

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ระบบควบคุมด้านงานอุตสาหกรรม (Industrial System Simulation ๑๑ system+PLC)
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๕ ชุด

๑. ความเป็นมา

จากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้การทำงานพึ่งพาตัวบุคคลที่มีการทำงานซ้ำในงานแบบเดิมๆและต้องอาศัยการทำงานด้วยร่างกายส่งผลต่อความเหนื่อยล้าและเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานส่งผลต่อประสิทธิภาพของงานที่ได้รับ ในงานเหล่านี้จึงต้องมีการคิดค้นและสร้างระบบการทำงานแบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในระบบอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก ขณะที่การจัดการเรียนการสอนนั้นยังขาดเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนในด้านปฏิบัติมีความเชี่ยวชาญที่สามารถนำองค์ความรู้ไปปฏิบัติงานได้จริง และสามารถนำองค์ความรู้ต่อยอดสู่การสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติที่ส่งผลต่อการสร้างนวัตกรรมสร้างรายได้ให้กับประเทศชาติ

ในหลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรปี ๒๕๖๓ ได้เพิ่มแขนงวิชาด้านระบบควบคุมเพื่อให้เกิดการผลิตบัณฑิตที่มีทักษะด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม การสร้างระบบควบคุม วิเคราะห์ระบบเพื่อแก้ไข ซึ่งประเทศไทยยังขาดวิศวกรด้านนี้ถึง ๗๐,๐๐๐ คน โดยเฉพาะการรองรับในเรื่องหุ่นยนต์ เพื่อสร้างทักษะเหล่านี้หลักสูตรได้มีกำหนดขอบเขตการทดลองเพื่อสร้างแนวทางในการนำความรู้จากรายวิชา Process Industrial and Control Sensor and transducer Feedback Control System Measurement and instrument อิเล็กทรอนิกส์กำลัง อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม มาทำการประยุกต์ให้เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งเป็นระบบถูกนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาวิชาจะเน้นการลงภาคปฏิบัติด้วยการใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล(PLC) ควบคู่กับชุดฝึกควบคุมอัตโนมัติ เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างใบฝึกปฏิบัติงานและห้องปฏิบัติการระบบควบคุมด้านงานอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการเข้าตรวจจากสภาวิศวกรเพื่อรับรองหลักสูตรปีการศึกษา๒๕๖๓ ต่อไป นอกเหนือจากนี้เป็นการเปิดมุมมองและสร้างทักษะความเป็นเลิศทางด้านงานระบบควบคุมอัตโนมัติให้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานทั้งในการทำงานและสร้างอาชีพอิสระเมื่อจบการศึกษาจากมหาวิทยาลัย

ดังนั้นการจัดซื้อชุดฝึกระบบควบคุมอัตโนมัติจะทำให้กลุ่มวิศวกรรมไฟฟ้าได้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนทางภาคปฏิบัติการทดลองทางระบบควบคุมอัตโนมัติได้ดียิ่งขึ้นพร้อมการเตรียมองค์ความรู้สู่ นักศึกษาในเรื่องอุตสาหกรรมยุคที่ ๔และยังเป็นการเปิดแนวทางต่อยอดต่อการสร้างนวัตกรรมใหม่ทางเครื่องมือเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมรวมถึงการทำงานวิจัยของอาจารย์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆและการถ่ายทอดความรู้ต่อชุมชนต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการศึกษาด้านระบบควบคุมการทำงานด้วย PLC

๒.๒ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้แบบและสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม

๒.๓ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติที่จบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

๒.๔ เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นอุตสาหกรรม ๔.๐ และตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ประเทศไทย

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา


เป็นจำนวนเงิน ๘๕๐,๐๐๐ บาท (แปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนน้อม	ประธานกรรมการ ศรีสมพงษ์
๒. รองศาสตราจารย์สมสิน	วางขุนทด	กรรมการ กิ่งแก้ว
๓. นายกิตติศักดิ์	ทองคำ	กรรมการและเลขานุการ เสนา

