

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการฝึกไฮดรอลิกส์
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ตามยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๑ การผลิตบัณฑิตเพื่อตอบสนองตลาดแรงงาน รวมถึงการจัดการจัดการศึกษาในระบบขนส่งทางราง การขับเคลื่อนประเด็นยุทธศาสตร์ให้บรรลุผลสำเร็จนั้น ต้องมีองค์ประกอบหลายด้าน ด้านอุปกรณ์ เครื่องมือและครุภัณฑ์ที่ใช้ฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพที่สามารถสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผล เพียงพอและเหมาะสมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้น จึงควรจัดหารายการครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพของนักศึกษา เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน ๔ รายการ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพของนักศึกษาวิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา กลุ่มช่างอุตสาหกรรม โปรแกรมวิชาช่างผลิต เครื่องมือและแม่พิมพ์, โปรแกรมวิชาช่างกลโรงงาน, โปรแกรมวิชาช่างโลหะ, โปรแกรมวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์, โปรแกรมวิชาช่างไฟฟ้า, โปรแกรมวิชาช่างจักรกลหนัก, โปรแกรมวิชาเทคนิคระบบขนส่งทางราง และโปรแกรมวิชาช่างบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางราง

๒.๒ เพื่อให้อาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ได้ใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนาความสามารถเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

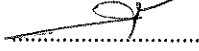
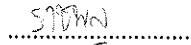

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๒,๕๘๐,๒๐๐.- บาท (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นสองร้อยบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายกัมปนาท	ถ้ายสูงเนิน	ประธานกรรมการ	
๒. นายราชพล	ไชยพันธ์	กรรมการ	
๓. นางสาวจิราพัชร	จิवालักษณ์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการฝึกไฮดรอลิกส์
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการฝึกไฮดรอลิกส์ ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมา ใน ๑ ชุดประกอบด้วย

๑. ชุดฝึกระบบไฮดรอลิกส์ **จำนวน ๔ ชุด**

รายละเอียดทั่วไป

- ๑) ชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้ทางด้านระบบไฮดรอลิกส์ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมเพื่อเป็นชุดทดลอง ความสัมพันธ์ของ ความดัน (P) แรง (F) และพื้นที่หน้าตัด (A) ตามกฎของปาสคาล การทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของระบบหรือวงจรไฮดรอลิกส์แบบต่างๆ ที่ใช้งานได้จริง ในอุตสาหกรรม
- ๒) ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์วาล์วควบคุมต่างๆ ทางไฮดรอลิกส์ ที่ต้องได้มาตรฐาน DIN, ISO, CETOP หรือ NFPA และมีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมและมีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด
- ๓) ชุดฝึกปฏิบัติการทดลอง จะต้องสามารถทดลองสภาพการทำงานได้ที่ความดันระดับต่างๆ จนถึงระดับค่าความดันที่ ๑๐๐ bar (๑,๔๕๐ psi)
- ๔) มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๕) ต้องมีการจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบจนกว่าจะสามารถใช้งานชุดฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๖) ผู้เสนอราคาชุดฝึกระบบไฮดรอลิกส์ต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

ครุภัณฑ์ชุดฝึกระบบไฮดรอลิกส์ แต่ละชุดประกอบด้วย

๑.๑) ชุดฝึกระบบไฮดรอลิกส์

๑.๒) ชุดโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)

๑.๑ ชุดฝึกระบบไฮดรอลิกส์ แต่ละชุดประกอบด้วย :

๑.๑.๑ ชุดโต๊ะฝึกทดลองวงจรไฮดรอลิกส์

ทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์มีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ มีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ และมีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑.๑.๑ โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า
๗๐๐ มม. X ๕๐๐ มม. X ๑๐๐๐ มม. (กว้าง x ยาว x สูง)

๑.๑.๑.๒ แผงฝึกทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดไม่น้อยกว่า
๘๐๐ มม. x ๖๕๐ มม. (กว้าง x ยาว)

๑.๑.๒ ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ V.AC ประกอบด้วย

๑.๑.๒.๑ ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์สามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตร

๑.๑.๒.๒ ปั๊มไฮดรอลิกส์ขนาดปริมาตรจุไม่น้อยกว่า ๑ ซีซีต่อรอบ
ทนความดันทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ บาร์

- ๑.๑.๒.๓ มีมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑ แรงม้า
- ๑.๑.๒.๔ มีวาล์วจำกัดความดันสูงสุด
- ๑.๑.๒.๕ มีเกจวัดค่าความดันจำนวนย่านวัดการวัดไม่น้อยกว่า ๐-๑๐๐ บาร์
- ๑.๑.๒.๖ มีอุปกรณ์สำหรับกรองสิ่งสกปรกที่ท่อชุด
- ๑.๑.๓ ชุดอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
 - ๑.๑.๓.๑ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด ๒๔ V.DC มีฟิวส์ป้องกันไฟลัดวงจร
 - ๑.๑.๓.๒ รีเลย์แบบ ๔ หน้าคอนแทค จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๑.๑.๓.๓ สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ(Push button) ๑NO/๑NC มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
 - ๑.๑.๓.๔ สวิตช์แบบเลือกตำแหน่ง(Selector) มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๑.๑.๓.๕ Timer on delay จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๑.๑.๓.๖ Timer off delay จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๑.๑.๓.๗ ชุด Counter นับจำนวน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๔ กระจบอกสูบล้างงานสองทาง ขนาดไม่ต่ำกว่า Bore \varnothing ๒๐ mm. Stroke ๑๐๐ mm. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๑.๑.๕ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๖ วาล์วควบคุมทิศทาง ๔/๓ สั่งงานด้วยมือ ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A, B ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๗ วาล์วควบคุมทิศทาง ๔/๓ สั่งงานด้วยโซลินอยด์ สองคอยล์ ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A, B ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๘ วาล์วควบคุมทิศทาง ๔/๓ สั่งงานด้วยโซลินอยด์ สองคอยล์ ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P, T และ A, B ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๙ วาล์วควบคุมทิศทาง ๔/๒ สั่งงานด้วยโซลินอยด์ด้านเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๐ วาล์วควบคุมทิศทาง ๔/๒ สั่งงานด้วยโซลินอยด์สองด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๑ วาล์วข้อ ๑.๑.๘ - ๑.๑.๑๐ ต้องอยู่ใน Sub base เดียวกัน
- ๑.๑.๑๒ วาล์วควบคุมทิศทางแบบศูนย์กลางเปิด ชนิดมือโยก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๓ วาล์วมือโยกแบบใช้สายสลิง (Joystick) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๔ อุปกรณ์วัดอัตราการไหล จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๕ วาล์วจำกัดความดัน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๖ วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๑.๑.๑๗ ข้อต่อน้ำมัน ๓ ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๑๘ ข้อต่อน้ำมัน พร้อมเกจวัดซึ่งมีย่านการวัดไม่น้อยกว่า ๐-๑๐๐ บาร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๑.๑.๑๙ วาล์วปิด-เปิด จำนวนไม่น้อย ๑ ตัว
- ๑.๑.๒๐ ลิมิตสวิตช์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
- ๑.๑.๒๑ เพรสเซอร์สวิตช์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑.๒๒ เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุแบบไร้การสัมผัส(Capacitive sensor) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๑.๑.๒๓ เซนเซอร์ตรวจจับโลหะแบบไร้การสัมผัส(Inductive sensor) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- ๑.๑.๒๔ สายไฟเสียบต่อเนื่อง ประกอบด้วย :
 - ๑.๑.๒๔.๑ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒๐ เส้น

- ๑.๑.๒๔.๒ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๘ เส้น
- ๑.๑.๒๔.๓ สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
- ๑.๑.๒๔.๔ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๐ เส้น
- ๑.๑.๒๔.๕ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
- ๑.๑.๒๔.๖ น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒ เส้น
- ๑.๑.๒๕ ชุดสายไฮดรอลิกส์เป็นสายแบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - ๑.๑.๒๕.๑ ความยาวไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ เส้น
 - ๑.๑.๒๕.๒ ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ มม. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เส้น
- ๑.๑.๒๖ เอกสารคู่มือใบงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๑.๑.๒๗ ชุดโปรแกรมการสอนไฮดรอลิกส์เบื้องต้นทำงานเหมือนจริง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ License
 - ๑.๑.๒๗.๑ สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์โดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้
 - ๑.๑.๒๗.๒ สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย ๙๙ ระดับ
 - ๑.๑.๒๗.๓ สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้
 - ๑.๑.๒๗.๔ สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน ดังนี้
 - ๑.๑.๒๗.๔.๑ ASTM (BSPT) หรือ เทียบเท่า
 - ๑.๑.๒๗.๔.๒ JIS ๓๐
 - ๑.๑.๒๗.๔.๓ DIN ๒๔
 - ๑.๑.๒๗.๕ สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ดังนี้
 - ๑.๑.๒๗.๕.๑ สามารถปรับความดันได้ ๐-๑๐๐ ระดับ
 - ๑.๑.๒๗.๕.๒ สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊ม ๐-๑๐๐ ระดับ
 - ๑.๑.๒๗.๕.๓ มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่นโปรแกรมจำลองการทำงาน
- ๑.๒ ชุดโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) แต่ละชุดประกอบด้วย :
 - ๑.๒.๑ มีจำนวนอินพุตแบบ ๒๔ โวลต์ ดีซี จำนวน ๑๒ จุด และ เอาต์พุตแบบรีเลย์ จำนวน ๘ จุด เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๒.๒ มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า ๕ กิโลสเตป (kStep)
 - ๑.๒.๓ มีหน่วยความจำข้อมูล(Data Memory) ไม่น้อยกว่า ๓๒ กิโลเวิร์ด (kWords)
 - ๑.๒.๔ มีคำสั่งในการใช้งานไม่น้อยกว่า ๔๕๐ คำสั่ง
 - ๑.๒.๕ มีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐาน ๐.๕๕ μ s ต่อคำสั่ง หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๖ มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสถานะได้ขณะไฟฟ้าดับ (Holding Relays) ไม่น้อยกว่า ๘,๑๙๐ ตัว
 - ๑.๒.๗ มีตัวหน่วงเวลาไม่น้อยกว่า ๔,๐๙๕ ตัว และมีตัวนับไม่น้อยกว่า ๔,๐๙๕ ตัว

- ๑.๒.๘ รองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ ไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ
- ๑.๒.๙ PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB
- ๑.๒.๑๐ มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์

๒. เครื่องประมวลผลและเขียนโปรแกรม PLC **จำนวน ๔ ชุด**
แต่ละชุดประกอบด้วย

- ๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๘ GHz จำนวน ๑ หน่วย และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง หรือดีกว่า
- ๒.๒ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ MB
- ๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๖ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๒.๗ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๓. เครื่องมือตรวจสอบระบบไฟฟ้าชุดฝึกไฮดรอลิกส์ **จำนวน ๔ เครื่อง**

๓.๑ รายละเอียดทั่วไป

- ๓.๑.๑ เป็นมิเตอร์ดิจิตอลหน้าจอ LCD ขนาด ๔^๓/_๕ ดิจิต ๔๐๐๐๐ counts
- ๓.๑.๒ แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย และแม่นยำ
- ๓.๑.๓ สามารถวัด โวลต์, แอมแปร์, โอห์ม, ออณหภูมิ, ความถี่ ได้
- ๓.๑.๔ มีหน่วยความจำเก็บค่า data hold min/max ได้
- ๓.๑.๕ มีตัวป้องกันวงจรด้วยฟิวส์และทุกย่านมีการป้องกัน แบบ Over Load
- ๓.๑.๖ ย่านการวัดแรงดันกระแสสลับ ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด
- ๓.๑.๗ ย่านวัดแรงดันกระแสตรง ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด
- ๓.๑.๘ ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด
- ๓.๑.๙ ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด
- ๓.๑.๑๐ ย่านวัดความต้านทาน ไม่น้อยกว่า ๖ ย่านวัด
- ๓.๑.๑๑ สามารถวัดความถี่ได้ถึง ๑๐๐ MHz หรือดีกว่า
- ๓.๑.๑๒ ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย TUV/GS, EN ๖๑๐๑๐-๑; CAT III ๑๐๐๐ V / CAT IV ๖๐๐ V หรือดีกว่า

๓.๒ รายละเอียดทางเทคนิค

- ๓.๒.๑ DC Voltage Range : ๔๐๐ mV/๔/๔๐/๔๐๐/๑๐๐๐ V ± ๐.๑ % + ๒ dgt. หรือดีกว่า
- ๓.๒.๒ AC Voltage Range : ๔๐๐ mV/๔/๔๐/๔๐๐/๑๐๐๐ V ± ๐.๑ % + ๓ dgt หรือดีกว่า
- ๓.๒.๓ DC Current Range : ๔๐๐/๔๐๐๐ µA/๔๐/๔๐๐ mA/๑๐ A ± ๑.๐ % + ๓dgt.หรือดีกว่า
- ๓.๒.๔ AC Current Range : ๔๐๐/๔๐๐๐ µA/๔๐/๔๐๐ mA/๑๐ A ± ๑.๕ % + ๓dgt.หรือดีกว่า

๓.๒.๕ Frequency Response : ๔๐/๔๐๐/๑๐๐๐ Hz/๔/๔๐/๔๐๐ kHz/๔/๔๐MHz \pm ๐.๑%
+๑ dgt. หรือดีกว่า

๓.๒.๖ Resistance Range : ๔๐๐ Ω /๔/๔๐/๔๐๐ k Ω /๔/๔๐ M Ω \pm ๒ % หรือดีกว่า

๓.๒.๗ Temperature : -๕๐ ... +๑๐๐๐°C (-๕๘ ... +๑๘๓๒°F) \pm ๑.๐% หรือดีกว่า

๓.๓ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

๓.๓.๑ มีกระเป่าใส่เครื่อง

๓.๓.๒ มี Test Lead, Type K Probe, batteries

๓.๓.๓ คู่มือการใช้งาน ๑ เล่ม

๓.๓.๔ ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓.๓.๕ ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับ
บริการหลังการขาย

๔. โปรแกรมการเขียนและออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ จำนวน ๑ ชุด

๔.๑ รายละเอียดทั่วไป

- ๔.๑.๑ เป็นโปรแกรมที่ถูกผลิตจากบริษัทในกลุ่มประเทศที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN และ ISO หรือมาตรฐานสากล
- ๔.๑.๒ บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- ๔.๑.๓ บริษัทผู้เสนอราคา ต้องรับประกันคุณภาพสินค้าหลังการส่งมอบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑ ปี สำหรับสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ และระยะเวลา ๑ ปี สำหรับสินค้าที่จัดหาในประเทศ และระยะเวลาในการเปลี่ยนหรือซ่อมต้องไม่เกิน ๗ วัน โดยต้องแนบสำเนาเอกสารดังกล่าวในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๔.๑.๔ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากสาขาผลิตภัณฑ์ภายในประเทศและมีเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา

๔.๒ รายละเอียดทางเทคนิค

- ๔.๒.๑ ชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องสำหรับออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
- ๔.๒.๒ สามารถสร้างวงจรการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ และระบบไฟฟ้าได้ โดยการเลือกตั้งสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แต่ละตัว ตามมาตรฐาน DIN ISO ๑๒๑๙ หรือ DIN EN ๘๑๓๔๖-๒ และสามารถต่อวงจรเข้าด้วยกันได้ง่าย
- ๔.๒.๓ สามารถใช้บนระบบปฏิบัติการ Windows ๘ หรือสูงกว่าได้เป็นอย่างดี
- ๔.๒.๔ เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างออกแบบวงจร และ จำลองการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ และออกแบบ วงจรไฟฟ้าควบคุมไฮดรอลิกส์ รวมถึงระบบควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในการขนถ่าย (Mobile Hydraulics)
- ๔.๒.๕ วงจรไฮดรอลิกส์ ที่เขียน สามารถสาธิตการทำงานของวงจรด้วยการเคลื่อนไหวในสภาวะจริงกับความดัน อัตราไหล ความเร็วลูกสูบกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้
- ๔.๒.๖ สามารถแสดงการเคลื่อนไหวตามสภาวะเวลาจริงได้อย่างเป็นสัดส่วน
- ๔.๒.๗ มีภาพอุปกรณ์จริงแสดงสอดคล้องกับสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

- ๔.๒.๘ สามารถสร้างตารางรายการอุปกรณ์ ตารางการใช้ Terminal diagram เพื่อจะสามารถนำไปใช้เป็นแบบ CAD ได้
- ๔.๒.๙ สามารถ Import/Export เป็นไฟล์ .dxf ได้
- ๔.๒.๑๐ เป็นซอฟต์แวร์ที่รองรับการเรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - ๔.๒.๑๐.๑ ระบบไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า (Electro hydraulics)
 - ๔.๒.๑๐.๒ ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมแบบสัดส่วน (Proportional hydraulics)
 - ๔.๒.๑๐.๓ ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมสัญญาณแบบปิด (Closed-loop hydraulics)
 - ๔.๒.๑๐.๔ ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในการขนถ่าย (Mobile hydraulics)
 - ๔.๒.๑๔.๕ การเขียนโปรแกรมแบบ GRAFCET
 - ๔.๒.๑๔.๖ การเขียนโปรแกรมแบบ Digital technology

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- ๒.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพเครื่องจักรเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี และต้องออกหนังสือรับรองการรับประกันไว้เป็นหลักฐาน
- ๒.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแคตตาล็อกหรือรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ซึ่งต้องแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- ๒.๓ ผู้เสนอราคาต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- ๒.๔ เครื่องมือและอุปกรณ์เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๒.๕ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายกัมปนาท	ถ่ายสูงเนิน	ประธานกรรมการ
๒. นายราชพล	ไชยพันธ์	กรรมการ
๓. นางสาวจิราพัชร	จิตวิลักษณ์	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน