

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ

1. ชื่อวัสดุ โครงการจัดหาวัสดุฝึก เพื่อพัฒนาทักษะของนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. เหตุผลและความจำเป็น

การพัฒนาประเทศไทย 4.0 ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในอุตสาหกรรม (New S-curve) ก็คืออุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของไทยได้ ทั้งนี้ความต้องการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน

สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ได้มีการกำหนดจุดเน้น(Focus/Flagship) ในประเด็น”ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม” ตามรายละเอียดในเอกสาร นโยบายและยุทธศาสตร์ 2563-2580 และแผนปฏิบัติราชการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการผลิตหรือพัฒนากำลังคนให้มีความเชี่ยวชาญมากกว่าการขยายตัวเชิงปริมาณ และตระหนักและให้ความสำคัญด้านการจัดการศึกษา ดังนี้ การสร้างคนให้สามารถปฏิบัติงานหรือมีทักษะในการทำงาน การสร้างความรู้เพื่อนำความรู้ไปสร้างนวัตกรรม โดยต่อยอดจากงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานสร้างสรรค์ ไปสู่เชิงพาณิชย์ จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาบัณฑิตและกำลังคนที่มีสมรรถนะ รองรับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย ทั้งกลุ่มเดิม (First S-Curve) และกลุ่มอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (New S-Curve) โดยที่กระบวนการจัดการเรียนการสอนในด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ต้องสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติในสภาพจริงเป็นสำคัญ แต่ในขณะเดียวกัน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ยังขาดแคลนชุดทดลองและครุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน จึงทำให้นักศึกษาไม่สามารถที่จะรู้ถึงการทำงานของระบบหุ่นยนต์ที่แท้จริงได้

จากเหตุผลข้างต้น สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่มีการจัดการเรียนการสอนซึ่งมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และได้รับการอบรมด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมจากต่างประเทศมาแล้ว จึงเล็งเห็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการขยายโอกาสให้บุคลากรด้านวิชาชีพ ให้มีความรู้ความสามารถและเพิ่มขีดศักยภาพให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ตลอดจนครุภัณฑ์และสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพนักศึกษา ดังนั้น โครงการจัดหาวัสดุฝึก เพื่อพัฒนาทักษะของนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องจัดเตรียมความพร้อมทางด้านสมรรถนะให้กับนักศึกษา อีกทั้งยังเพิ่มศักยภาพด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์ในอนาคตและเป็นพื้นฐานการขับเคลื่อนนวัตกรรม นำไปสู่การพัฒนาประเทศต่อไป

4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ (เอกสารดังแนบ)

5. ราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อวัสดุครั้งสุดท้ายภายในระยะเวลา 2 ปีงบประมาณ

6. วงเงินที่ได้รับอนุมัติ 2,700,000 บาท

7. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- |                                           |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ จันทรชิต | ประธานกรรมการ       |
| 2. นายจักรพันธ์ นันทพันธุ์กุล             | กรรมการ             |
| 3. นายภรณ์ ชวพันธุ์                       | กรรมการและเลขานุการ |

8. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. นายธัญญ์ เรือนคง        | ประธานกรรมการ       |
| 2. นายวรารุช สุวลัย        | กรรมการ             |
| 3. นายอุดมศักดิ์ จันทรทาโพ | กรรมการและเลขานุการ |

9. บริษัท/ห้าง/ร้าน ที่จำหน่าย พร้อมเบอร์โทรศัพท์และเบอร์โทรสาร

1. บริษัท ชิกตี้-ซิกอโต้เมชั่น จำกัด
2. บริษัท ซีโร่ ลอส จำกัด
3. บริษัท พรซิชั่น ซีเอ็นซี แอนด์ แมชชีนเนอรี จำกัด

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ จันทรชิต )

(ลงชื่อ).....หัวหน้าหน่วยงาน  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล )  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ

1. ชื่อวัสดุ โครงการจัดหาวัสดุฝึก เพื่อพัฒนาทักษะของนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 เป็นวัสดุฝึกที่ผลิตได้อย่างมีมาตรฐานเหมาะสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

4. คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H05V-K ขนาด 1 มม. สีน้ำเงิน จำนวน 15 กล่อง

4.1.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.

4.1.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม<sup>2</sup>

4.1.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีน้ำเงิน

4.1.4 รับแรงดัน 750V

4.1.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ

4.1.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31

4.2 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H05V-K ขนาด 1 มม. สีน้ำตาล จำนวน 15 กล่อง

4.2.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.

4.2.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม<sup>2</sup>

4.2.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีน้ำตาล

4.2.4 รับแรงดัน 750V

4.2.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ

4.2.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31

4.3 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H05V-K ขนาด 1 มม. สีเขียวเหลือง จำนวน 10 กล่อง

4.3.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.

4.3.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม<sup>2</sup>

4.3.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีเขียวเหลือง

4.3.4 รับแรงดัน 750V

4.3.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ

4.3.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31

4.4 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H05V-K ขนาด 1 มม. สีฟ้า จำนวน 10 กล่อง

4.4.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.

4.4.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม<sup>2</sup>

4.4.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีฟ้า

4.4.4 รับแรงดัน 750V

4.4.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ

4.4.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <p>4.5 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H07V-K ขนาด 2.5 มม. สีน้ำตาล</p> <p>4.5.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.</p> <p>4.5.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม<sup>2</sup></p> <p>4.5.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีน้ำตาล</p> <p>4.5.4 รับรองแรงดัน 750V</p> <p>4.5.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ</p> <p>4.5.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31</p>           | <p>จำนวน 20 กล่อง</p> |
| <p>4.6 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H07V-K ขนาด 2.5 มม. สีดำ</p> <p>4.6.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.</p> <p>4.6.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม<sup>2</sup></p> <p>4.6.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีดำ</p> <p>4.6.4 รับรองแรงดัน 750V</p> <p>4.6.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ</p> <p>4.6.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31</p>                   | <p>จำนวน 20 กล่อง</p> |
| <p>4.7 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H07V-K ขนาด 2.5 มม. สีเทา</p> <p>4.7.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.</p> <p>4.7.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม<sup>2</sup></p> <p>4.7.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีเทา</p> <p>4.7.4 รับรองแรงดัน 750V</p> <p>4.7.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ</p> <p>4.7.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31</p>                 | <p>จำนวน 20 กล่อง</p> |
| <p>4.8 สายไฟคอร์ดเดี่ยว H07V-K ขนาด 2.5 มม. สีเขียวเหลือง</p> <p>4.8.1 สายคอนโทรล H05V-K ยาว 100 ม.</p> <p>4.8.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม<sup>2</sup></p> <p>4.8.3 ฉนวนของสายหุ้มด้วย PVC สีเขียวเหลือง</p> <p>4.8.4 รับรองแรงดัน 750V</p> <p>4.8.5 บรรจุภัณฑ์ห่อด้วยกล่องกระดาษ</p> <p>4.8.6 รับรองมาตรฐาน DIN VDE 0285-525-2-31</p> | <p>จำนวน 10 กล่อง</p> |
| <p>4.9 เส้นพลาสติก (Filament) PLA+ 1.75</p> <p>4.9.1 วัสดุเป็นชนิด PLA+</p> <p>4.9.2 มีน้ำหนัก 1000 กรัม/กล่อง</p> <p>4.9.3 อุณหภูมิที่ใช้ 190-220 องศา</p> <p>4.9.4 ขนาดเส้นลวด 1.75 มม.</p>                                                                                                                                               | <p>จำนวน 20 กล่อง</p> |

- 4.10 อลูมิเนียมโปรไฟล์ 20\*20 ขนาด 4000 มม. จำนวน 15 เส้น
- 4.10.1 ใช้มาตรฐานการขึ้นรูป HFS
  - 4.10.2 วัสดุที่ใช้ A6N01SS-T5
  - 4.10.3 มีขนาดหน้าตัด 20\*20
- 4.11 อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30\*30 ขนาด 4000 มม. จำนวน 15 เส้น
- 4.11.1 ใช้มาตรฐานการขึ้นรูป HFS
  - 4.11.2 วัสดุที่ใช้ A6N01SS-T5
  - 4.11.3 มีขนาดหน้าตัด 30\*30
- 4.12 บอร์ดแปลงสัญญาณไฟ 230V -24V 10A จำนวน 8 บอร์ด
- 4.12.1 ใช้ไฟกระแสสลับ (AC Input)
  - 4.12.2 มีระบบป้องกัน Short circuit / Overload / Overvoltage / Over temperature
  - 4.12.3 สามารถติดตั้งบนราง DIN
  - 4.12.4 มาตรฐาน EN/EN61000-6-2 (EN50082-2)
  - 4.12.5 กำลังเอาต์พุตขนาด 240W 24V 10A
- 4.13 บอร์ดควบคุมการเคลื่อนที่ 3D Printer จำนวน 8 บอร์ด
- 4.13.1 มีขนาด 100.75\*70.25 มม.
  - 4.13.2 ใช้ CPU ARM Cortex-M3
  - 4.13.3 ใช้กับเครื่อง Ender3
- 4.14 หัวฉีดทองเหลืองเครื่องพิมพ์ 0.4 มม. จำนวน 20 ตัว
- 4.14.1 สำหรับเครื่อง 3D Printer
  - 4.14.2 หัว Nozzle มีขนาด 0.4 มม.
- 4.15 แกนขดลวดไฟฟ้าแบบกระตุ้นเฟส 1.5A/เฟส จำนวน 30 ตัว
- 4.15.1 มีขนาดเฟรม 42\*42\*38 มม.
  - 4.15.2 มีแรงบิดสูงสุด 42 N.cm 1.5A
  - 4.15.3 การเคลื่อนที่  $1.8^{\circ} \pm 0.09^{\circ}$
- 4.16 แผ่นทำความร้อน 215\*215\*3 มม. จำนวน 8 แผ่น
- 4.16.1 แผ่น อลูมิเนียม ที่มี heater ในตัว
  - 4.16.2 ใช้กับไฟ 12VDC และ 24VDC
  - 4.16.3 ขนาด 215\*215\*3 มม.
- 4.17 แท่งทำความร้อน 6\*20 มม. จำนวน 8 ตัว
- 4.17.1 วัสดุเป็น สเตนเลส
  - 4.17.2 ใช้กับไฟ 12VDC หรือ 24VDC กำลังไฟ 40W
  - 4.17.3 ขนาด 6\*20 มม.

- 4.18 ลีดสกรู LEAD SCREW 8X400 มม. จำนวน 21 ตัว
- 4.18.1 มีพร้อมลีด และนัทใช้งาน
- 4.18.2 มีขนาด 8 มม. ยาว 1000 มม.
- 4.18.3 มีระยะพิต 2 มม.
- 4.19 กระดาษถ่ายเอกสาร A4 80 แกรม 5 รีม จำนวน 10 กล่อง
- 4.19.1 กระดาษถ่ายเอกสาร A4 80 แกรม 5 รีม
- 4.20 ผงหมึก Brother TN-267BK สีดำ จำนวน 15 กล่อง
- 4.20.1 ผงหมึก Brother TN-267BK สีดำ
- 4.21 ผงหมึก Brother TN-267M สีม่วงแดง จำนวน 15 กล่อง
- 4.21.1 ผงหมึก Brother TN-267M สีม่วงแดง
- 4.22 ผงหมึก Brother TN-267Y สีเหลือง จำนวน 15 กล่อง
- 4.22.1 ผงหมึก Brother TN-267Y สีเหลือง
- 4.23 ผงหมึก Brother TN-267C สีฟ้า จำนวน 15 กล่อง
- 4.23.1 ผงหมึก Brother TN-267C สีฟ้า
- 4.24 เซ็นเซอร์ภาพ ชนิด AF ขาวดำ จำนวน 20 ชุด
- 4.24.1 ระยะในการตรวจจับ 20-500 มม.
- 4.24.2 ส่วนรับภาพ CMOS ชนิดขาวดำ 1/3 นิ้ว
- 4.24.3 จำนวนพิกเซล 752\*480
- 4.24.4 เวลาในการฉายแสง 1/10-1/50000
- 4.24.5 ระดับการป้องกัน IP67
- 4.24.6 อุณหภูมิแวดล้อมในการทำงาน 0-50 องศา
- 4.24.7 การทนต่อแรงกระแทก 500 ม./วินาที<sup>2</sup>
- 4.25 เซ็นเซอร์แอมพลิฟายเออร์ โหมดเพื่อการเรียนรู้ จำนวน 20 ชุด
- 4.25.1 มีโหมดเพื่อการเรียนรู้ได้ (Machine learning)
- 4.25.2 มีโหมดรูปร่าง, พื้นที่สี, พื้นที่ความสว่าง, พิกเซลขอบ, ค่าเฉลี่ยสี, ค่าเฉลี่ยความสว่าง, ความกว้าง, เส้นผ่านศูนย์กลาง, การมีอยู่ของขอบ, ระยะ Pitch, OCR, การจับผิดสี/ความสว่าง, การปรับตำแหน่ง, การปรับตำแหน่งด้วยความเร็วสูง (ขอบ 1 แกน/ขอบ 2 แกน)
- 4.25.3 สามารถจัดเก็บได้ 1000 ภาพ
- 4.25.4 มี 8 อินพุต มีทั้งแบบไม่มีแรงดันไฟฟ้าและอินพุตแบบมีแรงดันไฟฟ้า
- 4.25.5 มี 8 เอาต์พุต แบบ Open collector, NPN/PNP เปลี่ยนสลับได้, N.O./N.C. เปลี่ยนสลับได้
- 4.26 สายเคเบิลหัวเซนเซอร์ ไปยังแอมพลิฟายเออร์ จำนวน 20 เส้น
- 4.26.1 สายเคเบิลหัวเซนเซอร์ ไปยังแอมพลิฟายเออร์ 2 ม. (OP-87903)

