

รายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อ ชุดฝึกไฮดรอลิกไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน (Basic Electro Hydraulic Training) จำนวน 1 ชุด

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic) เป็นระบบที่มีการส่งถ่ายพลังงานของของไหลที่เป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงาน ในรูปของอัตราการไหลและความดันเปลี่ยนเป็นพลังงานกล โดยผ่านตัวกระทำ เช่น กระบอกสูบ มอเตอร์ไฮดรอลิก ในอุตสาหกรรมและงานก่อสร้างต่างๆ นิยมใช้ น้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil) เป็นตัวกลางในการส่งถ่ายพลังงาน เพราะน้ำมันไฮดรอลิกมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ไม่สามารถยุบตัวได้ทำให้การส่งถ่ายพลังงานมีประสิทธิภาพ

แขนกล เป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในกระบวนการผลิตในโรงงาน โดยสามารถทำงานได้ หลากหลายรูปแบบ เช่น การประกอบ การขนส่ง และการบรรจุสินค้าต่างๆ การพัฒนาแขนกลได้มีการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนกลายเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในยุคอุตสาหกรรม 4.0

การมีชุดฝึกระบบไฮดรอลิก ระบบไฮดรอลิกไฟฟ้า และชุดแขนกลอัตโนมัติ มีความจำเป็นอย่างยิ่งในด้านการ ศึกษาและการพัฒนาทักษะของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ อย่างเป็น ธรรมชาติ และสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม โดยชุดฝึกเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ด้านปฏิบัติ ฝึกทักษะการวิเคราะห์และแก้ปัญหา พร้อมทั้งเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการเข้าสู่ตลาดแรงงานที่ต้องการ บุคลากรที่มีทักษะทางเทคนิคและความเข้าใจระบบอัตโนมัติในยุคอุตสาหกรรม 4.0 อย่างแท้จริง

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศ เผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐใน ระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการกรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มี คำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะทางการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปี สิ้นสุดก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะทางการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

(2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(2.7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(2.8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(2.9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท
หมายเหตุ** เลือกตามมูลค่าของการจัดซื้อจัดจ้าง

(3) สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วันก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัท เงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือสำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

หมายเหตุการกำหนดตามข้อ 2.12 เป็นไปตามหนังสือด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) 0405.2/ว124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566 เรื่องแนวทางปฏิบัติในการเร่งรัดการปฏิบัติงานตามสัญญาและการกำหนดคุณสมบัติผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอ

3. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า.....150.....วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

4. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้การควบคุมพื้นฐานการควบคุมอัตโนมัติอุตสาหกรรม เป็นระบบที่มีการส่งถ่ายพลังงานของของไหลที่เป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงานในรูปของอัตราการไหล และความดันเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ระบบการทำงานที่มีการใช้เครื่องจักรกลทำงานแทนทรัพยากรมนุษย์ในกรณีนี้มีลักษณะเป็นเหมือนแขนของคน ใช้สำหรับงานที่มีการหยิบจับ และเคลื่อนย้ายวัตถุ จากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่ง ชุดฝึกมีการออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัด จัดเก็บ และเคลื่อนย้ายได้ง่าย

รายละเอียดทางเทคนิค

4.1 ชุดฝึกไฮดรอลิกส์พื้นฐาน(Basic Hydraulic Training) จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 300,000 บาท เป็นเงิน 300,000บาท

4.1.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

4.1.1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุมไฮดรอลิกส์พื้นฐานออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้การทำงานและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ซึ่งสามารถวิเคราะห์การทำงานของระบบหรือวงจรไฮดรอลิกส์แบบต่างๆที่ใช้งานได้จริงในอุตสาหกรรม

4.1.1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์ต่างๆ ต้องได้มาตรฐานในอุตสาหกรรม และมีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมและมีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด

4.1.1.3 ชุดฝึกปฏิบัติการทดลอง จะต้องสามารถทดลองสภาพการทำงานได้ที่ความดันระดับต่าง ๆ จนถึงระดับค่าความดันที่ 100 bar

4.1.1.4 ผู้เสนอราคาจะต้องแบบวงจรไฮดรอลิกส์พร้อมชื่ วงจรที่ใช้ในงานไม่น้อยกว่า 6 วงจรพร้อมใบเสนอราคา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงความรู้-ความสามารถและคุณภาพของชุดฝึกที่สอดคล้องกับการใช้งานทางด้านไฮดรอลิกส์ในงานอุตสาหกรรม

4.1.1.5 ผู้เสนอราคาได้ต้องติดตั้งพร้อมสาธิตการทำงานให้ครบตรงกับใบงานการทดลองที่นำเสนอ มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบอาการชำรุดเกิดจากความผิดพลาดของตัวเครื่องอันเนื่องมาจากความผิดพลาดจากการผลิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.1.1.6 ผู้เสนอราคาได้จะต้องมีการจัดการฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบไม่น้อยกว่า 1 วัน

4.1.2 รายละเอียด และคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

4.1.2.1 โครงสร้าง

4.1.2.1.1 โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็ก

4.1.2.1.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 750 มม. x 500 มม. x 1000 มม.

4.1.2.1.3 มีตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตู้

4.1.2.2 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ ใช้ไฟฟ้า 220 V.AC

4.1.2.2.1 สามารถทำงานได้ที่ระดับความดันทำงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 bar

4.1.2.2.2 ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์สามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

4.1.2.2.3 ปัมไฮดรอลิกส์ขนาดปริมาตรจุไม่น้อยกว่า 1 ซีซีต่อรอบ

4.1.2.2.4 มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า

4.1.2.2.5 วาล์วจำกัดความดันสูงสุด จำนวน 1 ตัว

4.1.2.2.6 เกจวัดค่าความดันจำนวนย่านวัดการวัดไม่น้อยกว่า 0-100 บาร์

จำนวนไม่น้อยกว่า 1ชุด

- 4.1.2.2.7 อุปกรณ์สำหรับกรองสิ่งสกปรกที่ท่อชุด จำนวน 1 ชุด
- 4.1.2.3 กระบอกสูบทำงานสองทาง ขนาดไม่ต่ำกว่า Bore $\varnothing$ 20 มม. Stroke 200 มม.
จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.1.2.3.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 4.1.2.3.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.1.2.3.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.1.2.3.4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 4.1.2.4 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/3 ทำงานด้วยกล้ำมเนื้อ ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A B ปิด
จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.1.2.4.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.1.2.4.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.1.2.4.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.1.2.4.4 สามารถติดตั้งใช้งานบนแผงฝึกได้อย่างรวดเร็วแบบ
- 4.1.2.5 วาล์วควบคุมทิศทาง 4/2 ทำงานด้วยกล้ำมเนื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.1.2.5.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.1.2.5.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.1.2.5.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.1.2.5.4 สามารถติดตั้งใช้งานบนแผงฝึกได้อย่างรวดเร็วแบบ
- 4.1.2.6 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.1.2.6.1 สามารถปรับอัตราการไหลได้ด้วยมือหมุนปิด
 - 4.1.2.6.2 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.1.2.6.3 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.1.2.6.4 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.1.2.7 ข้อต่อน้ำมัน 3 ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.1.2.7.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.1.2.7.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.1.2.7.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.1.2.8 เกจสำหรับวัดแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.1.2.8.1 มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 0-100 บาร์
 - 4.1.2.8.2 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.1.2.9 อุปกรณ์วัดอัตราการไหล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.1.2.9.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.1.2.9.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.1.2.9.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว

4.1.2.9.4 มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 2-6 LPM

4.1.2.10 วาล์วจำกัดความดันแบบกระทำโดยตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

4.1.2.10.1 สามารถปรับเพิ่มลดแรงดันได้ด้วยมือหมุนบิด

4.1.2.10.2 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์

4.1.2.10.3 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์

4.1.2.10.4 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว

4.1.2.11 ชุดสายไฮดรอลิกส์สำหรับต่อวงจรซึ่งเป็นสายแบบสวมเข้า-ออก เร็ว

4.1.2.11.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น

4.1.2.11.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น

4.1.2.12 เอกสารคู่มือใบงานไฮดรอลิกส์พื้นฐาน(คู่มือผู้สอน) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

4.1.2.13 หนังสือหลักการรากฐานไฮดรอลิกส์ หรือเกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

4.1.2.14 สื่อการสอนระบบไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.1.2.14.1 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์โดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกส์ที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์-วาล์วควบคุมเหมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.1.2.14.2 สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 100 ระดับ

4.1.2.14.3 สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยได้

4.1.2.14.4 สามารถแสดงค่าตารางวัดเคลื่อนตามมาตรฐาน

- ASTM (BSPT) หรือ เทียบเท่า

- JIS 30

- DIN 24

4.1.2.14.5 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ ดังนี้

- สามารถปรับความดันได้ 0- 100 ระดับ

- สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊ม 0 –100 ระดับ

- มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่นโปรแกรมจำลองการทำงาน

4.1.2.14.9 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมชิ้นงานหรือจำลองโหลดเพื่อเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของวงจรหัวโหลดพร้อมมีฟังก์ชันการทำงานด้านเครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้

4.2 ชุดฝึกไฮดรอลิกไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Hydraulic Training) จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 460,000 บาท เป็นเงิน 460,000 บาท

4.2.1 รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

4.2.1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับการเรียนรู้ระบบการทำงานและการควบคุมไฮดรอลิกไฟฟ้าพื้นฐาน ออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้การทำงานและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ไฮดรอลิกไฟฟ้า ซึ่งสามารถวิเคราะห์การทำงานของระบบหรือวงจรไฮดรอลิกไฟฟ้า แบบต่างๆ ที่ใช้งานได้จริงในอุตสาหกรรม

4.2.1.2 ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองใช้อุปกรณ์ต่างๆ ต้องได้มาตรฐานในอุตสาหกรรม และมีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมและมีจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด

4.2.1.3 ชุดฝึกปฏิบัติการทดลอง จะต้องสามารถทดลองสภาพการทำงานได้ที่ความดันระดับต่าง ๆ จนถึงระดับค่าความดันที่ 100 bar

4.2.1.4 ผู้เสนอราคาจะต้องแบบวงจรไฮดรอลิกไฟฟ้าพร้อมซีววงจรที่ใช้ในงานไม่น้อยกว่า 10 วงจร พร้อมใบเสนอราคา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงความรู้-ความสามารถและคุณภาพของชุดฝึกที่สอดคล้องกับการใช้งานทางด้านไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรม

4.2.1.5 ผู้เสนอราคาได้ต้องติดตั้งพร้อมสาธิตการทำงานให้ครบตรงกับใบงานการทดลองที่นำเสนอ มีระบบการรับประกันหลังการส่งมอบอาการชำรุดเกิดจากความผิดพลาดของตัวเครื่องอันเนื่องมาจากความผิดพลาดจากการผลิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2.1.6 ผู้เสนอราคาได้จะต้องมีการจัดการฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบไม่น้อยกว่า 1 วัน

4.2.2 รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

4.2.2.1 โครงสร้าง

4.2.2.1.1 โครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอลูมิเนียมโปรไฟล์

4.2.2.1.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 750 มม. x 500 มม. x 1000 มม.

4.2.2.1.3 มีตู้จัดเก็บอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตู้

4.2.2.2 ชุดต้นกำลังไฮดรอลิก ใช้ไฟฟ้า 220 V AC

4.2.2.2.1 สามารถทำงานได้ที่ระดับความดันทำงานสูงสุด 100 bar

4.2.2.2.2 ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกสามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

4.2.2.2.3 ปัมป์ไฮดรอลิกขนาดปริมาตรจุไม่น้อยกว่า 1 ซีซีต่อรอบ

4.2.2.2.4 มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า

4.2.2.2.5 วาล์วจำกัดความดันสูงสุด จำนวน 1 ตัว

4.2.2.2.6 เกจวัดค่าความดันจำนวนย่านวัดการวัดไม่น้อยกว่า 0-100 บาร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.2.2.2.7 อุปกรณ์สำหรับกรองสิ่งสกปรกที่ท่อชุด จำนวน 1 ชุด

4.2.2.3 ระบบทดสอบทำงานสองทาง ขนาดไม่ต่ำกว่า Bore $\varnothing$ 20 mm. Stroke 200 mm. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

- 4.2.2.3.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
- 4.2.2.3.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
- 4.2.2.3.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.2.2.3.4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านสูบไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 4.2.2.4 โซลินอยด์วาล์ว 4/3 ทำงานด้วยไฟฟ้าสองด้าน ตำแหน่งกลางเป็นแบบ P ต่อ T และ A, B ปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.2.2.4.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 4.2.2.4.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.2.2.4.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.2.2.4.4 แรงดันใช้งาน 24 V DC
 - 4.2.2.4.5 มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด 4 mm
- 4.2.2.5 โซลินอยด์วาล์ว 4/2 ทำงานด้วยไฟฟ้าด้านเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.2.2.5.1 ใช้งานที่ความดัน 60 บาร์
 - 4.2.2.5.2 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.2.2.5.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.2.2.5.4 แรงดันใช้งาน 24 V DC
 - 4.2.2.5.5 มีชุดต่อแบบ safety socket ขนาด 4 mm
- 4.2.2.6 ลิ้มิตสวิตซ์ทำงานสองทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.2.2.6.1 ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุด 10 A
 - 4.2.2.6.2 ลิ้มิตสวิตซ์ทางไฟฟ้าแบบลูกกลิ้ง
 - 4.2.2.6.3 ความเร็วในการตอบสนอง 10 to 55 Hz
- 4.2.2.7 ชุดแผงไฟฟ้าควบคุม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.2.2.7.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด 24 V.DC มีฟิวส์ป้องกันไฟลัดวงจร
 - 4.2.2.7.2 รีเลย์แบบ 4 หน้าคอนแทค จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว
 - 4.2.2.7.3 สวิตซ์ Pushbutton 4 หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ
 - 4.2.2.7.4 สีเขียว/แดงจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.2.2.7.5 ตัวสวิตซ์ Toggle 4 หน้าคอนแทค มีหลอดไฟแสดงสถานะ
 - 4.2.2.7.6 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.2.2.7.7 สวิตซ์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.2.2.7.8 ชุด Timer delay (Timer on และ Timer off) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 4.2.2.7.9 ชุด Counter นับจำนวน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4.2.2.8 สายไฟเสียบต่อเนื่องมีขนาดดังนี้
 - 4.2.2.8.1 สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า 250 มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 10 เส้น
 - 4.2.2.8.2 สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า 500 มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 3 เส้น

- 4.2.2.8.3 สีแดง ความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 เส้น
- 4.2.2.8.4 น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า 250 มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 6 เส้น
- 4.2.2.8.5 น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า 500 มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 เส้น
- 4.2.2.8.6 น้ำเงิน ความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มม. จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 2 เส้น
- 4.2.2.9 วาล์วควบคุมอัตราการไหลทางเดียว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.2.2.9.1 สามารถปรับอัตราการไหลได้ด้วยมือหมุนปิด
 - 4.2.2.9.2 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.2.2.9.3 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.2.2.9.4 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.2.2.10 ข้อต่อน้ำมัน 3 ทาง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.2.2.10.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.2.2.10.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.2.2.10.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.2.2.10.4 เกจสำหรับวัดแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 4.2.2.10.5 มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 0-100 บาร์
 - 4.2.2.10.6 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.2.2.11 อุปกรณ์วัดอัตราการไหล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.2.2.11.1 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.2.2.11.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.2.2.11.3 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.2.2.11.4 มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 2-6 LPM
- 4.2.2.12 วาล์วจำกัดความดันแบบกระทำโดยตรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 4.2.2.12.1 สามารถปรับเพิ่มลดแรงดันได้ด้วยมือหมุนปิด
 - 4.2.2.12.2 แรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 60 บาร์
 - 4.2.2.12.3 สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 120 บาร์
 - 4.2.2.12.4 ข้อต่อของอุปกรณ์เป็นแบบ แบบสวมเข้า-ออก เร็ว
- 4.2.2.13 ชุดสายไฮดรอลิกส์สำหรับต่อวงจรซึ่งเป็นสายแบบสวมเข้า-ออก เร็ว
 - 4.2.2.13.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น
 - 4.2.2.13.2 ความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น
- 4.2.2.14 เอกสารคู่มือใบงานไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน(คู่มือผู้สอน) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.2.2.15 หนังสือหลักการรากฐานไฮดรอลิกส์ หรือเกี่ยวข้องกับระบบไฮดรอลิกส์
 - จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

4.2.2.16 สื่อการสอนระบบไฮดรอลิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.2.2.16.1 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกส์โดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกส์ที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์-วาล์วควบคุมเหมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4.2.2.16.2 สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 100 ระดับสามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถัง

- ชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยได้

4.2.2.16.3 สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน

- ASTM (BSPT) หรือ เทียบเท่า

- JIS 30

- DIN 24

4.2.2.16.4 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกส์ชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ดังนี้

- สามารถปรับความดันได้ 0- 100 ระดับ

- สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊ม 0 –100 ระดับ

- มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่นโปรแกรมจำลองการทำงาน

4.2.2.16.5 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมชิ้นงานหรือจำลองโหลดเพื่อเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของวงจรหัวโหลดพร้อมมีฟังก์ชันการทำงานด้านเครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้

4.2.2.17 ผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานคุณภาพระดับสากล ISO 9001 และ 14001 โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการและการอบรมหลังการขาย

4.2.2.18 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่การบริการหลังการขาย

4.3 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การควบคุมแขนกลอัตโนมัติแบบ 4 แกน จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 240,000 บาท
รวมเป็นเงิน 240,000 บาท

4.3.1 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้สถานการณ์การควบคุมแขนกลอัตโนมัติแบบ 4 แกน จำนวน 1 ชุด

4.3.1.1 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้สถานการณ์การควบคุมแขนกลอัตโนมัติแบบ 4 แกน มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1.1 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกน

4.3.1.1.2 สามารถบรรจุชิ้นงานน้ำหนักรวมไม่ต่ำกว่า 450 กรัม

4.3.1.1.3 มีระยะเอื้อมของแขนกลไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

4.3.1.1.4 มีความแม่นยำในการเคลื่อนที่ (Repeatability) ไม่เกิน 0.3 มิลลิเมตร

4.3.1.1.5 มีระยะการทำงาน และความเร็วสูงสุดในแต่ละแกน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1.5.1 แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ -85 ถึง +99 องศา

4.3.1.1.5.2 แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ 0 ถึง +90 องศา

4.3.1.1.5.3 แกนที่ 3 (Fore Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ -15 ถึง +100 องศา

4.3.1.1.5.4 แกนที่ 4 (Rotation Servo) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้ -95 ถึง +95 องศา

4.3.1.1.6 ช่องทางสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1.6.1 I/O × 10 (Configurable as Analog Input or PWM Output)

4.3.1.1.6.2 Controllable 12V Power output × 4

4.3.1.1.6.3 Communication Interface (UART, Reset, Stop, 12V, 5V and two I/O included)

4.3.1.1.6.4 Stepper × 2

4.3.1.1.7 มีช่องทางการสื่อสารผ่านทางช่องสัญญาณ USB หรือดีกว่า

4.3.1.1.8 สามารถทำงานที่อุณหภูมิตั้งแต่ -5° C - 50° C

4.3.1.1.9 รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับตั้งแต่ 100V – 240V หรือดีกว่า

4.3.1.1.10 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับชุดการเรียนรู้ระบบประมวลผลภาพอุตสาหกรรม
ได้เป็นอย่างดี

4.3.2 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้สถานการณ์ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

4.3.2.1 ชุดการเรียนรู้ระบบประมวลผลภาพอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด

4.3.2.1.1 เป็นชุดประมวลผลภาพอุตสาหกรรมที่สามารถเชื่อมต่อกับแขนกลอัตโนมัติแบบ 4 แกน ได้เป็นอย่างดี

4.3.2.1.2 ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ Sensor ชนิด CMOS หรือดีกว่า

4.3.2.1.3 มีความละเอียดสูงสุด (Max Resolution) ไม่น้อยกว่า 4600(H) X 3400(V)

4.3.2.1.4 รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า 5V หรือดีกว่า

4.3.2.1.5 มีเลนส์ที่สามารถปรับระยะการโฟกัสได้ ไม่น้อยกว่า 5.0 - 50 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

4.3.2.1.6 มีสายเชื่อมต่อแบบ USB

- 4.3.2.2 ระบบการเรียนรู้ทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.2.2.1 เป็นระบบการเรียนรู้ทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับระบบประมวลผลภาพอุตสาหกรรม เพื่อตรวจสอบชิ้นงานลักษณะต่าง ๆ และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน
 - 4.3.2.2.2 สามารถเลือกอุปกรณ์ประมวลผลภาพอุตสาหกรรมสำหรับเชื่อมต่อได้
 - 4.3.2.2.3 สามารถจำแนกประเภทของชิ้นงานได้ หรือดีกว่า
 - 4.3.2.2.4 สามารถแสดงประเภทของชิ้นงานและค่าความแม่นยำในการตรวจสอบได้
 - 4.3.2.2.5 นำเข้าโมเดลสำหรับปัญญาประดิษฐ์นามสกุล .h5 ได้ หรือดีกว่า
 - 4.3.2.2.6 ฝึกโมเดลสำหรับปัญญาประดิษฐ์ผ่านเครื่องมือออนไลน์ได้ หรือดีกว่า
 - 4.3.2.2.7 ส่งออกค่าให้อุปกรณ์ภายนอกผ่านโปรโตคอล TCP/IP ได้ หรือดีกว่า
- 4.3.3 ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.3.1 โปรแกรมควบคุมแขนกลอัตโนมัติร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.3.1.1 เป็นโปรแกรมควบคุมแขนกลอัตโนมัติที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับแขนกล
 - 4.3.3.1.2 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับแขนกลจริงได้โดยผ่านสาย USB หรือดีกว่า
 - 4.3.3.1.3 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.3.1.3.1 ควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลในระบบพิกัดแบบ Cartesian
 - 4.3.3.1.3.2 ควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลแต่ละแกน
 - 4.3.3.1.3.3 สามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ของแขนกล
 - 4.3.3.1.4 โปรแกรมมีฟังก์ชันพื้นฐานดังนี้
 - 4.3.3.1.4.1 ฟังก์ชัน Teaching & Playback
 - 4.3.3.1.4.2 ฟังก์ชัน Write & Draw เป็นฟังก์ชันสำหรับควบคุมแขนกลเพื่อเขียนวาดหรือแกะสลักวัตถุโดยใช้เลเซอร์
 - 4.3.3.1.4.3 ฟังก์ชัน Blockly เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล โดยสามารถลากหรือวาง Block ลงพื้นที่การทำงาน เพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม หรือดีกว่า
 - 4.3.3.1.4.4 ฟังก์ชัน Script เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล โดยใช้คำสั่งรูปแบบ Script
 - 4.3.3.1.4.5 ฟังก์ชัน Leap Motion เป็นฟังก์ชันที่รองรับการเคลื่อนไหวของมือเพื่อควบคุมแขนหุ่นยนต์ผ่าน Leap Motion controller
 - 4.3.3.1.4.6 ฟังก์ชัน Mouse สามารถควบคุมแขนกลโดยใช้เมาส์ในการควบคุม
 - 4.3.3.1.4.7 ฟังก์ชัน LaserEngraving สามารถแกะสลักบนวัตถุได้โดยใช้เลเซอร์
 - 4.3.3.1.4.8 ฟังก์ชัน 3DPrinter สามารถพิมพ์แบบ 3 มิติได้
 - 4.3.3.1.5 โปรแกรมมีปุ่มหยุดฉุกเฉินสำหรับหยุดการทำงานของแขนกล

- 4.3.4 เครื่องมือประกอบสถานีปฏิบัติการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.4.1 กล่องเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.4.1.1 กล่องเครื่องมือทำจากพลาสติก หรือดีกว่า
 - 4.3.4.1.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
 - 4.3.4.2 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งและซ่อมบำรุง จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.4.2.1 ชุดประแจแอลหกเหลี่ยม แบบ หัวบอล จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชิ้น
 - 4.3.4.2.2 ไขควงหัวแฉก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.3.4.2.3 ไขควงหัวแบน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 4.3.4.2.4 ไขควงเช็คไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 4.3.4.2.5 คีมตัดและปลอกสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 4.3.4.2.6 คีมย้ำหัวสายไฟ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 4.3.4.3 เครื่องมือวัดพารามิเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.4.3.1 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องตัดสายไฟ
 - 4.3.4.3.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า AC/DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 550 VAC
 - 4.3.4.3.3 สามารถวัดกระแสไฟฟ้า AC/DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 550 A
 - 4.3.4.3.4 สามารถวัดความต้านทาน (Resistance) สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 M Ω
 - 4.3.4.3.5 สามารถวัดความจุไฟฟ้า (Capacitance) สูงสุดไม่น้อยกว่า 50,000 μ F
 - 4.3.4.3.6 เป็นเครื่องมือวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้หลายประเภทในเครื่องเดียวกัน โดยวัดแบบ TRMS หรือดีกว่า
 - 4.3.4.3.7 สามารถทดสอบค่าความต่อเนื่องของกระแสในวงจร (Continuity testing) ทดสอบไดโอดและวัดกำลังไฟฟ้าได้
 - 4.3.4.3.8 มีหน้าจอแสดงผลค่าความละเอียดของเครื่องมือเท่ากับ 6,000 Counts
 - 4.3.4.3.9 รองรับการวัดความถี่ Frequency ช่วง 0.001 Hz ถึง 9.5 kHz หรือดีกว่า
 - 4.3.4.3.10 มีระดับความปลอดภัยของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Measurement Category : CAT) CAT IV 600 โวลต์ และ CAT III 1,000 โวลต์
 - 4.3.4.3.11 เครื่องมือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน EN 61326-1 และ EN 61140
 - 4.3.4.3.12 สามารถเชื่อมต่อผ่านบลูทูธ และแอปพลิเคชัน smart App ได้
 - 4.3.4.3.13 รองรับการวัดอุณหภูมิ Temperature ช่วง -20 ถึง +500 $^{\circ}$ C โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อเสริม
 - 4.3.4.3.14 สามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิที่ -10 ถึง +50 องศาเซลเซียส
 - 4.3.4.3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่ประสิทธิภาพและการบริการหลังการขาย

4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

4.4.1 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

4.4.2 มีคู่มือ และใบงานการใช้งานอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

4.4.3 มีการจัดการฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบครุภัณฑ์ โดยบริษัทจะต้องจัดฝึกอบรมให้ไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือตามที่บริษัทกำหนด

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ.....60.....วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

6. งานงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

8. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ....0.20..... ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา....1....ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้ติดตั้งเดิมภายใน.....7.....วัน นับถัดจากได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

10. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขอบเขตของงาน (TOR)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

145 ม.15 ต.นอกเมือง อ.เมืองสุรินทร์ จ.สุรินทร์ 32000

โทร 044-153062

โทรสาร 044-513257

(ผู้กำกับโครงการ/ผู้ซื้อ) ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมลทิพย์ นอร์โรจน์จิตต์ 081 3035070

11. สถานที่ติดต่อเพื่อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ในระหว่างที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ เผยแพร่ร่างขอบเขตและเอกสารเชิญชวนฯ เพื่อรับฟังความคิดเห็น หากผู้ใดประสงค์จะส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างเอกสารเชิญชวนฯ ให้ส่งข้อเสนอแนะวิจารณ์ โดยเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์เป็นลายลักษณ์อักษรถึงรองอธิการบดี ประจำวิทยาเขตสุรินทร์ ส่งที่งานสารบรรณกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ชั้น 1 อาคารอำนวยการ สำนักงานวิทยาเขตสุรินทร์ ลงรับภายในระยะเวลาที่จัดให้มีการรับฟังความเห็นฯ เท่านั้น หากล่วงพ้นระยะเวลาแล้ว มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ સાક્કા)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(อาจารย์วันทนา สุขุมณี)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยัง สิงห์เจริญ)