

การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน

(Terms of Reference : TOR)

ชุดเครื่องมือทดสอบทางลอจิก

1 ชุด.

ราคา.....1,500,000.-....บาท

1. ความเป็นมา

ในปัจจุบันการเรียนการสอนนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาให้ไปเป็นไปตามเทคโนโลยีที่มีใช้งานอยู่และเพื่อให้ตอบโจทย์กับความต้องการของผู้ประกอบการ และให้ไปเป็นไปตามแนวทางมาตรฐานหลักสูตร สอดคล้องกับ ปรัชญาของมหาวิทยาลัยที่ต้องการเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติให้มีทักษะตรงกับความต้องการตลาดแรงงาน และสามารถแข่งขันได้กับบัณฑิตของประเทศอื่นๆในภูมิภาคอาเซียน จึงมีความจำเป็นที่ต้องจัดหาครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือทดสอบทางลอจิก ที่ทันสมัยมาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประโยชน์ในการฝึกอบรม และพัฒนาบุคลากรให้มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น ให้การจัดการเรียนการสอน เป็นไปด้วยบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสามารถพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในระดับสูงจึงจำเป็นต้องมีการจัดซื้อ

2. วัตถุประสงค์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่หน่วยงานของรัฐ ณ วัน ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอ ราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลัง กำหนด

3.11 ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการกิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(2) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการนิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอรากับทางราชการ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)

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

3.13 ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.14 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ดิจิตอลอสซิลโลสโคปขนาด 70 MHz 2 ช่อง สัญญาณอนาล็อก 8 ช่องสัญญาณดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1.1 เป็นดิจิตอลอสซิลโลสโคปที่มีแบนด์วิธ 70 MHz

4.1.1.2 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณ

4.1.1.3 สามารถวัดสัญญาณดิจิตอลได้พร้อมกัน 8 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า

4.1.1.4 อัตราการสุ่มสูงสุด (Maximum sample rate) คือ 1 GSa/s per channel หรือดีกว่า

4.1.1.5 มีหน่วยความจำสูงสุด (Maximum memory depth) คือ 100 kpts per channel

4.1.1.6 จอแสดงผลขนาด 8.4 นิ้ว หรือกว้างกว่า

4.1.1.7 จอภาพมีความละเอียดจอภาพ 800 (H) x 480 (V) pixel หรือดีกว่า

- 4.1.1.8 มีฟังก์ชันการวัดค่าอัตราโน้ตไม่น้อยกว่า 20 พารามิเตอร์ หรือดีกว่า
- 4.1.1.9 มีอัตราประมวลผลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 49,000 waveform/sec หรือดีกว่า
- 4.1.1.10 มีช่องต่อ USB 2.0 สำหรับด้านหน้าและด้านหลังเครื่องเพื่อการถ่ายโอนข้อมูล
- 4.1.1.11 ผ่านมาตรฐาน EMC Directive (2004/108/EC), CISPR 11/EN 55011, Canada: ICES 001:2004
- 4.1.1.12 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 100 to 120 V, 50/60/400 Hz; 100 to 240 V, 50/60 Hz
- 4.1.1.13 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิตสินค้าหรือตัวแทนจำหน่ายหรือได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยมีเอกสารมาตรฐานการผลิตรับรอง

4.1.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- 4.1.2.1 Vertical system analog channels
 - 4.1.2.1.1. Vertical Resolution : 8 bits (measurement resolution
 - 4.1.2.1.2. is 12 bits with averaging) หรือดีกว่า
 - 4.1.2.1.3. Input sensitivity range : 2 mV/div ถึง 5 V/div หรือกว้างกว่า
 - 4.1.2.1.4. DC vertical gain accuracy : $\pm 3\%$ full scale หรือดีกว่า
 - 4.1.2.1.5. Maximum Input Voltage : 300 Vrms, 400 Vpk; transient
 - 4.1.2.1.6. overvoltage 1.6 kVpk
- 4.1.2.2 Horizontal system analog channels
 - 4.1.2.2.1. Time base range : 5 ns/div to 50 s/div หรือกว้างกว่า
 - 4.1.2.2.2. Time base accuracy 25 ppm ± 5 ppm per year หรือดีกว่า
- 4.1.2.3 Acquisition Mode : Normal, Peak detect, Averaging, High resolution หรือดีกว่า
- 4.1.2.4 Trigger system
 - 4.1.2.4.1 Trigger modes : Normal, Auto Single หรือดีกว่า
 - 4.1.2.4.2 Trigger coupling : DC, AC, HF reject, LF reject หรือดีกว่า
- 4.1.2.5 Automatic measurements
 - 4.1.2.5.1. Voltage : Peak-to-Peak, Max, Min, Average, Amplitude, Top, Base, RMS, Overshoot, pre-shoot หรือมากกว่า
 - 4.1.2.5.2. Time : Frequency, Period, Width, Delay, Duty cycle, Rise time, Fall time หรือมากกว่า
- 4.1.2.6 Waveform math
 - 4.1.2.6.1. FFT Windows : Hanning, fat top, rectangular; Blackman-
 - 4.1.2.6.2. Harris – up to 64 kpts resolution หรือดีกว่า
 - 4.1.2.6.3. Connectivity : USB หรือดีกว่า

4.1.3 อุปกรณ์ประกอบ

4.1.3.1. สายไฟ Power Cord	จำนวน 1 เส้น
4.1.3.2. สายวัดสัญญาณ 150MHz	จำนวน 2 เส้น
4.1.3.3. สายวัดลอจิก 8 ช่องสัญญาณดิจิทัล	จำนวน 1 เส้น
4.1.3.4. คู่มือการใช้งานในรูปแบบซีดีหรือเอกสาร	จำนวน 1 ชุด

4.2 เครื่องวิเคราะห์เชิงความถี่สำหรับงานดิจิทัล

จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 4.2.1.1. เป็นเครื่องมือตรวจวัดและวิเคราะห์เชิงความถี่สำหรับงานดิจิทัลโดยมี
- 4.2.1.2. ฟังก์ชันการวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้ Cable Test (Distance to fault, Return Loss,
- 4.2.1.3. VSWR, Distance-to-fault (VSWR), Spectrum Analyzer
- 4.2.1.4. เป็นเครื่องวัดแบบพกพา (Handheld) มีแบตเตอรี่ในตัว และ น้ำหนักเบาโดยมี น้ำหนักรวมแบตเตอรี่ไม่เกิน 3 กิโลกรัม
- 4.2.1.5. ตรวจวัดในย่านความถี่ 100 kHz to 14 GHz โดยสามารถตรวจวัดได้ทั้งแบบ Cable Spectrum Analyzer หรือกว้างกว่า
- 4.2.1.6. สามารถเก็บค่าการวัดในหน่วยความจำภายในเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB ซึ่งมีอยู่ ภายในเครื่อง และสามารถเก็บค่าการวัดไว้ในหน่วยความจำภายนอกแบบ USB Device และ SD/SDHC memory card
- 4.2.1.7. สามารถแสดงผลการวัดด้วยจอสีขนาดความกว้างหน้าจอน้อยกว่า 6.5 นิ้ว transfective color LCD-LED backlit หรือดีกว่า
- 4.2.1.8. ใช้ได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยได้
- 4.2.1.9. ผ่านมาตรฐาน IEC/EN 61326-1, USA: UL std no. 61010-1
- 4.2.1.10. บริษัทผู้ขายเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองยืนยันจากผู้ผลิต เพื่อ รองรับบริการหลังการขาย

4.2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

4.2.2.1 ฟังก์ชัน Cable and antenna analyzer

- 4.2.2.1.1 Frequency Range : 30 kHz to 14 GHz
- 4.2.2.1.2 Accuracy : ± 0.4 ppm (typical) + aging
- 4.2.2.1.3 Aging Rate : ± 1 ppm/yr for 20 years (spec)
- 4.2.2.1.4 Frequency resolution: 1 Hz ที่ระดับความถี่น้อยกว่า 5 GHz.
- 4.2.2.1.5 Data points : 101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10,001
- 4.2.2.1.6 IF Bandwidth : 10 Hz, 30 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz,
- 4.2.2.1.7 System Dynamic range (Spec): 95 dB หรือมากกว่า ที่ความถี่ 300 kHz. ถึง 9 GHz.
- 4.2.2.1.8 Measurement : Distance-to-fault(dB). Return loss, VSWR, distance-to-fault(VSWR), cable loss(1-port) หรือมากกว่า

4.2.2.2 ฟังก์ชัน Spectrum Analyzer

4.2.2.2.1 Frequency range : 100 kHz to 14 GHz (Usable to 5 kHz)

4.2.2.2.2 Accuracy : ± 0.7 ppm (spec) + aging

4.2.2.2.3 Aging Rate : ± 1 ppm/yr for 20 years (spec)

4.2.2.2.4 Frequency span range : 0 Hz (Zero Span), 10 Hz to 14 GHz

4.2.2.2.5 Resolution bandwidth (-3 dB): 10 Hz to 5 MHz (Zero Span)

4.2.2.2.6 Video bandwidth : 1 Hz to 5 MHz

4.2.2.2.7 Amplitude

4.2.2.3 Measurement range : DANL to +20 dBm

4.2.2.4 Scale units : dBm, dBmV, dB μ V, dBmA, dB μ A, W, หรือมากกว่า

4.2.2.5 Reference level range : -210 to +90 dBm

4.2.3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

4.2.3.1 AC/DC Adapter จำนวน 1 อัน

4.2.3.2 แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด

4.2.3.3 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

4.2.3.4 จัดฝึกอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 วัน

4.3 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ แบบตั้งโต๊ะ 5.5 หลัก

จำนวน 6 ชุด

4.3.1 รายละเอียดทั่วไป

4.3.1.1 มีความเร็วในการอ่านค่า (Reading Speed) 190 reading/sec

4.3.1.2 มีค่า DCV accuracy ไม่เกิน 0.015% หรือดีกว่า

4.3.1.3 เป็นเครื่องมือวัดกระแส แรงดัน ความต้านทาน หรือมากกว่า

4.3.1.4 จอแสดงผลแบบ OLED สามารถแสดงผลการวัดแบบ Dual Display หรือดีกว่า

4.3.1.5 มีหน่วยความจำ 49,000 Point สำหรับการเก็บข้อมูล (Data Logging) หรือดีกว่า

4.3.1.6 มีฟังก์ชัน Histogram

4.3.1.7 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า

4.3.1.8 ผ่านมาตรฐาน Canada: ICES/NMB-001, Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11 หรือดีกว่า

4.3.1.9 บริษัทผู้ขายเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยมีหนังสือรับรองยืนยันจากผู้ผลิต เพื่อรองรับบริการหลังการขาย

4.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.3.2.1 DC Voltage

4.3.2.1.1 Range ต่ำสุด : 100.0000 mV หรือดีกว่า

4.3.2.1.2 Range สูงสุด : 1000.00 V หรือดีกว่า

4.3.2.1.3 Accuracy : $\pm (0.015\% \text{ of reading} + 0.005\% \text{ of range})$ at 10V Range; 1 Year

4.3.2.2 Resistance

- 4.3.2.2.1 Range ต่ำสุด : 100.0000 Ohm หรือดีกว่า
- 4.3.2.2.2 Range สูงสุด : 10.000 MOhm หรือดีกว่า
- 4.3.2.2.3 Accuracy : +/- (0.050% of reading + 0.005% of range) at 10KOhm Range; 1 Year

4.3.2.3 DC Current

- 4.3.2.3.1 Range ต่ำสุด : 100.000 μ A หรือดีกว่า
- 4.3.2.3.2 Range สูงสุด : 10.0000 A หรือดีกว่า
- 4.3.2.3.3 Accuracy : +/- (0.05% of reading + 0.015% of range) at 10 mA Range; 1 Year

4.3.2.4 AC Voltage (TRUE RMS)

- 4.3.2.4.1 Range ต่ำสุด : 100.000 mV หรือดีกว่า
- 4.3.2.4.2 Range สูงสุด : 750.000 V หรือดีกว่า

4.3.2.5 AC Current (TRUE RMS)

- 4.3.2.5.1 AC Current : 10.0000 mA to 10.0000 A

4.3.2.6 Capacitance

- 4.3.2.6.1 Range ต่ำสุด : 1.000 nF
- 4.3.2.6.2 Range สูงสุด : 10,000 μ F
- 4.3.2.6.3 Accuracy : +/- (1% of reading + 0.5% of range) at 10 μ F Range; 1 Year
- 4.3.2.6.4 Math Functions : Null, dBm, dB, Min/Max/Avg, hold หรือดีกว่า

4.3.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 4.3.3.1 สาย Power Cord : จำนวน 1 เส้น
- 4.3.3.2 สายวัด Test lead : จำนวน 1 ชุด
- 4.3.3.3 คู่มือการใช้งานในรูปแบบซีดีหรือเอกสาร : จำนวน 1 เล่ม

4.4 คอมพิวเตอร์แบบพกพา

จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- 4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หรือดีกว่า
- 4.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (Ram) 8 GB หรือดีกว่า
- 4.4.3 ขนาดของจอแสดงผลแบบสัมผัส ขนาดไม่ต่ำกว่า 12 นิ้วหรือดีกว่า
- 4.4.4 ที่เก็บข้อมูลแบบโซลิดสเตตไดรฟ์ (SSD) ความจุไม่น้อยกว่า 256 GB หรือดีกว่า
- 4.4.5 สามารถเชื่อมต่อกับ wireless หรือ Bluetooth
- 4.4.6 มีแป้นคีย์บอร์ด ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 4.4.7 มีอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อการใช้งาน HDMI
- 4.4.8 มี Wireless Display Adapter เพื่อใช้ในการแสดงผล



4.5 เครื่องวิเคราะห์พลังงานแบบพกพา

จำนวน 1 เครื่อง

- 4.5.1 สามารถตรวจสอบค่า VA, VAR, W, PF ได้หรือมากกว่า
- 4.5.2 หน้าจอสีกราฟิกแสดงภาพขนาด 320 x 240 pixel
- 4.5.3 สามารถวัดค่ากำลังงานไฟฟ้า ได้ทั้งแบบ 1 เฟส หรือดีกว่า
- 4.5.4 สามารถวัดค่าฮาร์โมนิกส์ได้สูงถึง 50 orders หรือมากกว่า
- 4.5.5 สามารถตรวจสอบลำดับเฟสได้ (Phase Rotation)
- 4.5.6 ตัวเครื่องรองรับการทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ (Software) ได้
- 4.5.7 มีแบตเตอรี่ในตัวเครื่องสำหรับใช้งานในลักษณะพกพา

4.6 อื่นๆ

- 4.6.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.6.2 จัดฝึกอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 วัน
- 4.6.3 ส่งมอบสินค้าภายใน 90 วัน

