



ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
เรื่อง สอบราคาซื้อเครื่องมือตรวจจับสัญญาณดิจิตอลและอนาล็อก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามมีความประสงค์จะ สอบราคาซื้อเครื่องมือตรวจจับสัญญาณดิจิตอลและอนาล็อก ตามรายการ ดังนี้

ชุดเครื่องมือตรวจจับสัญญาณดิจิตอลและอนาล็อก จำนวน ๑ ชุด

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

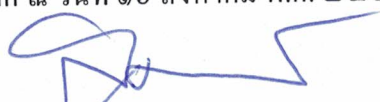
๑. ผู้เสนอราคาต้อง เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่สอบราคาซื้อ
๒. ผู้เสนอราคาต้อง ไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้คืนบุคคลหรือนุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
๓. ผู้เสนอราคาต้อง ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการสอบราคาซื้อครั้งนี้
๔. ผู้เสนอราคาต้อง ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธ ไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
๕. ผู้เสนอราคาต้อง เป็นผู้ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

๖. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องลงทะเบียนผู้กำกับภาครัฐในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด และยื่นหลักฐานแบบการแสดงการลงทะเบียนในวันยื่นเอกสารเสนอราคาด้วย

กำหนดยื่นซองสอบราคา ในวันที่ ๑๖ สิงหาคม ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๘.๓๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๓๐ น. ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และกำหนดเปิดซองใบเสนอราคาในวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๘.๓๐ น. เป็นต้นไป

ผู้สนใจติดต่อขอรับเอกสารสอบราคาซื้อได้ที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในวันที่ ๑๖ สิงหาคม ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๘.๓๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๓๐ น. ดูรายละเอียดได้ที่ เว็บไซต์ <http://www.rmu.ac.th> หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๔๓๗๑๑๖๕๔ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

  
(นายศิวดล กัญญาคำ)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์



รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

แผนงาน : ขยายโอกาสและพัฒนาทางการศึกษา

ผู้กำหนดคุณลักษณะ ..... 


(อ.ภัทรวัลย์ คำปลิว)

ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์

หน่วยงาน: คณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ตรวจคุณลักษณะ ..... 

(ผศ.ดร.ศิวตล กัญญาคำ)

ลำดับ ที่	รายการ	งบประมาณที่ได้รับ		คุณลักษณะ
		จำนวน (หน่วย)	งบประมาณ (บาท)	
1	ชุดเครื่องมือตรวจจับสัญญาณ ดิจิตอลและอนาล็อก ตำบล ตลาด อำเภอเมือง จังหวัด มหาสารคาม  	1 ชุด	707,500	ประกอบด้วย รายการที่ 1. เครื่องวัดสัญญาณอนาล็อกแบบ 2 ช่อง จำนวน 12 ชุด รายละเอียดทั่วไป 1. เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ ดิจิตอล ออสซิลโลสโคป ที่มีช่วงความถี่การทำงานตั้งแต่ DC ถึง 100 MHz 2. สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกันอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ 3. อัตราการสุ่มข้อมูล (Real-Time Sampling Rate) อย่างน้อย 1 GS/s 4. มีช่องต่อสัญญาณ USB Host Port และ USB Device Port 5. จอภาพเป็นจอสีแบบ ขนาด 7 นิ้วเป็นอย่างน้อย 6. ใช้กับระบบไฟฟ้า 100-240V, 45-440 Hz 7. มีฟังก์ชัน Pass/Fail



8. มีปุ่ม Probe Check ที่ติดตั้งมาพร้อมบนหน้าเครื่องสำหรับตรวจสอบสายสัญญาณ
9. มีเมนูภาษาไทยสำหรับการใช้งาน
10. บริษัทที่เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารรับรองเพื่อการบริการหลังการขาย

#### รายละเอียดเฉพาะ

##### 1. Vertical System

- 1.1 Bandwidth : DC ถึง 100 MHz
- 1.2 Input Impedance : 1 MOhm
- 1.3 Sensitivity: 2mV/Div ถึง 5 V/Div หรือดีกว่า
- 1.4 Maximum Input Voltage : 300 Vrms

(มาตรฐาน CAT II) หรือดีกว่า .

##### 2. Horizontal System

- 2.1 Time-base Range : 4 nS/Div ถึง 40 S/Div หรือดีกว่า

- 2.2 Accuracy :  $\pm 50$  ppm หรือดีกว่า

##### 3. Trigger System

- 3.1 Operation Mode : Auto, Normal หรือดีกว่า

- 3.2 Type : Edge, Video, Pulse Width, Slope, Overtime :Alternate, หรือดีกว่า

- 3.3 Coupling : DC, AC, HF Reject, LF Reject และ Noise Reject หรือดีกว่า

##### 4. Digital Memory System

- 4.1 Sampling Rate : 1 GS/s หรือดีกว่า
- 4.2 Resolution : 8 Bits (Vertical) หรือดีกว่า
- 4.3 Record Lengths: 2M points หรือดีกว่า

5. Acquisition Mode: Normal, Peak Detect, Average หรือดีกว่า





6. Automatic Measurement : 32 parameters หรือมากกว่า


รายการที่ 2. เครื่องวัดสัญญาณดิจิตอลแบบ 4 ช่อง จำนวน 12 ชุด

**รายละเอียดทั่วไป**

1. สามารถแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ได้
2. สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือดีกว่าได้
3. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายด้าน Windows Embedded Partner สำหรับการบริการหลังการขาย

**คุณลักษณะเฉพาะ**

1. สามารถใช้งานผ่าน USB2.0 ได้ หรือดีกว่า
2. รองรับการใช้งานการวัดสัญญาณ Digital Only ได้ 3 ช่อง
3. สามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ CSV , Binary , VCD หรือดีกว่าได้
4. สามารถใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows , Linux และ OSX หรือดีกว่า
5. มีช่องสำหรับรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
6. มีช่องสัญญาณดิจิตอล โดย
  - 6.1 มีอัตราการสุ่มสัญญาณดิจิตอลไม่น้อยกว่า 12 MSPS
  - 6.2 ช่องสัญญาณดิจิตอลแบนด์วิธไม่น้อยกว่า 3MHz
7. มีช่องสัญญาณแอนะล็อก โดย
  - 7.1 มีอัตราการสุ่มสัญญาณแอนะล็อกไม่น้อยกว่า 6 MSPS

			<p>7.2 ช่องสัญญาณแอนะล็อกมีแบนด์วิธไม่น้อยกว่า 600 kHz</p> <p>7.3 ความละเอียดในการสุ่มสัญญาณแบบแอนะล็อก มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 bits</p> <p>8. เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับสัญญาณลอจิก (Logic Analyzer) เพื่อวิเคราะห์การเขียนโปรแกรมอาทิ I2C, SPI Interface, Serial และ Digital I/O (24 MHz maximum sample rate)</p> <p>รายละเอียดที่ 3. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 12 ชุด รายละเอียดทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีฟังก์ชันการวัดอิมพีแดนซ์ต่ำ VCHEK™ LoZ สำหรับทดสอบแรงดันไฟฟ้าหรือความต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน</li> <li>2. สามารถ True-rms สำหรับการวัด ac ที่แม่นยำในโหลดที่ไม่ใช่เชิงเส้น</li> <li>3. มีจอแสดงผลแบบแบคไลท์ขนาดใหญ่ช่วยให้สามารถมองเห็นได้ง่ายในพื้นที่ที่มีแสงสว่างน้อย</li> <li>4. สามารถบันทึกการผันผวนของสัญญาณโดยใช้ฟังก์ชันต่ำสุด/สูงสุด</li> <li>5. รองรับการทดสอบไดโอดสำหรับการทดสอบไดโอดเจอร์มาเนียม ซิลิคอน และเพาเวอร์ไดโอดโดยทั่วไป</li> <li>6. มีสายคล้องในตัวพร้อมที่ใส่ขั้ววัดเพื่อให้จัดเก็บได้สะดวก</li> <li>7. สามารถการกำหนดช่วงอัตโนมัติและกำหนดเองสำหรับฟังก์ชันเพิ่มเติมของผู้ใช้</li> <li>8. เป็นไปตามมาตรฐานการวัด CAT III 600 V และมาตรฐานหมวด IV 300 V สำหรับความปลอดภัยสูงขึ้นอีกระดับ</li> </ol>
--	---	--	--



9. มีที่แขวนแม่เหล็ก TPAK ที่เป็นอุปกรณ์เสริมช่วยให้ทำงานคล่องตัวโดยไม่ต้องถือไว้
10. ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220V, 50Hz
11. รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ CE

**คุณลักษณะเฉพาะ**

1. แรงดันไฟฟ้าสูงสุดระหว่างขั้วใดก็ตามกับการลงกราวด์ที่พื้นดิน 600 V หรือมากกว่า
2. จอแสดงผล 3 3/4 หลัก, 6000 หรือมากกว่า
3. จำนวนนับ, อัปเดต 4 ครั้ง/วินาที หรือมากกว่า
4. อุณหภูมิในการทำงาน -10 °C ถึง 50 °C (14 °F ถึง 122 °F)
5. อุณหภูมิในการเก็บรักษา -40 °C ถึง 60 °C (-22 °F ถึง 140 °F)
6. ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ 0.1 × (ความแม่นยำที่ระบุ)/°C (< 18 °C หรือ > 28 °C)
7. ระดับความสูงในการใช้งาน 2,000 เมตร หรือมากกว่า
8. ระดับความสูงในการเก็บรักษา 10,000 เมตรหรือมากกว่า
9. ความชื้นสัมพัทธ์ 95 % ถึง 30 °C
10. ประเภทแบตเตอรี่ อัลคาไลน์ 9 โวลต์, ANSI 1604A / IEC 6F22 หรือมากกว่า
11. ความทนต่อแรงกระแทก การตกหล่น 1 เมตรตาม IEC 61010-1-2001
12. การสันสะเทือน มาตรฐาน MIL-PRF-28800 สำหรับอุปกรณ์ Class 2
13. ขนาด (สูง×กว้าง×ยาว) 167.1 มม. X 85.1 มม. X 46.0 มม. (6.58 นิ้ว X 3.35 นิ้ว X 1.81 นิ้ว)



รายละเอียดที่ 4 แหล่งจ่ายไฟขนาด 30 โวลต์ จำนวน 10 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. มีค่า Ripple voltage น้อยกว่า 1mVp-p
2. มีวงจร Voltage regulation แบบ Multi-loop high precision voltage regulation
3. มีวงจร Overload protection
4. มีวงจร Current regulation แบบ Progressive current regulation
5. หน้าจอแสดงผลจะต้องแบบ LED หรือดีกว่า สามารถแสดงผลได้ทั้ง Current และ Voltage
6. มีขั้ว Terminal แบบ Safety test style หรือแบบ Expandable screw terminals
7. ใช้ได้ดีกับระบบไฟฟ้า 220V, 50 Hz
8. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตโดยมีเอกสารรับรอง

รายละเอียดเฉพาะ

1. มีเอาต์พุตแบบปรับค่าแรงดันได้ 0 ถึง 30 V จ่ายกระแสได้ตั้งแต่ 0 ถึง 5 A จำนวน 2 ช่อง
2. มีเอาต์พุตแบบแรงดันคงที่ 5 V จ่ายกระแสได้ตั้งแต่ 0 ถึง 3 A จำนวน 1 ช่อง
3. ช่องเอาต์พุตแบบปรับค่าแรงดันได้ทั้ง 2 ช่อง สามารถนำมาต่ออนุกรมหรือขนานหรือแยกอิสระต่อกันได้
4. มีค่า Voltage Regulation อยู่ที่  $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 5mV$ ,  $CC \leq 1 \times 10^{-4} + 6mA$
5. ค่า Load Regulation อยู่ที่  $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 2mV$ ,  $CV \leq 1 \times 10^{-4} + 5mV$ ,  $CC \leq 1 \times 10^{-4} + 6mA$



6. มีค่า Ripple & Noise อยู่ที่  $CV \leq 1mV_{rms}$ ,  $CV \leq 20mV_{p-p}$ ,  $CC \leq 3mA_{rms}$ ,  $CC \leq 50mA_{p-p}$
7. มีค่า Voltage Indication Accuracy อยู่ที่  $1\% + 1$  digit
8. มีค่า Current Indication Accuracy อยู่ที่  $2\% + 1$  digit
9. สามารถใช้งานได้ในสภาวะอุณหภูมิ Ambient Temperature ที่ 0-40 องศา
10. สามารถใช้งานได้ในสภาวะความชื้น Humidity ที่น้อยกว่า 90%

รายละเอียดที่ 5 เครื่องวัดและแสดงผลแบบมือถือ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นดิจิตอลสโตเรจออกซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 60 MHz
2. มีปุ่ม AUTOSET
3. สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนลหรือดีกว่า
4. มีอุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220V, 50Hz เป็นแรงดันไฟฟ้า 9V, 2A
5. มีจอแสดงผลแบบสีขนาด 5.6 นิ้วหรือดีกว่า
6. สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 1Mpts หรือดีกว่า
7. มีซอฟต์แวร์สำหรับการแสดงผลของรูปสัญญาณต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ได้
8. สามารถบันทึกรูปสัญญาณลง USB หรือหน่วยความจำภายในเครื่องได้
9. มีพอร์ต USB Host/Device หรือพอร์ต LAN







10. สามารถใช้งานเป็น Digital Multimeter ขนาด 6000 Counts ได้
11. บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารรับรอง

#### รายละเอียดทางเทคนิค

##### 1. ด้าน Oscilloscope

- 1.1 Channels number : 2 Channel
- 1.2 Bandwidth : 60MHz
- 1.3 Rise Time at BNC :  $\leq 5.8\text{ns}$
- 1.4 Input impedance : 1 MOhm, 15 pF
- 1.5 Vertical Resolution : 8-bit resolution
- 1.6 Maximum input voltage : 400V (DC+AC Peak)
- 1.7 Real-time Sample Rate : 250MSa/s
- 1.8 Equivalent Sample Rate : 50GSa/S
- 1.9 Record Length (Sample Points) : Single-channel: Maximum 32K; Dual-channel: Maximum 16k
- 1.10 Time Base Range : 5ns/div~1000s/div
- 1.11 Time Base Precision :  $\pm 50\text{ppm}$
- 1.12 Trigger Source : CH1, CH2, EXT
- 1.13 Trigger Mode : Edge, Pulse Width, Alternative, Video

##### ด้าน Digital Multimeter

- 2.1 Max. Input Voltage : AC: 600V, DC: 800V
- 2.2 Max. Input Current : AC: 10A, DC: 10A
- 2.3 Input Impedance : 10 M $\Omega$



2.4 DMM Testing Modes : Voltage, Current, Resistance, Capacitance, Diode & Continuity

2.5 Max. Resolution : 6,000 Counts

## 2. ด้าน Arbitrary Waveform Generator

3.1 Waveform Frequency : DC~25MHz

3.2 DAC Clock : 2K~200MHz adjustable

3.3 Frequency Resolution : 0.1%

3.4 Channel count : 1CH waveform output

3.5 Waveform Depth : 4KSa

3.6 Vertical Resolution : 12 bit

3.7 Frequency Stability <30ppm

3.8 Waveform Range :  $\pm 3.5V$  Max.

3.9 Output Impedance : 50  $\Omega$

3.10 Output Current : 50mA  $I_{peak}=50mA$

3.11 System BW : 25M

3.12 Harmonic Distortion : -50dBc(1KHz), -40dBc(10KHz)

3.13 12 Bits Digital Generator Output (Level: LVCMOS)

3.14 ด้าน Frequency Counter

3.15 Frequency Range : DC~60MHz

3.16 Input Range : 400mVpp~18Vpp

3.17 Coupling Mode : DC

3.18 Frequency Measurement Accuracy :  $\pm$ Time Base Error  $\pm 1$  Count

3.19 Input Impedance : > 100K $\Omega$  6 Bit Generator Input (Level: LVCMOS)



รายละเอียดที่ 6 เครื่องประมวลผลแบบ ไมโครคอมพิวเตอร์  
จำนวน 12 ชุด

**รายละเอียดทั่วไป**

1. ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001 หรือดีกว่า
2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
3. มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี

**รายละเอียดเฉพาะ**

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.7 GHz หน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB หรือสูงกว่า
2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 1600MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วไม่ต่ำกว่า 7,200 rpm จำนวน 1 หน่วย
4. มีDVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. มีแป้นพิมพ์ ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง จำนวนแป้นพิมพ์รวมกัน 104 keys โดยมีตัวอักษรทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์ถาวร
7. มีเมาส์ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง
8. มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อย กว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

### 3.7 การเปิดเผยราคากลางและการคำนวณราคากลางการจัดซื้อจัดจ้าง วัสดุ / ครุภัณฑ์

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ในการจัดซื้อจัดจ้าง วัสดุ / ครุภัณฑ์

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดเครื่องมือตรวจจับสัญญาณดิจิตอลและอนาล็อก จำนวน 1 ชุด  
หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
1. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 707,500 บาท
2. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 7 สิงหาคม พ.ศ. 2560  
เป็นเงิน 707,500 บาท ราคา / หน่วย (ถ้ามี) ..... บาท
3. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
4. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
  1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวดล กัญญาคำ
  2. อาจารย์ภาคย์ สอนเสาวภาคย์
  3. อาจารย์วุฒิชัย พรพัชรพงศ์
  4. นายพนมพร อินทศิลา