



ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

เรื่อง สอบราคาจัดซื้อครุภัณฑ์

ด้วยเงินงบประมาณ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ประจำปี 2556

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มีความประสงค์สอบราคาจัดซื้อครุภัณฑ์ ตาม
รายการดังนี้

ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

จำนวน 2 ชุด

ราคากลางในการสอบราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น 420,000.- บาท (สี่แสนสองหมื่นบาทถ้วน)

ระยะเวลาส่งมอบไม่เกิน 60 วัน

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีอาชีพขายสิ่งของพัสดุที่สอบราคาซื้อดังกล่าว และต้องไม่เป็นผู้ที่ถูก
แจ้งเวียนชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย
เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

ผู้มีสิทธิเสนอราคา จะต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคา
ให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการ
ขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเรียกสอบราคาซื้อครั้งนี้

กำหนดยื่นซองสอบราคาวันที่ 6 ธันวาคม ถึง 17 ธันวาคม 2555 ในวันและเวลาราชการ
ณ แผนกงานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน หรือส่งซองสอบราคาทางไปรษณีย์ลงทะเบียนถึงก่อนวัน
เปิดซองสอบราคา และกำหนดเปิดซองสอบราคาในวันที่ 18 ธันวาคม 2555 ตั้งแต่เวลา 13.30 น. เป็นต้นไป

ผู้สนใจติดต่อขอรับเอกสารสอบราคาได้ที่ แผนกงานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ระหว่าง วันที่ 6 ธันวาคม ถึง 17 ธันวาคม 2555 ในวันและเวลาราชการ หรือสอบถามรายละเอียดได้ที่
หมายเลขโทรศัพท์ 0-4423-3058, 0-4423-3000 ต่อ 2280-2 และประชาสัมพันธ์ทาง www.rmuti.ac.th

ประกาศมา ณ วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2555

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

รักษาราชการแทนอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ครุภัณฑ์ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

๑. ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์ จำนวน ๒ ชุด

๑.๑ รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑.๑ เป็นชุดสื่อการเรียนที่ใช้สำหรับผู้เรียนวิชาเกี่ยวข้องกับเซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์ เพื่อทดลอง
วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดลองกับหลักทฤษฎี
- ๑.๑.๒ ลักษณะชุดทดลองเป็นระบบติดตั้งอุปกรณ์บนแผงฝึกปฏิบัติ (PANEL SYSTEM)
- ๑.๑.๓ ขนาดของแผงทดลองเป็นไปตามมาตรฐาน DIN หรือ มาตรฐานความสูง A๔
- ๑.๑.๔ วัสดุที่ใช้ทำแผงทดลองทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนเคลือบผิวหน้าทั้งสองด้านเป็นเนื้อเดียวกันทำด้วยวัสดุผิวเรียบไม่สะท้อนแสง
- ๑.๑.๕ แผงทดลองมีฝาครอบด้านหลัง ทำด้วยพลาสติกที่มีความแข็งแรงเป็นชิ้นเดียวกัน
- ๑.๑.๖ ด้านหน้าของแผงทดลองมีการพิมพ์สัญลักษณ์และอักษรกำกับโดยใช้วิธีการพิมพ์แบบกัดเซาะร่องลงบนผิวหน้าของชุดทดลองเพื่อความคงทนถาวร ตลอดอายุการใช้งาน
- ๑.๑.๗ ขั้วเสียบ (SOCKET) เป็นแบบ ROD PRESS-IN SOCKET ๒-๔ มม. โดยใช้สัญลักษณ์สีตามมาตรฐาน DIN
- ๑.๑.๘ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ประกอบชุดทดลองเป็นไปตามมาตรฐาน DIN, VDE, UL, IEC , CE อย่างใดอย่างหนึ่งที่เทียบเท่า หรือติดตั้งอยู่บนแผ่นโลหะโดยใช้ระบบ PLUG-IN
- ๑.๑.๙ ชุดแผงทดลองจะติดตั้งอยู่บนรางโลหะทำด้วยอลูมิเนียมซูบโนไตร์ฉีดขึ้นรูปที่มีความแข็งแรง
จำนวน ๒ ชั้น
- ๑.๑.๑๐ ขาตั้งแผงทดลองทำด้วยอลูมิเนียมซูบโนไตร์ฉีดขึ้นรูปอย่างแข็งแรง
- ๑.๑.๑๑ สายเสียบต่อวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ มม. แบบเสียบต่อเนื่อง มีมาตรฐานตามข้อ ๑.๑.๘
- ๑.๑.๑๒ อุปกรณ์ทุกชิ้นของชุดทดลองสามารถนำมาประกอบกันได้อย่างเหมาะสม
- ๑.๑.๑๓ ชุดทดลองมีการป้องกันอันตรายจากการใช้งานผิดพลาดด้วยชุดตัดไฟอัตโนมัติ

๑.๒ รายละเอียดทางเทคนิค

อุปกรณ์ตามรายการติดตั้งอยู่บนแผงฝึกปฏิบัติ PANEL และแบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ๑.๒.๑ อุปกรณ์ชุดตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสงแบบตัวรับ-ส่ง (Thur - Beam) ระยะตรวจจับได้ไม่น้อยกว่า ๓ เมตร ใช้แรงดันไฟฟ้า ๑๐-๓๐ VDC Output เป็นแบบ NPN หรือ PNP จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๒ ชุดตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสงสะท้อนแผ่น(Retro reflective) ระยะตรวจจับไม่น้อยกว่า ๒ เมตรใช้แรงดันไฟฟ้า ๑๐-๓๐ VDC Output เป็นแบบ NPN หรือ PNP จำนวน ๑ ชุด

- ๑.๒.๓ ชุดตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสงสะท้อนกับวัตถุ(Diffuse Reflective) ระยะตรวจจับไม่น้อยกว่า ๑๐ ซม. ใช้แรงดันไฟฟ้า ๑๐-๓๐ VDC Output เป็นแบบ NPN หรือ PNP จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๔ ชุดตรวจจับ Inductive Proximity ระยะตรวจจับไม่น้อยกว่า ๑๐ มม. ใช้แรงดันไฟฟ้า ๑๐-๓๐ VDC Output เป็น แบบ NPN หรือ PNP จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๕ ชุดตรวจจับ Capacitive Proximity ระยะตรวจจับ ๒๐ มม. ใช้แรงดันไฟฟ้า ๑๐-๓๐ VDC Output เป็น แบบ NPN หรือ PNP จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๖ ชุดตรวจจับความดันแบบบูดอง (Budong) สามารถรับแรงดันได้สูงสุด ๑๐ kg/cm^๒ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๗ ชุดตรวจจับความดันแบบ (Bellow) หรือชุดตรวจจับความดันแบบแตกต่าง จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๘ ชุดทรานสมิตเตอร์น้ำหนักใช้ตรวจจับ Strain guage พร้อมชุดทรานสมิตเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๙ ชุดตรวจจับน้ำหนัก (Load Cell) พร้อมตุ้มน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๔ ลูก ๔ ขนาด มีภาชนะเก็บบรรจุเรียบร้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๐ ชุดทรานสมิตเตอร์น้ำหนักใช้ร่วมกับ ข้อ ๑.๒.๙ ให้สัญญาณเอาต์พุต ๔-๒๐ mA หรือ ๑๐-๐-๑๐ VDC จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๑ ชุดตรวจจับแสง (Light Sensor) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- PHOTO RESISTOR
 - PHOTO TRANSISTOR
 - PHOTO DIODE
- ๑.๒.๑๒ Signal Converter โดยแปลงสัญญาณของอุปกรณ์ข้อ ๑,๒.๑๑ เป็นสัญญาณมาตรฐาน จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๓ ชุดกำเนิดแสงสามารถปรับความเข้มของแสงได้เพื่อใช้ร่วมกับ ข้อ ๑.๒.๑๑ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๔ เครื่องวัดแบบตัวเลข ๓ ๑/๒ หลัก DIGITAL LED DISPLAY รับสัญญาณกระแสมาตรฐาน ๔-๒๐ Ma มาแสดงค่าเป็นตัวเลข หรือ LUX METER แบบ DIGITAL ๓ ๑/๒ หลัก จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๕ ตัวตรวจจับอุณหภูมิโดยใช้ RTD ย่าน -๑๕๐ °C เทอร์โมคัปเปิล จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๖ ตัวตรวจจับอุณหภูมิ แบบเทอร์โมคัปเปิลชนิด K หรือ J หรือ S ย่านวัด ๐-๓๐ °C หรือ ต่ำกว่าพร้อมเทอร์โมเวล สำหรับใช้กับเซนเซอร์ครบชุด จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒.๑๗ ชุดกำเนิดความร้อน (HEATER) เพื่อใช้ประกอบการทดลองร่วมกับ ข้อ ๑.๒.๑๕ โดยสามารถให้ความร้อน ๘๐ °C โดยใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ VAC จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๘ ชุดกำเนิดอุณหภูมิต่ำ สามารถทำการทดลองได้ที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๙ ชุดตรวจจذبระดับแบบลูกลอย ๒ ระดับลูกลอยเป็นสแตนเลส หรือชุดตรวจจذبระดับแบบอุลตรา

โซนิก จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๒๐ ชุด CONTROL UNIT ใช้ร่วมกับ ข้อ ๑.๒.๑๙ จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๒๑ ชุดกำเนิดความดันชนิดทำด้วยมือ (HAND PUMP) ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๒๒ ชุดควบคุมแบบ ON/OFF และ PID มีจอแสดงผลเป็นตัวเลขใช้ไฟฟ้า AC ๑๐๐-๒๔๐V ๕๐ Hz Output เป็นแบบรีเลย์ หรือสัญญาณมาตรฐาน ๔-๒๐ mA จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๒๓ แผงจ่ายกระแสไฟฟ้า เป็นชนิดติดตั้งบนโต๊ะทดลอง (POWER SUPPLY CONSOLE) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

- MAIN CIRCUIT BREAKER ๒P ๑๐AT IC ไม่น้อยกว่า ๖ kA จำนวน ๑ ตัว
- EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ๒P ๒๕ A IF ๓๐ mA จำนวน ๑ ตัว
- เต้ารับ (๒P+PE) ๑๖ A ๒๒๐ V จำนวน ๒ ชุด
- แผงจ่ายไฟกระแสตรงปรับค่าได้ ๐-๓๐V , ๒A แสดงผลแบบตัวเลข LCD ขนาด ๑๖x๒ สามารถกำหนดแรงดันแบบ Programmable , มีเอาต์พุตแบบ DC, Pulse ,Step Control และสามารถเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๙ ค่า มีระบบป้องกันการลัดวงจรแบบ Auto reset จำนวน ๑ ชุด
- สายไฟฟ้าสำหรับต่อกับ MAIN ขนาด ๓ X ๒.๕ ตร.มม. ยาวไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมตร พร้อม POWER PLUG แบบ L-N-PE ๑๖ A ๒๒๐ V

๑.๒.๒๔ โต๊ะทดลองขนาด ๘๐๐ x ๑๕๐๐ x ๘๐๐ mm จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๑.๒.๒๔.๑ พื้นโต๊ะปฏิบัติงาน มีคุณลักษณะดังนี้

- พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน ปิดขอบโต๊ะทั้ง ๔ ด้าน ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.
- พื้นโต๊ะมีขนาด ๑๕๐๐ มม. x ๘๐๐ มม. ความหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม.
- พื้นโต๊ะเจาะรูร้อยสายจาก คอนโซล ลงไปที่พื้นด้านล่างของโต๊ะ

๑.๒.๒๔.๒ โครงขาโต๊ะมีคุณลักษณะดังนี้

- โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาด ๕๐ x ๕๐ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๒.๒ มม. เคลือบสีอีพ็อกซี ผ่านขบวนการอบความร้อน

- ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับขาโต๊ะ
- ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง ๔ ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ตามแนวความกว้างของพื้นโต๊ะ
- ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง ๔ ด้าน
- ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ มม.
- ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูง ๘๐๐ มม.
- มีแผ่นโลหะบังด้านหน้าขนาด กว้าง ๔๘ ซม. ยาว ๑๒๙ ซม. และมีแผ่นโลหะบังด้านข้างของโครงชุดขาโต๊ะ มีคานพักเท้าขนาด ๒๐ x ๔๐ มม. ยึดระหว่างโครงขาโต๊ะทั้งสองด้าน

๑.๒.๒๕ รางวางแผงทดลอง แบบ ๒ ชั้น มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑,๔๕๘ มม.

๑.๒.๒๖ สายต่อทดลองจำนวนไม่น้อยกว่า ๖๕ เส้น มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นสายเสียบแบบ SAFETY LEAD เสียบต่อเนื่องได้ ขนาดหัวเสียบมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ มม.
- ขนาดความยาว ๒๕ ซม. จำนวน ๑๕ เส้น
- ขนาดความยาว ๕๐ ซม. จำนวน ๒๕ เส้น
- ขนาดความยาว ๑๐๐ ซม. จำนวน ๑๕ เส้น
- สายไฟฟ้าตัวนำแบบ HIGH FLEXIBLE ขนาด ๒.๕ ตร.มม.
- ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารคุณลักษณะแสดง ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตจากอเมริกา ยุโรป หรือญี่ปุ่น

๑.๒.๒๗ SAFETY SOCKET ของแผงทดลอง

- เป็นแบบ SAFETY PRESS-IN SOCKET
- ทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ V
- ทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ A
- ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารคุณลักษณะแสดง ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตจากอเมริกาหรือยุโรป หรือญี่ปุ่น

๑.๓ รายละเอียดอื่นๆ

๑.๓.๑ มีชุดอุปกรณ์ประกอบเพื่อการใช้งานดังมีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๑.๑ ดิจิตอลออสซิลโลสโคปขนาด ๑๕๐ MHz แบบ ๒ เส้นภาพ จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๓.๑.๑.๑ ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๕๐MHz แบบ ๒ ช่องสัญญาณ

๑.๓.๑.๑.๒ จอแสดงภาพเป็นแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว แบบ TFT Color LCD SVGA ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘๐๐x๖๐๐ จุด

๑.๓.๑.๑.๓ จำนวนจุดในการเก็บบันทึกรูปคลื่นของแต่ละช่องไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐ จุด

- ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับขาโต๊ะ
- ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง ๔ ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ตามแนวความกว้างของพื้นโต๊ะ
- ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง ๔ ด้าน
- ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ มม.
- ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูง ๘๐๐ มม.
- มีแผ่นโลหะบังด้านหลังขนาด กว้าง ๔๘ ซม. ยาว ๑๒๙ ซม. และมีแผ่นโลหะบังด้านข้างของโครงชุดขาโต๊ะ มีคานพักเท้าขนาด ๒๐ x ๔๐ มม. ยึดระหว่างโครงขาโต๊ะทั้งสองด้าน

๑.๒.๒๕ รางวางแผงทดลอง แบบ ๒ ชั้น มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑,๔๕๘ มม.

๑.๒.๒๖ สายต่อทดลองจำนวนไม่น้อยกว่า ๖๕ เส้น มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นสายเสียบแบบ SAFETY LEAD เสียบต่อเนื่องได้ ขนาดหัวเสียบมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ มม.
- ขนาดความยาว ๒๕ ซม. จำนวน ๑๕ เส้น
- ขนาดความยาว ๕๐ ซม. จำนวน ๒๕ เส้น
- ขนาดความยาว ๑๐๐ ซม. จำนวน ๑๕ เส้น
- สายไฟฟ้าตัวนำแบบ HIGH FLEXIBLE ขนาด ๒.๕ ตร.มม.
- ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารคุณลักษณะแสดง ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตจากอเมริกา ยุโรป หรือญี่ปุ่น

๑.๒.๒๗ SAFETY SOCKET ของแผงทดลอง

- เป็นแบบ SAFETY PRESS-IN SOCKET
- ทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ V
- ทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ A
- ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารคุณลักษณะแสดง ยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตจากอเมริกาหรือยุโรป หรือญี่ปุ่น

๑.๓ รายละเอียดอื่นๆ

๑.๓.๑ มีชุดอุปกรณ์ประกอบเพื่อการใช้งานดังมีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๑.๑ ดิจิตอลอสซิลโลสโคปขนาด ๑๕๐ MHz แบบ ๒ เส้นภาพ จำนวน

๑ เครื่อง

๑.๓.๑.๑.๑ ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๕๐MHz แบบ ๒ ช่องสัญญาณ

๑.๓.๑.๑.๒ จอแสดงภาพเป็นแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว แบบ TFT

Color LCD SVGA ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘๐๐x๖๐๐ จุด

๑.๓.๑.๑.๓ จำนวนจุดในการเก็บบันทึกรูปคลื่นของแต่ละช่องไม่น้อยกว่า

๒๕,๐๐๐ จุด

- ๑.๓.๑.๑.๔ วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า ๒๘ ค่า
- ๑.๓.๑.๑.๕ Save และ Recall ค่า Setup ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ค่า, และรูปคลื่นไม่น้อยกว่า ๒๔ รูปคลื่น
- ๑.๓.๑.๑.๖ มีฟังก์ชันในการจับสัญญาณรูปคลื่นแบบอัตโนมัติ
- ๑.๓.๑.๑.๗ มีฟังก์ชันที่สามารถทำการแยกหน้าแสดงผลได้ ๒ หน้าจอซึ่งสามารถแยกการ Setting ค่าต่างๆ ของแต่ละรูปคลื่นได้อย่างอิสระในแต่ละหน้าจอ
- ๑.๓.๑.๑.๘ มีฟังก์ชันในการแสดงการขยายภาพสัญญาณรูปคลื่น (Window Zoom)
- ๑.๓.๑.๑.๙ สามารถแสดงภาพสัญญาณที่บันทึกไว้แบบ Waveform File Preview
- ๑.๓.๑.๑.๑๐ สามารถเลือกใช้งานอินพุทอิมพีแดนซ์แบบ ๕๐/๗๕/๑M Ohm
- ๑.๓.๑.๑.๑๑ สามารถเก็บข้อมูลและรูปคลื่นสัญญาณผ่าน USB Flash Drive
- ๑.๓.๑.๑.๑๒ พร้อมชุดโปรแกรมอินเตอร์เฟซกับคอมพิวเตอร์
- ๑.๓.๑.๑.๑๓ บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ : ๒๐๐๔ และตัวผลิตภัณฑ์ ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- ๑.๓.๑.๑.๑๔ บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และ วันที่สอบราคาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การ upgrade software หรือ firmware
- ๑.๓.๑.๑.๑๕ ตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time ไม่น้อยกว่า ๒.๕ GSa/s. และแบบ Equivalent Time ไม่น้อยกว่า ๑๐๐GSa/s
- ๑.๓.๑.๑.๑๖ คุณสมบัติทางด้านแนวแกนตั้ง
- ๑.๓.๑.๑.๑๗ ช่วงเวลาขอบขาขึ้นไม่เกิน ๒.๓ nS โดยประมาณ
- ๑.๓.๑.๑.๑๘ ความละเอียดในการประมวลผลที่แนวแกนตั้งมีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ Bits
- ๑.๓.๑.๑.๑๙ ความไวในการแสดงผลทางแนวแกนตั้งอยู่ระหว่าง ๒mV~๕ V/div ที่อิมพีแดนซ์ ๑M Ω และ ๒mV~๑V/div ที่อิมพีแดนซ์ ๕๐/๗๕ Ω
- ๑.๓.๑.๑.๒๐ มี Input Coupling AC, DC & GND เป็นอย่างน้อย

- ๑.๓.๑.๑.๒๑ มีค่าอิมพีแดนซ์ที่ทางด้านขาเข้าไม่น้อยกว่า $1\text{M}\Omega // \sim 1\text{pF}$
- ๑.๓.๑.๑.๒๒ DC Gain Accuracy $\pm (3\% \times |\text{reading}| + 0.1\text{div} + 1\text{mV})$
- ๑.๓.๑.๑.๒๓ Polarity Normal , inverted
- ๑.๓.๑.๑.๒๔ แรงดันสูงสุดทางด้านอินพุทไม่น้อยกว่า 300V (DC+AC peak) ที่อิมพีแดนซ์ $1\text{M}\Omega$ และ 5Vrms ที่อิมพีแดนซ์ $50/75\Omega$
- ๑.๓.๑.๑.๒๕ Offset Position Range อยู่ระหว่าง $2\text{mV/div} \sim 100\text{mV/div} : \pm 0.5\text{V}$
- ๑.๓.๑.๑.๒๖ Bandwidth Limit อยู่ที่ 20MHz
- ๑.๓.๑.๑.๒๗ คุณสมบัติทางด้านแนวแกนนอน
- ๑.๓.๑.๑.๒๘ ขอบเขตอยู่ระหว่าง $1\text{ns/div} \sim 100\text{s/div}$ (แบบ Step ๑-๒-๕)
- ๑.๓.๑.๑.๒๙ มี Pre-Trigger มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 10div
- ๑.๓.๑.๑.๓๐ มี Post-trigger อยู่ที่ $1,000\text{div}$
- ๑.๓.๑.๑.๓๑ คุณสมบัติทางด้าน Trigger
- ๑.๓.๑.๑.๓๒ Sources CH๑, CH๒, Line , EXT
- ๑.๓.๑.๑.๓๓ Mode AUTO, NORMAL, SINGLE, Edge, Pulse Width, Video, Runt, Rise & Fall, Alternate, Event- Delay, Time-Delay Trigger Holdoff Range อยู่ระหว่าง $1\text{ns} \sim 10\text{s}$
- ๑.๓.๑.๑.๓๔ Coupling AC , DC , LF rej , HF rej , Noise rej.
- ๑.๓.๑.๑.๓๕ Sensitivity DC $\sim 30\text{MHz}$ Approx. 1div or 10mV
- ๑.๓.๑.๑.๓๖ มี EXT Trigger ทำงานอยู่ในช่วง $\pm 15\text{V}$
- ๑.๓.๑.๑.๓๗ มีโหมด Signal Acquisitionในการทำงานเป็นแบบ Normal, Average, Peak Detect, High Resolution, Single
- ๑.๓.๑.๑.๓๘ สามารถทำ X-Y mode และ มี Phase Shift ไม่น้อยกว่า $\pm 3\%$ ที่ 100kHz
- ๑.๓.๑.๑.๓๙ สามารถทำการวัดค่าแรงดันและค่าเวลาแบบต่างๆ เช่น V_{pp} , V_{amp} , V_{avg} , V_{rms} , V_{hi} , V_{lo} , V_{max} , V_{min} , Rise Preshoot/ Overshoot , Fall Preshoot/Overshoot , Freq , Period , Rise Time , Fall Time , Positive Width , Negative Width , Duty Cycle , Phase , and eight different delay measurements (FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF)

- ๑.๓.๑.๑.๔๐ สามารถใช้ Cursor ในการวัดค่าความแตกต่างของแรงดัน ΔV และ ความแตกต่างของเวลา ΔT ได้
- ๑.๓.๑.๑.๔๑ มีระบบแสดงผลในรูปแบบต่างๆ เช่น Dots, Vectors, Variable persistence, หรือมากกว่า
- ๑.๓.๑.๑.๔๒ มีหน่วยความจำภายในแบบ Flash Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ MB สำหรับเก็บข้อมูล
- ๑.๓.๑.๑.๔๓ สามารถสนับสนุนการใช้งานฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ +, -, x, ÷, FFT, FFTrms ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๑.๑.๔๔ มีพอร์ตสนับสนุนการอินเตอร์เฟซแบบ RS ๒๓๒, USB Port และ Ethernet Port SVGA Video Port, Go/No Go, Line Output เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๑.๔๕ สามารถต่อกับ PictBridge Compatible Printer ได้โดยตรงทาง USB Port
- ๑.๓.๑.๑.๔๖ ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐Vac, ๕๐Hz
- ๑.๓.๑.๑.๔๗ สายPROBE วัดสัญญาณ จำนวน ๒ เส้น
- ๑.๓.๑.๑.๔๘ สาย AC POWER CORE จำนวน ๑ เส้น
- ๑.๓.๑.๑.๔๙ คู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด

๑.๓.๑.๒ แหล่งกำเนิดฟังก์ชันคลื่นแรงดันไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๓.๑.๒.๑ กำเนิดสัญญาณมาตรฐาน : Sine, Square, Triangle, Ramp, Pulse, Noise, DC, Sin(X)/X, Exponential Rise, Exponential Fall, Negative Ramp
- ๑.๓.๑.๒.๒ มีฟังก์ชัน Arbitrary Waveform
- ๑.๓.๑.๒.๓ ประกอบด้วยฟังก์ชัน AM, FM, PWM, FSK, Sweep, Burst
- ๑.๓.๑.๒.๔ สามารถ Store/Recall ค่า setting ได้ ๑๐ ค่า
- ๑.๓.๑.๒.๕ จอภาพเป็นแบบสี TFT LCD ขนาด ๔.๓ นิ้ว ความละเอียด ๔๘๐x๒๗๒
- ๑.๓.๑.๒.๖ สนับสนุนการอินเตอร์เฟซพอร์ตมาตรฐาน USB, RS ๒๓๒, GPIB
- ๑.๓.๑.๒.๗ Arbitrary Waveform Editing PC Software สำหรับแก้ไข ปรับแต่งรูปคลื่น, สามารถสร้างสัญญาณในรูปแบบต่างๆ เช่น Rayleigh, Gaussian, Normal Noise, Pseudo Ternary, Bipolar AMI, Manchester, Differential Manchester, RS-๒๓๒, NRZ
- ๑.๓.๑.๒.๘ สนับสนุนการเก็บข้อมูลแบบ CSV File

- ๑.๓.๑.๒.๙ บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๐๔ และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- ๑.๓.๑.๒.๑๐ บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารประกอบการยืนยันโดยระบุชื่อหน่วยงานที่ขายสินค้าให้และวันที่สอบราคามาด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมบำรุง, การ upgrade software หรือ firmware
- ๑.๓.๑.๒.๑๑ คลื่น Sine สามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐MHz ด้วยความละเอียด ๑μHz เป็นอย่างน้อยโดยมี Harmonics distortion ไม่เกิน ๖๐dBc สำหรับ DC~ ๑MHz, ๕๕dBc สำหรับ DC~ ๑ MHz, ๔๕dBc สำหรับ ๑MHz~๕MHz
- ๑.๓.๑.๒.๑๒ คลื่นสี่เหลี่ยมปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐MHz ด้วยความละเอียด ๑μHz เป็นอย่างน้อย โดยมี Rise/Fall Time ไม่น้อยกว่า ๘ns, สามารถปรับ Duty Cycle อยู่ในช่วง ๒๐%-๘๐%, มี Over Shoot ไม่น้อยกว่า ๕%คลื่นสามเหลี่ยมปรับความถี่ได้ ๑ MHz ด้วยความละเอียด ๑ μHz เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑.๒.๑๓ คุณสมบัติทางด้านเอาต์พุต : สามารถปรับแอมป์จูดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐mVpp ถึง ๑๐Vpp ที่โหลด ๕๐ Ω, สามารถปรับ DC offset ในช่วง ± ๕Vpk ac+dc ที่โหลด ๕๐ Ω, และมีชุด SYNC OUTPUT
- ๑.๓.๑.๒.๑๔ Arbitrary Waveform มีอัตราสุ่มสัญญาณสูงถึง ๒๐๐MSa/S. จำนวนจุดในการแสดงรูปคลื่นสูง ถึง ๑๐๐,๐๐๐ จุด ความละเอียดของแอมป์จูดอยู่ที่ ๑๖Bits
- ๑.๓.๑.๒.๑๕ AM Modulation Carrier Waveform : Sine, Square Triangle, Ramp, Pulse, Arb , Modulating Waveform : Sine, Square Triangle, Up/Dn Ramp, Modulating Frequency : ๒mHz ~ ๒๐ kHz, Depth : ๐%~๑๒๐.๐%
- ๑.๓.๑.๒.๑๖ FM Modulation Carrier Waveform : Sine, Square ,Triangle, Ramp, Modulating Waveform : Sine, Square Triangle, Up/Dn Ramp, Modulating Frequency : ๒ mHz ~ ๒๐ kHz, Peak Deviation : DC~ ๕๐MHz
- ๑.๓.๑.๒.๑๗ PWM Carrier Waveform : Square , Modulating Waveform : Sine, Square Triangle, Up/Dn Ramp ,

Modulating Frequency : ๒mHz ~ ๒๐ kHz , Deviation : ๐% ~ ๑๐๐.๐% of pulse width

๑.๓.๑.๒.๑๘ FSK Carrier Waveform : Sine, Square, Triangle, Ramp, Pulse, Modulating Waveform : ๕๐% duty cycle square , Internal Rate : ๒mHz ~ ๑๐๐ kHz, Frequency Range : DC~๕๐MHz

๑.๓.๑.๒.๑๙ SWEEP Waveform : Sine, Square ,Triangle , Type : Linear or Logarithmic , Start / Stop FREQ : ๑๐๐ μHz ~๕๐ MHz , Sweep Time : ๑ ms~๕๐๐s

๑.๓.๑.๒.๒๐ BURST Waveform : Sine, Square ,Triangle, Ramp , Frequency : ๑ μHz ~๕๐ MHz , Burst Count : ๑~ ๑๐๐๐๐๐๐ cycles or Infinite , Start / Stop Phase : - ๓๖๐.๐~+ ๓๖๐.๐° , Internal Period : ๑ms ~๕๐๐ s , Trigger Delay : N-Cycle , Infinite : ๐s~๘๕s

๑.๓.๑.๒.๒๑ มีสาย AC Power cord จำนวน ๑ เส้น เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑.๒.๒๒ มีสาย Test lead จำนวน ๑ ชุด เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑.๒.๒๓ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ เล่ม เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๒ คู่มือการใช้งานพร้อมใบงานการทดลองอย่างน้อย ๑๕ ใบงาน

๑.๓.๓ ผู้เสนอราคาที่กำหนดให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต้องอบรมให้บุคลากรสามารถใช้งานได้ตามที่เสนอ

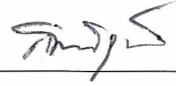
๑.๓.๔ บริษัทที่เสนอขายต้องรับประกันสินค้า เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ปี และต้องส่งมอบสินค้าไม่มากกว่า ๖๐ วัน นับจากวันทำสัญญา

๑.๓.๕ แผงทดลองที่ประกอบด้วยอุปกรณ์เซนเซอร์ SAFETY SOCKET จะต้องระบุยี่ห้อ รุ่น ขนาด และประเทศที่ผลิต ซึ่งต้องส่งพร้อมวันยื่นเสนอราคา

๑.๓.๖ ผู้ซื้อสามารถเสนอขอเพิ่มอุปกรณ์เกี่ยวกับเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่จำเป็นต้องใช้ ร่วมกับการฝึกหรือทดลองเพิ่มเติมตามเหมาะสมในส่วนที่ขาดตกไม่ได้เขียนไว้ใน รายละเอียดนี้ เพื่อให้สามารถใช้ชุดฝึกได้ตามกำหนดและเป็นประโยชน์แก่ทางราชการได้

(นายอดิสร พลเสนา)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายกิตติวุฒิ จินนະบุตร)

ผู้ตรวจสอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

ผู้อนุมัติ