

ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และการควบคุม

แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

จำนวน 1 ชุด

ราคา 4,429,000.00 บาท (สี่ล้านสี่แสนสองหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1.1. ชุดฝึกควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (แบบที่ 1 ) จำนวน 10 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1.1 เป็นชุดทดลองสำหรับการเรียนรู้ทางด้านโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 1.1.2 มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุต ไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 1.1.3 มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 1.1.4 มีเอาต์พุตแบบรีเลย์หรือทรานซิสเตอร์
- 1.1.5 รองรับสัญญาณ High Speed Pulse อินพุต ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.1.6 มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet พร้อมรองรับการสื่อสารแบบ SLMP, Modbus TCP และ CC-Link IE Field Basic ภายในตัว
- 1.1.7 มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ RS485 พร้อมรองรับการสื่อสารแบบ Modbus RTU
- 1.1.8 มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมอย่างน้อย 64K step
- 1.1.9 รับสัญญาณไฟเลี้ยงขนาดตั้งแต่ 100 V ถึง 240 V AC
- 1.1.10 มีแหล่งจ่ายไฟภายในขนาด 24 V DC 400 mA หรือดีกว่า
- 1.1.11 มีจำนวนจุดต่อแอนะล็อกอินพุต ไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 1.1.12 มีจำนวนจุดต่อแอนะล็อกเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 1.1.13 มีช่องสำหรับใส่ SD Memory Card อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.1.14 มีสวิตช์สำหรับเลือกการทำงานให้อยู่ในโหมด RUN/STOP/RESET
- 1.1.15 มีช่อง Expansion adapter สำหรับต่อโมดูลเสริมภายนอกเพิ่มเติม
- 1.1.16 มีโปรแกรม PLC เพื่อประกอบการใช้งานอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.1.17 สายโหนดข้อมูล จำนวน 1 เส้น
- 1.1.18 ชุดอุปกรณ์ต้องผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารมาประกอบการพิจารณา
- 1.1.19 บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิต หรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตชุดอุปกรณ์ PLC พร้อมแนบเอกสารมาในวันยื่นซองเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในด้านการบริการหลังการขาย

*Asit*

*Asit*  
*CS*

1.2 ชุดฝึกควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (แบบที่ 2 ) จำนวน 10 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 1.2.1 มีจำนวนอินพุตแบบ 24 โวลต์ดีซี จำนวนไม่น้อยกว่า 12 จุดและเอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวนไม่น้อยกว่า 8 จุด
- 1.2.2 มีสวิตช์อินพุตไม่น้อยกว่า 12 จุด และหลอดไฟ LED เอาต์พุตไม่น้อยกว่า 8 จุด สำหรับใช้ในการทดสอบและจำลอง (Simulate) การทำงานของ PLC
- 1.2.3 มีจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเป็นแบบ Socket ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตรสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับส่วนอินพุตและส่วนเอาต์พุตของ PLC ได้
- 1.2.4 มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า 5 กิโลสเตป (kStep)
- 1.2.5 มีหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ไม่น้อย 10 กิโลเวิร์ด (kWords)
- 1.2.6 มีคำสั่งในการใช้งานไม่น้อยกว่า 450 คำสั่ง
- 1.2.7 มีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐานไม่น้อย 0.55 us ต่อคำสั่ง
- 1.2.8 มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสถานะได้ขณะไฟฟ้าดับ (Holding Relays) ไม่น้อยกว่า 8,190 ตัว
- 1.2.9 มีตัวหน่วงเวลาไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
- 1.2.10 มีตัวนับไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
- 1.2.11 รองรับการใช้งานระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links เพื่อส่งผ่านระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม สามารถรับส่งข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave เครื่องช่วยควบคุมการทำงานแบบดิจิทัลได้ โดย PLC Master สามารถรับส่งข้อมูลกับ PLC Slave ได้ไม่น้อยกว่า 7 ตัว
- 1.2.13 มีรีเลย์สำหรับส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave เมื่อใช้ระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links รวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 90 เวิร์ด
- 1.2.14 มีฟังก์ชันเวลาได้แก่ วัน เดือน ปี ชั่วโมง นาที วินาที เพื่อประยุกต์ใช้งานในการเขียนโปรแกรมควบคุมการปิด-เปิดตามวันและเวลาที่กำหนดรองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบหรือดีกว่า
- 1.2.15 รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่านระบบสื่อสารแบบ Modbus-RTU
- 1.2.16 PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB
- 1.2.17 มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์
- 1.2.18 มีซอฟต์แวร์ (Software) ที่เขียนโปรแกรม PLC และจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC บนไมโครคอมพิวเตอร์ได้และทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)
- 1.2.19 มีคู่มือการใช้งานและซ่อมบำรุง PLC พร้อมคู่มือการเรียนการสอนที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 1.2.20 บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิต หรือได้รับหนังสือแต่งตั้ง จากบริษัทผู้ผลิตเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในด้านการบริการหลังการขาย

*Agk*

*Am*  
*Ch*

1.3 ชุดฝึกปฏิบัติการ และทดสอบมาตรฐานทักษะการเขียนโปรแกรม PLC (ระดับพื้นฐาน)  
จำนวน 2 ชุด

1.3.1 รายละเอียดคุณลักษณะของชุดฝึกปฏิบัติการ

1.3.1.1 ชุดเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self-Learning Skills) เป็นชุดทดสอบการทำงาน (Load Testing Kit) สำหรับใช้ในการทดสอบการเขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ I/O บนชุดฝึก ชุดทดสอบนี้ ออกแบบและผลิตให้มีคุณสมบัติและคุณลักษณะเพื่อใช้ในการฝึกและทดสอบตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

1.3.1.2 บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในด้านการบริการหลังการขาย

1.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.3.2.1 คุณลักษณะ และคุณสมบัติของชุดฝึกส่วนที่ 1 Main Panel Kit ชุดแผงฝึกปฏิบัติการ สำหรับการประกอบและวางเรียงในส่วนแผงวงจรหลัก

1.3.2.1.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเหล็กชุดฝึกเป็นเหล็กพ่นสี JEM Standard Code ทนทาน แข็งแรง

1.3.2.1.2 มีขนาดโครงสร้าง กว้างไม่เกิน 340 มม. ยาวไม่เกิน 500 มม. สูงจากพื้น โต๊ะงานไม่เกิน 200 มม.

1.3.2.1.3 พิมพ์อักษรข้อความกำกับหน้าที่อุปกรณ์ด้วยวิธีการพิมพ์ลงบนตัวแผงโครงสร้าง

1.3.2.1.4 ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส 220V พิกัดกระแสไม่เกิน 5A

1.3.2.1.5 ระบบตัดต่อไฟและการป้องกันวงจรไฟฟ้าภาคควบคุมใช้เซอร์กิตโปรเทคชั่น (CP)

1.3.2.1.6 ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้สวิตซ์ชิงเพาเวอร์ซัพพลาย 24VDC ขนาด 60 W

1.3.2.1.7 รองรับการต่อสัญญาณควบคุมภาคอินพุต 16 ช่อง และภาคเอาต์พุต 16 ช่อง

1.3.2.1.8 ติดตั้งชุดแผงเทอร์มินัลเพื่อใช้ฝีกอบรม และทดสอบด้านการวางเรียง  
จำนวน 1 ชุด

1.3.2.1.9 เทอร์มินัลสำหรับการต่อสายไฟ และ เทอร์มินัลของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด มีการติดตั้งแผ่นป้องกันการสัมผัสกระแสไฟฟ้า (Terminal Cover)

1.3.2.1.10 ติดตั้ง Selector Switch ซีเล็คเตอร์สวิตซ์ จำนวน 2 ตัว

1.3.2.1.11 ติดตั้งสวิตซ์ปุ่มกด (Pushbutton Switch) จำนวน 5 ตัว

1.3.2.1.12 ติดตั้งหลอดแสดงสถานะ 24VDC (Pilot Lamp) จำนวน 4 ตัว

1.3.2.1.13 ชุดรีเลย์ 24VDC จำนวน 2 ตัว

1.3.2.1.14 ชุดเซนเซอร์ตรวจจับ ชนิดกลไก (Limit Switch) จำนวน 5 ชุด

1.3.2.1.15 ชุดสายพานควบคุมด้วยมอเตอร์ แบบกลับทางหมุนด้วยรีเลย์ จำนวน 1 ชุด

*Handwritten signatures and initials:*  
A signature in blue ink, the initials "Ans" in blue ink, and the number "58" in blue ink.

- 1.3.2.1.16 ชุดแสดงผลตัวเลข 2 หลัก แบบดิจิทัลจำนวน 1 ชุด
- 1.3.2.1.17 หูจับแบบติดตั้งฝังเข้าด้านในชุดฝึกปฏิบัติการ เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ
- 1.3.2.2 คุณลักษณะและสมบัติของชุดฝึกส่วนที่ 2 : รายละเอียดหลักสูตร เนื้อหา หรือเทคนิค เพื่อการเรียนการสอน ที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ
- 1.3.2.2.1 เป็นหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการด้านการประกอบและวางเรียงตู้ควบคุมไฟฟ้า (Assembly and Wiring Control Panel) ที่ใช้ระยะเวลาการฝึก 16 ชั่วโมง
- 1.3.2.2.2 หลักสูตรมีเอกสารบรรยาย หรือคู่มือ ที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานวิศวกรรม การประกอบ การวางเรียง การป้องกัน EMC มาตรฐานความปลอดภัย การทดสอบคุณภาพ และมีการอ้างอิงข้อมูลที่มาจากข้อกำหนด ข้อบังคับ มาตรฐาน ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคการปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานสากล เช่น IEC, JIS, UL หรืออ้างอิงจากเอกสารคู่มือด้านเทคนิคของผู้ผลิตสินค้า
- 1.3.2.2.3 เอกสารประกอบการบรรยายภาคทฤษฎีหรือภาคความรู้ จะมีรูปภาพเพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการสอน ในแต่ละหน้าของเอกสารบรรยาย โดยจำนวนหน้าที่ต้องมีรูปภาพ ต้องไม่น้อยกว่า 70% ของจำนวนหน้าที่ปรากฏอยู่ในเอกสารบรรยาย และจะต้องเป็นภาพตัวอย่างจากงานที่เกิดขึ้นจริงจากการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม หรือการปฏิบัติจริง เพื่อใช้ในการยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย เป็นการช่วยให้ผู้ทำหน้าที่สอน หรือผู้ควบคุมการฝึกสามารถใช้ถ่ายทอด หรือชี้ให้เห็นให้ผู้ฟังบรรยายเข้าใจได้ง่ายขึ้น
- 1.3.2.2.4 รายการอุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุฝึก ต้องมีรายการที่ตรงตามคู่มือการฝึก แบบไฟฟ้า และเอกสารบรรยายประจำหลักสูตร เพื่อป้องกันข้อขัดแย้ง ข้อผิดพลาด หรือเกิดความสับสนระหว่างการเรียนการสอนภาคทฤษฎีกับการลงมือในภาคปฏิบัติ
- 1.3.2.2.5 มีหลักสูตรการฝึกอบรมครูฝึก อาจารย์หรือผู้ควบคุมการสอน (Train The Trainer) แยกออกจากหลักสูตรการฝึกปกติ เพื่อพัฒนาทักษะการสอน การทดสอบ การประเมิน และการบริหารจัดการวัสดุฝึกให้กับครูฝึก อาจารย์ หรือผู้ควบคุมการสอน
- 1.3.2.2.6 ชุดฝึกติดฉลาก ป้ายเตือน โดยอ้างอิงมาตรฐาน JIS หรือ IEC เพื่อใช้ในการฝึกอบรมและเป็นสื่อการสอน
- 1.3.2.2.7 ซอร์ฟแวร์ที่ใช้ในการโปรแกรมของอุปกรณ์ผลิตภัณ์ระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 1.3.2.2.8 ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมสายสำหรับการ Link และ Download สำหรับอุปกรณ์ที่ต้องใช้งาน

Asin  
D  
W

- 1.3.2.2.9 ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือ แบบงานประกอบ แบบงานไฟฟ้า สำหรับฝึกการประกอบ วายริงและการตรวจสอบคุณภาพ สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ
- 1.3.2.2.10 ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมเอกสารคู่มือประกอบการบรรยาย ใบงาน ใบประเมินผล ประจำหลักสูตร สำหรับใช้ฝึกภาคปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ
- 1.3.2.2.11 ชุดฝึกปฏิบัติการส่งมอบพร้อมคู่มือและใบงานการเขียนโปรแกรม PLC เพื่อใช้อ่าน และฝึกแบบเรียนรู้ด้วยตัวเองแบบ (Self-Learning) นอกห้องเรียน โดยมีเนื้อหาที่สามารถใช้ฝึกด้วยระยะเวลาฝึก 16 ชั่วโมง
- 1.3.2.3 คุณลักษณะและสมบัติของชุดฝึกส่วนที่ 3 : Hand Tool Kits ชุดเครื่องมือช่างและวัสดุฝึกสำหรับการฝึกประกอบวายริง และทดสอบระบบ
- 1.3.2.3.1 เครื่องมือสำหรับการวายริง
- 1.3.2.3.1.1 คีมเนกประสงค์ ใช้ลบคม ปลอกสายไฟ ตัดสายไฟ ย้ำทางปลา แบบมีสปริงล๊อคและอ่อนแรง ความยาวรวมด้ามไม่เกิน 220 มม. จำนวน 1 ตัว
- 1.3.2.3.1.2 คีมตัดสายไฟ ความยาวรวมด้ามไม่เกิน 180 มม. จำนวน 1 ตัว
- 1.3.2.3.1.3 คีมปากแหลม ตัด-จับ สายไฟ ความยาวรวมด้ามไม่เกิน 210 มม. จำนวน 1 ตัว
- 1.3.2.3.1.4 คีมปลอกสายไฟแนวนอน ปรับตั้งระยะปลอกสายไฟได้ ความยาวรวมด้ามไม่เกิน 200 มม. จำนวน 1 ตัว
- 1.3.2.3.1.5 คีมย้ำทางปลาแบบ 2 ระบบ ที่สามารถย้ำได้ทั้งทางปลาเปลือก และทางปลาแบบมีฉนวน ได้ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด และมีด้ามยาวไม่เกิน 220 มม. จำนวน 1 ตัว
- 1.3.2.3.1.6 ชุดไขควงแบบชนิดเปลี่ยนด้าม 7 แบบ บรรจุด้วยซองหนัง จำนวน 1 ชุด
- 1.3.2.3.1.7 ชุดไขควง บรรจุกล่อง 6 ชิ้น ขนาดไม่เกิน 1.0 -4.0 มม. จำนวน 1 ชุด
- 1.3.2.3.1.8 ชุดตรวจเช็คความปลอดภัย จำนวน 1 ตัว ชนิดตรวจจับจากแรงดันไฟฟ้าในสายไฟแบบไม่สัมผัส มีไฟแสดงสถานะแยกความแตกต่างแบบ 2 สี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 22 มม. ยาวไม่เกิน 152 มม. ผ่านมาตรฐาน EN61010, EN61326
- 1.3.2.3.1.9 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว ชนิดชุดหน้าจอแสดงผลติดอยู่กับหัววัดค่าทางไฟฟ้า (Test Lead on Body) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุด 600VAC, ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด 600VDC ค่าความต้านทาน ค่าสัญญาณต่อเนื่องพร้อมระบบเสียงเตือน มีไฟแสงสว่างบนหน้าปัด มีไฟส่องสว่างแบบ LED เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในกรณีใช้

18/25  
DMS  
CS

งานในที่มืด ขนาดกว้างไม่เกิน 32 มม. ยาวไม่เกิน 190 มม.หนาไม่เกิน 30 มม.

- 1.3.2.3.2 เครื่องมือสำหรับการประกอบ ทดสอบระบบ และตรวจสอบคุณภาพ
  - 1.3.2.3.2.1 ไม้บรรทัดเหล็ก สเกลการวัดระยะ 30 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
  - 1.3.2.3.2.2 เครื่องจ่ายสัญญาณแอนะล็อก 0-10 V และ 4-20 mA ชนิดพกพา จำนวน 1 อัน
  - 1.3.2.3.2.3 ตลับเมตรขนาดความยาว 3 เมตร จำนวน 1 อัน

## 2. ชุดฝึกปฏิบัติการแสดงผลและนำเข้าข้อมูลแบบสัมผัส จำนวน 10 ชุด

แต่ละชุดมีรายละเอียด ดังนี้หรือดีกว่า

- 2.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด TFT colour LCD
  - 2.1.1 ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
  - 2.1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 320 x 240 dots
  - 2.1.3 หน่วยความจำสำหรับการจัดเก็บภายใน (ROM) ไม่น้อยกว่า 32 MB
  - 2.1.4 หน่วยความจำสำหรับการประมวลผล (RAM) ไม่น้อยกว่า 80 MB
  - 2.1.5 รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS-232, RS-422/485, Ethernet, USB
  - 2.1.6 ชุดอุปกรณ์ต้องผลิตจากบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารมาประกอบการพิจารณา
  - 2.1.7 บริษัทผู้นำเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือได้รับหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต จอ Touch screen เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการในด้านการบริการหลังการขาย
- 2.2 โปรแกรมออกแบบหน้าจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด
  - 2.2.1 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
  - 2.2.2 โปรแกรมสามารถดึงข้อมูลการแสดงผลของจอสั่งงานและแสดงผล (Touch screen) ที่เชื่อมต่อ ขึ้นมาแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ โดยผ่านเครือข่าย Ethernet
  - 2.2.3 โปรแกรมสามารถสร้างรูปแบบหน้าจอสั่งงานและแสดงผล(Touch screen) ได้

## 3. ชุดจำลองระบบควบคุมอัตโนมัติพร้อมโปรแกรมออกแบบเสมือนจริง จำนวน 2 ชุด

แต่ละชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1. ชุดจ่ายและเจาะชิ้นงานในระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
  - 3.1.1 มีแม่กกาขึ้นบรรจุชิ้นงานที่สามารถบรรจุชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
  - 3.1.2 มีทรีดสวิตช์ ไม่น้อยกว่า 6 ตัว
  - 3.1.3 มีวาล์วปรับอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 6 ตัว
  - 3.1.4 มีกระบอกสูบลัดขึ้นงานจากแม่กกาขึ้น ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

*(Handwritten signatures and initials)*

- 3.1.5 มีมอเตอร์กระแสตรงขนาด 24 V เพื่อเจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.6 มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อเลื่อนเจาะชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.7 มีกระบอกสูบต้นชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.8 มีสวิตช์กดสั่งงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.1.9 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัววางอยู่บนฐานจ่ายลมเดียวกัน
- 3.1.10 มีวาล์วเปิดปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.11 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร
- 3.1.12 มีจำนวนชิ้นงานทดสอบต่างชนิดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
- 3.1.13 มีสายทดลองแบบเซฟตี้ขนาด 50 เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 3.1.14 มีสายทดลองแบบเซฟตี้ขนาด 100 เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 3.1.15 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.2 ชุดทดลองระบบอินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 ชุด
  - 3.2.1 เป็นชุดจำลองระบบสายพานลำเลียงชิ้นงาน
  - 3.2.2 โครงสร้างชุดทดลองทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
  - 3.2.3 เอซีมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว
  - 3.2.4 ชุดควบคุมแบบอินเวอร์เตอร์ 1 ตัว
  - 3.2.5 สายพานขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
  - 3.2.6 อุปกรณ์ตรวจจับทางอุตสาหกรรม ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับแบบอินดักทีฟ อุปกรณ์ตรวจจับแบบคาปาซิทีฟ และอุปกรณ์ตรวจจับแบบโฟโต้
  - 3.2.7 อุปกรณ์เอ็นโค้ดเดอร์
  - 3.2.8 อุปกรณ์หลักชิ้นงานบนสายพาน จำนวน 2 ตัว
  - 3.2.9 รางหรือกล่องเก็บชิ้นงาน จำนวน 2 อัน
  - 3.2.10 มีจุดเชื่อมต่อสายไฟ ไม่น้อยกว่า 15 จุด
  - 3.2.11 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุด
  - 3.2.12 มีสวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  - 3.2.13 มีหลอดไฟแสดงสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หลอด
  - 3.2.14 มีสวิตช์หยุดฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - 3.2.15 มีสายทดลองแบบเซฟตี้ขนาด 50 ซม. ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
  - 3.2.16 มีสายทดลองแบบเซฟตี้ขนาด 100 ซม. ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
  - 3.2.17 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

Asad  
Dh  
CF

- 3.3 ชุดทดลองระบบเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 3.3.1 เป็นชุดจำลองการเคลื่อนย้ายชิ้นงานซึ่งควบคุมด้วยระบบสุญญากาศ
- 3.3.2 โครงสร้างชุดทดลองทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 3.3.3 มีเซอร์โวมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว
- 3.3.4 มีชุดขับเคลื่อนเซอร์โวมอเตอร์ 1 ชุด
- 3.3.5 ชุดแกนเคลื่อนที่เชิงเส้นแบบบอลสกรูความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร 1 ชุด
- 3.3.6 อุปกรณ์ตรวจจับสีของชิ้นงาน 1 ตัว
- 3.3.7 อุปกรณ์ตรวจจับชิ้นงาน 1 ตัว
- 3.3.8 ชุดรางหรือกล่องเก็บชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด
- 3.3.9 มีจุดเชื่อมต่อสายไฟ ไม่น้อยกว่า 15 จุด
- 3.3.10 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุด
- 3.3.11 มีสวิตช์ปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.3.12 มีหลอดไฟแสดงสัญญาณจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หลอด
- 3.3.13 มีสวิตช์หยุดฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.3.14 มีสายทดลองแบบเชฟตี้ขนาด 50 เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 3.3.15 มีสายทดลองแบบเชฟตี้ขนาด 100 เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 3.3.16 มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.4 ชุดเครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 ชุด
- 3.4.1 มีกำลังไม่น้อยกว่า 500 วัตต์
- 3.4.2 มีความดังขณะใช้งานไม่เกิน 60 dB
- 3.4.3 ใช้ระบบไฟฟ้า 220 VAC / 50 Hz
- 3.4.4 ถังบรรจุลม ได้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 3.5 ชุดโปรแกรมออกแบบและจำลองการทำงานของระบบอัตโนมัติขั้นสูง จำนวน 1 ชุด
- 3.5.1 สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ HMI ในรูปแบบ 2D และ 3D ได้
- 3.5.2 เป็นโปรแกรมที่รองรับการเชื่อมโยงกับระบบ PLC ผ่านระบบ OPC ได้
- 3.5.3 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยผู้เสนอขายต้องเป็นบริษัทที่เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ หรือได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทที่เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ พร้อมแนบเอกสารมาในวันยื่นซอง เพื่อความสะดวกในการให้บริการหลังการขาย และเป็นประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด
- 3.5.4 สามารถสร้างและ Import ไฟล์รูปภาพ 3D จากโปรแกรม Solid work เพื่อนำมาจำลองการทำงาน (simulation) ร่วมกับวงจรมิคโครคอนโทรลเลอร์ หรือไฮดรอลิกส์ ที่ออกแบบขึ้นมาได้
- 3.5.5 สามารถเชื่อมต่อการทำงานในระบบ Power Fluid กับชุดกลไกเพื่อจำลองการทำงานร่วมกันได้



- 3.5.6 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ISO 1219-1 และ 1219-2
- 3.5.7 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้
- 3.5.8 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐาน IEC ได้
- 3.5.9 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ยี่ห้อ Allen Bradley ได้
- 3.5.10 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรมพีแอลซี ยี่ห้อ Siemens ได้
- 3.5.11 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรดิจิทัลได้ โดยต้องมี Library ของสัญลักษณ์เพื่อช่วยในการออกแบบไม่น้อยกว่าดังนี้ Inverters, Logic Gates, Flip-Flops, Counters, Shift Registers, Comparators, Switches, LEDs, 7 -bar Display, Decoders, Multiplexers
- 3.5.12 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าแบบ One-line ได้
- 3.5.13 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า AC และ DC ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IE และ NEMA ได้
- 3.5.14 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าควบคุมได้ ด้วยสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และ JIC
- 3.5.15 สามารถเขียนและจำลองการทำงานของโปรแกรม SFC หรือ GRAFCET ได้
- 3.5.16 สามารถสร้างและจำลองการทำงานของ Control Panels ได้
- 3.5.17 สามารถสร้างและแก้ไขสัญลักษณ์ของวาล์วและกระบอกสูบได้
- 3.5.18 โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อกับ I/O Interface kit
- 3.5.19 โปรแกรมมีฟังก์ชันที่ช่วยในการคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ (Component Sizing)
- 3.5.20 โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานได้ในรูปแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation ได้
- 3.5.21 โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานของวงจรและอุปกรณ์ในรูปแบบภาพตัด(Cross-Section) ได้
- 3.5.22 โปรแกรมสามารถปรับเวลา Time Step ในการจำลองได้ตั้งแต่ 10 มิลลิวินาที จนถึง 0.1 มิลลิวินาที
- 3.5.23 สามารถปรับค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อใช้จำลองการทำงานได้
- 3.5.24 มี Virtual Systems ในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้สำหรับประกอบการเรียนรู้
- 3.5.25 ภายในโปรแกรมต้องมี Troubleshooting Module เพื่อใช้ในการกำหนดบกพร่องของตัวอุปกรณ์
- 3.5.26 ภายในโปรแกรมต้องมี Diagnostic Tools เพื่อช่วยในการเรียนรู้

Asw  
Rui  
CS

- 3.5.27 ภายในโปรแกรมประกอบด้วย Libraries และ Modules ต่าง ดังนี้
- 3.5.27.1 Electro technical (AC/DC)
  - 3.5.27.2 Hydraulics / Proportional Hydraulics
  - 3.5.27.3 Pneumatics / Proportional Pneumatics
  - 3.5.27.4 Electrical Controls
  - 3.5.27.5 PLC Ladder Logic, Allen Bradley, Siemens & IEC
  - 3.5.27.6 Sequential Function Chart(SFC/GRAFNET)
  - 3.5.27.7 Digital Electronics
  - 3.5.27.8 Electro technical One-line
  - 3.5.27.9 Control Panels & 2D-3D HMI
- 3.5.28 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายมี Hard lock จากโรงงานผู้ผลิต
- 3.5.29 มี CD สอนการใช้งานโปรแกรม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.5.30 มีเอกสารคู่มือประกอบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.5.31 เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นซอง

#### 4. ชุดแขนกลอัตโนมัติพื้นฐาน จำนวน 2 ชุด

แต่ละชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1 จำนวนแกนการเคลื่อนที่ 4 แกนการเคลื่อนที่
- 4.2 ยกน้ำหนักได้ไม่เกิน 500 กรัม หรือดีกว่า
- 4.3 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB หรือ WIFI หรือ Bluetooth หรือดีกว่า
- 4.4 แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -90 องศา ถึง +90 องศา
- 4.5 แกนที่ 1 (Base) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 4.6 แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0 องศา ถึง +85 องศา
- 4.7 แกนที่ 2 (Rear Arm) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 4.8 แกนที่ 3 (Forearm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ -10 องศา ถึง +85 องศา
- 4.9 แกนที่ 3 (Forearm) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 250 องศาต่อวินาที
- 4.10 แกนที่ 4 (Rotation Servo) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ +90 องศา ถึง -85 องศา
- 4.11 แกนที่ 4 (Rotation Servo) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 องศาต่อวินาที
- 4.12 มีซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งาน
- 4.13 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) 100 V - 240 V , 50/60 Hz
- 4.14 อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม

*Asw An*  
*CS*

- 4.14.1 หัวเครื่องปรีน 3 มิติขนาดเล็ก
  - 4.14.2 หัวเครื่องยิงเลเซอร์
  - 4.14.3 หัวจับปากกา
  - 4.14.4 หัวดูดสูญญากาศ
  - 4.14.5 หัวมือจับ
- 4.15 ผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนภายในประเทศ ซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต โดยตรง แนบบมาพร้อมกับการยื่นขอ เพื่อความสะดวกในการให้บริการหลังการขาย และเป็น ประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด

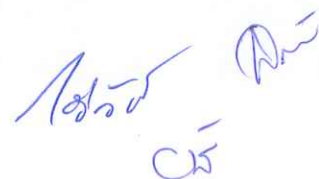
## 5. ชุดโปรแกรมจำลองระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน 21 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

### 5.1. รายละเอียดทั่วไป

- 5.1.1. รองรับการเรียนรู้จำลองหุ่นยนต์ได้หลากหลายรูปแบบ
- 5.1.2. สามารถออกแบบและสร้างหุ่นยนต์จำลองเสมือนจริง
- 5.1.3. มีไลบรารีหุ่นยนต์และแขนกลอุตสาหกรรมสำหรับจำลองการเรียนรู้เสมือนจริง
- 5.1.4. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และจำลองการทำงานเสมือนจริงได้
- 5.1.5. รองรับการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายภาษา
- 5.1.6. มีตัวอย่างโปรแกรมจำลองประกอบการเรียนรู้

### 5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้แบบ Cross-Platform ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows 64 บิต Mac OS และลินุกซ์
- 5.2.2 รองรับเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบคือ Plugins, Embedded Scripts, Add-ons, BlueZero node , Remote API clients
- 5.2.3 รองรับการเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 6 ภาษาคือ C/C++, Python, Java, Matlab, Octave และ Lua
- 5.2.4 โปรแกรมรองรับเครื่องมือในการพัฒนาโมเดลหุ่นยนต์แบบไดนามิก/ฟิสิกส์ ได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว คือ Bullet, ODE, Vortex และ Newton
- 5.2.5 โปรแกรมรองรับการคำนวณทางด้านแมคคานิกส์แบบ Inverse Kinematics
- 5.2.6 สามารถตรวจสอบการชนกันของวัตถุในโปรแกรมจำลองได้
- 5.2.7 สามารถคำนวณระยะทางระหว่างวัตถุในโปรแกรมจำลองได้
- 5.2.8 มีเซนเซอร์จำลองแบบพรีอิมิตีส์สำหรับติดตั้งบนหุ่นยนต์เพื่อตรวจวัดระยะทางได้โดยมี รูปแบบการตรวจจับไม่น้อยกว่าดังนี้ Ray-type, Randomized ray-type, Pyramid-type, Cylinder-type และ Cone-type

  
 คร

- 5.2.9 มีเซนเซอร์จำลองแบบวิชั่น (Vision sensor) เพื่อใช้ในการตรวจจับวัตถุ และสามารถแสดงผลบนหน้าต่างโปรแกรมจำลองได้
- 5.2.10 สามารถสร้างและรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นหุ่นยนต์ และสามารถเชื่อมต่อกับส่วนประกอบเหล่านั้นเพื่อให้ทำงานร่วมกันได้บนโปรแกรมจำลองผ่าน Embedded script
- 5.2.11 สามารถสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่สำหรับหุ่นยนต์ได้
- 5.2.12 สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานของหุ่นยนต์บนโปรแกรมจำลองในรูปแบบกราฟได้
- 5.2.13 สามารถ Import ไฟล์รูปภาพ 3D จากภายนอก เพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมจำลองได้
- 5.2.14 โปรแกรมสามารถจำลองการทำงานเสมือนจริงแบบ RRS (Realistic Robot Simulation
- 5.2.15 สามารถแสดงลำดับของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถเลือกดูแต่ละชิ้นส่วนได้ในโปรแกรมจำลอง
- 5.2.16 สามารถเลือกแบบจำลองหุ่นยนต์และแขนกลทางอุตสาหกรรมจากไลบรารีในโปรแกรมจำลองเพื่อนำมาเรียนรู้และเขียนโปรแกรมควบคุมได้
- 5.2.17 มีแบบจำลองตัวอย่างของแขนกลทั่วไป ไม่น้อยกว่าดังนี้ ABB, KUKA, UR10, UR5, UR3 และ Dobot Magicain
- 5.2.18 ผู้เสนอขายต้องเป็นบริษัทที่เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ หรือได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทที่เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ พร้อมแนบเอกสารมาในวันยื่นซอง เพื่อความสะดวกในการให้บริการหลังการขาย และเป็นประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด

6. ชุดโต๊ะสำหรับนักศึกษา จำนวน 21 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- 6.1 โต๊ะมีขนาดหน้าโต๊ะไม่น้อยกว่า 750x600 มม.
- 6.2 โต๊ะมีที่วางสำหรับคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ช่อง
- 6.3 มีลิ้นชักสำหรับวางแป้นพิมพ์
- 6.4 หน้าโต๊ะเป็นไม้
- 6.5 ความสูงของหน้าโต๊ะสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 700 มม.

7. ชุดเก้าอี้สำหรับการทำงาน จำนวน 21 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- 7.1 เป็นเก้าอี้สำนักงานพนักพิงเตี้ย
- 7.2 พนักพิงบุฟองน้ำหุ้มหนังเทียม
- 7.3 มีเท้าแขนทั้งด้านซ้ายและขวา
- 7.4 มีล้อสำหรับการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 4 ล้อ
- 7.5 สามารถปรับระดับสูงต่ำได้

Adis  
Din  
CS

## 8. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล โปรแกรมเมเบิลลोजิกคอนโทรลเลอร์และการควบคุม จำนวน 21 ชุด

แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

### 8.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูงจำนวน 1 หน่วย
- 8.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 8.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
  - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 8.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 8.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
- 8.1.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 8.1.7 มีชื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8.1.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือ ดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 8.1.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 8.1.10 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

### รายละเอียดอื่นๆ


1. ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ
2. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์เฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่า


*(Handwritten signatures and initials)*

คุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนด หรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

3. มีการรับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่
4. เอกสารที่บริษัทโพลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโพลดให้ชัดเจน โดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปหามาก
5. สินค้าต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
6. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา
7. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดส่งของถึง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร
8. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้า เพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
9. ผู้ขายต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จำนวนอย่างน้อย 3 วัน หลังจากการส่งมอบ เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

ลงชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ โสภิน)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการ  
(นายกวีวีชร์ ทัดวงษ์)

ลงชื่อ.....  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายณภัสดล สิงหะตา)