|                                                                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 4.27 สายเคเบิล I/O                                                                                                                   | จำนวน 20 เส้น  |
| 4.27.1 สายเคเบิล I/O 3 ม. (OP-87906)                                                                                                 |                |
| 4.28 ทางปลาท่อสายไฟ แบบคอร์ตเอ็น ขนาด 2.5 มม.                                                                                        | จำนวน 3000 ตัว |
| 4.28.1 ทางปลากลม คอร์ตเอ็น แบบมีฉนวน                                                                                                 |                |
| 4.28.2 สำหรับสายไฟ ขนาด 2.5 Sq.mm                                                                                                    |                |
| 4.28.3 วัสดุปลายสายเป็นทองแดง                                                                                                        |                |
| 4.29 ทางปลาท่อสายไฟ แบบคอร์ตเอ็น ขนาด 1 มม.                                                                                          | จำนวน 2000 ตัว |
| 4.29.1 ทางปลากลม คอร์ตเอ็น แบบมีฉนวน                                                                                                 |                |
| 4.29.2 สำหรับสายไฟ ขนาด 1 Sq.mm                                                                                                      |                |
| 4.29.3 วัสดุปลายสายเป็นทองแดง                                                                                                        |                |
| 4.30 ทางปลาท่อสายไฟ แบบคอร์ตเอ็นคู่ ขนาด 2.5 มม.                                                                                     | จำนวน 2000 ตัว |
| 4.30.1 ทางปลากลม คอร์ตเอ็น แบบมีฉนวน                                                                                                 |                |
| 4.30.2 สำหรับสายไฟ ขนาด 2.5 Sq.mm แบบคู่                                                                                             |                |
| 4.30.3 วัสดุปลายสายเป็นทองแดง                                                                                                        |                |
| 4.31 ทางปลาท่อสายไฟ แบบคอร์ตเอ็นคู่ ขนาด 1 มม.                                                                                       | จำนวน 2000 ตัว |
| 4.31.1 ทางปลากลม คอร์ตเอ็น แบบมีฉนวน                                                                                                 |                |
| 4.31.2 สำหรับสายไฟ ขนาด 1 Sq.mm แบบคู่                                                                                               |                |
| 4.31.3 วัสดุปลายสายเป็นทองแดง                                                                                                        |                |
| 4.32 แผงวงจรเชื่อมต่อสัญญาณ IOT Gateway                                                                                              | จำนวน 10 แผง   |
| 4.32.1 สามารถเป็น IOT Gateway ได้                                                                                                    |                |
| 4.32.2 ใช้โปรโตคอลไร้สาย 802.11 b/g/n                                                                                                |                |
| 4.32.3 มี 4 ช่องมาตรฐานความเร็วสูงอินเทอร์เฟซไฮสปีด USB 2.0 (สนับสนุน U Disk, USB to Serial, USB, USB Hard Disk, USB 3G/4G)          |                |
| 4.32.4 มี 1 TTL/RS232 Serial Port, 1 TTL/485 Serial Port, 1 USB MINI Debug Serial Port มีช่องสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุต/อินพุต 20/20 ช่อง |                |
| 4.32.5 มี 15 GPIO พอร์ตหลายฟังก์ชัน (core BOARD 30-40 GPIO พอร์ตรวม)                                                                 |                |
| 4.32.6 ใช้ระบบ Linux OpenWrt Open Source ระบบปฏิบัติการซึ่งสามารถใช้งานได้ Smart Home GATEWAY                                        |                |
| 4.33 แผ่นสติ๊กเกอร์แม่เหล็ก ยึดหยุ่น 235*235 มม.                                                                                     | จำนวน 10 แผ่น  |
| 4.33.1 แผ่นสติ๊กเกอร์แม่เหล็ก ยึดหยุ่น 235*235 มม สำหรับเครื่อง 3D Printer Ender 3                                                   |                |
| 4.34 แผงวงจรแสดงผลภาพ 7 นิ้ว                                                                                                         | จำนวน 10 แผง   |
| 4.34.1 จอมีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว                                                                                                    |                |

- 4.34.2 มีความละเอียด 800\*480
- 4.34.3 มีพื้นที่ในการสัมผัส active area of 154.08 x 85.92 mm
- 4.34.4 บอร์ดเป็นชนิด Capacitive display โดยใช้ชิป SSD1963 ใช้การสื่อสาร 8080 parallel interface
- 4.35 แผงวงจรหลักประมวลผล Mainboard จำนวน 5 แผง
- 4.35.1 มีช่องสำหรับ Intel® LGA 1700 socket: Ready for Intel® Core™ 14th & 13<sup>th</sup>
- 4.35.2 มีช่องสำหรับ DIMM slots 4 ช่อง
- 4.35.3 ชิปสำหรับประมวลผล Intel Z790
- 4.35.4 รับรองการเก็บข้อมูลชนิด NVMe, SATA
- 4.35.5 รับรองการสื่อสารผ่าน WIFI 6E
- 4.36 บอร์ดวงจรหน่วยความจำ 16GB DDR5(6200) จำนวน 5 บอร์ด
- 4.36.1 มีหน่วยความจำ 16 GB ชนิด DDR5
- 4.36.2 มีความเร็ว BUS 6200 MHz
- 4.37 ชิปปประมวลผล I7 16CORE จำนวน 5 ตัว
- 4.37.1 ชิปปประมวลผล I7
- 4.37.2 มี 16 Core 24 Threads
- 4.37.3 มีความถี่ 2.5 GHz – 5.4 GHz
- 4.38 บอร์ดวงจรจัดเก็บข้อมูล SSD SATA จำนวน 5 บอร์ด
- 4.38.1 มีความจุ 1 TB
- 4.38.2 การสื่อสารชนิด PCIe 4.0 x4, NVMe
- 4.38.3 ความเร็วการอ่าน 7,300 MB/s
- 4.38.4 ความเร็วการเขียน 6,000 MB/s
- 4.39 แผ่นอลูมิเนียมโค้งสำหรับการฝึกการเคลื่อนที่ ROBOT จำนวน 20 แผ่น
- 4.39.1 แผ่นอลูมิเนียมมี ขนาด 700\*300 มม.
- 4.39.2 มีส่วนผิวโค้ง และส่วนพื้นราบ
- 4.40 สติ๊กเกอร์การฝึกการเคลื่อนที่ ROBOT จำนวน 20 แผ่น
- 4.40.1 แผ่นสติ๊กเกอร์มี ขนาด 700\*300 มม.
- 4.40.2 มีแบบฝึกผิวโค้ง และพื้นราบ
- 4.41 ผงหมึก HP 119A(W2090A) สีดำ จำนวน 10 กล่อง
- 4.41.1 ผงหมึก HP 119A(W2090A) สีดำ
- 4.42 ผงหมึก ชมพู HP 119A (W2093A) จำนวน 10 กล่อง
- 4.42.1 ผงหมึก ชมพู HP 119A (W2093A)

|        |                                                  |                |
|--------|--------------------------------------------------|----------------|
| 4.43   | ผงหมึก เหลือง HP 119A (W2092A)                   | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.43.1 | ผงหมึก เหลือง HP 119A (W2092A)                   |                |
| 4.44   | ผงหมึก ฟ้ำ HP 119A (W2091A)                      | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.44.1 | ผงหมึก ฟ้ำ HP 119A (W2091A)                      |                |
| 4.45   | กระดาษถ่ายเอกสาร A4 70 แกรม 5 รีม                | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.45.1 | กระดาษถ่ายเอกสาร A4 70 แกรม 5 รีม                |                |
| 4.46   | บอร์ดวัดความเร็วรอบดิจิทัล                       | จำนวน 15 บอร์ด |
| 4.46.1 | สามารถวัดความเร็วได้แบบสัมผัส และไม่สัมผัส       |                |
| 4.46.2 | มีขนาดหน้าจอล 36*49 มม.                          |                |
| 4.46.3 | สามารถวัดความเร็วรอบได้ 1-99999 RPM              |                |
| 4.46.4 | สามารถเก็บข้อมูลได้ 10 กลุ่ม                     |                |
| 4.46.5 | มีความแม่นยำ 0.02%                               |                |
| 4.47   | เส้นพลาสติก (Filament) Carbon Fiber 1.75         | จำนวน 20 กล่อง |
| 4.47.1 | วัสดุเป็นชนิด Carbon Fiber                       |                |
| 4.47.2 | มีน้ำหนัก 1000 กรัม/กล่อง                        |                |
| 4.47.3 | อุณหภูมิที่ใช้ 220-240 องศา                      |                |
| 4.47.4 | ขนาดเส้นลวด 1.75 มม.                             |                |
| 4.48   | เส้นพลาสติก (Filament) Polycarbonate 1.75        | จำนวน 20 กล่อง |
| 4.48.1 | วัสดุเป็นชนิด Polycarbonate                      |                |
| 4.48.2 | มีน้ำหนัก 1000 กรัม/กล่อง                        |                |
| 4.48.3 | อุณหภูมิที่ใช้ 220-240 องศา                      |                |
| 4.48.4 | ขนาดเส้นลวด 1.75 มม.                             |                |
| 4.49   | เส้นพลาสติก (Filament) Elastic (TPU95A) 1.75     | จำนวน 20 กล่อง |
| 4.49.1 | วัสดุเป็นชนิด Elastic (TPU95A)                   |                |
| 4.49.2 | มีน้ำหนัก 1000 กรัม/กล่อง                        |                |
| 4.49.3 | อุณหภูมิที่ใช้ 170-220 องศา                      |                |
| 4.49.4 | ขนาดเส้นลวด 1.75 มม.                             |                |
| 4.50   | ตลับหมึก เครื่องพิมพ์พลอกรมาร์คสายไฟ (LM-IR300B) | จำนวน 50 ม้วน  |
| 4.50.1 | ตลับหมึก เครื่องพิมพ์พลอกรมาร์คสายไฟ (LM-IR300B) |                |
| 4.51   | ท่อมาร์คสายไฟ (สาย 1.0 mm2) LM-TU432L            | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.51.1 | ท่อมาร์คสายไฟ (สาย 1.0 mm2) LM-TU432L            |                |
| 4.52   | ท่อมาร์คสายไฟ (สาย 2.5 mm2) LM-TU442L            | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.52.1 | ท่อมาร์คสายไฟ (สาย 2.5 mm2) LM-TU442L            |                |

|        |                                                                   |                |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| 4.53   | บอร์ดเชื่อมต่อสัญญาณแบบ USB                                       | จำนวน 20 บอร์ด |
| 4.53.1 | มีช่อง USB4604 USB 2.0 จำนวน 4□port hub controller                |                |
| 4.53.2 | สำหรับการสื่อสาร I2C หรือ SPI                                     |                |
| 4.53.3 | แหล่งจ่ายไฟ DC 12V                                                |                |
| 4.53.4 | สามารถเชื่อมต่อได้กับ mikroBUS™ socket                            |                |
| 4.54   | ข้อต่อสาย RS232 RS485 แบบช่องเสียบ                                | จำนวน 15 ตัว   |
| 4.54.1 | เป็นหัวสายรูปแบบ DB9                                              |                |
| 4.54.2 | มี Terminal สำหรับเสียบสาย 10 ช่อง                                |                |
| 4.55   | บอร์ดแปลง DisplayPort เป็น 4K HDMI IOGEAR G2LHDDP02               | จำนวน 15 ตัว   |
| 4.55.1 | แปลงสัญญาณ HDMI เป็น DisplayPort                                  |                |
| 4.55.2 | คุณภาพสัญญาณ ระดับ 4K                                             |                |
| 4.55.3 | แหล่งพลังงานเป็น USB                                              |                |
| 4.56   | บอร์ดเชื่อมต่อ 3G/GSM/LTE                                         | จำนวน 10 ตัว   |
| 4.56.1 | สามารถสื่อสาร กับ 3G/GSM/LTE UC20 Mobile Communication (Cellular) |                |
| 4.56.2 | ใช้สำหรับ Mini PCIe MINIPCEEVB-KIT                                |                |
| 4.56.3 | รับรองมาตรฐาน ANSI/ESD S20.20:2014                                |                |
| 4.57   | บอร์ดเชื่อมต่อขยายสัญญาณ Raspberry Pi                             | จำนวน 10 ตัว   |
| 4.57.1 | รองรับการเชื่อมต่อ Raspberry Pi4                                  |                |
| 4.57.2 | มี 10 GPIO LED                                                    |                |
| 4.57.3 | มี 1 microSD Card Slot                                            |                |
| 4.57.4 | มี 1 CSI Camera Port                                              |                |
| 4.57.5 | มี 1 DSI Display Port                                             |                |
| 4.57.6 | มี 5 Grove Ports                                                  |                |
| 4.57.7 | มี PCF85063A RTC                                                  |                |
| 4.58   | สายสื่อสาร UTE CAT6                                               | จำนวน 300 เมตร |
| 4.58.1 | ชนิดสาย CAT 6 UTP ULTRA (600 MHz) w/Cross Filler                  |                |
| 4.58.2 | สายไฟมีขนาด 23 AWG                                                |                |
| 4.58.3 | ฉนวนภายนอก LSZH White                                             |                |
| 4.59   | หัวปลั๊ก RJ45 CAT6 LINK                                           | จำนวน 10 ตัว   |
| 4.59.1 | หัวปลั๊ก RJ45 CAT6 LINK                                           |                |
| 4.60   | กล่องอะไหล่                                                       | จำนวน 70 ใบ    |
| 4.60.1 | กล่องอะไหล่สามารถติดการระบุชื่อหรือรหัสสินค้าได้                  |                |
| 4.60.2 | พลาสติกหนา เกรดอุตสาหกรรม สามารถวางซ้อนกันได้                     |                |
| 4.60.3 | วัสดุเป็น PPcopo                                                  |                |
| 4.60.4 | ขนาดภายนอก 238x148x125 มม.                                        |                |

- 4.60.5 สามารถรับน้ำหนักได้ 1.5 kg.
- 4.61 บอร์ดวัดระยะทาง Infrared GP2Y0A02 จำนวน 10 บอร์ด
- 4.61.1 Infrared GP2Y0A02 บอร์ดวัดน้ำหนัก Load cell M1534
- 4.62 บอร์ดวัดน้ำหนัก Load cell M1534 จำนวน 5 บอร์ด
- 4.62.1 รับน้ำหนักได้ 200 kg
- 4.62.2 ฐานรับน้ำหนักพลาสติกหนาแข็งแรง 150\*120\*45 มม.
- 4.63 แผงวงจรดิจิทัล อินพุต 14 ช่อง ผ่านวงจร S7-1200 จำนวน 8 แผง
- 4.63.1 ใช้สำหรับ SIMATIC S7-1200
- 4.63.2 ระบบประมวลผล CPU 1214C AC/DC/relay
- 4.63.3 มี 14 ช่องสัญญาณ 6 High speed counter
- 4.63.4 สัญญาณขาเข้า 24VDC
- 4.63.5 สามารถต่อได้ Source/sink input
- 4.64 แผงวงจรดิจิทัล เอาพุต 10 ช่อง ผ่านวงจร S7-1200 จำนวน 8 แผง
- 4.64.1 ใช้สำหรับ SIMATIC S7-1200
- 4.64.2 ระบบประมวลผล CPU 1214C AC/DC/relay
- 4.64.3 มี 10 ช่องสัญญาณ Relay
- 4.64.4 รับกระแสไฟ สูงสุด 2A (Max load)
- 4.65 แผงวงจรรับสัญญาณ อนาล็อก 2 ช่อง 0-10V S7-1200 จำนวน 8 แผง
- 4.65.1 ใช้สำหรับ SIMATIC S7-1200
- 4.65.2 ระบบประมวลผล CPU 1214C AC/DC/relay
- 4.65.3 มี 2 ช่องสัญญาณ อะนาล็อก
- 4.65.4 ช่วงสัญญาณ 0-10 VDC
- 4.65.5 ความละเอียดในการแปลงสัญญาณ 10 bit
- 4.66 แผงวงจรแปลงสัญญาณไฟฟ้า 230V เป็น 24VDC S7-1200 จำนวน 8 แผง
- 4.66.1 ใช้สำหรับ SIMATIC S7-1200
- 4.66.2 ใช้สำหรับไฟ : AC 85-264
- 4.66.3 จ่ายไฟได้ 24VDC
- 4.67 แผงวงจรขยายสัญญาณดิจิทัล เอาพุต 16 ช่อง S7-1200 จำนวน 15 แผง
- 4.67.1 ใช้สำหรับต่อขยายสัญญาณ SIMATIC S7-1200
- 4.67.2 มีช่องขยาย 16 ช่องสัญญาณเอาพุต แบบ Transistor
- 4.68 กล่องเก็บของอเนกประสงค์ จำนวน 10 กล่อง
- 4.68.1 กล่องพร้อมฝาปิด ใช้ภายในอาคาร/กลางแจ้ง ได้
- 4.68.2 กันน้ำและมีฟังก์ชัน snap-lock ช่วยให้ฝาปิดสนิท ไม่เลื่อนหลุด
- 4.68.3 มีขนาด 58x45x30 ซม.

|        |                                                           |                |
|--------|-----------------------------------------------------------|----------------|
| 4.69   | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT2.5 สีเทา                    | จำนวน 4000 ตัว |
| 4.69.1 | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT2.5 สีเทา                    |                |
| 4.69.2 | รองรับกระแสได้ 24A                                        |                |
| 4.70   | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT4 สีเทา                      | จำนวน 500 ตัว  |
| 4.70.1 | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT4 สีเทา                      |                |
| 4.70.2 | รองรับกระแสได้ 32A                                        |                |
| 4.71   | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT2.5 สีฟ้า                    | จำนวน 500 ตัว  |
| 4.71.1 | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT2.5 สีฟ้า                    |                |
| 4.71.2 | รองรับกระแสได้ 24A                                        |                |
| 4.72   | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT2.5-PE สีเหลือง-เขียว        | จำนวน 500 ตัว  |
| 4.72.1 | เทอร์มินอล PHOENIX CONTACT UT2.5 สีเหลือง-เขียว           |                |
| 4.72.2 | รองรับกระแสได้ 24A                                        |                |
| 4.73   | ฝาปิด End cover D-UT 2.5                                  | จำนวน 1000 ตัว |
| 4.73.1 | ฝาปิด End cover D-UT 2.5                                  |                |
| 4.74   | แผ่นปิดหัว-ท้าย End Clamp UT-2.5                          | จำนวน 500 ตัว  |
| 4.74.1 | แผ่นปิดหัว-ท้าย End Clamp UT-2.5                          |                |
| 4.75   | เต้ารับคู่ มีกราวด์ WEGN15929 สีขาว รุ่น INITIO Panasonic | จำนวน 30 ตัว   |
| 4.75.1 | เต้ารับคู่ เสียบขากลมแบน มีกราวด์                         |                |
| 4.75.2 | รับกระแสได้สูงสุด 16A 250V                                |                |
| 4.75.3 | รวมทั้งเต้ารับ และหน้ากาก                                 |                |
| 4.76   | จัมเปอร์แบบหวี ขั้วต่อ MCS-MIDI                           | จำนวน 105 ตัว  |
| 4.76.1 | มีระยะพิต 5 มม.                                           |                |
| 4.76.2 | รับกระแสได้ 12 A                                          |                |
| 4.77   | บอร์ดจอสัมผัสเชื่อมต่อเครื่องจักร EA-043A HMI 4.3 inch    | จำนวน 10 บอร์ด |
| 4.77.1 | มีระบบประมวลผล 32 bit                                     |                |
| 4.77.2 | เป็นหน้าจอสัมผัสหน้า ชนิด four-wire resistive             |                |
| 4.77.3 | สามารถสื่อสารแบบ RS232, 485, 422                          |                |
| 4.78   | ใบเลื่อยวงเดือนคาร์ไบด์ ตัดอลูมิเนียม                     | จำนวน 10 ใบ    |
| 4.78.1 | ใบเลื่อยวงเดือนคาร์ไบด์ TCT ตัดอลูมิเนียม 14 นิ้ว         |                |
| 4.79   | ใบเลื่อยวงเดือนคาร์ไบด์ ตัดเหล็ก                          | จำนวน 10 ใบ    |
| 4.79.1 | ใบเลื่อยวงเดือนคาร์ไบด์ ตัดเหล็ก 7 นิ้ว x 36T             |                |

- 4.80 ตลับลูกปืนพร้อมตัวเสื้อ คละชนิด จำนวน 15 ชุด
- 4.80.1 ตลับลูกปืน พร้อม ตัวเสื้อ มีหน้าแปลน
  - 4.80.2 ตลับลูกปืนตุ้กดตาพร้อมสกรูตัวหนอน รูทรงกระบอก UCP
  - 4.80.3 ชุดหน้าแปลนเหล็กหล่อ แบบเหลี่ยม UCF
  - 4.80.4 ตลับลูกปืน พร้อม ตัวเสื้อ ทรงตัว T
  - 4.80.5 ชุดหน้าแปลนเหล็กหล่อทรงเพชร UCFL
  - 4.80.6 หน้าแปลนทรงเพชรพร้อมรูเทเปอร์ UKFL
  - 4.80.7 เหล็กหล่อ แบบกลม - หน่วย flanged กับ ข้อต่อ หัวจุก UCFC
  - 4.80.8 ตลับลูกปืน Take-up เหล็กหล่อ UKT รูเทเปอร์
- 4.81 บอลสกรู Single Axis Units จำนวน 10 ชุด
- 4.81.1 บอลสกรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม.
  - 4.81.2 มีความยาวโดยรวม 340 มม.
  - 4.81.3 มีลิเนียไกด์ประคอง ซ้าย-ขวา
  - 4.81.4 มีตัว Motor bracket
- 4.82 ดอกสว่าน HSS (ไฮสปีด) เจาะเหล็ก ก้านตรง คละไซส์ จำนวน 10 ชุด
- 4.82.1 ดอกสว่าน HSS (ไฮสปีด) เจาะเหล็ก ก้านตรง
  - 4.82.2 ขนาดตั้งแต่ 5 มม. - 17.5 มม. จำนวน 10 ดอก
- 4.83 ดอกต๊าปร่องเกลียว (Spiral Tap) คละไซส์ จำนวน 10 ชุด
- 4.83.1 ผลิตจากวัสดุ Vanadim HSS
  - 4.83.2 ขนาดตั้งแต่ M3 - M18 จำนวน 10 ดอก
- 4.84 คีมย้ำสลีป Knipex จำนวน 30 ตัว
- 4.84.1 ปรับตามขนาดไซส์สายสลีปเองได้
  - 4.84.2 ทำจากเหล็ก Chrome vanadium คุณภาพสูง
  - 4.84.3 ย้ำสายเป็นทรงสี่เหลี่ยมได้ถึง 16 mm<sup>2</sup>
- 4.85 คีมปากเฉียง ด้ามกันไฟฟ้า Knipex จำนวน 30 ตัว
- 4.85.1 ทำจากเหล็ก Vanadium Electric Steel ชุบแข็ง
  - 4.85.2 แสดงรายละเอียดรุ่นหรือคุณลักษณะเฉพาะ
- 4.86 คีมปากรวมงานไฟฟ้า Knipex จำนวน 30 ตัว
- 4.86.1 ตัดสกรู UNC 6-32 and 8-32 ได้ สามารถใช้ตัดได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
  - 4.86.2 ปอกสายมาตรฐาน AWG 10 ถึง 20 ทั้งสายตัวนำเดี่ยวและสายตีเกลียว
  - 4.86.3 ทำจากเหล็กเครื่องมือเกรดพิเศษ ชุบแข็งด้วยน้ำมัน

