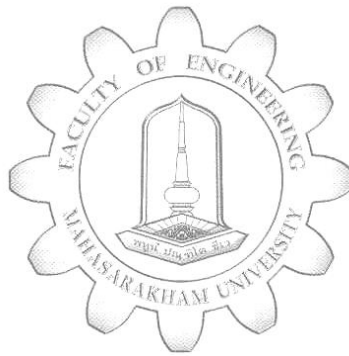


ร่าง



การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
(Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (Terms of Reference :TOR)

การจัดซื้อชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1. ความเป็นมา

เนื่องจากสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้มีการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนการสอนในด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ซึ่งเป็นหัวข้อสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานไฟฟ้าทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา ดังนั้น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและทันสมัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้เสนอจัดซื้อชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เพื่อใช้ในการฝึกฝนทักษะทางด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลังให้นักศึกษา อีกทั้งยังสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนและพัฒนาในด้านนี้ได้เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ในการสอนและการทดลองในรายวิชา , Power Electronics Lab, Electrical Energy Conversion Lab, Electrical Machines Lab, Control Systems และ Motor Control and Protection เป็นต้น รวมทั้งโครงงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าในการเรียนรู้และเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

2. เพื่อสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เพื่อสร้างความรู้และนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการจัดการพลังงานไฟฟ้า

3. เพื่อเพิ่มศักยภาพในการทดลองและพัฒนาความเข้าใจในการแปลงผันและควบคุมแรงดันไฟฟ้าทั้งในระบบ AC และ DC รวมถึงการประยุกต์ใช้งานในวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่มีผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e-bidding) ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้คำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้ จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สุทธิต่างที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ที่ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงิน 500,000 บาทขึ้นไปกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อไม่เกิน 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจการค้า ประกันตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งให้ทราบ) โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตามข้อ (1) ข้อ (4) ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 2 ชุด โดยแต่ละชุด มีรายละเอียดทั่วไป

4.1.1 ชุดทดลองที่ออกแบบเพื่อการศึกษาทดลองในภาคปฏิบัติที่ครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

4.1.2 ใช้อุปกรณ์หลักทางอิเล็กทรอนิกส์กำลังต่าง ๆ เช่น DIODE, SCR และ อุปกรณ์สวิตช์กำลัง เช่น MOSFET เป็นอุปกรณ์พื้นฐานประกอบการทดลองเรียนรู้

4.1.3 ประกอบด้วยชุดโมดูล ที่สามารถทำการทดลองที่ครอบคลุมการแปลงผันแบบต่างๆ

- AC-DC Conversion การแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง (Rectifier) แบบ Uncontrol ด้วย Diode, แบบ Control ด้วย SCR ทั้งในระบบไฟฟ้าแบบเฟสเดียวและแบบสามเฟส

- AC-AC Conversion การควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับด้วย SCR

- DC-DC Conversion การควบคุมเพิ่มหรือลดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

BUCK, BOOST, BUCK-BOOST

- DC-AC Conversion อินเวอร์เตอร์แบบเฟสเดียว Half Bridge, Full Bridge และแบบสามเฟส Square Mode Inverter, Pure Sine Mode Inverter with LC Filter

4.1.4 บอร์ดทดลองใช้งานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ สำหรับเลี้ยงวงจรการทำงาน

4.1.5 บอร์ดทดลองควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ พร้อมจอแสดงผลและใช้วงจรขับเคลื่อนแบบแยกกราวด์ พร้อมจุดวัดสัญญาณ

4.1.6 ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ประกอบด้วย

4.1.6.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 50Hz ระดับแรงดัน 220 - 0 - 220 โวลต์ และ 45 - 0 - 45 โวลต์

4.1.6.2 แหล่งจ่ายแรงดันกระแสตรง 30 โวลต์ แบบ 2 ช่อง

4.1.7 ชุดโหลดประกอบการทดลองแบบ Resistive Load, Inductive Load และ Lamp Load มีขนาดเหมาะสม ในการทดลอง

4.1.8 ชุดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าประกอบด้วย 4CH Digital Oscilloscope, Voltage-Current Isolated Measuring, True RMS Digital Multimeter

4.1.9 ชุดทดลองออกแบบเป็นแบบอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ในตู้มาตรฐาน เพื่อสะดวกแก่การใช้งาน

4.1.10 มีชุดตัวอย่างไฟล์การทดลองที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมจำลองการทำงาน PSIM (Version DEMO)

4.1.11 บริษัทที่เสนอราคาเป็นบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้อุปขาย Design and Manufacture, Sale, After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจน โดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขายพร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการยืนยัน

- 4.1.12 สามารถทำการทดลองในหัวข้อต่างได้ดังนี้
- ไดโอดกำลัง
 - วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวแบบครึ่งคลื่น
 - วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นที่ใช้หม้อแปลงมีแทปกกลาง
 - วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่นแบบบริดจ์
 - วงจรเรียงกระแสสามเฟสครึ่งคลื่น
 - วงจรเรียงกระแสสามเฟสเต็มคลื่นที่ใช้หม้อแปลงมีแทปกกลาง
 - วงจรเรียงกระแสสามเฟสเต็มคลื่นแบบบริดจ์
 - ไทริสเตอร์ (SCR)
 - วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวครึ่งคลื่นควบคุมได้
 - วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่นที่ควบคุมได้ที่ใช้หม้อแปลงแบบมีแทป
 - วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่นที่ควบคุมได้แบบเต็มบริดจ์
 - วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่นควบคุมได้แบบกึ่งบริดจ์
 - วงจรเรียงกระแสสามเฟสครึ่งคลื่นควบคุมได้
 - วงจรเรียงกระแสสามเฟสเต็มคลื่นควบคุมได้เต็มบริดจ์
 - วงจรเรียงกระแสสามเฟสเต็มคลื่นที่ควบคุมได้แบบครึ่งบริดจ์
 - วงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเฟสเดียวโดยการควบคุมมุมเฟส
 - วงจรควบคุมเฟสแบบสตาร์-เดลตา
 - DC Chopper
 - BUCK CONVERTER
 - BOOST CONVERTER
 - BUCK-BOOST CONVERTER
 - ฮอลล์บริดจ์อินเวอร์เตอร์
 - ฟูลบริดจ์อินเวอร์เตอร์
 - อินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟสรูปคลื่นไซน์
 - อินเวอร์เตอร์สามเฟสรูปคลื่นสี่เหลี่ยม
 - อินเวอร์เตอร์สามเฟสรูปคลื่นไซน์

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1.1 บอร์ดทดลองควบคุมการทำงานของไดโอดและไทริสเตอร์ จำนวน 1 บอร์ด

- มีอุปกรณ์ไดโอดและไทริสเตอร์อย่างละหกตัว
- ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของวงจรขับเคลื่อนสำหรับอุปกรณ์

ไทริสเตอร์

- มีจอ LCD ขนาด 4 แถว 20 ตัวอักษรแสดงผลการทำงาน
- ทดลองใช้วงจรขับเคลื่อนแบบแยกกราวด์
- มีจุดวัดสัญญาณขับเคลื่อน 6 จุด
- มีปุ่มกดสำหรับควบคุม เปิด - ปิด การทำงานของสัญญาณขับเคลื่อน
- สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าสามเฟสแรงดัน 380/220V, 50Hz

- สามารถ/5...

- สามารถซิงค์กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับตั้งแต่แรงดัน 45~230 V
- สามารถปรับมุมจุดชนวนได้ในช่วง 0~175 องศา
- มีโหมดการทำงานแบบหนึ่งเฟสและสามเฟส
- สามารถใช้ทำการทดลองในเรื่องการเรียงกระแสและควบคุมแรงดันไฟฟ้า

กระแสสลับ (AC-DC Conversion และ AC-AC Conversion)

4.2.1.2 บอร์ดทดลองการลดหรือเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 บอร์ด

- ใช้มอสเฟตเป็นอุปกรณ์สวิตช์กำลัง
- ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของวงจรถับเกตสำหรับ

อุปกรณ์สวิตช์กำลัง

- มีจอ LCD ขนาด 4 แถว 20 ตัวอักษรแสดงผลการทำงาน
- ชุดทดลองใช้วงจรถับเกตแบบแยกกราวด์
- มีจุดวัดสัญญาณขั้วเกต 6 จุด
- มีปุ่มกดสำหรับควบคุม เปิด - ปิด การทำงานของสัญญาณขั้วเกต
- มีตัวเหนี่ยวนำขนาด 400 μ H โดยประมาณ
- สามารถปรับความถี่สำหรับการสวิตช์ได้ที่ 5, 10, 20, 30, 40 kHz
- สามารถปรับ Duty Cycle 10 ~ 90 เปอร์เซ็นต์
- สามารถรับแรงดันอินพุตสูงสุดไม่เกิน 100 V
- สามารถจ่ายแรงดันเอาต์พุตสูงสุดไม่เกิน 100 V
- ใช้ทำการทดลองในเรื่องการแปลงผันแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

(DC-DC Conversion)

4.2.1.3 บอร์ดทดลองแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 1 บอร์ด

- ใช้มอสเฟตเป็นอุปกรณ์สวิตช์กำลังมีจำนวนทั้งหมด 6 ตัว
- ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของวงจรถับเกตสำหรับ

อุปกรณ์สวิตช์กำลัง

- มีจอ LCD ขนาด 4 แถว 20 ตัวอักษรแสดงผลการทำงาน
- ชุดทดลองใช้วงจรถับเกตแบบแยกกราวด์
- มีจุดวัดสัญญาณขั้วเกต 6 จุด
- มีปุ่มกดสำหรับควบคุม เปิด - ปิด การทำงานของสัญญาณขั้วเกต
- โหมดการทำงานที่ครอบคลุมการทดลองอินเวอร์เตอร์
- มีจุดวัดสัญญาณขั้วเกตส่วน High Power Side ผ่านตัวกรองความถี่ต่ำผ่าน

(DAC) 3 จุด

- ความถี่ในการสวิตช์อยู่ที่ประมาณ 20 kHz
- สามารถปรับความถี่มูลฐานในช่วง 10 ~ 60 Hz และ ค่ามอดดูเลชันอินเด็กซ์

0 ~ 100 % หรือดีกว่า

- สามารถรับแรงดันอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 V หรือดีกว่า
- ใช้ทำการทดลองในเรื่องอินเวอร์เตอร์ (DC-AC Conversion)

4.2.1.4 บอร์ดตัวกรองสัญญาณแบบตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ จำนวน 1 บอร์ด

- ออกแบบสำหรับใช้งานร่วมกับอินเวอร์เตอร์แบบสามเฟส ชนิดตัวกรอง/5...

- ชนิดตัวกรองเป็นแบบกรองความถี่ต่ำผ่าน
- ใช้ค่าความเหนี่ยวนำโดยประมาณ 600 μ H
- ใช้ค่าตัวเก็บประจุโดยประมาณที่ 9.4 μ F
- มีค่าความถี่ตัดที่ 2 kHz โดยประมาณ

4.2.1.5 ชุดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง-กระแสสลับ จำนวน 1 โมดูล

4.2.1.5.1 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

- เป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับผ่านหม้อแปลงสำหรับระบบ

สามเฟส

- มีแรงดันเอาต์พุตสองระดับ 220V – 0 – 220V และ 45V – 0 – 45V

พิกัด 90VA ต่อเฟส

- มีสวิตช์เปิด-ปิดและมีหลอดไฟสำหรับแสดงสถานะการทำงาน
- ใช้กับระบบไฟฟ้าสามเฟสแรงดัน 380/220V, 50Hz

4.2.1.5.2 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

- สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2 ช่องเอาต์พุตโดยเป็นช่องจ่ายไฟตรงที่ปรับค่าได้ไม่ต่ำกว่า 30V เป็นเอาต์พุตที่อิสระต่อกัน โดยแต่ละช่องเอาต์พุตสามารถให้กระแสได้ถึง 3A

- มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD Display ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว
- แหล่งจ่ายทั้งสองช่องสามารถทำงานเป็นแหล่งจ่ายแบบอนุกรมหรือแบบขนาน

ได้และมีปุ่ม สำหรับเปิด-ปิดการทำงานเอาต์พุต

- การทำงานในโหมดแรงดันคงที่สำหรับช่องเอาต์พุตที่ปรับค่าได้
 - Line Regulation $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$
 - Load Regulation $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ เมื่อกระแสพิกัดไม่เกิน 3A
 - Ripple & Noise $\leq 1\text{mVrms}$ สำหรับความถี่ 5Hz ~1MHz
- การทำงานในโหมดกระแสคงที่สำหรับช่องเอาต์พุตที่ปรับค่าได้
 - Line Regulation $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$
 - Load Regulation $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$
 - Ripple & Noise $\leq 3\text{mArms}$
- มี Tracking Error ไม่เกิน 0.1%+10mV สำหรับช่องเอาต์พุตที่ปรับค่าได้
- มีการป้องกันกระแสไหลเกินและการต่อกลับขั้ว
- ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz
- มีสายสำหรับใช้ต่อทดลอง จำนวน 4 เส้น
- มีสาย AC Power cord จำนวน 1 เส้น

4.2.1.6 โหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ จำนวน 1 โมดูล

- มีโหลดตัวต้านทานสำหรับต่อทดลองขนาด 100 โอห์ม 100 วัตต์ จำนวนสามตัว
- มีโหลดตัวเหนี่ยวนำจำนวนหนึ่งตัว
- ใช้ฟิวส์เป็นอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน

4.2.1.7 โหลดหลอดไฟแบบสามเฟส จำนวน 1 โมดูล

- มีคอมพร้อมติดตั้งหลอดไฟจำนวนสามชุด
 - มีสวิตช์เปิด - ปิด
- ใช้ฟิวส์/6...

- ใช้ฟิวส์เป็นอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน
- 4.2.1.8 ตู้มาตรฐานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเครื่องมือวัด จำนวน 1 ตู้
- ขนาดไม่น้อยกว่า 600 x 1,200 x 750 มิลลิเมตร
 - โครงสร้างทำจากเหล็ก ฝ้าด้านข้างทึบ
 - ด้านหน้ามีถาดลิ้นชักรางเลื่อนสำหรับวางบอร์ดทดลองในขณะทดลองสามารถดึงเลื่อนออกมาหรือเลื่อนเก็บเข้าไปข้างในได้
 - ด้านหลังมีลิ้นชัก 1 ช่อง สำหรับเก็บอุปกรณ์เสริมหรือเครื่องมือวัด
 - ใต้ตู้ใส่ล้อยูริเทนและมีขาฉิ่งสแตนเลส
 - สามารถติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
 - กระแสสลับ, โหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ, โหลดหลอดไฟแบบสามเฟส,

ดิจิทัลออสซิลโลสโคป

- 4.2.1.9 ชุดสายเสียบทดลองแบบเซฟตี้หัวเสียบขนาด 4 มม. จำนวน 1 ชุด
- ชุดสายเสียบทดลองสีแดง ความยาว 1 เมตร 10 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีดำ ความยาว 1 เมตร 10 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีน้ำเงิน ความยาว 1 เมตร 5 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีแดง ความยาว 0.5 เมตร 5 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีดำ ความยาว 0.5 เมตร 5 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีน้ำเงิน ความยาว 0.5 เมตร 5 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีแดง ความยาว 0.2 เมตร 5 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีดำ ความยาว 0.2 เมตร 5 เส้น
 - ชุดสายเสียบทดลองสีน้ำเงิน ความยาว 0.2 เมตร 5 เส้น
- 4.2.1.10 100MHz 4CH Digital Oscilloscope จำนวน 1 เครื่อง
- ความถี่ใช้งาน 100 MHz แบบ 4 ช่องสัญญาณ
 - จอภาพสีขนาด 8 นิ้ว TFT LCD WGA color display ความละเอียด

800x480 pixels

- อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time ที่ Max. : 1 GSa/s.
- วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ 36 ค่า
- Save Setup ได้ 20 ค่า และ Save Waveform ได้ 24 รูป
- มีฟังก์ชันในการจับค่าสัญญาณรูปคลื่นแบบอัตโนมัติ
- คุณสมบัติทางด้านแนวแกนตั้ง ช่วงเวลาขอบขาขึ้นไม่เกิน 3.5 ns โดยประมาณ

ความไวในการแสดงผล ทางแนวแกนตั้งอยู่ระหว่าง 1mV ~ 10V/div

- คุณสมบัติทางด้านแนวแกนนอน ขอบเขตอยู่ระหว่าง 1ns/div ~ 100s/div

(แบบ step 1-2-5)

- สนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ +, -, x, ÷, FFT
- สนับสนุนการอินเทอร์เฟซมาตรฐานแบบ USB Port, Go/No Go BNC

4.2.1.11 True RMS Digital Multimeter จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นดิจิทัลมัลติมิเตอร์มือถือแบบ True RMS ที่สามารถแสดงผล แบบ

Auto/Manual Ranging ได้

สามารถวัด/7...

- สามารถวัด แรงดัน, กระแส, ความต้านทาน, ความจุ, ความถี่, และ การทดสอบไดโอด ได้เป็นอย่างดี

- แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 22,000 Counts
- มีตัวแสดงแบบ Analogue Bar ขนาดไม่น้อยกว่า 46 Segment
- ย่านการวัด DC VOLTAGE อยู่ในช่วง 220mV ถึง 1000V
- ย่านการวัด AC VOLTAGE อยู่ในช่วง 220mV ถึง 1000V
- ย่านการวัด DC CURRENT อยู่ในช่วง 220 μ A ถึง 20A
- ย่านการวัด AC CURRENT อยู่ในช่วง 220 μ A ถึง 20A
- ย่านการวัดค่าความต้านทาน อยู่ในช่วง 220 Ω ถึง 220M Ω
- ย่านการวัดค่าความจุ อยู่ในช่วง 22 nF ถึง 220 MF
- ย่านการวัดความถี่อยู่ในช่วง 10 Hz ถึง 220 MHz
- มีพอร์ตอินเตอร์เฟซแบบ USB
- สายวัด จำนวน 1 คู่

4.2.1.12 Isolated Voltage & Current Sensor Module จำนวน 1 บอร์ด

4.2.1.12.1 3 Channels Voltage Probe & 3 Channels Current Probe

4.2.1.12.2 Voltage Attenuation: x10, x100

4.2.1.12.3 Voltage Probe

- Frequency Bandwidth: DC ~ 100 kHz
- Accuracy: 1%
- Offset: 50 mV
- Rise Time: 3.5 μ S
- System Voltage (OV CAT III 600Vac / CAT II 1000 Vac)

4.2.1.12.4 Current Probe

- Frequency Bandwidth: DC ~ 200 kHz
- Accuracy: 1%
- Offset: 25 mV
- Rise Time: 1.75 μ S
- System Voltage (OV CAT III 600Vac / CAT II 1000Vac)

4.2.1.13 Current Probe จำนวน 1 ตัว

- Probe Bandwidth: DC~300 kHz
- Maximum Peak Current Value: DC: 200A; AC: 140Arms
- Output Voltage Rate: 100mV/A; 10mV/A
- DC Amplitude Accuracy: \pm 3% \pm 50mA at 100mV/A

(50mA~20A peak range),

- \pm 4% \pm 50mA at 10mV/A (500mA~70A peak range),
- \pm 15% max. at 10mV/A (70A peak~150A peak range)
- \pm 25% max. at 10mV/A (150A peak~200A peak range)

- Maximum Rated Voltage: CAT III 300V / CAT II 600V
- Probe Bandwidth: DC~25 MHz (attenuation x 50, x 200);

DC~15 MHz (attenuation x 20)

- Attenuation : x20, x50, x200
- Accuracy : $\pm 2\%$
- Voltage Input Range (DC+AC peak to peak) : $\leq 140\text{Vp-p}$ for x20,

$\leq 350\text{Vp-p}$ for x50, $\leq 1400\text{Vp-p}$ for x200

- Permitted Max Input Voltage : Maximum differential voltage:

Max voltage between input terminal and ground: 600Vrms

- Input Impedance: Differential: $4\text{M}\Omega / 1.2\text{pF}$; Between terminal and ground $2\text{M}\Omega / 2.3\text{pF}$

- Output: $\leq \pm 7.0\text{V}$
- Output impedance: 50Ω
- Rise Time: 14ns (x50, x200 attenuation) : 23.4ns

4.2.1.14 Voltage Differential Probe จำนวน 1 ตัว

- Probe Bandwidth: DC~25 MHz (attenuation x 50, x 200);

DC~15 MHz (attenuation x 20)

- Attenuation : x20, x50, x200
- Accuracy : $\pm 2\%$
- Voltage Input Range (DC+AC peak to peak) : $\leq 140\text{Vp-p}$ for x20,

$\leq 350\text{Vp-p}$ for x50, $\leq 1400\text{Vp-p}$ for x200

- Permitted Max Input Voltage : Maximum differential voltage:

Max voltage between input terminal and ground: 600Vrms

- Input Impedance: Differential: $4\text{M}\Omega / 1.2\text{pF}$; Between terminal and ground $2\text{M}\Omega / 2.3\text{pF}$

- Output: $\leq \pm 7.0\text{V}$
- Output impedance: 50Ω
- Rise Time: 14ns (x50, x200 attenuation): 23.4ns (x20 attenuation)
- Rejection Rate on Common Mode (CMRR): 60Hz>80dB,

100Hz > 60dB, 1MHz > 50dB

- power Supply: External 9VDC power Supply
- Consumption: Maximum 35mA (0.4Watt)

4.2.1.15 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz

- มีหน่วย/9...

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลัก ในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

4.2.1.16 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล จำนวน 1 ตัว

- โครงสร้างทำด้วยไม้ปาติเกิ้ล
- ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 600 x 800 x 750 มิลลิเมตร
- มีถาดวางเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด
- พร้อมเก้าอี้ขามีล้อเลื่อน 5 แฉก มีพนักพิง จำนวน 1 ตัว

4.2.2 อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม จำนวน 1 ชุด

4.2.2.1 เป็นบอร์ดทดลอง-พัฒนาทางด้านการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า ที่ใช้การประมวลผลเชิงตัวเลขด้วยตัวประมวลผลแบบ DSP (Digital Signal Processing)

4.2.2.2 ตัวประมวลผลใช้ CPU ตระกูล C2000 เบอร์ TMS320F28335 ของบริษัท Texas Instrument เป็นตัวประมวลผลควบคุมหลัก

4.2.2.3 รองรับการใช้งานร่วมกับโปรแกรม Matlab/Simulink หรือ PSIM เพื่อการพัฒนา-โปรแกรมสั่งงานควบคุม

4.2.2.4 สามารถทำการทดลองควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์แบบต่างๆ ได้แก่ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง, มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ, มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน (BLDC), มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร (PMSM) (มอเตอร์ต่างๆเป็น Option ต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)

4.2.2.5 บริษัทที่เสนอราคา เป็นบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้ข้อขาย Design and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการยืนยัน

4.2.2.6 ชุดพัฒนาระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กำลังขั้นสูงพร้อมไมโครโพรเซสเซอร์แบบเรียลไทม์ จำนวน 1 บอร์ด

4.2.2.6.1 ตัวประมวลผลที่ติดตั้งลงในบอร์ดเป็นแบบ 32Bits, ความถี่ไม่น้อยกว่า 150MHz, หน่วยความจำแบบ Flash ไม่น้อยกว่า 256KB, แบบ RAM ไม่น้อยกว่า 34KB

4.2.2.6.2 มี อินพุต, เอาต์พุต, อนาล็อกอินพุต และ อนาล็อกเอาต์พุต สำหรับใช้งานต่าง ๆ

- ดิจิทัลอินพุตแบบสวิตช์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- ดิจิทัลเอาต์พุตแบบ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- อนาล็อกอินพุตแบบ Potentiometer จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- อนาล็อกเอาต์พุตแบบ DAC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- PWM เอาต์พุต จำนวน 3 ชุด ชุดละ 2 ช่อง ใช้สำหรับการควบคุมอุปกรณ์สวิตช์

กำลัง

- Enhanced Quadrature Encoder Pulse (eQEP) จำนวน 1 ชุด

สามารถรับสัญญาณแบบ A, B, Z ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V

- Enhanced Capture (eCAP) จำนวน 1 ชุด ใช้กับระดับแรงดันที่ +5V

4.2.2.6.3 มีระบบอินเวอร์เตอร์กำลังแบบ 3 เฟส โดยจะมีรายละเอียดดังนี้

- เอาต์พุตเป็นระบบแรงดันไฟฟ้าแบบสามเฟส
- ใช้ IGBT หรือ MOSFET เป็นอุปกรณ์สวิตช์กำลัง
- มีพิกัดกำลังเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 300W
- มีวงจรชั้บเกตุอุปกรณ์สวิตช์กำลังแบบ Isolated กับวงจรควบคุม ใช้งานได้กับ

ความถี่สูงสุดไม่น้อยกว่า 20kHz

- มีระบบป้องกันแบบการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของสวิตช์กำลังที่

ผิดพลาด

- มีฟิวส์ป้องกันกระแสเกิน
- มีเซนเซอร์กระแสสำหรับป้อนกลับ 3 จุด ได้แก่ ia, ib, ic

4.2.2.6.4 มีจุดทดสอบสำหรับวัดสัญญาณที่เกี่ยวข้องในการควบคุมมอเตอร์ดังนี้

- สัญญาณอนาล็อกเอาต์พุต
- สัญญาณ Encoder
- สัญญาณ Hall Sensor
- สัญญาณกระแส 3 จุด ได้แก่ ia, ib, ic

4.2.2.6.5 ชุดระบบสื่อสารสำหรับใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์มีรายละเอียดดังนี้

- มีพอร์ต JTAG สำหรับลงโปรแกรม
- มีพอร์ต RS-232 Isolated สำหรับรับและส่งข้อมูลแบบ Real-Time จาก

คอมพิวเตอร์

4.2.2.6.6 RS232 Interfacing Cable

- เป็นตัวแปลง USB เป็น RS232
- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10/8.1/8/7/Vista/XP/2000, Mac OS X

เวอร์ชัน 10.6 ขึ้นไป และ Linux หรือรองรับการใช้งานอุปกรณ์

4.2.2.6.7 JTAG Emulator Cable

- I/O รองรับ Adaptive 1.5V – 5V
- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10/8.1/8/7/Vista/XP/2000 หรือรองรับการ

ใช้งานอุปกรณ์

4.2.2.6.8 สายเสียบทดลองหัวเสียบแบบเซฟตี้ 4 มิลลิเมตร จำนวน 5 เส้น

4.2.2.6.9/11....

4.2.2.6.9 กระเป่าลู่ลมสำหรับเก็บบอร์ดทดลองและอุปกรณ์

4.3 คู่มือการใช้งานหรือคู่มือปฏิบัติการเป็นหนังสือและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์

จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด

5. เงื่อนไขการยื่นข้อเสนอ

5.1 หากปรากฏต่อเจ้าหน้าที่ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาผลการประกวดราคาฯ ว่ามีผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.5 ของเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e -bidding) และเจ้าหน้าที่ที่เชื่อว่ามีกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม เจ้าหน้าที่จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอและคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะพิจารณาลงโทษผู้เสนอราคาดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมีใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์การพิจารณาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ

5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ทุกรายการ โดยข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องแสดงตารางเปรียบเทียบ **“คุณลักษณะที่ต้องการ”** กับ **“คุณลักษณะที่ยื่นเสนอ”** โดยใช้มาตราวัดอันเดียวกันทุกประการและให้ทำเครื่องหมายกำกับและระบุหมายเลขกำกับทุกข้อทุกรายการอย่างชัดเจน ในเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่แนบมาด้วยนี้

** (ยกตัวอย่าง) **

หัวข้อที่	คุณลักษณะที่ต้องการ	คุณลักษณะที่ยื่นเสนอ	หมายเหตุ
4.1	สกรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร	สกรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร	ดีกว่าหรือเป็นไปตามรายละเอียดของทางราชการกำหนด หน้าที่ 1

6. การกำหนดระยะเวลาส่งมอบ

6.1 กำหนดเวลาวันส่งมอบพัสดุให้แล้วเสร็จ ภายใน 180 วัน ทำการนับแต่วันถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาเป็นสำคัญ

8. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 998,000 บาท (เก้าแสนเก้าหมื่นแปดพันบาทถ้วน) โดยเงินงบประมาณเงินรายได้ พ.ศ. 2568

ราคากลางของการซื้อในครั้งนี้ เป็นเงิน 1,161,916.66 บาท (หนึ่งล้านหนึ่งแสนหกหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยสิบหกบาทหกสิบหกสตางค์)

9. งานงวดและการจ่ายเงิน

ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องส่งมอบพัสดุให้กับผู้ซื้อหรือผู้ว่าจ้าง ภายใน 180 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาหรือวันสั่งซื้อสั่งจ้าง โดยให้ส่งมอบจำนวน 1 งวด ให้ครบถ้วน และเมื่อตรวจรับพัสดุถูกต้องตามระเบียบกฎหมาย ผู้ซื้อหรือผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้กับผู้ขายหรือผู้รับจ้างให้ครบถ้วนภายในกำหนด 1 งวด

10. การกำหนดอัตราค่าปรับ

การกำหนดอัตราค่าปรับในสัญญาซื้อขาย ค่าปรับรายวัน เป็นจำนวนเงินตายตัว ให้คิดในอัตรา ร้อยละศูนย์จุดสองศูนย์ (0.20) ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง ตามประกาศ คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ เรื่อง แบบสัญญาเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างตาม พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 แล้วแต่กรณี จะรับประกันความชำรุด บกพร่องของสิ่งของที่ซื้อที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลา 2 ปีขึ้นไป ถัดจากวันที่ผู้ซื้อรับมอบพัสดุถูกต้องครบถ้วน โดยผู้ขายต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด บกพร่อง

12. ระยะเวลาเข้าทำสัญญา

หากผู้ชนะการเสนอราคาหรือได้รับการคัดเลือกจะต้องทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง เพื่อให้ผู้ชนะการเสนอราคาหรือได้รับการคัดเลือกเข้าทำสัญญากับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถ้าหากไม่เข้าทำสัญญาหรือข้อตกลงจะถูกลงโทษเป็นผู้ที่ทำงานทันที

13. การกำหนดยื่นราคา

13.1 ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคา ไม่น้อยกว่า 60 วัน นับแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

13.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ ไม่เกิน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือข้อตกลงเป็นหนังสือ

14. การรับฟังความคิดเห็น

รับฟังความคิดเห็น

ผู้ประกอบการสามารถเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานฉบับนี้ ได้ที่สถานที่ ติดต่อ : ฝ่ายงานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 เบอร์โทรศัพท์ : 0-4302-9665 ต่อ 101 โทรสาร : 0-4375-4316 ไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ : wirun.p@msu.ac.th เว็บไซต์ : <https://eng.msu.ac.th/>

ทั้งนี้ ในการเสนอแนะความคิดเห็น ผู้เสนอแนะต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้ ให้มหาวิทยาลัยฯทราบด้วย

ไม่รับฟังความคิดเห็น เนื่องจาก.....

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ รายการชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายชลธิ์ โพธิ์ทอง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายบัญชา วัฒนะ)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายทวีศักดิ์ ทองแสน)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายศิวินทร์ ศรีโล่ห์)

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวชญาภา ซาดา)