

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (TOR)

ในการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดทดลองเครื่องมือวัดและวงจรทางวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด  
ประจำปีงบประมาณ 2567 (เงินรายได้)

### 1. ความเป็นมา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีหน้าที่ภาระกิจหลักด้านการเรียนการสอน วิจัย และนวัตกรรมการเรียนการสอน จำเป็นต้องมีวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ทันสมัยสำหรับการเรียนการสอน วิจัยและนวัตกรรมการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษา เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน TABEE และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 สาขา วิศวกรรมไฟฟ้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จึงต้องจัดหาครุภัณฑ์ที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนและการดำเนินงานใหม่

### 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชา
  1. วิชา 1306212 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1
  2. วิชา 1306310 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
5. ไม่เป็นบุคคลอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
6. ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินการในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
7. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
8. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว



9. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
10. ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ชุดทดลองเครื่องมือวัดและวงจรทางวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

##### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานสำหรับห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

##### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ดิจิตอลออสซิลโลสโคปขนาด 100 MHz แบบ 2 เส้นภาพ จำนวน 12 เครื่อง

##### 2.1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1.1 ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 100 MHz แบบ 2 ช่องสัญญาณ
- 2.1.1.2 จอแสดงภาพเป็นแบบสีขนาด 7 นิ้ว TFT WVGA Color Display ความละเอียด 800x480 จุด
- 2.1.1.3 อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time ที่ 1GSa/s หรือดีกว่า
- 2.1.1.4 ความยาวของการบันทึกข้อมูลรูปคลื่น 10 Mpts หรือดีกว่า
- 2.1.1.5 วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ถึง 36 ค่า
- 2.1.1.6 Save Setup ได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า, และ Save Waveform ได้ไม่น้อยกว่า 24 ค่า
- 2.1.1.7 มีฟังก์ชันในการจับสัญญาณรูปคลื่นที่สามารถปรับแนวแกนนอน, แนวแกนตั้ง, และระดับของสัญญาณทริกเกอร์แบบอัตโนมัติ
- 2.1.1.8 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- 2.1.1.9 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้มาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การรับประกันสินค้า และเป็นบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้ขอบข่าย Design and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการยืนยัน

##### 2.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1.2.1 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนตั้ง
  - 2.1.2.1.1 ช่วงเวลาขอบขาขึ้นโดยประมาณ 3.5ns หรือดีกว่า
  - 2.1.2.1.2 ความไวในการแสดงผลทางแนวแกนตั้งอยู่ระหว่าง 8 bit : 1mV~10V/div



- 2.1.2.1.3 มี Input Coupling : AC, DC & GND เป็นอย่างน้อย
  - 2.1.2.1.4 มีค่าอิมพีแดนซ์ที่ทางด้านขาเข้าไม่น้อยกว่า  $1M\Omega // 16pF$
  - 2.1.2.1.5 แรงดันสูงสุดทางด้านอินพุตไม่น้อยกว่า 300Vrms , CAT I
  - 2.1.2.1.6 Bandwidth Limit อยู่ที่ 20MHz
  - 2.1.2.2 คุณสมบัติทางด้านแนวแกนนอน
    - 2.1.2.2.1 ขอบเขตอยู่ระหว่าง 5ns/div ~ 100s/div (1-2-5 increments), ROLL : 100ms/div ~ 100s/div หรือดีกว่า
    - 2.1.2.2.2 มี Acquisition Mode ต่างๆ ได้แก่ Normal, Average, Peak Detect, Single
    - 2.1.2.2.3 มี Pre-Trigger ค่าสูงสุดอยู่ที่ 10 div
    - 2.1.2.2.4 มี Post-trigger อยู่ที่ 2,000,000 div
  - 2.1.2.3 คุณสมบัติทางด้าน Trigger
    - 2.1.2.3.1 Sources CH1, CH2, Line, EXT
    - 2.1.2.3.2 Mode : Auto, Normal, Single Sequence
    - 2.1.2.3.3 Coupling : AC, DC, LF rej , Hf rej , Noise rej.
    - 2.1.2.3.4 Sensitivity : 1div
  - 2.1.2.4 ที่ Channel 1 และ Channel 2 สามารถทำ X-Y mode และมี Phase Shift ไม่เกิน  $\pm 3^\circ$  ที่ 100kHz
  - 2.1.2.5 มี Cursor ที่สามารถทำการวัดค่า  $\Delta V, \Delta T$  ได้
  - 2.1.2.6 สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ +, -, x,  $\div$ , FFT, FFTrms ได้เป็นอย่างน้อย
  - 2.1.2.7 มีระบบแสดงผลในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ Dots, Vectors, Variable Persistence หรือมากกว่า
  - 2.1.2.8 มี Waveform Update Rate ไม่น้อยกว่า 50,000 waveform
  - 2.1.2.9 สนับสนุนการอินเตอร์เฟสมาตรฐานแบบ USB Port , Go/No Go BNC
  - 2.1.2.10 ใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้า 220Vac, 50Hz
  - 2.1.2.11 สาย PROBE วัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
  - 2.1.2.12 สาย AC POWER CORD จำนวน 1 เส้น
- 2.2 แหล่งจ่ายไฟตรง 3 เอาต์พุต จำนวน 12 เครื่อง
- 2.2.1 รายละเอียดทั่วไป
- 2.2.1.1 สามารถจ่ายไฟตรงได้ 3 ช่องเอาต์พุต โดยเป็นช่องจ่ายไฟตรงที่ปรับค่าได้ไม่ต่ำกว่า 30 V จำนวน 2 ช่อง เอาต์พุตที่อิสระต่อกัน โดยแต่ละช่องเอาต์พุตสามารถให้กระแสได้ถึง 3A และช่องจ่ายไฟคงที่ 5V สามารถจ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 3 A จำนวน 1 ช่องเอาต์พุต
  - 2.2.1.2 มีตัวแสดงผลเป็นตัวเลขสำหรับแต่ละช่องเอาต์พุตแบบปรับค่าได้แบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว อย่างน้อย 3 หลักครึ่ง



- 2.2.1.3 สามารถทำแหล่งจ่ายทั้งสองช่องแบบปรับค่าได้ให้เป็นแบบการทำงานแบบแหล่งจ่ายอนุกรมหรือแบบขนานได้
- 2.2.1.4 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO14001:2015 ตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- 2.2.1.5 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้มาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การรับประกันสินค้า และเป็นบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้อุปการะ Design and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการยืนยัน

## 2.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.2.1 การทำงานในโหมดแรงดันคงที่สำหรับช่องเอาต์พุตที่ปรับค่าได้
  - 2.2.2.1.1 Line Regulation  $\leq 0.01\% + 5mV$
  - 2.2.2.1.2 Load Regulation  $\leq 0.01\% + 5mV$
  - 2.2.2.1.3 Ripple & Noise  $\leq 2mVrms$
- 2.2.2.2 การทำงานในโหมดกระแสคงที่สำหรับช่องเอาต์พุตที่ปรับค่าได้
  - 2.2.2.2.1 Line Regulation  $\leq 0.1\% + 5mA$
  - 2.2.2.2.2 Load Regulation  $\leq 0.1\% + 5mA$
  - 2.2.2.2.3 Ripple Current  $\leq 5mA_{rms}$
- 2.2.2.3 มี, Load Regulation  $\leq 15mV$  และ Ripple & Noise  $\leq 2mVrms$  สำหรับชุดแรงดันคงที่ 5V
- 2.2.2.4 มีการป้องกันกระแสไหลเกิน
- 2.2.2.5 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz
- 2.2.2.6 มีสาย AC Power cord จำนวน 1 เส้น
- 2.2.2.7 มีสาย Test lead จำนวน 1 ชุด



## 2.3 แหล่งกำเนิดฟังก์ชันคลื่นแรงดันไฟฟ้า จำนวน 12 เครื่อง

### 2.3.1 รายละเอียดทั่วไป

- 2.3.1.1 สามารถกำเนิดคลื่นแรงดันไฟฟ้าในรูปแบบของคลื่นไซน์ คลื่นสี่เหลี่ยม คลื่นสามเหลี่ยม และสัญญาณแบบ TTL ได้
- 2.3.1.2 มีตัวแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED อย่างน้อย 6 หลัก

- 2.3.1.3 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz
- 2.3.1.4 คลื่นไซน์และคลื่นสี่เหลี่ยมปรับความถี่ได้ 0.1Hz ~ 3MHz
- 2.3.1.5 คลื่นสามเหลี่ยมปรับความถี่ได้ 0.1Hz ~ 1MHz
- 2.3.1.6 มีสาย AC Power cord จำนวน 1 เส้น
- 2.3.1.7 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO14001:2015 ตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- 2.3.1.8 บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้มาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การรับประกันสินค้า และเป็นบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 ภายใต้อุปข่าย Design and Manufacture , Sale , After Sale Service of Education Training Set โดยระบุในเอกสารอย่างชัดเจนโดยเฉพาะเพื่อเป็นประโยชน์ด้านการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการยืนยัน

#### 2.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.3.2.1 ย่านกำเนิดสัญญาณความถี่ (Frequency Range)
  - 2.3.2.1.1 SINE : 0.1Hz~3MHz หรือกว้างกว่า
  - 2.3.2.1.2 Square : 0.1Hz~3MHz หรือกว้างกว่า
  - 2.3.2.1.3 Triangle : 0.1Hz~1MHz หรือกว้างกว่า
  - 2.3.2.1.4 Frequency resolution: 0.1Hz maximum
  - 2.3.2.1.5 Frequency accuracy :  $\pm 20$ ppm หรือดีกว่า
  - 2.3.2.1.6 Frequency stability :  $\pm 20$ ppm หรือดีกว่า
- 2.3.2.2 คุณสมบัติทางด้านเอาต์พุต
  - 2.3.2.2.1 แอมพลิจูด (Amplitude) : 10Vp-p (into 50 ohm load)
  - 2.3.2.2.2 Output Impedance : 50 Ohm.  $\pm 10\%$



- 2.4 บอร์ดทดลองวงจรดิจิทัล จำนวน 20 บอร์ด
  - 2.4.1 แหล่งจ่ายไฟตรง +5V และ +V จากอะแดปเตอร์
  - 2.4.2 ลอจิกสวิทช์ 8 ชุด ใช้สวิทช์เลื่อนคุณภาพสูง
  - 2.4.3 ลอจิกมอนิเตอร์ 8 ช่อง
  - 2.4.4 วงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ ความถี่ 1Hz-1kHz เลือกความถี่โดยการกดสวิทช์
  - 2.4.5 มีไฟแสดงค่าความถี่เอาต์พุต
  - 2.4.6 ดีเบสสวิทช์ 2 ชุด
  - 2.4.7 วงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก

- 2.4.8 ชับ LED ตัวเลข 7 ส่วน 2 ชุด
- 2.4.9 แผงต่อวงจร มีจำนวนจุดต่อ 800 จุด โดยขนาดทางกายภาพของแผงต่อวงจรหรือเบรตบอร์ดอาจเปลี่ยนแปลงได้จากโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยอาจมีขนาดอยู่ระหว่าง  $2 \times 6$  นิ้ว ถึง  $2.5 \times 7$  นิ้ว โดยยังคงรักษาจำนวนจุดต่อวงจรไว้ไม่น้อยกว่า 800 จุด
- 2.4.10 ลอจิกโพรบ แสดงลอจิก "0", "1" และพัลส์
- 2.4.11 ลำโพงเป็ยโซสำหรับขับเสียง
- 2.4.12 วงจรขับโหลดกระแสไฟฟ้าสูง 500mA จำนวน 4 ช่อง
- 2.4.13 แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรงอ้างอิงปรับค่าได้ 0-5 โวลต์
- 2.4.14 ใช้ไฟเลี้ยงจากอะแดปเตอร์ไฟตรงในย่าน 9 ถึง 12V 500mA
- 2.4.15 มีวงจรเรกูเลเตอร์ควบคุมแรงดันไฟเลี้ยงให้คงที่ที่ +5V
- 2.5 เครื่องทดสอบและทดสอบไอซีแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง
- 2.5.1 เครื่องทดสอบวงจรรวมแบบดิจิทัล เครื่องทดสอบ IC แบบพกพา
- 2.5.2 สามารถทดสอบไอซีตระกูล TTL 74HC series, 74LS series, etc.
- 2.5.3 สามารถทดสอบไอซีตระกูล CMOS CD4000 series, HEF400 series, 4500 series, etc.
- 2.5.4 สามารถทดสอบไอซีตระกูล OP-AMP LM324,LM741,TL082,TL084,NE555,LM2904, LM2902,LM358, LM339, LM393, etc.
- 2.5.5 สามารถทดสอบไอซีตระกูล Optocoupler
- 2.5.6 สามารถทดสอบไอซีตระกูล IC DriverULN2803,ULN2003,etc.
- 2.5.7 สามารถทดสอบไอซีตระกูล Line Transceiver 82C251,75C1168,75175, 75176,MC3487,26S10, 26LS31,26LS32,MAX485,MAX232,etc.
- 2.6 เครื่องวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง
- 2.6.1 เป็นเครื่องวัดและทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ
- 2.6.2 ตรวจเช็คทรานซิสเตอร์
- 2.6.3 ตรวจเช็คคอมอสเฟต
- 2.6.4 ตรวจเช็ครีซิสเตอร์
- 2.6.5 ตรวจเช็คโพเทนชิโอมิเตอร์
- 2.6.6 ตรวจเช็คคาปาซิเตอร์
- 2.6.7 ตรวจเช็คอินดักเตอร์
- 2.6.8 ตรวจเช็คไอจีบีที
- 2.6.9 ตรวจเช็คไดโอด
- 2.6.10 ตรวจเช็คซีเนอร์ไดโอด
- 2.6.11 ตรวจเช็คแอลอีดี



## 2.6.12 ตรวจเช็คไทรสเตอร์

## 2.7 มิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง

## 2.7.1 ค่าไฟฟ้าที่มิเตอร์ สามารถวัดได้

- 2.7.1.1 กำลังไฟฟ้าจริง Active power P, P1, P2, P3
- 2.7.1.2 กำลังไฟฟ้าปรากฏ Apparent power S, S1, S2, S3
- 2.7.1.3 ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด Peak demand currents
- 2.7.1.4 กำลังไฟฟ้าเสมือน หรือ กำลังไฟฟ้าร์แอกทีฟ Reactive power Q, Q1, Q2, Q3
- 2.7.1.5 กระแสไฟฟ้าไม่สมดุล Unbalance current
- 2.7.1.6 Active, reactive, apparent energy (signed, four quadrant)
- 2.7.1.7 กระแสนิวตรอน Calculated neutral current
- 2.7.1.8 ความต้องการไฟฟ้า Demand power P, Q, S
- 2.7.1.9 Peak demand power PM, QM, SM
- 2.7.1.10 กระแสไฟฟ้า Current I, I1, I2, I3
- 2.7.1.11 แรงดันไฟฟ้า Voltage U, U21, U32, U13, V, V1, V2, V3

## 2.7.2 ความเที่ยงตรงของมิเตอร์

- 2.7.2.1 คลาสของมิเตอร์ ตามมาตรฐานต่างๆ
  - 2.7.2.1.1 Class 0.5S (active energy according to IEC 62053-22)
  - 2.7.2.1.2 Class 1 (reactive energy according to IEC 62053-24)
  - 2.7.2.1.3 Class 5 (harmonic distortion (I THD & U THD))
- 2.7.2.2 ความเที่ยงตรงในการวัด Measurement accuracy
  - 2.7.2.2.1 +/- 0.5 % active energy
  - 2.7.2.2.2 +/- 0.5 % active power
  - 2.7.2.2.3 +/- 0.5 % apparent power
  - 2.7.2.2.4 +/- 0.05 % frequency
  - 2.7.2.2.5 +/- 1 % reactive energy
  - 2.7.2.2.6 +/- 0.5 % current
  - 2.7.2.2.7 +/- 0.5 % voltage
  - 2.7.2.2.8 +/- 0.01 power factor

## 2.8 เครื่องวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า จำนวน 3 เครื่อง

- 2.8.1 POWER SUPPLY : 230VAC >+10%
- 2.8.2 POWER CONSUMPTION :<15VA
- 2.8.3 Measuring Current Inputs Withstand 120A for 0.5 Seconds



- 2.8.4 DIRECT MEASUREMENT : 600 V PHASE-PHASE
- 2.8.5 ความชื้นสัมพัทธ์ : <90% RH at 50°C (NON-CONDENSING)
- 2.8.6 ค่าความแม่นยำ (ACCURACY)
- 2.8.6.1 แรงดัน และกระแส :  $\pm 0.50\%$
- 2.8.6.2 กำลังไฟฟ้า : Class 0.5
- 2.8.6.3 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า :  $\pm 0.01\%$
- 2.8.7 เครื่องมือวัดต้องสามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าต่ำสุด สูงสุด และ ณ ขณะนั้นได้ โดยต้องมีความสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 2.8.7.1 ค่าแรงดัน (PHASE TO PHASE AND PHASE TO NEUTRAL)
- 2.8.7.2 ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (KW PER PHASE AND TOTAL)
- 2.8.7.3 ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (KVA PER PHASE AND TOTAL)
- 2.8.7.4 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (PF)
- 2.8.8 การติดต่อสื่อสาร : เป็นชนิด MODBUS RTU PROTOCOL ความเร็วระหว่าง 2400 - 38,400
3. รายละเอียดอื่นๆ
- 3.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ
- ส่งมอบพัสดุภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ
- พิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา (พิจารณาราคารวม)
7. วงเงินงบประมาณ 552,000 บาท (ห้าแสนห้าหมื่นสองพันบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว
8. ราคากลาง 552,000 บาท (ห้าแสนห้าหมื่นสองพันบาทถ้วน) สืบราคาจากท้องตลาด
1. บริษัท เค.บี.เอ็ม เทคโนโลยีส์ จำกัด
  2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ.ที.เอส.ซิสเต็มส์
  3. บริษัท โนว์เลคจอินโฟ ซิสเต็ม (2005) จำกัด
9. เงื่อนไข/การจ่ายเงิน
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายงวดเดียว เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว



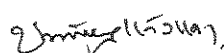


## 10. สถานที่ส่งมอบ/สถานที่ดำเนินการ


คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อาคาร EN7

## 11. ค่าปรับ


กรณีผู้ขายไม่สามารถส่งมอบพัสดุได้ตามสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำพัสดุมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

  
-----  
(รองศาสตราจารย์ชินชฎา แก้วแดง)

ประธานกรรมการ

  
-----  
(นายชนกร ลิ้มสุวรรณ)

กรรมการ

  
-----  
(นายสมนึก เวียนวิฒนชัย)

กรรมการ