|                                                     |                |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| 4.87 คีมปากจิ้งจกด้ามกันไฟ Knipex                   | จำนวน 30 ตัว   |
| 4.87.1 ขนาด 8 นิ้ว                                  |                |
| 4.87.2 คมตัดสามารถตัดได้ทั้งลวดอ่อนและลวดแข็ง       |                |
| 4.87.3 ทำจากเหล็กเกรดเครื่องมือคุณภาพสูง            |                |
| 4.88 รางเก็บสายไฟแบบทึบ PVC 8 x 10 ซม. 2 เมตร สีขาว | จำนวน 20 เส้น  |
| 4.88.1 ผลิตจาก PVC แข็งแรงทนทาน                     |                |
| 4.88.2 ลักษณะรางแบบปิดทึบ                           |                |
| 4.88.3 รูปทรงรางแบบเหลี่ยมสีขาว                     |                |
| 4.89 คลิปดำ No.112 (12 ตัว/กล่อง)                   | จำนวน 5 กล่อง  |
| 4.89.1 คลิปดำ No.112 (12 ตัว/กล่อง)                 |                |
| 4.90 คลิปดำ No.111 (12 ตัว/กล่อง)                   | จำนวน 5 กล่อง  |
| 4.90.1 คลิปดำ No.111 (12 ตัว/กล่อง)                 |                |
| 4.91 คลิปดำ No.110 (12 ตัว/กล่อง)                   | จำนวน 5 กล่อง  |
| 4.91.1 คลิปดำ No.110 (12 ตัว/กล่อง)                 |                |
| 4.92 คลิปดำ No.109 (6 ตัว/กล่อง)                    | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.92.1 คลิปดำ No.109 (6 ตัว/กล่อง)                  |                |
| 4.93 คลิปดำ No.108 (6 ตัว/กล่อง)                    | จำนวน 10 กล่อง |
| 4.93.1 คลิปดำ No.108 (6 ตัว/กล่อง)                  |                |
| 4.94 เทปผ้า 1.5นิ้วx25หลา คละสี                     | จำนวน 10 ม้วน  |
| 4.94.1 เทปผ้า 1.5นิ้วx25หลา คละสี                   |                |
| 4.95 ปากกาลบคำผิด 12 มล. เพนเทล ZL31-W              | จำนวน 5 ด้าม   |
| 4.95.1 ปากกาลบคำผิด 12 มล. เพนเทล ZL31-W            |                |
| 4.96 คลิปบอร์ดพลาสติก A4 คละสี                      | จำนวน 6 อัน    |
| 4.96.1 คลิปบอร์ดพลาสติก A4 คละสี                    |                |
| 4.97 เทปโฟม 21 มม.x5 ม. สกอตช์ 110                  | จำนวน 6 ม้วน   |
| 4.97.1 เทปโฟม 21 มม.x5 ม. สกอตช์ 110                |                |
| 4.98 เทปเยื่อขาว 2 หน้า 12 มม.x10 หลา               | จำนวน 6 ม้วน   |
| 4.98.1 เทปเยื่อขาว 2 หน้า 12 มม.x10 หลา             |                |
| 4.99 ตัวเย็บลวด Max No.35                           | จำนวน 1 อัน    |
| 4.99.1 ตัวเย็บลวด Max No.35                         |                |
| 4.100 มีดคัตเตอร์ 45L ดำ สกอตช์                     | จำนวน 2 อัน    |
| 4.100.1 มีดคัตเตอร์ 45L ดำ สกอตช์                   |                |

|         |                                               |                |
|---------|-----------------------------------------------|----------------|
| 4.101   | มีดคัตเตอร์ 9 มม. คละสี ทรายข้าง              | จำนวน 2 อัน    |
| 4.101.1 | มีดคัตเตอร์ 9 มม. คละสี ทรายข้าง              |                |
| 4.102   | ปากกาเน้นข้อความ คละสี(แพ็ค6+2) สเต็ดเลอร์    | จำนวน 2 ชุด    |
| 4.102.1 | ปากกาเน้นข้อความ คละสี(แพ็ค6+2) สเต็ดเลอร์    |                |
| 4.103   | ซองจดหมายสีขาว ครุฑ 9/125                     | จำนวน 100 ซอง  |
| 4.103.1 | ซองจดหมายสีขาว ครุฑ 9/125                     |                |
| 4.104   | ซองน้ำตาล A4 ไม่ขยายข้าง มีครุฑ               | จำนวน 100 ซอง  |
| 4.104.1 | ซองน้ำตาล A4 ไม่ขยายข้าง มีครุฑ               |                |
| 4.105   | กรรไกร 8 นิ้ว ทรายข้าง                        | จำนวน 2 อัน    |
| 4.105.1 | กรรไกร 8 นิ้ว ทรายข้าง                        |                |
| 4.106   | เทปกระดาษกาว ย่น 48 มม. x 20 หลา              | จำนวน 20 ม้วน  |
| 4.106.1 | เทปกระดาษกาว ย่น 48 มม. x 20 หลา              |                |
| 4.107   | บอร์ดไดร์มอเตอร์ L298N                        | จำนวน 30 บอร์ด |
| 4.107.1 | ใช้ IC L298N                                  |                |
| 4.107.2 | รองรับโวลต์ 7-35V กระแส 2A กำลัง 25W          |                |
| 4.107.3 | แสดงรายละเอียดแบบหรือคุณลักษณะเฉพาะ           |                |
| 4.108   | บอร์ดไดร์มอเตอร์ 15Amp 3-18V                  | จำนวน 30 บอร์ด |
| 4.108.1 | รองรับโวลต์ 3-18V กระแสได้สูงสุด 15A          |                |
| 4.108.2 | ความถี่ในการสั่งงาน 0-2kHz                    |                |
| 4.109   | บอร์ดไดร์มอเตอร์ 0.4 kW 1 Phase, 7.8 A, 240 V | จำนวน 20 บอร์ด |
| 4.109.1 | กำลังไฟฟ้าเอาต์พุต 0.4 kW 7.8 A               |                |
| 4.109.2 | ใช้สำหรับ AC 200-240V                         |                |
| 4.109.3 | มีสัญญาณอินพุต 10 ช่องสัญญาณ                  |                |
| 4.109.4 | มีสัญญาณเอาต์พุต 6 ช่องสัญญาณ                 |                |
| 4.109.5 | มีสัญญาณอะนาล็อก อินพุต 2 ช่องสัญญาณ          |                |
| 4.109.6 | มีสัญญาณอะนาล็อก เอาต์พุต 2 ช่องสัญญาณ        |                |
| 4.110   | บอร์ดอาดูโน้ MEGA 2560                        | จำนวน 30 บอร์ด |
| 4.110.1 | บอร์ดอาดูโน้ MEGA 2560                        |                |
| 4.111   | ฟิวส์เซรามิก ขนาด 10x38 มม. 10A               | จำนวน 100 ตัว  |
| 4.111.1 | มีขนาดฟิวส์ 10x38 มิลลิเมตร                   |                |
| 4.111.2 | ฟิวส์บล็อกโลหะเซรามิก                         |                |
| 4.111.3 | ขนาดกระแส 10 A 500V                           |                |