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ สัมไพแสง
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการซื้อ ระบบควบคุมด้านงานอุตสาหกรรม (Industrial System Simulation ๑๑ system+PLC)
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๕ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ แผงโปรแกรมเมเบิลคอนโทรล จำนวน ๑ ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๑.๑ ตัวประมวลผลเป็น CPU แบบ AC/DC/RLY
- ๑.๑.๒ Current Consumption : ๔๐๐mA หรือมากกว่า
- ๑.๑.๓ มีจำนวนดิจิตอลอินพุต (Digital Input) ๒๔Vdc ไม่น้อยกว่า ๑๔ จุด
- ๑.๑.๔ มีจำนวนดิจิตอลเอาต์พุต Digital Output (Relay ; ๒A max) ไม่น้อยกว่า ๑๐ จุด
- ๑.๑.๕ มีจำนวนอนาล็อกอินพุต (Analog Input) (๐ ถึง ๑๐VDC) ไม่น้อยกว่า ๒ จุด
- ๑.๑.๖ มีจำนวนอนาล็อกเอาต์พุต (Analog Output) (๐ ถึง ๒๐mA) ไม่น้อยกว่า ๒ จุด
- ๑.๑.๗ ขนาดความละเอียดอนาล็อกอินพุต (Resolution of Analog input) ไม่น้อยกว่า ๑๐ bit
- ๑.๑.๘ ความเร็วในการประมวลผล (Execution speed) เท่าไรจะ
 - Boolean : ๐.๑ ไมโครวินาทีต่อคำสั่ง หรือเร็วกว่า
 - Move word : ๒ ไมโครวินาทีต่อคำสั่ง หรือเร็วกว่า
 - Real math : ๒.๕ ไมโครวินาทีต่อคำสั่ง หรือเร็วกว่า
- ๑.๑.๙ ขนาดหน่วยความจำ (User memory)
 - Work : ๑๐๐ Kbytes
 - Load : ๔ Mbytes
 - Retentive : ๑๐ Kbytes
 - Counters : ๖
 - Counter frequency (counter) max. : ๑๐๐kHz
 - Communications Ethernet port : ๒ port
 - Data rates : ๑๐/๑๐๐Mb/s
 - Timers and Counters : Limited only by memory size
- ๑.๑.๑๐ สามารถเลือกภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ ๓ ภาษาเป็นอย่างน้อยคือ Instruction List (STL)

Function Block Diagram (FBD), Ladder Diagram (LAD)

- ๑.๑.๑๑ มีสายเชื่อมต่อ PLC กับคอมพิวเตอร์ จำนวนอย่างน้อย ๑ เส้น

๑.๒ ชุดจำลองงานอย่างน้อย ๑๑ ตัวอย่าง จำนวน ๑ ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๒.๑ Reversing Control Panel จำนวน ๑ แผง
 - ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
 - มี Magnetic Contactors K๑-๒
 - สวิตช์อย่างน้อย ๓ ตัว สำหรับ Stop, Reverse , Forward
- ๑.๒.๒ Star/Delta control panel จำนวน ๑ แผง
 - ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
 - มี Magnetic Contactors K๑-๓
 - มีสวิตช์อย่างน้อย ๓ ตัว สำหรับ Start , Stop , Overload

๑.๒.๓ Reversing & Star/Delta control panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มี Magnetic Contactors K๑-๔,
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๓ ตัว สำหรับ Start , Stop , Forward , Reverse

๑.๒.๔ Traffic light control (๑) panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มีหลอดไฟแสดงผลสัญญาณอย่างน้อย Red Signal , ๔ Green Signal , ๒ Yellow Signal
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๓ ตัว สำหรับ Start , Stop, Blinking

๑.๒.๕ Traffic light control (๒) panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มีหลอดไฟแสดงผลสัญญาณ อย่างน้อย ๓ Red Signal , ๓ Green Signal , ๓

Yellow Signal

- มีสวิตช์อย่างน้อย ๓ ตัว สำหรับ Start , Stop , Blinking

๑.๒.๖ Silo system panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มีเซ็นเซอร์อย่างน้อย ๑ ตัว
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๒ ตัว สำหรับ Start , Stop

๑.๒.๗ Segment panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๕ ตัว สำหรับ Start , Stop , Speed X๑ , Speed X๒ , Speed X๓

๑.๒.๘ Lift control system panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มีเซ็นเซอร์อย่างน้อย ๖ ตัว
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๑ ตัว สำหรับเลือกชั้น ๑- และ ๒ ตัว สำหรับ Start , Stop

๑.๒.๙ Filling system panel จำนวน ๑ แผง มีรายละเอียดดังนี้

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- มีเซ็นเซอร์อย่างน้อย ๕ ตัว
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๒ ตัว สำหรับ Start , Stop

๑.๒.๑๐ Washing machine panel จำนวน ๑ แผง

- ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง ๒ V
- สามารถปรับทางหมุนได้สองทิศทาง CW , CCW ปรับระดับได้อย่างน้อย ๓ ระดับ
- มีสวิตช์อย่างน้อย ๕ ตัว สำหรับ Start , Stop , Wash , Rinse , Spin

๑.๒.๑๑ ชุดควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller) จำนวน ๑ แผง

- ตัวฮีตเตอร์ (Heater) ทำความร้อนใช้ความต้านทานขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ วัตต์ สามารถรองรับ แรงดันในการทำงานได้ไม่น้อยกว่าในช่วง ๐-๓๐ โวลต์

- ภาคว่างสำหรับขับตัวฮีตเตอร์ (Heater) แบบ PWM (Pulse width Modulation)

รองรับแรงดันในการทำงานได้ไม่น้อยกว่าในช่วง ๐-๓ โวลต์

- มีตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิในช่วง ๐-๑๐๐ °C แปลงเป็นค่าแรงดันในช่วง ๐-๑๐ Vdc เพื่อ

ใช้ในการควบคุมแบบลูปิด

- มีแสดงผลแบบ LCD สามารถแสดงค่าอุณหภูมิจริงจากชุดอุณหภูมิ

๑.๓ โตะทดลองพร้อมเฟรมวางแผงทดลอง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๓.๑ พื้นโตะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีน
- ๑.๓.๒ ตัวพื้นขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐x๘๐๐ มม. ความหนา ๒๘ มม.
- ๑.๓.๓ ปิดขอบโตะโดยรอบด้วย PVC หนา ๒ มม.
- ๑.๓.๔ โครงขาโตะเป็นแบบถอดประกอบได้
- ๑.๓.๕ ขาทั้ง ๔ ด้านทำด้วยเหล็กกล่องหนาไม่น้อยกว่า ๒mm ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘x๓๘ มม.
- ๑.๓.๖ ตัวคานเป็นเหล็กกล่อง ไม่น้อยกว่า ๓๘x๓๘ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.
- ๑.๓.๗ ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง ๔ ด้าน พร้อมทั้งมีคานกลางรองรับน้ำหนักพื้นโตะ
- ๑.๓.๘ ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโตะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง ๔ ด้าน
- ๑.๓.๙ ขาโตะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ มม.
- ๑.๓.๑๐ ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโตะด้านบน มีความสูงไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มม.
- ๑.๓.๑๑ ชุดขาโตะทุกชิ้นพ่นสีเป็นแบบสีฝุ่นอุตสาหกรรมชนิดใช้ภายนอกอาคารสามารถทนความชื้นได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๑๒ มีเฟรมวางแผงทดลองขนาด ๒ ชั้น สำหรับติดตั้งบนโตะทดลองตัวร่างทำจากอลูมิเนียม

๑.๔ แผง AC/DC power supply จำนวน ๑ ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๔.๑ ใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐VAC, ๕๐Hz
- ๑.๔.๒ มีช่องต่อเอาต์พุตแบบ AC Outlet อย่างน้อย ๑ จุด
- ๑.๔.๓ มีเอาต์พุตขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ VDC, ๐.๕A อย่างน้อย ๑ จุด
- ๑.๔.๔ มี Circuit Breaker ขนาด ๒P แบบเชื่อมต่อเครือข่าย ๔G หรือ WIFI อย่างน้อย ๑ จุด มีรายละเอียดดังนี้
 - สามารถ Remote จากระยะไกลเพื่อ Monitor ข้อมูลต่าง ๆ เช่น แรงดัน กระแสกำลังไฟฟ้า
 - กระแสรั่วไหล และค่าพลังงานไฟฟ้า
 - สามารถตั้งค่าแจ้งเตือนการใช้พลังงานต่อเดือนได้ (Kwh/เดือน)
 - สามารถจัดการสิทธิการเข้าถึงของแต่ละ User ได้
 - สามารถสรุปการใช้กำลังไฟฟ้ายาววัน รายเดือน และนำข้อมูลออกมาวิเคราะห์ได้
 - ปรับตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าสูงเกิน - ต่ำเกิน และกลับมาทำงานเองเมื่อปกติ
 - ปรับตั้งค่ากระแสτριให้สัมพันธ์กับโหลดได้ตามต้องการ
 - ปรับตั้งค่าการป้องกันกระแสรั่วไหล ตามลักษณะของโหลด (ELCB)
 - ป้องกันการกดเปิดจากปุ่มกดของลูกย่อยให้เปิดได้เฉพาะใน Application
 - ส่งการแจ้งเตือนมาที่ Application เมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น เช่น แจ้งเตือนไฟรั่ว
 - Application มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ สามารถใช้ได้กับระบบ IOS และ Android
 - ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อประโยชน์ด้านการบริการหลังการขายและอัปเดตซอฟต์แวร์ พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง

๒. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๒.๑ เอกสารคู่มือและใบงานประกอบการทดลองจำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒ บริษัทฯ แสดงแบบหรือภาพแต่ละแผงอย่างชัดเจน เพื่อประกอบการพิจารณา
- ๒.๓ มีการอบรมและสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- ๒.๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทางด้านการออกแบบ, ผลิต, ประกอบและซ่อมบำรุงชุดฝึกด้านการศึกษาในสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมมีเอกสารรับรองในวันยื่นซอง
- ๒.๕ มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนน้อม	ประธานกรรมการ
๒. รองศาสตราจารย์สมสิน	วางขุนทด	กรรมการ
๓. นายกิตติศักดิ์	ทองคำ	กรรมการและเลขานุการ



ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน