

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา  
จัดซื้อชุดระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

**1. ความเป็นมา**

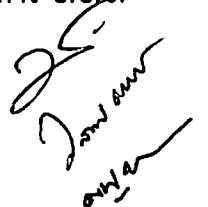
ด้วย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เพื่อจัดซื้อชุดระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 2,500,000 บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

**2. วัตถุประสงค์**

สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด



#### 4. คุณสมบัติ

คุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ของครุภัณฑ์ “ชุดระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับงานไฟฟ้า  
รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นชุดฝึกที่ถูกออกแบบมาเพื่อการใช้งานในอุตสาหกรรมและต้องสามารถใช้สำหรับการศึกษาศึกษาสามารถ  
ออกแบบและจำลองการทำงานได้และซอฟต์แวร์ที่ใช้ต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
2. ต้องมีการอบรมการใช้งานให้กับคณาจารย์ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
3. ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### รายละเอียดทางเทคนิค

1. ชุดจ่ายและเจาะชิ้นงานในระบบอัตโนมัติ จำนวน 3 ชุด

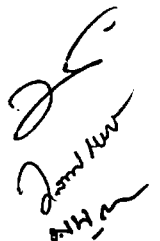
(งบประมาณต่อชุด 125,000 บาท / งบประมาณรวม 3 ชุด 375,000 บาท)

- 1.1 มีแม่กาคานับบรรจุชิ้นงานที่สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
- 1.2 มีหรีดสวิทช์ ไม่น้อยกว่า 6 ตัว
- 1.3 มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 6 ตัว
- 1.4 มีกระบอกสูบลดชิ้นงานจากแม่กาคานับ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.5 มีมอเตอร์กระแสตรงขนาด 24 V เพื่อเจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.6 มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อเลื่อนเจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.7 มีกระบอกสูบลดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.8 มีสวิทช์กดสั่งงานจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 1.9 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัววางอยู่บนฐานจ่ายลมเดียวกัน
- 1.10 มีวาล์วเปิดปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 1.11 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร
- 1.12 มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
- 1.13 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2. ชุดสายพานลำเลียงในระบบอัตโนมัติ จำนวน 3 ชุด

(งบประมาณต่อชุด 125,000 บาท / งบประมาณรวม 3 ชุด 375,000 บาท)

- 2.1 มีชุดสายพานลำเลียงที่มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. จำนวน 1 เส้น พร้อมมอเตอร์  
ขับเคลื่อน 24 โวลต์
- 2.2 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ อินดักทีฟ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.3 มีอุปกรณ์ตรวจจับ แบบคาปาซิทีฟ ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.4 มีอุปกรณ์ตรวจจับ แบบ ออปติคอล ไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.5 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ หรีดสวิทช์ ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 2.6 มีสวิทช์กดสั่งงานจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.7 มีสวิทช์ฉุกเฉินจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.8 มีกระบอกสูบทำงานสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.9 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 2.10 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร
- 2.11 มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิดจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
- 2.12 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด



3. ชุดจัดเก็บชิ้นงานในระบบอัตโนมัติ จำนวน 3 ชุด

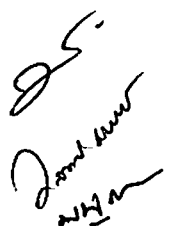
(งบประมาณต่อชุด 136,000 บาท / งบประมาณรวม 3 ชุด 408,000 บาท)

- 3.1 กระจกสุบทำงานสองทางแบบไร้ก้าน จำนวน 1 ตัว
- 3.2 กระจกสุบทำงานสองทางแบบก้านคู่ จำนวน 1 ตัว
- 3.3 หรีดสวิทช์ จำนวน 6 ตัว
- 3.4 วาล์วควบคุมอัตราการไหล จำนวน 4 ตัว
- 3.5 วาล์วสร้างแรงดันสุญญากาศ จำนวน 1 ตัว
- 3.6 หัวยางดูดจับชิ้นงาน จำนวน 1 ตัว
- 3.7 สวิทช์ตรวจจับแรงดันสุญญากาศ จำนวน 1 ตัว
- 3.8 วาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน 4 ตัว
- 3.9 สวิทช์ปุ่มกด จำนวน 3 ตัว
- 3.10 สวิทช์ฉุกเฉิน จำนวน 1 ตัว
- 3.11 หลอดไฟแสดงผล จำนวน 3 หลอด
- 3.12 รางร้อยสายไฟแบบกระดุกงู จำนวน 1 อัน
- 3.13 ชุดแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC จำนวน 1 ชุด
- 3.14 มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิดจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
- 3.15 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4. ชุดทดลองระบบอินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 ชุด

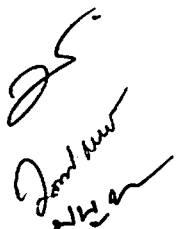
(งบประมาณต่อชุด 172,000 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 172,000 บาท)

- 4.1 เป็นชุดจำลองระบบสายพานลำเลียงชิ้นงาน
- 4.2 โครงสร้างชุดทดลองทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 4.3 เอซีมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว
- 4.4 ชุดควบคุมแบบอินเวอร์เตอร์ 1 ตัว
- 4.5 สายพานขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 500 มม.
- 4.6 อุปกรณ์ตรวจจับทางอุตสาหกรรม ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับแบบอินดักทีฟ, อุปกรณ์ตรวจจับแบบคาปาซิทีฟ และ อุปกรณ์ตรวจจับแบบโฟโต้
- 4.7 อุปกรณ์เอ็นโค้ดเดอร์
- 4.8 อุปกรณ์ผลักชิ้นงานบนสายพาน จำนวน 2 ตัว
- 4.9 รางหรือกล่องเก็บชิ้นงาน จำนวน 2 อัน
- 4.10 มีจุดเชื่อมต่อสายไฟ ไม่น้อยกว่า 15จุด
- 4.11 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุด
- 4.12 มีสวิทช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 4.13 มีหลอดไฟแสดงผลสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หลอด
- 4.14 มีสวิทช์หยุดฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว



Handwritten signature and name in Thai script.

5. ชุดทดลองระบบเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 160,000 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 160,000 บาท)
  - 5.1 เป็นชุดจำลองการเคลื่อนย้ายชิ้นงานซึ่งชุดจับด้วยระบบสุญญากาศ
  - 5.2 โครงสร้างชุดทดลองทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
  - 5.3 มีเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว
  - 5.4 มีชุดขับเคลื่อนเซอร์โวมอเตอร์ 1 ชุด
  - 5.5 ชุดแกนเคลื่อนที่เชิงเส้นแบบบอลสกรูความยาวไม่น้อยกว่า 300 มม. 1 ชุด
  - 5.6 อุปกรณ์จับชิ้นงาน 1 ตัว
  - 5.7 ชุดรางหรือกล่องเก็บชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
  - 5.8 มีจุดเชื่อมต่อสายไฟ ไม่น้อยกว่า 15 จุด
  - 5.9 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุด
  - 5.10 มีสวิทช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  - 5.11 มีหลอดไฟแสดงสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หลอด
  - 5.12 มีสวิทช์หยุดฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  
6. ชุดฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ จำนวน 5 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 28,500 บาท / งบประมาณรวม 5 ชุด 142,500 บาท)
  - 6.1 มีจำนวนอินพุตแบบดีซี จำนวนไม่น้อยกว่า 12 จุด และ เอาต์พุตแบบรีเลย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 จุด
  - 6.2 มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า 5,000 Step
  - 6.3 มีหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ไม่น้อย 10,000 เวิร์ด (Word)
  - 6.4 มีคำสั่งในการใช้งานไม่น้อยกว่า 450 คำสั่ง
  - 6.5 มีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐานไม่น้อย 0.55 us ต่อคำสั่ง
  - 6.6 มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสถานะได้ขณะไฟฟ้าดับ (Holding Relays) ไม่น้อยกว่า 8,190 ตัว
  - 6.7 มีตัวหน่วงเวลา (Timer) ไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
  - 6.8 ตัวนับ (Counter) ไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
  - 6.9 มีฟังก์ชันเวลาได้แก่ วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที เพื่อประยุกต์ใช้งานในการเขียนโปรแกรม
  - 6.10 โปรแกรมควบคุมการปิด-เปิดตามวันและเวลาที่กำหนด
  - 6.11 PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB
  - 6.12 มีสายสำหรับเชื่อมต่อการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์
  - 6.13 ซอฟต์แวร์ที่เขียนโปรแกรม PLC และจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC บนคอมพิวเตอร์ได้และทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์
  - 6.14 มีคู่มือเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 6.15 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ พร้อมแนบเอกสารดังกล่าวมาพร้อมวันที่ยื่นของสอบราคา



Handwritten signature and name, possibly 'Dont... 21/11/11'.

7. ชุดฝึกปฏิบัติการระบบคอนโทรล จำนวน 6 ชุด

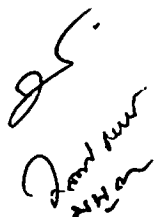
(งบประมาณต่อชุด 44,500 บาท / งบประมาณรวม 6 ชุด 267,000 บาท)

- 7.1 เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- 7.2 จุดเชื่อมต่อสัญญาณอินพุทและเอาต์พุทมีขนาดมาตรฐาน 4 มม.
- 7.3 มีจุดเชื่อมต่อคอมมอนของสัญญาณภาคอินพุทและเอาต์พุท สามารถเลือกต่อเป็นไฟบวกหรือลบได้
- 7.4 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุทไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 7.5 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุทไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 7.6 มีเอาต์พุทแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์
- 7.7 มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวน 2 ช่องสัญญาณ
- 7.8 มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุตแบบอนาล็อกจำนวน 1 ช่องสัญญาณ
- 7.9 มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 64K step
- 7.10 รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาดตั้งแต่ 85 V ถึง 260 V AC หรือดีกว่า
- 7.11 มีฟังก์ชันไฮสปีดเคาท์เตอร์
- 7.12 มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet หรือ RS485
- 7.13 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 V DC 400 mA อยู่ภายใน
- 7.14 มีโปรแกรม PLC เพื่อประกอบการใช้งาน 1 ชุด
- 7.15 สายโหนดข้อมูล จำนวน 1 เส้น
- 7.16 สายเชื่อมต่อวงจร จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 7.17 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ พร้อมแนบเอกสารดังกล่าวมาพร้อมวันที่ยื่นซองสอบราคา
- 7.18 ชุดฝึกปฏิบัติการที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารดังกล่าวมาพร้อมวันที่ยื่นซองสอบราคา

8. ชุดฝึกปฏิบัติการหน้าจอสัมผัส จำนวน 2 ชุด

(งบประมาณต่อชุด 49,200 บาท / งบประมาณรวม 2 ชุด 98,400 บาท)

- 8.1 หน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
- 8.2 มีพอร์ตสื่อสารสำหรับเชื่อมต่อกับ PLC เป็นแบบ RS-232C หรือดีกว่า
- 8.3 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
- 8.4 มีแหล่งจ่ายไฟสำหรับหน้าจอสัมผัส
- 8.5 มีกระเป่าใส่ชุดทดลองหน้าจอสัมผัส
- 8.6 มีคู่มือสำหรับการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 8.7 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ พร้อมแนบเอกสารดังกล่าวมาพร้อมวันที่ยื่นซองสอบราคา



Handwritten signature and name in Thai script, likely indicating approval or completion of the document.

