

ประกาศวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ๒

เรื่อง ยืนยันการใช้คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

.....

ตามประกาศวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ๒ ลงวันที่ ๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ได้ทำประชาพิจารณ์ (ร่าง) คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑๒ ชุด ระหว่างวันที่ ๑๔ -๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ นั้น การประชาพิจารณ์ (ร่าง) คุณลักษณะเฉพาะ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑๒ ชุด ไม่มีผู้ทักท้วง ทางวิทยาลัยฯ จึงขอยืนยันการใช้คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑๒ ชุด ดังกล่าว เพื่อประกอบการจัดซื้อตามระเบียบต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

(นายสันทัด พงศ์พัชราพันธุ์)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ๒

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 1 ชุด
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ จำนวน 1 เครื่อง
3. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป 100 MHz จำนวน 1 เครื่อง
4. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ จำนวน 1 เครื่อง
5. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
6. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
7. ตู้กระจกบานเลื่อนสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

แต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้

รายการที่ 1. ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์และวงจร

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 เป็นชุดฝึกที่เกี่ยวกับวงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยออกแบบสำหรับการศึกษาภาคปฏิบัติ
   1.2 เป็นชุดฝึกที่ผลิตด้วยวัสดุ, อุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง อุปกรณ์ประกอบวงจรเป็นลักษณะแบบเสียบแยกชิ้น
2. รายละเอียดเทคนิค
   2.1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บรรจุอยู่ภายในกล่องพลาสติกใสเหนียวอย่างดี ตกไม่แตก ทำจากสารโพลีคาร์โบเนต มีแผ่นเพลทพิมพ์สัญลักษณ์เพื่อบอกประเภทอุปกรณ์ไว้อย่างชัดเจนประกอบอยู่ด้านในกล่อง ขูดลบไม่ออก และทนต่อการขีดข่วนได้เป็นอย่างดี
   2.2 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ประกอบการทดลอง มีดังต่อไปนี้
      2.2.1 ตัวต้านทาน (Resistor) ค่าต่าง ๆ จำนวน 25 ตัว
      2.2.2 ตัวเก็บประจุ (Capacitor) ค่าต่าง ๆ จำนวน 12 ตัว
      2.2.3 Potentiometer ค่าต่าง ๆ จำนวน 4 ตัว
      2.2.4 Decade Resistor ค่าต่าง ๆ จำนวน 4 ตัว
      2.2.5 Coil เบอร์ต่าง ๆ จำนวน 4 ตัว
      2.2.6 Diode Rectifier จำนวน 4 ตัว
      2.2.7 Zener Diode, NTC, PTC, NPN Transistor และPNP Transistor ชนิดละ 2 ตัว
      2.2.8 Relay, Push Button Switch, Lamp และ Change Over switchชนิดละ 2 ตัว
      2.2.9 สายต่อวงจรขนาดต่าง ๆ เป็นสายอย่างดี หัวเสียบ สามารถเสียบได้อย่างต่อเนื่องทางท้ายของหัวเสียบได้อย่างไม่จำกัด โดยหัวเสียบมีขนาด 4 มม. จำนวน 40 เส้น
      2.2.10 แผงเสียบอุปกรณ์ทำจากสแตนเลสสตีล ขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 400 มม.(กว้าง x ยาว) หนา 1 มม. จำนวน 1 แผง
      2.2.11 ถาดเก็บอุปกรณ์เป็นพลาสติกเหนียว ขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 400 x 60 มม. (กว้าง x ยาว x สูง) แข็งแรงทนทาน

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

2.2.12 ที่สามารถเก็บอุปกรณ์การทดลองได้ครบอย่างเป็นระเบียบสะดวกต่อการใช้งาน จำนวน 1 ถาด

2.3 มีเนื้อหาและใบงานสามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.3.1 การต่อความต้านทานในวงจรอนุกรม, ขนานและผสม

2.3.2 การแบ่งแรงดันไฟฟ้า แบบมีภาระและไม่มีภาระ

2.3.3 กฎของโอห์ม กฎเคอร์ชอฟฟ์ กฎของเทวินิน กฎของซุปเปอร์โพซิชั่น

2.3.4 วงจร Wheatstone Bridge หรือวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์

2.3.5 วงจร Voltage Doubler

2.3.6 ความต้านทานที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

2.3.7 คุณสมบัติของคาปาซิเตอร์ในวงจรอนุกรมและขนาน

2.3.8 คุณสมบัติของคาปาซิเตอร์ในวงจรกระแสตรง

2.3.9 การทำงานของรีเลย์

2.3.10 การหาลักษณะสมบัติของ Diode, Zener Diode

2.3.11 ไดโอดในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2.3.12 วงจรเร็คติไฟร์ แบบ Half Wave และ Full Wave

2.3.13 การหาลักษณะสมบัติของ Transistor

2.3.14 การให้ไบอัสแก่ทรานซิสเตอร์ด้วยวิธีต่าง ๆ (Transistor Bias)

2.3.15 วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบไม่รักษาระดับแรงดันคงที่ (DC Unregulated Power Supply)

2.3.16 วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบรักษาแรงดันคงที่ (DC Regulator Power Supply)

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 มีคู่มือใบงานและคู่มือครูฉบับภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศ พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.3 บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 ด้านการบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ พร้อมทั้งบริษัทที่เสนอราคาต้องแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.4 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากรแสตรงและกระแสสลับ

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 มีแหล่งจ่ายไฟตรงแบบคงที่และปรับค่าได้

1.2 สามารถปรับกระแสไฟเอาท์พุทได้ และมีจอแสงผลแรงดัน 0 ถึง 30 VDC แบบอนาล็อกหรือดิจิตอล

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

1.3 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและเหมาะกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค
   2.1 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
      2.1.1 แรงดันเอาท์พุทแบบปรับค่าได้ 0 - 30 VDC จ่ายกระแสได้ 2 A หรือมากกว่า
      2.1.2 แรงดันเอาท์พุทแบบคงที่ ± 5 VDC, ± 12 VDC , ± 15 VDC จ่ายกระแสได้ 2 A
      2.1.3 Ripple and Noise 3 mVp - p
      2.1.4 Load Regulation ไม่เกิน 2%
      2.1.5 มีระบบ Protection แบบ Electronic
      2.1.6 มีจอแสดงผลแรงดัน 0 ถึง 30 VDC แบบอนาล็อกหรือดิจิตอล หรือกว้างกว่า
   2.2 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
      2.2.1 แรงดันเอาท์พุทแบบคงที่ 5, 10, 12, 15, 20, 24 VAC จ่ายกระแสได้ 2 A หรือมากกว่า
      2.2.2 มีระบบ Protection โดย มี Fuse ป้องกันทุกแรงดันที่จ่ายออก
      2.2.3 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 VAC 50 Hz
      2.2.4 ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 140 x 140 x 200 มม.
3. รายละเอียดอื่น ๆ
   3.1 บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 พร้อมแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
   3.2 บริษัท ฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

รายการที่ 3. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป 100 MHz

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 เป็นดิจิตอลสตอเรจออสซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า
   1.2 มีปุ่ม AUTOSET
   1.3 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนล หรือดีกว่า
   1.4 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz
   1.5 มีจอแสดงผลแบบสีขนาด 7 นิ้ว หรือมากกว่า
   1.6 มีเมนูแสดงผลการใช้งานแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
   1.7 สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 2Mpts หรือดีกว่า
   1.8 มีซอฟแวร์สำหรับการแสดงผลของรูปสัญญาณต่าง ๆบนคอมพิวเตอร์ได้
   1.9 สามารถบันทึกรูปสัญญาณลง USB หรือหน่วยความจำภายในเครื่องได้
   1.10 มีฟังชั่นแสดงผลแบบ 2 หน้าต่างได้

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

1.11 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับการแต่ตั้งจากตัวแทนในประเทศด้าน windows embedded partner

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 SIGNAL ACQUISITION SYSTEM

2.1.1	VOLTS/DIV	: 2 mV/DIV ถึง 5 V/DIV หรือดีกว่า
2.1.2	BANDWIDTH	: DC ถึง 100 MHz หรือกว้างกว่า
2.1.3	REAL TIME SAMPLE RATE	: 1 GSa/s หรือดีกว่า
2.1.4	MAX INPUT VOLTAGE	: 300 Vrms หรือดีกว่า
2.1.5	ACQUISITION MODE	: NORMAL, AVERAGE, PEAK DETECT หรือดีกว่า
2.1.6	BANDWIDTH LIMIT	: 20 MHz หรือกว้างกว่า

2.2 HORIZONTAL SYSTEM

2.2.1	TIME BASE	: 4 ns/DIV ถึง 40 s/DIV หรือกว้างกว่า

2.3 TRIGGER SYSTEM

2.3.1	MODE	: AUTO, NORMAL หรือมากกว่า
2.3.2	TYPE	: EDGE, VIDEO, PULSE WIDTH, SLOPE หรือมากกว่า
2.3.3	TRIGGER SOURCE	: CH1, CH2, EXT, EXT/5 หรือดีกว่า
2.3.4	COUPLING	: AC, DC, HF Reject, LF Reject. หรือดีกว่า

2.4 DISPLAY CHARACTERISTICS

2.4.1	DISPLAY	: 7 inch TFT color หรือดีกว่า
2.4.2	DISPLAY TYPES	: Dots, Vectors หรือดีกว่า
2.4.3	FORMAT	: YT and XY หรือดีกว่า

2.5 มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS, TIME และความถี่

2.6 WAVEFORM PROCESSING : ADD, SUBTRACT และ FFT หรือดีกว่า

2.7 มี AUTOMATIC MEASUREMENTS 20 พารามิเตอร์ หรือมากกว่า

2.8 มีปุ่ม PROBE CHECK บนหน้าเครื่องสำหรับการตรวจสอบโพร็บวัดสัญญาณ

2.9 มี USB PORTS : 2 PORTS หรือมากกว่า

2.10 มีมาตรฐาน EN หรือ IECหรือ UL หรือ CSA หรือ CE รองรับหรือมากกว่า

2.11 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50Hz

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 มีสายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

3.2 มีสายวัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า จำนวน 2 เส้น
3.3 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
3.5 บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 และ ISO 14001 เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
3.6 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปี

รายการที่ 4. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่

1. รายละเอียดทั่วไป
   1.1 สามารถกำเนิดสัญญาณ SINE, SQUARE, TRIANGLE, RAMP, PULSE, DC, NOISE ได้ หรือมากกว่า
   1.2 มีเอาท์พุทไม่น้อยกว่า 2 แชนแนล
   1.3 มีฟังก์ชัน LINEAR SWEEP
   1.4 มีฟังก์ชัน FM, FSK, ASK, PSK MODULATION หรือมากกว่า
   1.5 มีหน่วยความจำแบบ NON-VOLATILE
   1.6 อัตราการสุ่มตัวอย่าง 100 MS/s หรือดีกว่า
   1.7 จอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว สามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณและแสดงค่าต่าง ๆ ตามการกดฟังชั่นหรือการกดสั่งงานโดยผู้ใช้งาน
   1.8 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB to RS232 หรือฟังชั่น Frequency Counter
   1.9 สามารถสร้างสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 32 ชนิด
   1.10 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz ได้
   1.11 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับการแต่ตั้งจากตัวแทนในประเทศด้าน windows embedded partner
2. รายละเอียดทางเทคนิค
   2.1 ย่านกำเนิดสัญญาณความถี่ (FREQUENCY RANGE)
      2.1.1 SINE : 40mHz~10MHz หรือกว้างกว่า
      2.1.2 Square : 40mHz~5MHz หรือกว้างกว่า
      2.1.3 Other waveforms : 40mHz~1MHz หรือกว้างกว่า
      2.1.4 Frequency resolution : 40mHz หรือดีกว่า
      2.1.5 Frequency accuracy : $\pm(5\times10^{-5}+40mHz)$ หรือดีกว่า
      2.1.6 Frequency stability : $\pm5\times10^{-6}$/3 hours หรือดีกว่า

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน) ประธานกรรมการ
(นายชาคริตย์ แก้วใส) กรรมการ
(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ) กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

2.2 คุณสมบัติทางด้านเอาท์พุท

2.2.1	แอมปลิจูด (AMPLITUDE)	: 2mVpp~20Vpp 40mHz~10MHz (high impedance) หรือกว้างกว่า
2.2.2	ความละเอียด (RESOLUTION)	: 8 bits หรือดีกว่า
2.2.3	OUTPUT IMPEDANCE	: 50 Ohm.
2.2.4	ความถูกต้อง(ACCURACY)	: ±(1%+2mVrms) หรือดีกว่า

2.3 BURST MODE : Continuous burst and single burst

2.4 SWEEP MODE

2.4.1	ชนิด (TYPE)	: LINEAR, LOGARITHM
2.4.2	เวลา (SWEEP RATE)	: 10ms~60s/step หรือกว้างกว่า

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1	สาย Power Cord	จำนวน 1 เส้น หรือมากกว่า
3.2	มีสายสำหรับจ่ายสัญญาณ	จำนวน 2 เส้น หรือมากกว่า
3.3	คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า

4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 มีการอบรมการใช้งานเครื่องภายหลังการส่งมอบครุภัณฑ์ให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง

4.2 บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 และ ISO14001 พร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

4.3 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐานทางอุตสาหกรรม พร้อมแสดงเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

4.4 บริษัท ฯ รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

รายการที่ 5. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด แสดงค่าเป็นตัวเลข ขนาดไม่น้อยกว่า 3,999 หลัก

1.2 เป็นเครื่องมือวัดและทดสอบระบบไฟฟ้าของชุดฝึก โดยสามารถวัดแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, คาปาซิแต้นซ์ , ความถี่ หรือมากกว่า

1.3 มีการออกแบบเพื่อความปลอดภัยมาตรฐานสากล IEC CAT.III 300V และมีมาตรฐาน CE หรือ ULหรือCSA รองรับ

1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

2. รายละเอียดทางเทคนิค
   - 2.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ถึง 600 โวลต์ ACCURACY 0.6 % หรือดีกว่า
   - 2.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ถึง 600 โวลต์ ACCURACY 1.6 % หรือดีกว่า
   - 2.3 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าตรงได้ถึง 10 A ACCURACY 1.6 % หรือดีกว่า
   - 2.4 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าสลับได้ถึง 10 A ACCURACY 1.6 %หรือดีกว่า
   - 2.5 สามารถวัดความต้านทานได้ถึง 40 MΩ ACCURACY 2 % หรือดีกว่า
   - 2.6 สามารถวัดค่าคาปาซิแต้นซ์ได้ 100 µF หรือดีกว่า
   - 2.7 สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ได้ 10MHz หรือดีกว่า
   - 2.8 สามารถวัดค่า COUTINUITY, DIODE ได้
   - 2.9 มี AUTO-RANGE หรือเลือก RANGE
   - 2.10 มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
3. รายละเอียดอื่น ๆ
   - 3.1 มีคู่มือการใช้งานเครื่อง จำนวน 1 ชุด
   - 3.2 บริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
   - 3.3 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ปี

รายการที่ 6. โต๊ะทดลองพร้อมเก้าอี้

1. รายละเอียดทั่วไป
   - 1.1 ต้องเป็นโต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้
   - 1.2 ลักษณะโต๊ะปฏิบัติการต้องเป็นแบบถอดประกอบได้
2. รายละเอียดทางเทคนิค
   - 2.1 พื้นโต๊ะปฏิบัติการ มีคุณลักษณะดังนี้
     - 2.1.1 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีน
     - 2.1.2 ตัวพื้นมีขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 1500 มม. x กว้าง 800 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม.
     - 2.1.3 ปิดขอบโต๊ะโดยรอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
     - 2.1.4 การยึดพื้นโต๊ะเข้ากับคอนโซลและโครงขาโต๊ะยึดได้อย่างมั่นคงแข็งแรง
   - 2.2 โครงขาโต๊ะ มีคุณลักษณะดังนี้
     - 2.2.1 โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้
     - 2.2.2 ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่อง หนา 2 มม. ขนาด 35 x 35 มม.
     - 2.2.3 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาด 50 x 25 มม. หนา 2 มม.

(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกวงจรอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

2.2.4 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ตามแนวความกว้างของพื้นโต๊ะ

2.2.5 ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโต๊ะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง 4 ด้าน

2.2.6 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม.

2.2.7 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูง 800 มม.

2.2.8 ชุดโครงขาโต๊ะทุกชิ้นมีการพ่นสีอย่างเรียบร้อย

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 มีเก้าอี้หัวกลมเบาะแบบบุนวมหุ้มหนัง PVC หรือยาง จำนวน 2 ตัว

3.2 บริษัทผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008 ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะพร้อมทั้งบริษัทที่เสนอราคาต้องแสดงเอกสารยื่นยันประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.3 เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยระบุเลขที่และหน่วยงานที่เสนอพร้อมแนบประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.4 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 7. ตู้กระจกบานเลื่อนสำหรับเก็บอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นตู้กระจกบานเลื่อน สามารถเก็บของได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น พร้อมมีกุญแจสำหรับปิดล็อคประตู เพื่อป้องกันสิ่งของที่อยู่ภายในตู้สูญหาย
2. ขนาดของตู้ไม่น้อยกว่า 850x400x850 มม.
3. มีกระจกบานเลื่อนสำหรับ เปิด-ปิดตู้
4. มีกุญแจสำหรับปิดล็อคประตู จำนวน 1 ชุด
5. บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

.....	.....	.....
(นายกริชรัตน์ อัญญมณีทาน)	(นายชาคริตย์ แก้วใส)	(นายกิตติเชษฐ์ ตันเจริญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