|         |                                              |                |
|---------|----------------------------------------------|----------------|
| 4.112   | สายไฟ VCT-G 4x2.5/2.5                        | จำนวน 200 เมตร |
| 4.112.1 | VCT-G สายคอนโทรลและสายอ่อน 4 คอร์ + 1 กราวด์ |                |
| 4.112.2 | มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม               |                |
| 4.112.3 | ใช้ไม่เกิน 450/750V L-E กับ L-L              |                |
| 4.113   | แผงวงจร Raspberry Pi 4 โมเดล B (แรม 4GB)     | จำนวน 10 แผง   |
| 4.113.1 | ระบบประมวลผลแบบ Quad core Cortex-A72         |                |
| 4.113.2 | มีแรมขนาด 4GB LPDDR4-2400                    |                |
| 4.113.3 | มีพอร์ต 2 USB 3.0 ports; 2 x USB 2.0 ports   |                |
| 4.113.4 | มีพอร์ต 2 x micro-HDMI ports                 |                |
| 4.114   | ตะกั่วบัดกรี 1.2 มม. 60/40                   | จำนวน 20 ม้วน  |
| 4.114.1 | ตะกั่วบัดกรี 1.2 มม. 60/40 หน้า 1 ปอนด์      |                |
| 4.115   | น็อตตัวเมีย โปรไฟล์ M8                       | จำนวน 1000 ตัว |
| 4.115.1 | ใช้สำหรับอลูมิเนียม โปรไฟล์ Series 8         |                |
| 4.115.2 | น็อตวัสดุสแตนเลส SUS303 ชนิด HFS             |                |
| 4.116   | หางปลาแฉกเปลือย T-LUG ขนาด Y 2.5 - 4S        | จำนวน 5000 ตัว |
| 4.116.1 | หางปลาแฉกเปลือย T-LUG ขนาด Y 2.5 - 4S        |                |
| 4.117   | หางปลาแฉกเปลือย T-LUG ขนาด Y 1.5 - 4S        | จำนวน 5000 ตัว |
| 4.117.1 | หางปลาแฉกเปลือย T-LUG ขนาด Y 1.5 - 4S        |                |
| 4.118   | บอร์ดเซอร์กิตเบรกเกอร์ 6Amp 1P               | จำนวน 20 บอร์ด |
| 4.118.1 | จำนวน 1 pole                                 |                |
| 4.118.2 | ลักษณะ Tripping Characteristic แบบ C         |                |
| 4.118.3 | กระแส: 6 A                                   |                |
| 4.118.4 | กระแส Breaking Capacity: 6kA                 |                |
| 4.118.5 | มาตรฐาน Standard IEC/EN 60898                |                |
| 4.119   | บอร์ดเซอร์กิตเบรกเกอร์ 20Amp 1P              | จำนวน 20 บอร์ด |
| 4.119.1 | จำนวน 1 pole                                 |                |
| 4.119.2 | ลักษณะ Tripping Characteristic แบบ C         |                |
| 4.119.3 | กระแส Current: 20 A                          |                |
| 4.119.4 | กระแส Breaking Capacity: 6kA                 |                |
| 4.119.5 | มาตรฐาน Standard IEC/EN 60898                |                |
| 4.120   | ตัวยึดฉากอลูมิเนียมโปรไฟล์ 40 มม.            | จำนวน 500 ตัว  |
| 4.120.1 | ตัวยึดฉากอลูมิเนียมโปรไฟล์ 40 มม.            |                |

4.120.2 วัสดุผลิตจาก ADC12

4.120.3 ใช้สำหรับ HFS โปรไฟล์

4.121 เฟืองระบบสุริยะ (Planetary gear)

จำนวน 15 ตัว

4.121.1 มีอัตราทด 100

4.121.2 ความเร็วอินพุตสูงสุด 10000 RPM

4.121.3 มีระยะคลอน Backspace:  $\leq 2-8$  Arcmin

4.121.4 มีประสิทธิภาพในการส่งกำลังมากกว่า 95%

4.122 เฟืองไดรฟ์ฮาร์โมนิก (Harmonic gear)

จำนวน 15 ตัว

4.122.1 มีอัตราทด 120

4.122.2 ความเร็วอินพุตสูงสุด 3000 RPM

4.122.3 เป็นเฟืองชนิด Harmonic gear

4.123 เฟืองหนอน (Worm gear)

จำนวน 15 ตัว

4.123.1 เป็นลักษณะเกียร์ NMRV แบบ Worm gear

4.123.2 โครงสร้างเป็น อลูมิเนียม

4.123.3 ชุดเกียร์ทำจากวัสดุ Carburized 20CrMnTi

4.124 เฟืองตรง (Spur gear)

จำนวน 30 ตัว

4.124.1 โมดูลเกียร์ GEAHF 1.0

4.124.2 มีจำนวนฟัน 60 ฟัน

5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อวัสดุ และแนบแคตตาล็อก เอกสารข้อมูล โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบวัสดุ 15 วัน

7. ระยะเวลาประกัน - ปี

8. การจัดซื้อวัสดุรายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียด

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ จันทร์ชิต )

(ลงชื่อ).....หัวหน้าหน่วยงาน

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล )

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม