

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรม จำนวน 1 ห้อง
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

ประกอบด้วย

รายการที่ 1 เครื่องกลึงศูนย์เหนือแท่น 160 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 3 เครื่อง
รายการที่ 2 เครื่องกัดเพลาดั้ง พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 3 เครื่องไสโลหะแนวนอน พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 4 เครื่องเจาะรัศมี พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 5 เครื่องเจาะแบบตั้งพื้น พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 6 เครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 3 เครื่อง
รายการที่ 7 เครื่องเจียระไนแบบตั้งพื้น ขนาด 200 มม. พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 4 เครื่อง
รายการที่ 8 เครื่องเชื่อม TIG/MMA ขนาด 215 A พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 9 เครื่องเชื่อม MIG-MAG ขนาด 235 A พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 10 เครื่องทดสอบกำลังอัด ขนาด 2000 กิโลนิวตัน พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 11 ปัมลมชนิดลูกสูบ 148 ลิตร พร้อมอุปกรณ์	จำนวน 1 เครื่อง
รายการที่ 12 การติดตั้งเครื่องจักร ระบบไฟฟ้า และการสาธิตการใช้งาน	จำนวน 1 ระบบ



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อดุลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ)

รายการที่ 1 เครื่องกลึงยืนศูนย์เหนือแท่น 160 มม. พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 3 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกลึงชนิด Engine Lathe โครงสร้างส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อเหนียวตัวเครื่องวางอยู่บนแท่นรองรับทำด้วยเหล็กหล่อ หรือโลหะแผ่นที่มีความแข็งแรงเพียงพอสามารถรับน้ำหนักตัวเครื่องได้โดยไม่ต้องเกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งานตัวเครื่องตั้งอยู่บนรางเลื่อนของเครื่อง มีแผ่นกันเศษโลหะด้านหลังเครื่องตลอดความยาว

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ความสูงของศูนย์เหนือแท่น ไม่น้อยกว่า	160 มิลลิเมตร
2.2 ความกว้าง Bed ไม่น้อยกว่า	181 มิลลิเมตร
2.3 ระยะระหว่างศูนย์หัวถึงศูนย์ท้าย (Distance between Center) ไม่น้อยกว่า	920 มิลลิเมตร
2.4 กำลังมอเตอร์ (Motor Power) ไม่น้อยกว่า	1.5 Kw.
2.5 กำลังไฟฟ้าที่ใช้	400V / 3 Phase 50 Hz.
2.6 ความเร็วรอบ (Spindle Speed) ไม่น้อยกว่า	65 - 1800 rpm.
2.7 จำนวนระดับการเปลี่ยนรอบ (Step Speed)	18 Steps
2.8 มาตรฐานความเรียวรูสปินเดิล (Spindle Taper)	MT5
2.9 มาตรฐานการจับยึดหัวจับชัก (Spindle Seat)	แบบ Camlock DIN ISO 702-2 Nr.4
2.10 รูทะลุแกนเพลลาที่หัวเครื่อง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า	38 มิลลิเมตร
2.11 ระยะเคลื่อนที่แกนบน (Travel Top Slide)	ไม่น้อยกว่า 85 มิลลิเมตร
2.12 ระยะเคลื่อนที่แกนขวาง (Cross slide Travel)	ไม่น้อยกว่า 162 มิลลิเมตร
2.13 มีอัตราป้อนตามแกนยาว (Longitudinal Feed)	อยู่ในช่วง 0.052 - 1.392 mm/rev ; 32 feeds
2.14 มีอัตราป้อนแกนขวาง (Transverse Feed)	อยู่ในช่วง 0.014 - 0.380 mm/rev ; 32 feeds
2.15 กลึงเกลียวระบบเมตริก ระยะพิท (Metric Pitch)	อยู่ในช่วง 0.4 - 7 mm ; 26 Thread pitches
2.16 กลึงเกลียวระบบนิ้ว ระยะพิท (Inch Pitch)	อยู่ในช่วง 56 - 4 Threads/1 Inch ; 34 Thread/Inch
2.17 มาตรฐานศูนย์ท้าย (Tailstock Seat)	MT3
2.18 ระยะเคลื่อนที่ศูนย์ท้าย (Tailstock travel)	100 มิลลิเมตร
2.19 มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop)	
2.20 ขนาดของตัวเครื่อง (กว้าง x ยาว x สูง)	ไม่น้อยกว่า 750 x 1685 x 1350 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 ป้อมมิตชนิดสี่เหลี่ยม	จำนวน	1	ชุด
3.2 หัวจับแบบ 3 จับ ขนาดไม่เล็กกว่า 160 มม.	จำนวน	1	ชุด
3.3 หัวจับแบบ 4 จับ ฟันอิสระ ขนาดไม่เล็กกว่า 200 มม.	จำนวน	1	ชุด
3.4 Face Clamping Disc ขนาดไม่เล็กกว่า 250 มม.	จำนวน	1	ชุด
3.5 ตัวประกอบ 3 ขา (Steady Rest Passage) ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มม.	จำนวน	1	ชุด
3.6 ตัวประกอบ 2 ขา (Follow Rest Passage) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มม.	จำนวน	1	ชุด
3.7 หัวจับสว่าน (Drill Chuck)	จำนวน	1	ชุด
3.8 งานพาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 250 มม. (Face Clamping Disc)	จำนวน	1	ชุด
3.9 แท่นวางเครื่องกลึง (Machine Base) ตรงตามรุ่น	จำนวน	1	ชุด
3.10 ชุดป้องกันเศษหลังเครื่อง (Splash Back) ตรงตามรุ่น	จำนวน	1	ชุด
3.11 อุปกรณ์ป้องกันที่ชุดหัวจับ (Lathe Chuck Protection) ตรงตามรุ่น	จำนวน	1	ชุด



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อดุลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ)

- | | | | |
|--|-------|---|-----|
| 3.12 ถาดรองเศษชิ้นงาน และน้ำหล่อเย็น | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.13 ชุด Limit Switch ป้องกันการชน | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.14 ชุดไฟส่องสว่าง พร้อมอุปกรณ์ควบคุม | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.15 ชุดหล่อเย็นแบบ Coolant Pump Motor พร้อมน้ำยาหล่อเย็น | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.16 ชุดมีดกลึงไม่น้อยกว่า 5 ด้าม (ปอกซ้าย-ขวา เซาะร่อง เกลียวนอก คว้าน) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.17 ชุดอุปกรณ์เสริมมีดกลึงติดตั้งบนแกนขวางใช้งานกัดเซาะตามแนวยาวของเครื่องกลึงขนาดกำลังมอเตอร์บัลเลส 500 วัตต์ ความคุมความเร็วด้วยไฟฟ้าระยะเคลื่อนที่ขึ้นลง 180 มิลลิเมตร | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.18 ชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่องพร้อมกล่องเก็บ | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.19 เติมน้ำมันเครื่องเกรดคุณภาพสูง (High Grade Mobil Oil) พร้อมใช้งาน | | | |
4. รายละเอียดอื่น ๆ
- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
 - 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
 - 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลา 1 ปี หลังการส่งมอบ
 - 4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
 - 4.5 มีคู่มือการใช้งาน บำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
 - 4.6 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับมอบ
- หมายเหตุ ในกรณีที่อุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 2 เครื่องกัดเพลตึง พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกัดแบบตั้งพื้น มีหัวกัด (Spindle) อยู่ในแนวแกนตั้ง โครงเครื่องส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อ มีความแข็งแรงไม่สั่นสะเทือนขณะใช้งาน ระบบส่งกำลังเป็นชนิด Pulley สายพาน หรือชุดเฟืองทด
2. รายละเอียดทางเทคนิค
 - 2.1 กำลังมอเตอร์ 0.85 / 1.5 kW.
 - 2.2 กำลังไฟฟ้าต่อเข้าเครื่อง 400 V 3 Ph ~ 50 Hz.
 - 2.3 กำลังของปั๊มหล่อเย็น (Coolant Pump Output) 40 Watt
 - 2.4 ประสิทธิภาพการเจาะ
 - 2.4.1 การเจาะในเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
 - 2.4.2 การเจาะต่อเนื่องในเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
 - 2.4.3 ขนาดใหญ่สุดของหัวกัด (Milling head) เส้นผ่าศูนย์กลาง 63 มิลลิเมตร
 - 2.4.4 ขนาดใหญ่สุดของดอกกัด (Shaft milling cutter) เส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร
 - 2.4.5 ระยะเคลื่อนที่ในแนวตั้งของหัวกัดจนถึงโต๊ะงาน อยู่ระหว่าง 60 – 360 มิลลิเมตร
 - 2.5 ชุดแกนเพลตึง Spindle Seat มาตรฐาน SK40 DIN 69871 หรือที่ดีกว่า
 - 2.6 เพลตึงสามารถเคลื่อนที่ขึ้น-ลง ได้ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
 - 2.7 Tightening Bar แบบ M16
 - 2.8 แกนเพลตึงมีความเร็วรอบในการหมุน (Spindle Speeds) ไม่น้อยกว่า 115 – 1750 rpm.



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อดุลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พัทธกษ คล้ายชม (กรรมการ)

- 2.9 มอเตอร์มีอัตราทด 4 เกียร์ (4 Gears) , 2 ระดับความเร็ว (2 Speeds)
- 2.10 ชุดส่วนบน (Throat) สามารถปรับระยะเข้า-ออก ได้ระหว่าง 250 – 650 มิลลิเมตร
- 2.11 ชุดหัวกัดสามารถเอียงทำมุมได้ 45° ทั้งซ้าย และขวา
- 2.12 โต๊ะงานมีขนาด (ยาว x กว้าง) ไม่น้อยกว่า 1,000 x 240 มิลลิเมตร
- 2.13 โต๊ะงานสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม
- 2.14 โต๊ะงานมีร่องตัว T (T-SLOT) ไม่น้อยกว่า 4 ร่อง ขนาดร่องไม่ต่ำกว่า 14 มิลลิเมตร
- 2.15 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวราบ(แกน X) แบบมือหมุนได้ไม่น้อยกว่า 580 มิลลิเมตร และแบบเคลื่อนที่อัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 2.16 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวตั้ง (แกน Y) แบบมือหมุนได้ไม่น้อยกว่า 230 มิลลิเมตร และแบบเคลื่อนที่อัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
- 2.17 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวแกน Z ได้ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 2.18 ตัวเครื่องมีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 1360 x 1150 x 2080 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ

- | | |
|---|-------------|
| 3.1 ชุดโต๊ะหมุนแบบกำหนดองศาแบบดิจิตอลพร้อมจอแสดงตำแหน่ง | จำนวน 1 ชุด |
| 3.2 ชุดพาเวอร์ฟีดของแกน XY (Power table feed) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.3 ชุดอ่านตำแหน่งแบบดิจิตอลของแกน XYZ (Digital readout) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.4 ปากกามิลลิ่ง ชนิดหมุนได้รอบตัวปากกว้างไม่น้อยกว่า 150 มม. | จำนวน 1 ชุด |
| 3.5 ชุดหัวจับดอกกัดเอ็นมิล (Collet chuck kit) NT30 พร้อมกล่องเก็บอย่างดี | จำนวน 1 ชุด |
| 3.6 ชุดจับยึดชิ้นงานแบบขันขันโค (Clamping kit) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.7 ชุดอุปกรณ์หาขอบชิ้นงาน (Edge Finder) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.8 ชุดหัวแบ่ง Universal Dividing Head ความสูงยืนศูนย์ไม่น้อยกว่า 100 มม. | จำนวน 1 ชุด |
| 3.8.1 หัวจับแบบสามจับ พร้อมประแจขันหัวจับ | |
| 3.8.2 จานพา (Driving Plate) และเหล็กพา ครอบชุด | |
| 3.8.3 ยันศูนย์หัวแบ่ง และชุดยันศูนย์ท้าย (Tail Stock) ครอบชุด | |
| 3.8.4 จานแบ่ง (Indexing Plate) ขนาดหน้างาน ไม่เล็กกว่า 150 มม.ครอบชุด | |
| 3.9 ชุดดอกกัดเตอร์ ชนิดไม่ต่ำกว่า 2 ฟัน (END MILL) 15 ขนาด/ชุด | จำนวน 1 ชุด |
| 3.10 ชุดแท่งขนานเจียรระไนทำจากเหล็กกล้าชุบแข็ง 48 - 53 HRC
บรรจุอยู่ในกล่องอย่างดี 15 ชิ้น/ชุด | จำนวน 1 ชุด |
| 3.11 ชุดมีดปาดหน้า | จำนวน 1 ชุด |
| 3.12 ชุดปั๊มหล่อเย็น (Coolant Pump) พร้อมน้ำยา และอุปกรณ์ควบคุม | จำนวน 1 ชุด |
| 3.13 ชุดไฟส่องสว่าง พร้อมอุปกรณ์ควบคุม | จำนวน 1 ชุด |
| 3.14 ถาดรองรับเศษชิ้นงานอยู่ด้านล่าง ซึ่งติดตั้งมากับตัวเครื่อง | |
| 3.15 มีถ้วยโลหะพร้อมยางรองเครื่อง ป้องกันการสั่นสะเทือน | |
| 3.16 ชุดเครื่องมือประจำเครื่อง พร้อมกล่องเก็บเครื่องมือ | จำนวน 1 ชุด |

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
- 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี หลังการส่งมอบ
- 4.4 มีแคตตาล็อกตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ)

- 4.5 มีคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง เป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.6 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับมอบ
- หมายเหตุ ในกรณีที่เมื่ออุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคา สามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 3 เครื่องไสโลหะแนวนอน พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องไสแนวนอนชนิดตั้งพื้น ตัวโครงสร้างของเครื่องเป็นเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียว มีความแข็งแรง และมีน้ำหนักมากพอให้ไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน รางเลื่อนของ Ram เป็นทางเหยี่ยว หรือตัว "วี"

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.21 กำลังมอเตอร์ (Motor power) ไม่น้อยกว่า 3 Kw.
- 2.22 กำลังมอเตอร์สำหรับเคลื่อนที่เร็ว (Power of the motor for fast travel of table) 0.55 Kw.
- 2.23 ระยะไสสูงสุด (Max Shaping length) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 2.24 ระยะจาก RAM ถึง Table (Distance between the ram bottoms to table) ไม่น้อยกว่า 525 มิลลิเมตร
- 2.25 ระยะเคลื่อนที่แนวนอน (Max Horizontal move of table) ไม่น้อยกว่า 370 มิลลิเมตร
- 2.26 สามารถปรับระยะเคลื่อนที่ในแนวตั้งของโต๊ะ (Length of the vertical move of table) ได้ไม่น้อยกว่า 270 มิลลิเมตร
- 2.27 อัตราการชักของ RAM (Number of ram stroke per minute) 14 – 80 ครั้ง / นาที
- 2.28 Range of table feed (H) 0.2 ~ 0.25 (mm / recip) 0.08 ~ 1
- 2.29 Rapid feed table (H) 0.95 (V) 0.38
- 2.30 ความกว้างของ Central T-slot of table ไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
- 2.31 ขนาดโต๊ะงาน (Dimension of table top) กว้าง x ยาว มีค่าไม่น้อยกว่า 400 x 360 มิลลิเมตร
- 2.32 แท่นป้อนมีด
- 2.32.1 ระยะเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
- 2.32.2 ปรับมุมได้ซ้ายขวาได้ไม่น้อยกว่า 60 องศา มีสเกลบอกไว้ชัดเจน
- 2.33 ขนาดมีดไสสูงสุด Maximum shank tool (กว้าง x หนา) 20 x 30 มิลลิเมตร
- 2.34 มีระบบหล่อลื่นอัตโนมัติภายในเพื่อหล่อลื่นส่วนที่เคลื่อนไหว
- 2.35 ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า (ยาว x กว้าง x สูง) 2160 x 1070 x 1194 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 ปากกาจับงานไส

จำนวน 1 ชุด

- 3.1.1 ความกว้างปากกาจับงาน ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
- สามารถหมุนได้รอบตัว และมีสเกลแบ่งองศาไว้ชัดเจน
- มีความแข็งแรง และเที่ยงตรงเหมาะสมสำหรับงานไส

3.2 ชุดเครื่องมือประจำเครื่อง พร้อมกล่องเก็บเครื่องมือ

จำนวน 1 ชุด

3.3 ค้ำจับมีดไสใช้กับมีดสลิเลียมขนาด 3/8 นิ้ว หรือที่ต่ำกว่า

จำนวน 1 ชุด

3.4 เหล้ามัดสำหรับใส่รองลิ้ม 1 ชุด มี 4 ขนาด

จำนวน 1 ชุด

3.5 ชุด Clamping Set 1 ชุด พร้อมกล่อง

จำนวน 1 ชุด



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)

.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)

.....(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ)

- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| 3.6 ชุดไฟส่องสว่างพร้อมอุปกรณ์ควบคุม | จำนวน 1 ชุด |
| 3.7 มีดไสขนาด 3/8" x 8" | จำนวน 12 ชิ้น |
| 3.8 ชุดรองฐานเครื่อง | จำนวน 4 ชิ้น |
4. รายละเอียดอื่น ๆ
- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
 - 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
 - 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลา 1 ปี หลังการส่งมอบ
 - 4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
 - 4.5 มีคู่มือการใช้งาน บำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- หมายเหตุ ในกรณีที่มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 4 เครื่องเจาะรัศมี พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจาะที่มีระบบชุดหัวเจาะเคลื่อนที่ในแนวระนาบได้ตามความยาวแขนของเครื่องเจาะ (Boom) แขนของเครื่องเจาะสามารถหมุนรอบตัวเสา (Column) และมีมอเตอร์ขับเคลื่อนที่ขึ้น - ลงในแนวตั้งได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- | | | |
|--|-------------------------|---------------|
| 2.1 กำลังมอเตอร์เพลาลมุน (Power of Spindle Motor) | 1.5 | kW |
| 2.2 กำลังมอเตอร์ยกแขน (Boom Lift Motor Drive) | 0.75 | kW |
| 2.3 กำลังมอเตอร์ปั๊มหล่อเย็น (Coolant Pump Motor) | 90 | W |
| 2.4 ความสามารถในการเจาะเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า | 32 | มิลลิเมตร |
| 2.5 แกนเพลาลมุน (Spindles) | | |
| 2.5.1 ระยะเคลื่อนที่ของแกนเพลาลมุน (Spindle Sleeve Stroke) ไม่น้อยกว่า | 220 | มิลลิเมตร |
| 2.5.2 ความเร็วของเพลาลมุน (Spindle seat) เป็นแบบ | MT4 | |
| 2.5.3 อัตราป้อนอัตโนมัติเพลาลมุน (Spindle Sleeve Feed) 3 ชั้น : 0.05 - 0.15 | | มิลลิเมตร/รอบ |
| 2.6 แขนยก (Boom) | | |
| 2.6.1 องศาการหมุนรอบเสาเครื่อง (Angle of Rotation) | ± 180 | องศา |
| 2.6.2 ระยะเคลื่อนที่ของหัวสว่านแนวนอน (Drilling Head Travel) | 530 | มิลลิเมตร |
| 2.6.3 ระยะเคลื่อนที่ของแขนแนวตั้ง (Boom Lift Stroke) ไม่น้อยกว่า | 580 | มิลลิเมตร |
| 2.7 ความเร็วรอบในการเจาะ (Speeds) | | |
| 2.7.1 ความเร็วรอบเพลาลมุน (Spindle Speeds) | 73 - 1,247 | รอบ/นาที |
| 2.7.2 จำนวนชั้นความเร็วรอบ (Speeds) | ไม่น้อยกว่า 6 | ชั้น |
| 2.8 ระยะจากเพลาลมุนถึงฐานเครื่อง (Clearance Spindle to Base) | 260 - 1,060 | มิลลิเมตร |
| 2.9 ระยะจากเพลาลมุนถึงเสาเครื่อง (Distance Spindle to Column) | 220 - 750 | มิลลิเมตร |
| 2.10 ฐานเครื่อง มีขนาด ยาว x กว้าง | ไม่น้อยกว่า 1,260 x 700 | มิลลิเมตร |
| 2.11 พื้นทำงานบนฐานเครื่อง มี T-Slot ขนาด 19 มิลลิเมตร 3 ร่อง | | |
| 2.12 โต๊ะงาน (Clamping Table) มีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 600 x 445 x 380 มิลลิเมตร | | |
| 2.13 โต๊ะงานมี T-Slot ขนาด 19 มิลลิเมตร 3 ร่อง | | |



.....อาจารย์ ดร.ภณพ วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ)

- 2.14 ระยะห่างแกนเพลลาหมุนถึงโต๊ะงาน (Distance Spindle to Clamping Table) อยู่ในช่วง 0 - 675 มิลลิเมตร
- 2.15 เสาเครื่อง (Column) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 210 มิลลิเมตร
- 2.16 ตัวเครื่องมีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 1,260 x 700 x 2,180 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ

- | | | | |
|---|---------|---|-----|
| 3.1 ปากกาแท่นสว่าน ความกว้างปากกาจับงาน ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร | จำนวน | 1 | ตัว |
| 3.2 หัวจับดอกสว่านแบบล็อกเร็ว และแบบธรรมดา ขนาด MORSE No. 4 พร้อมชุดปลอกจับดอกสว่าน ใช้กับเครื่องเจาะได้ มีขนาด MT1, MT2, MT3 | อย่างละ | 1 | ชุด |
| 3.3 ดอกสว่านก้านตรงขนาด 1 - 13 มิลลิเมตร ค่าความต่าง 0.5 มิลลิเมตร | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.4 ดอกสว่านก้านตรงขนาด 1/8 - 1/2 นิ้ว ค่าความต่าง 1/32 นิ้ว | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.5 ดอกสว่านก้านเรียว ขนาด 14, 16, 20, 25, และ 30 | อย่างละ | 1 | ดอก |
| 3.6 เหล็กดอกปลดสว่าน (Drill Drift) | จำนวน | 1 | อัน |
| 3.7 ชุดไฟส่องสว่าง พร้อมอุปกรณ์ควบคุม | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.8 บั้มหล่อเย็น (Coolant Pump) พร้อมน้ำยา และอุปกรณ์ควบคุม | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3.9 ชุดเครื่องมือพื้นฐานประจำเครื่อง พร้อมกล่องเครื่องมือ | จำนวน | 1 | ชุด |

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
- 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังการส่งมอบ
- 4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.5 มีคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.6 มีการสาธิต และแนะนำการใช้งานเครื่องจักร

หมายเหตุ ในกรณีที่อุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 5 เครื่องเจาะแบบตั้งพื้น พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจาะแบบตั้งพื้น สังกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและระบบสายพาน (V-Belt Drive) ตัวเสาเป็นเหล็กหล่อ เหนียวมีความมั่นคง แข็งแรง ฐานเครื่อง และโต๊ะงานรองเจาะเป็นเหล็กหล่อ โต๊ะงานหมุนปรับความสูงในการเจาะขึ้นงานได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กำลังมอเตอร์ (Motor Power) ไม่น้อยกว่า 850 Watt / 400 V 3 Phase ~ 50 Hz.
- 2.2 ความเร็วรอบ (Spindle Speed) 120 - 4000 rpm หรือที่ต่ำกว่า
- 2.3 มีขั้นความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 16 ขั้น (16 Speeds) หรือที่ต่ำกว่า
- 2.4 สามารถเจาะเหล็ก (Drilling) โดสุดขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 มิลลิเมตร
- 2.5 ระยะห่างแกนเพลลาหมุนถึงโต๊ะงาน (Distance Spindle to Table) ไม่น้อยกว่า 860 มิลลิเมตร
- 2.6 ระยะห่างระหว่างเพลลาหมุนถึงฐานเครื่อง (Distance Spindle to Base) ไม่น้อยกว่า 1,285 มิลลิเมตร
- 2.7 ระยะเคลื่อนที่ของแกนเพลลาหมุน (Spindle Sleeve Stroke) ไม่น้อยกว่า 105 มิลลิเมตร
- 2.8 แกน Spindle ต้องมีความโตไม่น้อยกว่า MT3



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ))

- 2.9 ขนาดโต๊ะงาน (Work Table) ไม่น้อยกว่า 340 x 360 มิลลิเมตร
- 2.10 โต๊ะงานสามารถหมุนรอบเสาเครื่องได้ 360°
- 2.11 ระยะห่างระหว่างตัวเสากับแกนเพลลาหมุน (Throat) ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 2.12 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเสา (Column Diameter) ไม่น้อยกว่า 92 มิลลิเมตร
- 2.13 ตัวเครื่องมีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 698 x 449 x 1721 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประจำเครื่อง

- 3.1 ปากกาจับงานสำหรับสว่านแท่น ปากกว้างไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 3.2 ชุดหัวจับสว่าน MT3 / 1 - 13 มิลลิเมตร หรือที่ดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 3.3 ดอกสว่านไฮสปีด ระบบเมตริก 1.5-13 มิลลิเมตร หรือที่ดีกว่าพร้อมกล่องโลหะ จำนวน 1 ชุด
- 3.4 เครื่องมือประจำเครื่องพร้อมกล่องเก็บเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
- 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลา 1 ปี หลังการส่งมอบ
- 4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.5 มีคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องสาธิตการใช้งานให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณา

หมายเหตุ ในกรณีที่มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 6 เครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ พร้อมอุปกรณ์

จำนวน 3 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจาะแบบตั้งพื้น ส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและระบบสายพาน (V-Belt Drive) ตัวเสาเป็นเหล็กหล่อ เหนียวมีความมั่นคง แข็งแรง ฐานเครื่อง และโต๊ะงานรองเจาะเป็นเหล็กหล่อ โต๊ะงานสามารถหมุนปรับความสูงในการเจาะขึ้นงานได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กำลังมอเตอร์ (Motor Power) ไม่ต่ำกว่า 500 Watt/230 V 1 Phase
- 2.2 ความเร็วรอบ (Spindle Speed) 500 - 2520 rpm หรือที่ดีกว่า
- 2.3 มีขั้นความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 5 ขั้น (Step pulley = 5 Steps) หรือที่ดีกว่า
- 2.4 สามารถเจาะเหล็ก (Drilling) โตที่สุดขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร
- 2.5 ระยะเคลื่อนที่แกนเพลลาหมุนถึงโต๊ะงาน (Distance Spindle to Table) ไม่น้อยกว่า 325 มิลลิเมตร
- 2.6 ระยะเคลื่อนที่ของเพลลาหมุนถึงฐานเครื่อง (Distance Spindle to Stand) สูงสุด 530 มิลลิเมตร
- 2.7 ระยะเคลื่อนที่ของแกนเพลลาหมุน (Spindle Stroke) ไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร
- 2.8 ความเร็วของเพลลาหมุน (Spindle Taper) MT2
- 2.9 โต๊ะงาน (Work Table) ขนาดยาว x กว้าง ไม่น้อยกว่า 235 x 220 มิลลิเมตร
- 2.10 โต๊ะงานสามารถปรับความเอียงได้ 45°/360°
- 2.11 ระยะห่างระหว่างตัวเสากับแกนเพลลาหมุน (Throat) ไม่น้อยกว่า 152 มิลลิเมตร
- 2.12 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเสา (Column Diameter) ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมย์ ทุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ))

2.13 ตัวเครื่องมีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 600 x 260 x 860 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ (ต่อ 1 เครื่อง)

3.1 ปากกาจับงานสำหรับสว่านแท่น ปากกว้างไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

จำนวน 1 ชุด

3.2 ชุดหัวจับสว่าน MT2 / 1 - 13 มิลลิเมตร

จำนวน 1 ชุด

3.3 ดอกสว่านไฮสปีด ระบบเมตริก 1.5 - 13 มิลลิเมตร พร้อมกล่องโลหะ

จำนวน 1 ชุด

3.4 เครื่องมือประจำเครื่องพร้อมกล่องเก็บเครื่องมือ

จำนวน 1 ชุด

4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี

4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังการส่งมอบ

4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

4.5 มีคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

4.6 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับมอบ

หมายเหตุ ในกรณีที่อุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 7 เครื่องเจียรระโนแบบตั้งพื้น ขนาด 200 มม. พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 4 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจียรสำหรับงานโลหะแบบมีล้อหิน 2 ข้างเพื่อลับมีดกลึง ลับดอกสว่าน ลบคมงานโลหะต่างๆ มีฐานยึดทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กแผ่นพับเป็นกล่อง มีความแข็งแรง ติดตั้งยึดติดกับพื้นไม่เกิดการสั่นสะเทือนในขณะทำงาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 กำลังมอเตอร์ (Motor Power) ไม่น้อยกว่า 600 วัตต์

2.2 ใช้ไฟฟ้า (Electrical connection) 230 V / 50 Hz / 1 Phase

2.3 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่าไม่น้อยกว่า 2,850 รอบ/นาที

2.4 ติดตั้งล้อหินเจียร (Grinding disc) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 200 x 30 มิลลิเมตร แบบหยาบ (Rough grain disc) และแบบละเอียด (Fine grain disc) ที่แกนหมุนพร้อมใช้งาน

2.5 ตัวเครื่องมีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 495 x 260 x 330 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ (ต่อ 1 เครื่อง)

3.1 แผ่นหินเจียรขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 x 30 มิลลิเมตร

จำนวนอย่างละ 1 ชุด

แบบหยาบ และแบบละเอียด (ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง)

3.2 แผ่นโปรงใส สำหรับมองเวลาทำงานเพื่อป้องกันเศษกระเด็น

จำนวน 1 ชุด

3.3 แท่นวางเครื่อง (Machine Chassis) ทำจากเหล็กหล่อ หรือเหล็กแผ่นพับเป็นกล่องมีความแข็งแรง พ่นสี สามารถวางเครื่องเจียร และยึดติดได้อย่างมั่นคงแข็งแรง มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 x 270 x 825 เซนติเมตร

จำนวน 1 ชุด

3.4 อุปกรณ์สำหรับปรับหน้าล้อหินเจียรระโน

จำนวน 1 ชุด

3.5 แวนตาป้องกันเศษวัสดุชนิดใสอย่างดี

จำนวน 2 ชุด



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ)

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
- 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังการส่งมอบ
- 4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.5 มีคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 4.6 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับมอบ

หมายเหตุ ในกรณีที่มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนระบุไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 8 เครื่องเชื่อม TIG/MMA ขนาด 215 A พร้อมอุปกรณ์

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อม TIG ให้กระแสไฟฟ้าเชื่อมไม่น้อยกว่า 215 A. และสามารถเชื่อมไฟฟ้าได้ (MMA) ระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) พร้อมอุปกรณ์

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ความสามารถในการทำงาน (Duty Cycle) ที่ 167 Amp. ไม่ต่ำกว่า 100%
- 2.2 มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่น้อยกว่า 85%
- 2.3 มีระบบ Arc Striking จุดอาร์คด้วยความถี่สูง
- 2.4 มีระบบหน่วงเวลาหลังสิ้นสุดการเชื่อม ช่วยป้องกันชิ้นงานเปลี่ยนรูป (Down Slope) 0 – 5 S
- 2.5 มีระบบ 2T/4T ช่วยควบคุมงานเดินแนว เชื่อมได้อย่างต่อเนื่อง
- 2.6 ใช้แรงดันไฟฟ้าขาเข้า AC 220 V. + 15% , Single Phase
- 2.7 ใช้ความถี่ขาเข้า Frequency 50/60 Hz.
- 2.8 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าเชื่อมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 215 A.
- 2.9 ขนาดของเครื่อง ไม่ต่ำกว่า กว้าง 150 x ยาว 415 x สูง 290 มิลลิเมตร
- 2.10 รองรับขนาดลวดเชื่อม ทั้งสแตน ขนาด 1.6 - 2.4 มิลลิเมตร
- 2.11 รองรับขนาดลวดเชื่อม รูปไฟฟ้า ขนาด 1.6 - 3.2 มิลลิเมตร
- 2.12 สามารถเชื่อมชิ้นงานโลหะที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
- 2.13 ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม (Index of Protection) IP23

3. อุปกรณ์ประกอบ

- | | |
|---|---------------|
| 3.1 ถังก๊าซอาร์กอน ขนาด 6 คิว พร้อมก๊าซ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.2 รถเข็นถังก๊าซ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.3 ชุดปืนเชื่อมทิก ขนาดไม่น้อยกว่า 215 A. สายยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.4 ชุดสายเชื่อมไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 215 A. สายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.5 สายดินพร้อมคีมจับสาย ขนาดไม่น้อยกว่า 215 A. ยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.6 สายยางก๊าซ ยาว 3 เมตร พร้อมเข็มขัดรัดสาย | จำนวน 1 ชุด |
| 3.7 ชุดเกจวัดความดันอาร์กอน | จำนวน 1 ชุด |
| 3.8 Alumina Nozzle เบอร์ 4 และ 5 | ขนาดละ 10 อัน |
| 3.9 จำปา (Collet) เบอร์ 1.6 มม. และ 2.4 มม. | ขนาดละ 10 อัน |

.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ)



2.4 ติดตั้งล้อหินเจียร (Grinding disc) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 200 x 30 มิลลิเมตร แบบหยาบ (Rough grain disc) และแบบละเอียด (Fine grain disc) ที่แกนหมุนพร้อมใช้งาน

2.5 ตัวเครื่องมีขนาด ยาว x กว้าง x สูง ไม่น้อยกว่า 495 x 260 x 330 มิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ (ต่อ 1 เครื่อง)

3.1 แผ่นหินเจียรขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 x 30 มิลลิเมตร
แบบหยาบ และแบบละเอียด (ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง) จำนวนอย่างละ 1 ชุด

3.2 แผ่นโปรงใส สำหรับมองเวลาทำงานเพื่อป้องกันเศษกระเด็น จำนวน 1 ชุด

3.3 แท่นวางเครื่อง (Machine Chassis) ทำจากเหล็กหล่อ หรือเหล็กแผ่น
พับเป็นกล่องมีความแข็งแรง พ่นสี สามารถวางเครื่องเจียร และยึดติดได้
อย่างมั่นคงแข็งแรง มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 x 270 x 825 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

3.4 อุปกรณ์สำหรับปรับหน้าล้อหินเจียรใน จำนวน 1 ชุด

3.5 แวนตาป้องกันเศษวัสดุชนิดใสอย่างดี จำนวน 2 ชุด

4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี

4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังการส่งมอบ

4.4 มีแคตตาล็อกของเครื่องตามรุ่นของเครื่อง (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

4.5 มีคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

4.6 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับมอบ

หมายเหตุ ในกรณีที่มิอุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนระบุไว้ ผู้เสนอราคา
สามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 8 เครื่องเชื่อม TIG/MMA ขนาด 215 A พร้อมอุปกรณ์

จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อม TIG ให้กระแสไฟฟ้าเชื่อมไม่น้อยกว่า 215 A. และสามารถเชื่อมไฟฟ้าได้ (MMA) ระบบ
อินเวอร์เตอร์ (Inverter) พร้อมอุปกรณ์

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ความสามารถในการทำงาน (Duty Cycle) ที่ 167 Amp. ไม่ต่ำกว่า 100%

2.2 มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่น้อยกว่า 85%

2.3 มีระบบ Arc Striking จุดอาร์คด้วยความถี่สูง

2.4 มีระบบหน่วงเวลาหลังสิ้นสุดการเชื่อม ช่วยป้องกันชิ้นงานเปลี่ยนรูป (Down Slope) 0 - 5 S

.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
.....(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ)



- | | |
|--|---------------------|
| 3.2 รถเข็นถังก๊าซ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.3 ชุดปืนเชื่อมพร้อมสายเชื่อมมิก ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.4 สายดินพร้อมคีมจับสายดิน ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.5 ไลน์เนอร์ยูโร (Euro Liner) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.6 โรลเลอร์ (Roller) ขนาด 0.8 -1.0 | จำนวนอย่างละ 1 ชุด |
| 3.7 คอปปีนเชื่อม | จำนวน 1 ชุด |
| 3.8 นอชเชิล | จำนวน 10 ชุด |
| 3.9 หน้ากากเชื่อมแบบปรับแสงอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.10 สายยางก๊าซ ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมเข็มขัดรัดสาย | จำนวน 1 ชุด |
| 3.11 Contact Tip ขนาด 0.8 และ 1.0 | จำนวนอย่างละ 10 ชุด |
| 3.12 CO2 Regulator Heater | จำนวน 1 ชุด |
| 3.13 แคลมป์รัดท่อ 2 ชั้น | จำนวน 1 ชุด |
| 3.14 ลวดเชื่อม (Mig Wire) ขนาด 0.8 และ 1.0 | จำนวนอย่างละ 1 ม้วน |
4. รายละเอียดอื่น ๆ
- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
 - 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
 - 4.3 มีแคตตาล็อกตามรุ่น (Model) ของบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ หรือภาษาไทย จำนวน 2 ชุด
 - 4.4 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี หลังการส่งมอบ
 - 4.5 มีคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง เป็นภาษาไทย หรืออังกฤษ จำนวน 2 ชุด
 - 4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องสาธิตการใช้งานให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณา
- หมายเหตุ ในกรณีที่มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต่อการใช้งานที่ไม่ได้เขียนไว้ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอเป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้

รายการที่ 10 เครื่องทดสอบกำลังอัด ขนาด 2000 กิโลนิวตัน พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบการรับแรงอัด (Compressive Strength) ของก้อนตัวอย่างคอนกรีต ตัวเครื่องเป็นแบบตั้งพื้น มีระบบส่งกำลังขับเคลื่อนไฮดรอลิกโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแสดงผลและอ่านค่าแรงกดทดสอบเป็นแบบดิจิทัลด้วยหน้าจอแบบสัมผัส (Touch screen)

2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 โครงเครื่องทดสอบ (Compression Frame) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 โครงเครื่องทดสอบแบบโครงเชื่อม (Welded Frame Type) สามารถรับแรงกดทดสอบได้ 2,000 กิโลนิวตัน (200 Ton)

2.1.2 สามารถทดสอบแรงอัดแท่งตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลางได้ถึง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร และแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปลูกบาศก์ขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร

2.1.3 มีระยะห่างระหว่างแป้นกดทดสอบบนและล่างไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร และมีระยะห่างของช่องเปิดในแนวนอนขนาดไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร

2.1.4 แผ่นกดทดสอบด้านบน และด้านล่าง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 220 มิลลิเมตร

2.1.5 กระบอกสูบ(Piston)มีระยะการเคลื่อนตัว(Maximum Piston Movement) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดลย์ ทุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ))

รายการที่ 9 เครื่องเชื่อม MIG-MAG ขนาด 235 A. พร้อมอุปกรณ์

จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมมิก (MIG) ระบบอินเวอร์เตอร์ ที่ให้กระแสไฟเชื่อมไม่น้อยกว่า 235 A. บอกค่าการเชื่อมแบบดิจิทัล (Digital) สามารถใช้ในงานเชื่อมเหล็ก และสแตนเลส ที่มีขนาดชิ้นงานหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร

2. รายละเอียดทางเทคนิค มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือที่ดีกว่า

- 2.1 แรงดันไฟฟ้าเข้า ขนาด AC 220 V. +15% Single Phase
- 2.2 ความถี่ขาเข้า (Frequency) 50/60 Hz.
- 2.3 กำลังไฟฟ้าขาเข้า (Rated input power capacity) 7.67 KVA.
- 2.4 กระแสไฟเชื่อม (Output Current Range) อยู่ในช่วง 50 – 235 A. หรือที่ดีกว่า
- 2.5 แรงดันไฟที่จ่ายขณะเปิดเครื่อง (No Load Loss) 50 W
- 2.6 สามารถปรับความเร็วลวดเชื่อม (Feeding Speed Adjustment) อยู่ในช่วง 1.5-1.6 เมตร/นาที หรือที่ดีกว่า
- 2.7 มีความสามารถในการทำงาน (Duty Cycle 100%) ที่กระแสไฟเชื่อมไม่ต่ำกว่า 182 A
- 2.8 มีความสามารถในการทำงาน (Duty Cycle 60%) ที่กระแสไฟเชื่อมไม่ต่ำกว่า 235 A
- 2.9 มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่ต่ำกว่า 85%
- 2.10 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) 0.93
- 2.11 ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม (Index of Protection) ไม่น้อยกว่า IP23
- 2.12 มีระบบควบคุมงานเดินแนว เชื่อมได้ต่อเนื่อง 2T และ 4T
- 2.13 ขนาดตัวเครื่อง (Dimensions W x L x H) ไม่น้อยกว่า 400 x 890 x 670 มิลลิเมตร
- 2.14 สามารถใช้กับลวดเชื่อมเหล็กที่มีขนาด 0.8 – 1.0 มิลลิเมตร และ เชื่อมชิ้นงานที่มีความหนามากกว่า 0.8 มิลลิเมตร หรือมากกว่าได้
- 2.15 ตัวเครื่องมีล้อ สามารถเข็น หรือเคลื่อนย้ายได้สะดวก

3. อุปกรณ์ประกอบ

- | | |
|--|--------------------|
| 3.1 ถังก๊าซ CO2 ขนาด 6 คิว พร้อมก๊าซ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.2 รถเข็นถังก๊าซ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.3 ชุดปืนเชื่อมพร้อมสายเชื่อมมิก ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.4 สายดินพร้อมคีมจับสายดิน ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร | จำนวน 1 ชุด |
| 3.5 ไลน์เนอร์ยูโร (Euro Liner) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.6 โรลเลอร์ (Roller) ขนาด 0.8 -1.0 | จำนวนอย่างละ 1 ชุด |
| 3.7 คอปปีนเชื่อม | จำนวน 1 ชุด |
| 3.8 นอชเชิล | จำนวน 10 ชุด |
| 3.9 หน้ากากเชื่อมแบบปรับแสงอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.10 สายยางก๊าซ ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมเข็มขัดรัดสาย | จำนวน 1 ชุด |

.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดลย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ))



- กรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศต้องมีเอกสารแนบเพื่อประโยชน์ในการให้บริการหลังการส่ง
- 4.4 มีการสาธิต การแนะนำวิธีการใช้งานที่ถูกต้องตามมาตรฐานการทดสอบ และมีความปลอดภัย
 - 4.5 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี
 - 4.6 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 2 ชุด

รายการที่ 11 ปัมลมชนิดลูกสูบ 148 ลิตร พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นปัมลมชนิดลูกสูบ มีมอเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า 3 ลูกสูบ ถึงเก็บลมขนาดความจุไม่น้อยกว่า 148 ลิตร ใช้ระบบสายพานในการทำงาน และระบายความร้อนด้วยอากาศ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีขนาดความจุเก็บถังลม ไม่น้อยกว่า 148 ลิตร
- 2.2 จำนวนลูกสูบ 3 ลูกสูบ
- 2.3 กำลังมอเตอร์ปั๊มมีกำลังไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า (HP) ใช้ไฟฟ้า 220 V
- 2.4 ความเร็วรอบของปั๊ม ไม่น้อยกว่า 650 รอบ/นาที
- 2.5 แรงดันลมที่ใช้ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 7 - 10 บาร์ หรือ 100 - 150 ปอนด์
- 2.6 อัตราการผลิตลม ไม่น้อยกว่า 330 ลิตร/นาที
- 2.7 ใช้สายพานในการทำงาน และระบายความร้อนด้วยอากาศ
- 2.8 ขนาดตัวเครื่อง กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 40 x 118 x 90 เซนติเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายลมวัสดุชนิด PU ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก x ภายใน เท่ากับ 12 x 8 มิลลิเมตร ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 - 15 MPa ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร พร้อมหัว Coupler ขั้วต่อสายลมทั้ง 2 ด้าน จำนวน 3 ชุด
- 3.2 หัวเติมลมมีตัวเรือนผลิตจากอลูมิเนียมหล่อแข็งแรงทนทาน พร้อมเกจวัดลมยางรถยนต์แรงดันไม่น้อยกว่า 120 psi (9 bar) ใช้สำหรับเติมลม/วัดลมยางรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถจักรยานได้ จำนวน 1 ชุด
- 3.3 ปืนเป่าลมแบบมือบีบ ตัวเรือนผลิตจากพลาสติก POM หัวฉีดเป็นเหล็ก ปากกูเป่าลมสไลด์ได้ มีวาล์วหมุนปรับแรงลมได้ จำนวน 1 ชุด

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องได้ และใช้งานร่วมกันได้ดี
- 4.2 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี หลังการส่งมอบ
- 4.4 มีคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง เป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ จำนวน 1 ชุด



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมย์ พุกอินทร์ (กรรมการ)
 N.V.(อาจารย์ พิทักษ์ คล้ายชม (กรรมการ))

รายการที่ 12 การติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ
การสาธิตการใช้งาน และการรับประกัน

1. การติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์

- 1.1 ติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ประจำเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ในรายการที่ 1 – 11 ให้มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ มั่นคง แข็งแรง ได้มาตรฐาน และมีความปลอดภัย
- 1.2 การติดตั้งเครื่องจักรในรายการที่ 1 – 11 โดยติดตั้งตามตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจรับได้กำหนด หรือเป็นไปตามผังการวางเครื่องจักรที่คณะกรรมการกำหนดให้
- 1.3 อุปกรณ์ประกอบ และเครื่องมือพื้นฐานประจำเครื่องจักรแต่ละเครื่อง จะต้องจัดเก็บในกล่องเก็บอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรง
- 1.4 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาตู้เหล็กสำหรับเก็บเครื่องมือช่างแบบ 2 บานเปิด สูงไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร มีชั้นวางภายในตู้ไม่น้อยกว่า 5 ชั้น อย่างน้อย 2 ตู้ เพื่อจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบ และเครื่องมือพื้นฐานของเครื่องจักรแต่ละรายการให้เป็นหมวดหมู่

2. การติดตั้งระบบไฟฟ้า

- 2.1 การติดตั้ง เดินระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส (3 Phase) และมีระบบสายดิน (Ground)
- 2.2 ติดตั้งตู้เบรกเกอร์โลหะ 3 เฟส พร้อมเบรกเกอร์ 3 เฟส
- 2.3 การเดินสายไฟจากจุดเชื่อมต่อ ไปยังตำแหน่งเครื่องจักร ให้ใช้การเดินสายไฟฟ้าในราง (Wire way) และการเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน
- 2.4 เดินสายไฟฟ้าบริเวณติดตั้งเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องจักรแต่ละตัว ให้เดินสายไฟร้อยในท่อโลหะ (EMT) ที่มีความหนา เพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุดจากการกดทับ
- 2.5 สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ จะต้องได้มาตรฐาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน
- 2.6 มีเบรกเกอร์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่ง หรือแต่ละแถวการติดตั้งเครื่องจักร โดยให้สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าเข้ากับเครื่องจักรให้เป็นไปตามมาตรฐาน และปลอดภัย
- 2.7 เครื่องจักรในรายการที่ 1 – 7 ให้เดินระบบไฟฟ้าเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องจักรทุกเครื่อง
- 2.8 เครื่องจักรในรายการที่ 8 – 11 ให้เตรียมปลั๊กไฟ หรือ จุดต่อพ่วงไฟฟ้าเข้ากับเครื่องจักร รอไว้สำหรับการใช้งานในพื้นที่ปฏิบัติการ ตามตำแหน่งที่คณะกรรมการกำหนดให้

3. การสาธิตการใช้งาน และการรับประกัน

- 3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องมีการสาธิต แนะนำการใช้งานเครื่องจักร การซ่อมบำรุง การแก้ไขปัญหาในการใช้งานของเครื่องจักรต่อคณะกรรมการตรวจรับมอบ และผู้ดูแลเครื่องจักรประจำหน่วยงาน ให้เกิดความเข้าใจในการปฏิบัติงาน และการซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้อง ในวันที่ตรวจรับมอบครุภัณฑ์
- 3.2 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบเอกสารประจำเครื่องจักรทุกรายการ ได้แก่ แคตตาล็อก (Catalogue) คู่มือการใช้งาน การซ่อมบำรุง และเอกสารการรับประกันผลิตภัณฑ์ทั้งอะไหล่ และบริการ



.....อาจารย์ ดร.กมล วัฒนา (ประธานกรรมการ)
.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดม พุกอินทร์ (กรรมการ)
.....(อาจารย์ พัทธ์ชัย คล้ายชม (กรรมการ)