ครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือวัดพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่เทคนิคกรุงเทพ
แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย

๑) ดิจิตอลออสซิลโลสโคป 50 MHz

๒) เครื่องกำเนิดสัญญาณแบบฟังก์ชั่น

๓) แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 195 วัตต์

๔) มัลติมิเตอร์พกพา

จำนวน 1 ชุด เป็นเงินทั้งสิ้น 1,970,000 บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

ครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือวัดพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบด้วย

1. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป 50 MHz **จำนวน 26 ชุด**

1.1 รายละเอียดทั่วไป

1.1.1 เป็นดิจิตอลสตอเรจออสซิลโลสโคป ที่มีแบนด์วิทธิ์ 50 MHz หรือดีกว่า

1.1.2 สามารถวัดสัญญาณไฟฟ้าได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณ

1.1.3 มีอัตราการสุ่มสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 GSa/s หรือดีกว่า

1.1.4 จอภาพชนิด WVGA ขนาด 7 นิ้วหรือดีกว่า

1.1.5 มีอัตราการประมวลผลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 40,000 waveform/sec

1.1.6 มีหน่วยความจำ 50 kpts หรือมากกว่า

1.1.7 มีย่านปรับแนว Vertical ที่ 1 mV/div ถึง 10 V/div หรือกว้างกว่า

1.1.8 มีค่าความแม่นยำของ DC Gain ที่ ±4% Full scale หรือดีกว่า

1.1.9 มีฟังก์ชั่น ZOOM สำหรับดูสัญญาณเฉพาะส่วนที่ต้องการได้

1.1.10 มีช่องจ่ายสัญญาณ 20 MHz (Function Generator) ภายในเครื่อง

1.1.11 มีฟังก์ชั่นการทดสอบแบบ Bode Plot

1.1.12 ช่องจ่ายสัญญาณเสริมเพื่อใช้สำหรับอบรมและฝึกการใช้งานเครื่อง (Training Signal)

1.1.13 เมนูการใช้งานภาษาไทยบนตัวเครื่อง

1.1.14 มีช่องต่อ USB 2.0 สำหรับด้านหน้าและด้านหลังเครื่องเพื่อการถ่ายโอนข้อมูล

1.1.15 สามารถรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ 150 Vrms หรือสูงกว่า

1.1.16 มีย่านปรับของแนวแกนเวลาที่ 5 ns/div ถึง 50 s/div หรือกว้างกว่า

1.1.17 มีค่าความแม่นยำของแนวแกนเวลาที่ 55 ppm หรือดีกว่า

1.1.18 มีโหมด Acquisition ที่ Normal, Averaging, Peak, High Resolution หรือมากกว่า

1.1.19 มีทริกเกอร์โหมดที่ Edge, Pulse Width, Video หรือมากกว่า

1.1.20 มีย่าน Trigger holdoff ได้ตั้งแต่ 60 ns ถึง 10 s หรือกว้างกว่า

1.1.21 มีฟังก์ชั่นคณิตศาสตร์ คือ Add, Subtract, Multiply, Divide, FFT ให้เลือกใช้งาน

1.1.22 มีโหมดของ FFT คือ Hanning, Flat top, Blackman-Harris หรือมากกว่า ให้เลือกใช้งาน

1.2 อุปกรณ์ประกอบ

1.2.1 สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้นต่อเครื่อง

1.2.2 สายวัดสัญญาณ Passive Probe แบบ 10 : 1 จำนวน 2 เส้นต่อเครื่อง

1.2.3 สายวัดสัญญาณ Passive Probe แบบ 1:1/10:1, 75 MHz จำนวน 2 เส้นต่อเครื่อง

1.2.4 สาย BNC-to-Alligator จำนวน 2 เส้นต่อเครื่อง

2. เครื่องกำเนิดสัญญาณแบบฟังก์ชั่น **จำนวน 12 ชุด**

2.1 รายละเอียดทั่วไป

2.1.1 เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณแบบตั้งโต๊ะสามารถกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น Sine และ Square ที่มีความถี่ของสัญญาณได้ตั้งแต่ 1 mHz ถึง 10 MHz หรือกว้างกว่า

2.1.2 สามารถสร้างสัญญาณ Pulse, Ramp, Triangle, Noise, DC ได้ หรือมากกว่า

2.1.3 สามารถมอดูเลชั่นสัญญาณแบบ AM, FM และ PWM หรือมากกว่า

2.1.4 สามารถสร้างสัญญาณ Burst ได้ และสามารถทำ Linear และ Logarithmic Sweep ได้

2.1.5 จอแสดงผลแบบ LCD สามารถแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิตอลและรูปกราฟได้

2.1.6 สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่าน USB, GPIB และ LAN ได้

2.1.7 ตัวเครื่องผ่านมาตรฐานการทดสอบ IEC61010, EN55011, MIL หรือมากกว่า

2.1.8 สามารถสร้างสัญญาณ Noise ที่มีแบนด์วิทธิ์ได้ 7 MHz หรือมากกว่า

2.1.9 สามารถจ่ายเอาต์พุตได้ตั้งแต่ 10 mVpp ถึง 10 Vpp (50 ohm) ได้หรือมากกว่า

2.1.10 สามารถปรับค่า DC Offset ในช่วง ±5 V (50 Ohm) ได้หรือดีกว่า

2.1.11 มี Isolation Output ที่ 42 Vpk (max to earth) หรือมากกว่า

2.1.12 มีความละเอียดปรับค่าความถี่ได้ 1 mHz หรือดีกว่า

2.2 อุปกณ์ประกอบ

2.2.1 สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้นต่อเครื่อง

2.2.2 สาย BNC-to-Alligator จำนวน 1 เส้นต่อเครื่อง

3. แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 195 วัตต์ **จำนวน 20 ชุด**

3.1 รายละเอียดทั่วไป

3.1.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟตรง ที่มีเอาต์พุต 3 ช่องสัญญาณใช้งาน และมีค่าตัวเลขแสดงผลแบบ LED

3.1.2 สามารถจ่ายกำลังได้สุงสุด 190 วัตต์หรือมากกว่า

3.1.3 เอาต์พุตที่ 1 : แรงดันไฟฟ้า 0-30V, กระแสไฟฟ้า 0-3A หรือดีกว่า

3.1.4 เอาต์พุตที่ 2 : แรงดันไฟฟ้า 0-30V, กระแสไฟฟ้า 0-3A หรือดีกว่า

3.1.5 เอาต์พุตที่ 3 : แรงดันไฟฟ้า 5.0V, กระแสไฟฟ้า 3A หรือดีกว่า

3.1.6 มีความละเอียดการแสดงผล 3 digits หรือดีกว่า

3.1.7 มีความละเอียดในการเซตค่าได้ 10mV หรือ 10mA ที่หน้าเครื่อง

3.1.8 มีค่า Ripple noise สำหรับโหมด CV ที่ 3 mVrms หรือน้อยกว่า

3.1.9 มีค่า Ripple noise สำหรับโหมด CC ที่ 3 mArms หรือน้อยกว่า

3.1.10 สามารถต่อใช้งานร่วมกันแบบ Series และ Parallel ได้

3.2 อุปกรณ์ประกอบ

3.2.1 สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้นต่อเครื่อง

4. มัลติมิเตอร์พกพา **จำนวน 20 ชุด**

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์ขนาด 4 หลักแสดงผล ความละเอียดระดับไม่ต่ำกว่า 10,000 counts

4.1.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุณหภูมิ, Capacitance, Switch Counter หรือมากกว่า

4.1.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ และฟังก์ชั่นอ่านค่าแบบ True RMS

4.1.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V และมีมาตรฐาน CE, CSA รองรับ

4.1.5 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1,000V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.15 % of reading + 5 digits ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

4.1.6 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1mA ถึง 10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1μA โดยมีค่าความแม่นยำ 0.6 % of reading + 5 digits ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

4.1.7 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 1kΩ ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1Ω โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading + 5 digits ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

4.1.8 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1,000V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mV โดยมีค่าความแม่นยำ 2.0 % of reading + 5 digits ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

4.1.9 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1,000V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mV โดยมีค่าความแม่นยำ 2.0 % of reading + 5 digits ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

4.1.10 มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz ถึง 100kHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1Hz

4.1.11 วัดค่าคาปาซิแตนท์ ได้จาก 1,000nF ถึง 10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF

4.2 อุปกรณ์ประกอบ

4.2.1 สายวัดมิเตอร์ จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง

4.2.2 ฟิวส์ขนาด 440 mA จำนวน 2 ตัวต่อเครื่อง

4.2.3 เอกสารแนะนำการใช้งานเครื่อง จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง

5. รายละเอียดอื่นๆ

5.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

5.2 ภายหลังการส่งมอบสินค้าแล้ว ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมความสามารถของเครื่อง และด้วยความถูกต้อง โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด

5.3 บริษัทผู้ขายสินค้าต้องมีหนังสือแต่งตั้งสำหรับเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรง

5.4 บริษัทผู้ขายสินค้าจะต้องมีศูนย์ซ่อมและบริการภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรอง

5.5 บริษัทผู้ขายสินค้าจะต้องมีศูนย์สอบเทียบ ISO17025 ที่ได้รับมาตรฐาน

5.6 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน

5.7 ระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.8 สถานที่ส่งมอบ อาคารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพฯ

5.9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญาก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการแล้วเท่านั้น