Motor Spindle) ไม่น้อยกว่า 14,000 รอบ/นาที
- 1.1.2.4 ขนาดกำลังชุดขับเคลื่อนแบบขับตรง (Motor Spindle) ไม่น้อยกว่า 20 kW/27.4hp
- 1.1.2.5 ขนาดความเร็วของรูปเลางาน (Spindle) BT40/SK40
- 1.1.2.6 มีช่องสำหรับรูจุเครื่องมือตัด (Tools Stores Capacity) ไม่น้อยกว่า 16 Tools สามารถรับน้ำหนักสูงสุดของ Tools ได้ 6 กิโลกรัม และสามารถรองรับความยาวของ Tools ได้ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 1.1.2.7 ชุดขับเคลื่อนแบบขับตรง (Motor Spindle) มีขนาดแรงบิดไม่น้อยกว่า 120 นิวตัน เมตร

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- 1.1.2.8 สามารถเปลี่ยนเครื่องมือตัดได้แบบอัตโนมัติ
- 1.1.2.9 มีอุปกรณ์วัดชิ้นงาน แบบอัตโนมัติ (Probe Measurement Function)
- 1.1.2.10 ระบบประบایความร้อนหัวกัดกับชิ้นงานด้วยลมและแบบน้ำผึ้งน้ำยาหล่อเย็น
- 1.1.2.11 มีอุปกรณ์อ่านตำแหน่งในการเคลื่อนที่ในแนวแกนทุกแกน(Direct scale feedback)
- 1.1.2.12 มีชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของแท่นแกนแบบมือถือ
- 1.1.2.13 มีถังระบบหล่อเย็นขนาด ไม่น้อยกว่า 80 ลิตร และ อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 17 ลิตร/นาที
- 1.1.2.14 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณ แบบ LED
- 1.1.2.15 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/นาที
- 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 สาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
- 1.1.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 5 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
- 1.1.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมีดตัด เพื่อใช้ตรวจสอบการป้อนโปรแกรม
- 1.1.4.5 มีความละเอียดในการป้อนข้อมูลและการสั่งงานเครื่องได้ลักษณะเดียวกัน 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 สามารถเชื่อมต่อเครื่อข่ายกับโปรแกรม CAD/CAM และแก้ไขได้
- 1.1.4.10 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 1.1.4.11 ป้อนค่าโปรแกรมละเอียดสูงสุดได้ 0.001 มิลลิเมตร หรือ ดีกว่า
- 1.1.4.12 มีกุญแจอัจฉริยะ สามารถกำหนดบุคลากรและขอบเขตในการแก้ไขและซ่อมเครื่องจักร ได้
- 1.1.4.13 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบย้อนหลัง การทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ละวัน และ สามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

1.1.4.14 มีระบบที่ช่วยให้เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงานบนเครื่องจักรโดยเป็นเอกสารและสามารถเรียกดูได้จากหน้าจอชุดควบคุม

1.1.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 1.1.5.1 ปากกาจับชิ้นงานมีระบบเปิดจับชิ้นงานขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 1.1.5.2 มีชุดอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ให้กับเครื่องจักร(Voltage Stabilizer)
- 1.1.5.3 มีชุดอุปกรณ์ควบคุมความชื้นในห้อง (Air Dryer)
- 1.1.5.4 หนังสือคู่มือการใช้เครื่องและวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 1.1.5.5 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวคัตเตอร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร. แบบเปลี่ยนเม็ดเม็ด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์บีด โค้ดตึงสำหรับงานกัดเม็ดกลม 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 ดอกกัดคาร์บีด ขนาด 6 มิลลิเมตร 4 พื้น ยาวทั้งตัว 57 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.7 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะคาร์บีด ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.8 อุปกรณ์จับยึดแบบ BT40 เส้นผ่าศูนย์กลางใน 16 มิลลิเมตร และ หัวคัตเตอร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดเม็ด จำนวน 1 ชุด และ เม็ดมีดคาร์บีด โค้ดตึงสำหรับงานกัดเม็ดกลม 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 ดอกตัวป้าไอลสปีดขนาด M5x0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.10 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกกัดคาร์บีด ขนาด 4 มิลลิเมตร 4 พื้น ยาวทั้งตัว 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.11 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัวป้าไอลสปีดขนาด M12x1.75 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.12 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกตัวป้าไอลสปีดขนาด M8x1.25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.13 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะคาร์บีด ขนาด 7.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 1.1.5.14 เครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแ pang วงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแ pang วงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 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
- มีเป็นพิมพ์และมาส์
- มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีเต้ารับอุปกรณ์เสริมที่สามารถต่อได้

1.1.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 1.1.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกันและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 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 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบเรียบอย่างก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

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

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- 1.2.2.6 มีช่องสำหรับรุ่นเครื่องมือตัด (Tools Stores Capacity) ไม่น้อยกว่า 30 Tools สามารถรับน้ำหนักสุดของ Tools ได้ 8 กิโลกรัม และสามารถรองรับความยาวของ Tools ได้ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 1.2.2.7 ชุดขับเพลางานแบบขับตรง (Motor Spindle) มีขนาดแรงบิดไม่น้อยกว่า 119 นิวตัน เมตร
- 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 ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของแท่นแกนแบบมือถือ
- 1.2.2.12 มีถังระบบหล่อเย็นขนาด ไม่น้อยกว่า 180 ลิตร
- 1.2.2.13 มีอุปกรณ์สำหรับเชิงเส้นโลหะ. สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาหล่อเย็น และมีประดูปิดอย่าง มิดชิด
- 1.2.2.14 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่องแบบ LED
- 1.2.2.15 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือต่ำกว่า
- 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 และแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- 1.2.4.2 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบ ตาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
- 1.2.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 3 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
- 1.2.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมือตัด 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 ต่ำกว่า
- 1.2.4.11 มีกุญแจสามารถกำหนดบุคลากรและขอบเขตในการแก้ไขโปรแกรมได้
- 1.2.4.12 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบ

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

ย้อนหลังการทำงานที่ผิพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ วันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้

1.2.5 อุปกรณ์ประกอบ

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



ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 1.2.5.16 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 จำนวน 1 ชุด และ ดอกเต้าป้ายสเปิดขนาด M8x1.25 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 1.2.5.17 อุปกรณ์จับยึดแบบ ER16 BT40 และ หัวจับแบบรัดสปริง ER16 ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และ ดอกเจาะการ์บีด ขนาด 7.5 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 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 ที่มีคุณลักษณะเป็นแ朋วงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแ朋วงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า 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
 - มีเป็นพิมพ์และเมาร์ส
 - มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 - มีตัวเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

1.2.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 1.2.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกันและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 1.2.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อ ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 1.2.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกดซีเอ็นซี 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 คุณลักษณะทั่วไป

- 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 พร้อมทั้งมีการให้บริการหลังการขายพร้อมอยู่แล้ว

ประชานคนะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- 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 เป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซีแนวอนุ่มน้อยกว่า 4 แกน ที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานกลึงและกัดได้ สามารถใช้งานผลิตในอุตสาหกรรมได้จริง
- 2.1.2.3 เป็นเครื่องกลึงที่ใช้ร่างเลื่อนแบบแท่นเหล็ก(Slideways/Blockways all axis) โดยขนาดของร่างเลื่อน(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 ขนาดของมอเตอร์ขับเพลาหัวเครื่อง ต้องไม่น้อยกว่า 11 กิโลวัตต์
- 2.1.2.8 หัวจับแบบ 3 พื้น ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว แบบ Hydraulic
- 2.1.2.9 ระยะหวายชิ้นงานเหนือแท่นเครื่อง (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 ด้ามจับมีดกลึงแบบสี่เหลี่ยมจตุรัสได้มาตรฐาน 20 มม.
 - 2.1.2.13.3 แท่นมีดสามารถกัดงานได้โดยเป็นแบบมอเตอร์ขับตรง ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ/นาที
 - 2.1.2.13.4 มีช่องสำหรับเครื่องมือตัดที่เป็นหัวกดไม่น้อยกว่า 2 Tools
- 2.1.2.14 ป้อมยันศูนย์ท้าย
- 2.1.2.14.1 ป้อมยันศูนย์ท้ายขนาดรูเรียวของหัวยันศูนย์ท้าย ต้องไม่เล็กกว่า MT 4
 - 2.1.2.14.2 ระยะการเคลื่อนที่ของป้อมยันศูนย์ไม่น้อยกว่า 564 มิลลิเมตร (รวมแกนของศูนย์ท้ายด้วย)
- 2.1.2.15 มีอุปกรณ์สำหรับเชคโลหะ 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 ดีคิว

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

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 และแก๊กซ์ได้
- 2.1.4.10 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 2.1.4.11 มีกุญแจอัจฉริยะ สามารถกำหนดบุคคลากรและขอบเขตในการแก๊กซ์และซ่อนเครื่องจักรได้
- 2.1.4.12 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเตอร์เน็ต โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบ ย้อนหลังการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ วันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้
- 2.1.4.13 มีระบบที่ช่วยให้เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงานบนเครื่องจักรโดยเป็นเอกสารและสามารถ เรียกดูได้จากหน้าจอชุดควบคุม

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 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด โค้ดติ้ง แบบมาตรฐาน CN12 จำนวน 1 กล่อง (ขนาด บรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.4 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 20x20 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด โค้ดติ้ง แบบมาตรฐาน DN15 จำนวน 1 กล่อง (ขนาด บรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.5 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 20x20 มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์บีเดต โค้ดติ้ง 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 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับเช่าร่อง ขนาด 20x20 มิลลิเมตรยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์บีเดต โค้ดติ้งสำหรับเช่าร่องกว้าง 3 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.8 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับตัดงานขาด ขนาด 20x20 มิลลิเมตร. ยาว 125 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์บีเดต โค้ดติ้งสำหรับตัดงานขาด กว้าง 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.9 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ กวนรูใน ขนาด 20 มิลลิเมตร. ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์บีเดต โค้ดติ้งสำหรับงานกวนรูใน แบบมาตรฐาน CC09 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.10 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ กวนรูใน ขนาด 25 มิลลิเมตร. ยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์บีเดต โค้ดติ้งสำหรับงานกวนรูใน แบบมาตรฐาน DC11 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.11 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ กวนรูใน ขนาด 32 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.12 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ กวนรูใน ขนาด 40 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.13 ดอกกัดคาร์บีเดต ขนาด 10 มิลลิเมตร 4 พื้น ยาวทั้งตัว 66 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.14 ดอกกัดคาร์บีเดต ขนาด 16 มิลลิเมตร แบบเปลี่ยนเม็ดมีด จำนวน 1 ด้าม และ เม็ดมีดคาร์บีเดต โค้ดติ้งสำหรับงานกัด ขนาด 10 มิลลิเมตร รัศมีมุมมีด 0.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.1.5.15 ดอกเจาะคาร์บีเดต ขนาด 6.8 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.16 ดอกเจาะคาร์บีเดต ขนาด 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ด้าม
- 2.1.5.17 ดอกตัวปายเดสปีด 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 ที่มีคุณลักษณะเป็นแ朋วงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแ朋วงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า 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

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเม้าส์
- มีจอกาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีตัวเก็บอิฐร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

2.1.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 2.1.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกันและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 2.1.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อ ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 2.1.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกลึงซีเอ็นซี แบบ 4 แกน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 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 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบรองก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.2.1 เป็นเครื่องกลึงอัตโนมัติ CNC Turning machine
- 2.2.2.2 เป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซี 2 แกน ที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานกลึงและกัดได้ สามารถใช้งานผลิตในอุตสาหกรรมได้จริง
- 2.2.2.3 เป็นเครื่องกลึงที่ใช้ร่างเลื่อนแบบแท่นเหล็ก(Slideways/Blockways all axis) โดยขนาดของร่างเลื่อน(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 ขนาดของมอเตอร์ขับเพลาหัวเครื่อง ต้องไม่น้อยกว่า 18 กิโลวัตต์
- 2.2.2.8 หัวจับแบบ 3 พื้น ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว แบบ Hydraulic

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- 2.2.2.9 ระยะเหวี่ยงชิ้นงานเหนือแท่นเครื่อง (SWING OVER BED) ขนาดไม่น้อยกว่า 590 มิลลิเมตร
- 2.2.2.10 กล่องชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 2.2.2.11 กล่องชิ้นงานที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร
- 2.2.2.12 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่สามารถผ่านรูเพลาหัวเครื่องไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 2.2.2.13 รายละเอียดของแท่นมีด
- 2.2.2.13.1 แท่นมีดสามารถจับด้ามมีดกลึงได้ไม่น้อยกว่า 10 ตำแหน่ง
 - 2.2.2.13.2 ด้ามจับมีดกลึงแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้โดยขนาด 25 มิลลิเมตร
- 2.2.2.14 มีอุปกรณ์สำหรับเคลื่อนย้ายเครื่อง สามารถใช้ร่วมกับน้ำยาหล่อลื่น และมีประตูปิดอย่างมีดซิด
- 2.2.2.15 มีอุปกรณ์ตั้งระบบมีดกลึงแบบอัตโนมัติ
- 2.2.2.16 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่องแบบ LED
- 2.2.2.17 มีไฟแสดงสถานะของเครื่องจักรอย่างน้อย 3 สี
- 2.2.2.18 มีถังระบบหล่อลื่นขนาดไม่น้อยกว่า 200 ลิตร
- 2.2.2.19 ใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส หรือ ดีกวา
- 2.2.3 ระบบการเคลื่อนที่ของแท่นมีด**
- 2.2.3.1 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน X ได้ไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร
 - 2.2.3.2 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
 - 2.2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของแท่นมีด
 - 2.2.3.3.1 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน X ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 30 เมตร/นาที
 - 2.2.3.3.2 แท่นมีดเคลื่อนที่ในแนวแกน 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 สาม-ตอบ (Conversation) และ CNC Code
 - 2.2.4.3 ควบคุมการทำงานทั้ง 2 แกนพร้อมกันได้อย่างสมบูรณ์
 - 2.2.4.4 มีระบบแสดงการเคลื่อนที่ของมีดตัด เพื่อใช้ตรวจสอบการป้อนโปรแกรม
 - 2.2.4.5 มีความละเอียดในการป้อนข้อมูลและการสั่งงานเครื่องได้ละเอียด ไม่น้อยกว่า 0.001 มิลลิเมตรหรือ ดีกวา
 - 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 สามารถเชื่อมต่อเครื่อข่ายกับโปรแกรม CAD/CAM และแก้ไขได้
 - 2.2.4.10 ป้อนโปรแกรมได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
 - 2.2.4.11 มีกุญแจอัจฉริยะ สามารถกำหนดบุคลากรและขอบเขตในการแก้ไขและซ่อมเครื่องจักรได้
 - 2.2.4.12 สามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรผ่านระบบอินเตอร์เน็ท โดยสามารถดู การทำงานของเครื่องจักร, การทำงานผิดพลาดของเครื่องจักร, สามารถตรวจสอบ ย้อนหลังการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรได้ และตรวจสอบการผลิตชิ้นงานในแต่ วันและสามารถนำออกจากระบบเป็นเอกสารได้

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

2.2.4.13 มีระบบที่ช่วยให้เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงานบนเครื่องจักรโดยเป็นเอกสารและสามารถเรียกดูได้จากหน้าจอชุดควบคุม

2.2.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 2.2.5.1 มีชุดอุปกรณ์รับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องจักร(Transformer)
- 2.2.5.2 หนังสือคู่มือการใช้เครื่องและวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.2.5.3 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด์ โค้ดตึง แบบมาตรฐาน CN12 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.4 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด์ โค้ดตึง แบบมาตรฐาน DN15 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.5 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับเซาะร่อง ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด์ โค้ดตึงสำหรับเซาะร่องกว้าง 2 มิลลิเมตร จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.6 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ เดินเก็บขึ้นรูป ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด์ โค้ดตึง แบบมาตรฐาน VB16 จำนวน 1 กล่อง (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.7 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ ทำเกลียว ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม และ เม็ดมีดคาร์บิด์ โค้ดตึง สำหรับทำเกลียว พิทอ 1.5 มิลลิเมตร (ขนาดบรรจุกล่องละ 10 เม็ด)
- 2.2.5.8 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ คว้านรูใน ขนาด 32 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 2.2.5.9 ตัวจับยึดเม็ดมีสำหรับ คว้านรูใน ขนาด 40 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 2.2.5.10 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 2.2.5.11 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง DN15 ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 2.2.5.12 ตัวจับยึดเม็ดมีดรูปทรง CN12 ขนาด 25×25 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวม
- 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 ที่มีคุณลักษณะเป็นแพลงแวงเพื่อแสดงภาพแยกจากแพลงแวงรหัสที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 240 GB จำนวน 1 หน่วย

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- 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
- มีเป็นพิมพ์และเมล์
- มีจอกาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- มีตัวเก็บไฟพร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

2.2.6 รายละเอียดการรับประกันคุณภาพ

- 2.2.6.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบการประกอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมด ณ สถานที่ที่กำหนดจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 2.2.6.2 มีฝึกอบรมการใช้งานฝึกอบรมการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งให้กับบุคลากรของผู้ซื้อ ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด
- 2.2.6.3 รับประกันคุณภาพและบริการ ให้กับเครื่องกลึงซีเอ็นซี แบบ 4 แกน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 18 เดือน นับจากวันที่ติดตั้ง

3. เครื่องตัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 ตัวเครื่องมีขนาดพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า $1,450 \times 2,950$ มิลลิเมตร
- 3.2 เครื่องมือขนาดไม่น้อยกว่า $4,950 \times 2,450 \times 1,450$ มิลลิเมตร
- 3.3 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่นากกว่า 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 มีเวอร์เนียล็อกบน มีค่าความละเอียด 1/1000นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 4 ชุด
- 3.16 มีไมโครมิเตอร์วัดนอก นอกขนาด 0-25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวน 4 ชุด
- 3.17 มีเดเอลเกจ จำนวน 4 ชุด
- 3.18 ชุดเครื่องประมวลผลแบบตั้งต่อ จำนวน 3 ชุด
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย มี

หน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาเพื่อปั้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 หรือดีกว่า

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ที่มีคุณลักษณะเป็นแพงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแพงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 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
- มีตัวเก้าอี้พร้อมรองรับการใช้ ชุดเครื่องประมวลผล

4. โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบขึ้นส่วน จำนวน 1 ชุด

4.1 โปรแกรมออกแบบแบบเขียนแบบด้านงานวิศวกรรม จำนวน 61 ผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์สำหรับปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบเสมอเมื่อจะใช้หลักการ 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 มีคำสั่งในการสร้างรูปทรงก้อนตันด้วยการกดรูปทรงตันไปตามเส้นทางได้ (Solid Sweep)
- 4.1.8 มีคำสั่งที่ช่วยในการตอบແຕ່ງรูปทรงสามมิติในลักษณะต่างๆ เช่น Hole, Round, Blend Chamfer และ Thin-wall
- 4.1.9 สามารถกำหนดขนาดที่ชิ้นงานสามมิติโดยการให้ขนาด (dimension) ได้โดยตรง และสามารถทำการแก้ไขขนาดที่รูปทรงสามมิติได้ในภายหลัง
- 4.1.10 มีคำสั่งที่ช่วยปรับปรุงรูปทรงสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น Rib, Web network, Lip,



ประธานคณะกรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

กรรมการ

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 และกำหนดสภาพแวดล้อม จำลอง เช่น สภาพแสง และฉากระหว่าง 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, SDRC Package, NX, AutoCAD (.dwg, .dxf), CATIA V4, CATIA V5, Inventor, ProEngineer, Solid Edge, Solid Work หรือมากกว่า
- 4.1.24 สามารถสร้างรูปทรงผสมผสานกันระหว่างรูปทรงแบบร่างตาข่าย (mesh model) กับรูปทรงทางเรขาคณิต (geometric) ในชิ้นงานก้อนตันชิ้นเดียวกันได้
- 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) (แบบ network) 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

OT

ประชานคณะกรรมการ



กรรมการ

M. M. h.

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 ของแต่ละมุน และองศาของผิว งานได้
- 5.1.6 มี Automatic clearance plane เพื่อให้ tool ยกขึ้นเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ด้วยความ ปลอดภัย
- 5.1.7 สามารถเตรียม Operation ได้หลาย ๆ ชุด แล้วปล่อยให้ Software สร้าง Tool path เอง
- 5.1.8 ในระหว่าง generate โปรแกรม สามารถสร้าง operation หรือใช้งานในส่วนต่างๆ ของ โปรแกรมได้
- 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 ที่ไม่มีช่อง มุนของชิ้นงาน
- 5.1.11 สามารถสร้าง Tool path แบบ line หรือแบบ circular ในทุกรอบ (G17, G18, G19)
- 5.1.12 Tool สามารถวิ่งจากการกัดเป็นชั้น ๆ จากชั้นหนึ่งไปยังชั้นที่ต่ำกว่า โดยการยกมีดจากชั้นที่กัด เสร็จแล้วไปยังชั้นถัดไป ด้วยการยกที่ไม่ได้ชั้น clearance plane เพื่อลดเวลาการยกมีดขึ้นลง
- 5.1.13 มี Boundary Approximation เพื่อลดเวลาการคำนวน และ Tool path สั้นลง
- 5.1.14 มี Automatic corner and feed rate control เพื่อลดความเร็วที่มุนของ ชิ้นงานโดยอัตโนมัติ สำหรับการกัดความเร็วสูง (High speed machining)
- 5.1.15 สามารถเรียกค่า ความลึกการกัด, ระยะห่างของแนวการกัด, ความเร็วรอบ และความเร็วตัด จาก data base ที่กำหนดไว้ด้วยตนเองอุปกรณ์ใช้งานได้
- 5.1.16 สามารถกำหนด Blank Distance เป็นค่า Offset จากชิ้นงาน เพื่อให้ software สร้าง Tool Path เฉพาะส่วนที่ Offset อุปกรณ์ไม่เข้า
- 5.1.17 สามารถกำหนด Blank Geometry เพื่อแยกบริเวณกัด เมื่อไม่สามารถกัดทั้งชิ้นงานได้ เพราะ ติด Clamping หรือสิ่งใด ๆ
- 5.1.18 มีแนวกัดที่เป็นประโยชน์ในการใช้งาน High Speed Machining อาทิเช่น Trochoidal และ Adaptive Milling
- 5.1.19 สามารถปรับแนวการกัด ให้ flow ไปกับแนวของผิวงาน หรือแนวของเส้นที่สร้างชิ้นงานได้
- 5.1.20 การกัดใน operation เดียว สามารถแบ่งพื้นที่การกัด และกำหนดลักษณะแนวการกัดที่ แตกต่างกันได้
- 5.1.21 สร้างทางเดินของเครื่องมือ (Tools) เฉพาะบริเวณที่มีเนื้องานเหลือ เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานว่าง เปล่า ซึ่งจะสร้าง Tool path ตามมุนเว้าใน และตามมุนของชิ้นงาน โดย Tool จะเดินกัด ชิดผิวงาน ที่ประชิดกันได้มากที่สุด
- 5.1.22 มีความสามารถในงานเจาะแบบต่างๆ ได้แก่ Drilling, Reaming, Tap, Peck Drill, Break Chip หรือมากกว่า
- 5.1.23 มีความสามารถในการกัดชิ้นงานที่มาจากการ Reverse Engineering
- 5.1.24 มีเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ไขรูปแบบการเปลี่ยนเส้นทางเดินเครื่องมือ ให้เป็น NC-Code ให้ เหมาะสมกับ 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) ระยะเวลาการกัดงาน (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 เพื่อให้ผู้ใช้งานได้สะดวก

5.2.3 สามารถนำเข้าไฟล์ขั้นงานทั้งแบบ 2 มิติ และ 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) บนเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่สามพันธ์กันทั้งแบบ 2.5 แกน 3 แกน และรองรับ Indexed rotary axes

5.2.9 สามารถรองรับงานกัดบนเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่สี่พันธ์กันทั้งแบบ 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) ที่ทำให้ผู้ใช้งานทำความเข้าใจได้เจ้ายก่อนการตัดสินใจเลือกรูปแบบ Tool Path ที่ต้องการ

5.2.12 มีแบบจำลองเครื่องจักร (Machine) แบบ 3 มิติ สำหรับเครื่อง CNC และ Robot ให้ผู้ใช้สามารถเลือกขึ้นมาแสดงที่หน้าจอร่วมกับขั้นงานได้ โดยมีแบบเครื่องจักรให้เลือกมากกว่า 100 ชนิดขึ้นไป และสามารถเพิ่มแบบจำลองเครื่องจักรรุ่นอื่นๆ เข้าไปได้

5.2.13 สามารถจำลองการเคลื่อนที่ (Simulation) ของเส้นทางเดินเครื่องมือ (Tool Path) และจำลองตัวขั้นงานที่ผ่านการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนได้ในรูปแบบ 3 มิติภาพเสมือนจริง (Photo-realistic simulation) โดยสามารถรับความเร็วในการจำลองการเคลื่อนที่ได้ เลือกเปิด/ปิดการแสดงเครื่องจักรได้

5.2.14 มีระบบแจ้งเตือนการชนระหว่างทูล ขั้นงานและเครื่องจักร (Collision detection)

5.2.15 สามารถหมุน ขยาย หรือเคลื่อนที่ภาพขั้นงานที่จำลองการกัด ณ ขณะที่กำลังจำลองการจัดอัญได้

5.2.16 สามารถสร้าง NC program ที่เหมาะสมกับเครื่องจักรหรือระบบ CNC ที่ผู้ใช้ต้องการได้อัตโนมัติ โดยมีรายการของ Post ที่จัดเตรียมไว้แล้วไม่น้อยกว่า 30 รายการ และมีตัวโปรแกรมสำหรับสร้างและแก้ไข NC program ที่ผู้ใช้สามารถดำเนินการเองได้



ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ



กรรมการและเลขานุการ

- 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 โดยมีการแสดงตัวอย่างการเดินของทูล (Tool path) ในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่ทำให้ผู้ใช้งานทำความเข้าใจได้ง่ายก่อนการตัดสินใจเลือกรูปแบบ Tool Path ที่ต้องการ
- 5.2.18 มีฟังก์ชัน High Performance Cutting (HPC) เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการกัดงาน (Cycle Time) และยืดอายุการใช้งานของทูล (Tool Life)
- 5.2.19 สามารถกำหนดพื้นที่ ผิวงาน หรือแนวเส้นขอบงานที่ต้องการทำการกัดงาน และสามารถกำหนดพื้นที่ที่ไม่ต้องการกัดงานได้
- 5.2.20 สามารถออกแบบสิ่งงานที่แสดงรายการขั้นตอนการทำงาน มีดีไซน์ 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 สอนการใช้งานในแบบของ Video เพื่อใช้ในการเรียนรู้
 - 5.2.22.3 มีการจัดอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้ไม่น้อยกว่า 4 วัน (สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานการใช้งานโปรแกรมทางด้าน CAD/CAM)
 - 5.2.22.4 มีการอัพเกรดโปรแกรมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 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 มีฐานที่ความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG ได้เป็นอย่างน้อย
- 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 เป็นอย่างน้อย
- 5.3.8 หัวฉีดสามารถปรับระดับสูงต่ำได้
- 5.3.9 มีแผ่นอะครีลิกใสปิด 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 และหยุดเครื่องชั่วคราว

5.3.13 รองรับไฟล์ STL, OBJ, GCode

5.3.14 มีการสอน อบรม ติดตั้ง

5.3.15 มีหน้าจอแยกที่ใช้สำหรับดูไฟล์ภาพ โดยขนาดหน้าจอ 10.5 นิ้วตามแนวยาว เป็นชนิดหน้าจอแบบสัมผัส 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 มาพร้อมโปรเจคเตอร์

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 ในการสแกนขึ้นงาน

5.4.8 สามารถสแกนงานในโหมด Manual ได้โดย Software สามารถต่อพื้นผิวในการสแกนได้

5.4.9 เมื่อสแกนเสร็จ Software สามารถปิดผิวขึ้นงานเป็น Solid ได้

5.4.10 มีแผ่นบอร์ดสำหรับใช้ในการปรับค่าความเที่ยงตรงในการสแกน

5.4.11 ไฟล์งานสแกนที่ได้ออกมาเป็น OBJ, STL, ASC, PLY

5.4.12 มีหน้าจอแยกที่ใช้สำหรับดูไฟล์ภาพ โดยขนาดหน้าจอ 10.5 นิ้วตามแนวยาว เป็นชนิดหน้าจอแบบสัมผัส 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

- ชุดป้อนลวดเชื่อม จำนวน 1 ชุด

- สายดินพร้อมคิมจับสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 300 A. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 เส้น

- เกจ์ซีอุทวัดแบบมี Heater จำนวน 1 อัน

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

- หน้ากากปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
- ถุงมือหันงั้น 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
- ท่อแก๊สซีโอ๊บพร้อมเนื้อแก๊ส 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 มีระบบแก๊สปักคุณก่อนเชื่อม (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 Slope time
- 6.2.9 Protection Class ไม่ต่ำกว่า IP 21S
- 6.2.10 อุปกรณ์ประกอบ
 - สายเชื่อมทิกขนาดไม่ต่ำกว่า 3000 A. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตรพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - สายเชื่อมไฟฟ้า (MMA) พร้อมหัวจับลวดเชื่อมขนาดไม่น้อยกว่า 300 A. สายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
 - สายดินพร้อมคิมจับสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 250 A. สายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
 - ถังแก๊สอาร์ก้อนพร้อมเนื้อแก๊ส ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร จำนวน 1 ถัง
 - Regulator Argon จำนวน 1 อัน
 - หน้ากากปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
 - ถุงมือเชื่อม TIG จำนวน 1 คู่
 - หั้งสเตน สีทองขนาด 2.4 mm จำนวน 10 เส้น
 - NOZZLE # 4 , 6 อย่างละ 10 ตัว
 - COLLET CHUCK , COLLET BODY 2.4 mm 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

CT

ประธานคณะกรรมการ



กรรมการ

Nimith

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 สามารถใช้ได้กับลวดเชือมตั้งแต่ขนาด 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) โต๊ะสุดขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 มม.
- 7.2 รูไนของ Spindle ต้องมีความต่อไม่น้อยกว่า Morse No.3
- 7.3 ความเร็วรอบเพลาขับต่ำสุดไม่มากกว่า 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 ความต่อของเสา (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 มีปุ่มสวิทซ์ฉุกเฉิน
- 7.14 อุปกรณ์ประจำเครื่อง
- 7.14.1 หัวจับดอกสว่านแบบมือบิดล็อกได้โดยสุดไม่ต่ำกว่า 16 มม. แกนของหัวจับไม่น้อยกว่า Morse No.3 จำปา และ Drill Drift จำนวน 1 ชุด
 - 7.14.2 ปากกาจับงานสำหรับงานเจาะ ขนาดจับงาน 100 มม.
 - 7.14.3 ดอกสว่านไฮสปีด ระบบเมตริก 1.5 – 13 มม. จำนวน 1 ชุด
 - 7.14.4 มีชุดน้ำหล่อลื่นพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 7.14.5 เครื่องมือประจำเครื่องพื้นที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด

8. เครื่องเจียร์ในแนวน้ำ 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 ล้อหินเจียร์ใน (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 ระยะห่างจากศูนย์กลางของเพลาล้อหินเจียร์ในถึงผิวน้ำพื้นโต๊ะ (Distance from table surface to spindle center) ไม่น้อยกว่า 350 มม.
- 8.7 ระยะเคลื่อนที่ของชุดแท่นหินเจียร์ใน (Wheel head) ต่อการหมุนมือหมุนป้อม (Hand wheel per graduation) 1 ซองสเกลต้องไม่นอกกว่า 0.02 มม. หรือดีกว่า
- 8.8 มอเตอร์ขับล้อหินเจียร์ในได้ไม่น้อยกว่า 1.5 Kw. ใช้ไฟ 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์
- 8.9 อุปกรณ์ประกอบ
- 8.9.1 ล้อหินเจียร์ใน จำนวน 2 ก้อน
 - 8.9.2 ชุด (Wheel flange) จำนวน 2 ชุด
 - 8.9.3 ชุดปรับความสมดุลของล้อหินเจียร์ใน (Balancing stand) พร้อม Arbor จำนวน 1 ชุด
 - 8.9.4 ชุดแต่งหน้าหินเจียร์ใน (Diamond tool with holder) ติดตั้งมากับตัวเครื่องพร้อม อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 8.9.5 ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์แยกเศษโลหะ (Magnetic separator) จำนวน 1 ชุด
 - 8.9.6 แท่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200 x 400 มม. จำนวน 1 ตัว
 - 8.9.7 ปากกาจับชิ้นงานเจียร์ใน (Tool Maker vise) ปากเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 50 มม. จำนวน 1 ตัว
 - 8.9.8 โคมไฟส่องสว่าง 1 ชุด

9. ปั๊มลมในงานอุตสาหกรรม จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นปั๊มลมแบบ 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

1. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 210 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา
2. ครุภัณฑ์ที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
3. มีคู่มือการใช้โปรแกรมเป็นภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
4. ผู้เสนอราคاجาต้องมีหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศสำหรับเครื่องกัดควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เครื่องกลึงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วน โปรแกรมช่วยการผลิตแบบเครื่องข่ายและแบบส่วนตัวเพื่อประโยชน์ในการดูแลในภายหลังส่งมอบแล้ว โดยแนบทลักษณ์ดังกล่าวมาพร้อมกับเอกสารในการยื่นของ
5. ผู้เสนอราคاجาต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี
6. ผู้เสนอราคاجาต้องติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้งานได้และดำเนินการอบรมการใช้งานเครื่อง และโปรแกรมให้กับบุคลากรไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยค่าใช้จ่ายในการอบรมผู้เสนอราคاجาต้องเป็น ผู้รับผิดชอบทั้งหมด
7. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ในอาคารด้วยความเรียบร้อย สวယงามและ เหมาะสม ทั้งนี้หากมีความจำเป็นจะต้องมีการตัดแปลงหรือเพิ่มเติมส่วนประกอบของผนังและพื้นอาคาร

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

เพื่อนำครุภัณฑ์เข้ามาติดตั้งหรือเพิ่มความแข็งแรงผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความเรียบร้อยและพร้อมใช้งาน

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ไม่เกิน 210 วัน นับตั้งจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ไม่เกิน 210 วัน

7. รับประกันคุณภาพสินค้า

รับประกันคุณภาพอยู่ 1 ปี

8. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 35,000,000 บาท (สามสิบห้าล้านบาทถ้วน)

9. กำหนดร่างประกาศและเอกสารประกวดราคา

จำนวน 7 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 โดยเปิดเผยแพร่ตัว ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ประกาศ

ลงชื่อ.....  ประธานคณะกรรมการ
(นายบุญฤทธิ์ พินตาสี)

ลงชื่อ.....  กรรมการ
(นายศิริชัย สมเสน)

ลงชื่อ.....  กรรมการและเลขานุการ
(นายนพรุจ เกี้ยวนาค)