9. ชุดฝึกปฏิบัติการแสดงผลและนำเข้าข้อมูลแบบสัมผัส จำนวน 2 ชุด

(งบประมาณต่อชุด 65,500 บาท / งบประมาณรวม 2 ชุด 131,000 บาท)

- 9.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT colour LCD
- 9.2 ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
- 9.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 320 x 240 dots
- 9.4 หน่วยความจำสำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า 32 MB
- 9.5 หน่วยความจำสำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า 80 MB
- 9.6 รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-232, RS-422/485, Ethernet, USB
- 9.7 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมแนบเอกสารดังกล่าวมาพร้อมวันที่ยื่นของสอบราคา

10. ชุดฝึกปฏิบัติการแขนกลอัตโนมัติพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด

(งบประมาณต่อชุด 72,360 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 72,360 บาท)

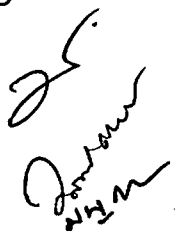
- 10.1 จำนวนแกนการเคลื่อนที่ 4 แกนการเคลื่อนที่
- 10.2 ยกน้ำหนักได้ไม่เกิน 500 กรัม หรือดีกว่า
- 10.3 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB หรือ WIFI หรือ Bluetooth หรือดีกว่า
- 10.4 แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -90 องศา ถึง +90 องศา
- 10.5 แกนที่ 1 (Base) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 10.6 แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0 องศา ถึง +85 องศา
- 10.7 แกนที่ 2 (Rear Arm) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 10.8 แกนที่ 3 (Forearm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -10 องศา ถึง +95 องศา
- 10.9 แกนที่ 3 (Forearm) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 10.10 แกนที่ 4 (Rotation Servo) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ +90 องศา ถึง -90 องศา
- 10.11 แกนที่ 4 (Rotation Servo) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 10.12 มีคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมการทำงาน
- 10.13 มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งาน
- 10.14 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) 100 V - 240 V , 50/60 HZ
- 10.15 อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม มีดังต่อไปนี้ ชุดหัวปรี้น 3 มิติขนาดเล็ก, เครื่องยิงเลเซอร์, ปากกา, หัวดูดสูญญากาศ และ มือจับ
- 10.16 ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนภายในประเทศซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

11. โตะปฏิบัติการสำหรับงานทดสอบ จำนวน 4 ชุด

(งบประมาณต่อชุด 5,885 บาท / งบประมาณรวม 4 ชุด 23,540 บาท)


- 11.1 เป็นโตะพื้นขาวพร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 V , 50 HZ
- 11.2 มีปลั๊กเสียบเพื่อใช้งานด้านระบบไฟฟ้า
- 11.3 มีจำนวนขาโตะไม่น้อยกว่า 4 ขา

12. เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 12 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 900 บาท / งบประมาณรวม 12 ชุด 10,800 บาท)
  - 12.1 มีที่วางเท้า
  - 12.2 เก้าอี้สามารถปรับระดับสูงต่ำได้
  
13. ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 6,200 บาท / งบประมาณรวม 3 ชุด 18,600 บาท)
  - 13.1 เป็นตู้บานเลื่อน
  - 13.2 มีชั้นวางของภายใน
  - 13.3 ชั้นวางของสามารถปรับระดับได้
  - 13.4 มีกุญแจสำหรับล็อกตู้เพื่อความปลอดภัย
  
14. ชุดเครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 4 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 25,500 บาท / งบประมาณรวม 4 ชุด 102,000 บาท)
  - 14.1 หน่วยประมวลผล (CPU) Core i5 หรือดีกว่า
  - 14.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 14.3 หน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 500 GB
  - 14.4 จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว
  - 14.5 มีอุปกรณ์ Mouse Optical, Keyboard
  
15. โต๊ะสำหรับวางเครื่องประมวลผล จำนวน 4 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 2,700 บาท / งบประมาณรวม 4 ชุด 10,800 บาท)
  - 15.1 เป็นโต๊ะวางคอมพิวเตอร์ไม้
  - 15.2 มีถาดสำหรับวางคีย์บอร์ด
  
16. เก้าอี้สำหรับเครื่องประมวลผล จำนวน 4 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 1,100 บาท / งบประมาณรวม 4 ชุด 4,400 บาท)
  - 16.1 เป็นเก้าอี้เบาะหนัง มีพนักพิง
  - 16.2 มีที่เท้าแขน
  - 16.3 มีล้อเลื่อน
  
17. โปรแกรมออกแบบจำลองการทำงานระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด  
(งบประมาณต่อชุด 28,000 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 28,000 บาท)
  - 17.1 ในแต่ละโปรแกรมสามารถสร้างหน้าต่าง ในการเขียนวงจรทำงานได้ไม่น้อยกว่า 9 หน้าต่าง
  - 17.2 สามารถกำหนดให้หน้าต่างที่เขียนวงจรทำงานพร้อมกันหมดทุกหน้าต่างหรือเลือกให้ทำงานเฉพาะหน้าต่างที่ต้องการได้
  - 17.3 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO 1219-1 และ 1219-2
  - 17.4 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้



Handwritten signature and name in Thai script, likely indicating approval or completion of the document.

- 17.5 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้
  - 17.6 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Logic Gates, Flip Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, 7-bar Display, Decoders, Multiplexers
  - 17.7 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
  - 17.8 สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ 2D
  - 17.9 สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้
  - 17.10 สามารถเก็บบันทึกสัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นไว้ใน Libraries ได้
  - 17.11 สามารถสร้าง Libraries ขึ้นมาใหม่ได้
  - 17.12 โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)
  - 17.13 โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด (Cross-Section) ได้
  - 17.14 ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries หรือ Modules ต่าง ๆ ให้เลือกใช้  
ได้แก่ Hydraulics, Mobile Hydraulic, Pneumatics, Electrical Control(IEC), Electrical Control(JIC), Digital, PLC(Siemens), PLC(AB), PLC(IEC) เป็นต้น
  - 17.15 โปรแกรมสามารถปฏิบัติการได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 32 บิต หรือดีกว่าได้
  - 17.16 มี VCD สอนการใช้งานโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 17.17 มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 17.18 เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - 17.19 ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงแนบมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 18. ชุดโปรแกรมสาธิตและจำลองการทำงานแขนกลอุตสาหกรรมเสมือนจริงอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด (งบประมาณต่อชุด 14,000 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 14,000 บาท)**
- 19.1 สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ 3D ได้
  - 19.2 สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ
  - 19.3 สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ URScript ได้
  - 19.4 สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้
  - 19.5 สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้
  - 19.6 สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Start Program, Stop Program, Pause Program เป็นต้น
  - 19.7 สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Low when not running, High when not running, High when running-low when stopped เป็นต้น
  - 19.8 สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอดภัยโดยมีหัวข้อการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits, Joint Limits, Boundaries, Safety I/O เป็นต้น
  - 19.9 สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้
  - 19.10 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS, Ethernet/IP, PROFINET





- 19.11 สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point, Line, Plane
- 19.12 โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ 3D Simulation และ Real Robot ได้
- 19.13 โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input, Digital Output, Analog Input และ Analog Output ได้
- 19.14 โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้
- 19.15 ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อตั้งค่ารูปแบบการใช้งานคำสั่ง ได้
- 19.16 ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ 3D ได้
- 19.17 ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move, Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If...else, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น
- 19.18 มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย
- 19.19 ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนภายในประเทศซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง แนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

#### 19. เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 ชุด

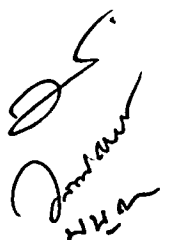
(งบประมาณต่อชุด 9,300 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 9,300 บาท)

- 20.1 บั้มลมชนิดขับเคลื่อน แบบไร้น้ำมัน เสียงเงียบ
- 20.2 กำลังโดยประมาณ 1.5 แรงม้า
- 20.3 Exhaust pressure 0.8 Mpa
- 20.4 ระดับความดังของเสียง 55-60 dB.
- 20.5 แรงไฟ 220 v / 50Hz
- 20.6 สามารถผลิตลมได้ 220 ลิตร/นาที

#### 20. เครื่องมือวัดและบันทึกพลังงานไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

(งบประมาณต่อชุด 77,300 บาท / งบประมาณรวม 1 ชุด 77,300 บาท)

- 20.1 เป็นเครื่องวัดพลังงานแบบสามเฟสซึ่งสามารถวัดแบบ Single Phase ,Two Phase, Three Phase -Three wire และ Three Phase - Four wire ได้
- 20.2 หน้าจอสามารถแสดงค่าที่วัดได้
- 20.3 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0-2,400 AAC โดยใช้งานร่วมกับ Flexible Clamp ชนิดสายอ่อน
- 20.4 สามารถตรวจจับประเภทแคลมป์วัดกระแสไฟฟ้าที่นำมาต่อวัดได้อัตโนมัติ
- 20.5 สามารถวัดค่าต่างๆ ต่อไปนี้ได้ Voltage (AC+DC), Current, kW, KVAR, KVA, PF, tan  $\phi$ , THDI, THDV,
- 20.6 สามารถวัดค่าฮาร์โมนิกสได้สูงสุด 50 ลำดับ
- 20.7 สามารถตรวจลำดับการเรียงเฟสได้
- 20.8 สามารถจำแนกค่า VAR ได้ 4 quadrant
- 20.9 สามารถวัดและบันทึกค่าพลังงานต่างๆได้ เช่น kWh, KVARh, KVAh
- 20.10 บันทึกข้อมูลลงในตัวเครื่องด้วย SD Card
- 20.11 สามารถใช้งานร่วมกับ Software ได้โดยใช้สาย USB, ETHERNET และ Bluetooth
- 20.12 มาตรฐานกันฝุ่นและน้ำ IP54



20.13 มีแม่เหล็กสำหรับการเกาะยึดอยู่ด้านหลังตัวเครื่อง

20.14 มาตรฐานความปลอดภัยของตัวเครื่อง ตามมาตรฐาน IEC 61010 (1,000 V CAT III, 600 V CAT IV

20.15 อุปกรณ์ประกอบ

20.15.1 แคลมป์วัดกระแสแบบสายอ่อน (Flexible clamp)

20.15.2 สายวัดแรงดัน

20.15.3 สายเชื่อมโยงข้อมูล USB และ Software

20.15.4 สายชาร์จและอะแดปเตอร์ชาร์จ

20.15.5 กระเป๋าใส่อุปกรณ์

20.15.6 คู่มือการใช้งาน

#### รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
2. มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี
3. ต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
4. ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมใช้งาน
6. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### 5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

#### 6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

#### 7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 2,500,000 บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

#### 8. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา


#### 9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่


ชื่อผู้ติดต่อ      มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)  
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000  
โทรศัพท์          0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554  
E-mail              [eprocurement@kpru.ac.th](mailto:eprocurement@kpru.ac.th).

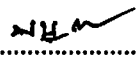


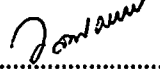
หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลาย  
ลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลข  
โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

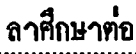
ประกาศ ณ วันที่ 29 ตุลาคม 2561 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2561

ลงชื่อ..... .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นฤตม์ บุตรพลอย)

ลงชื่อ..... .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ บัวเทศ)

ลงชื่อ..... .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มบุญ นุสย์ประมุข)

ลงชื่อ..... .....กรรมการ  
(อาจารย์วสันต์ เพชรพิมูล)

ลงชื่อ..... .....กรรมการ  
(อาจารย์วีระพล พลีสัตย์)