



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๖

หน้า ๑/๑๑

รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
 ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๙ ชุด เป็นชุดทดลองที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการศึกษาโดยเป็นชุดฝึกที่มีมาตรฐานพร้อมมีระบบป้องกัน Short-circuit, Reverse-voltage และ Over-voltage เพื่อความปลอดภัยต่อนักเรียนนักศึกษา โดยชุดทดลองสามารถปรับแต่งวงจรภายในบอร์ดทดลอง และสามารถจำลองจุดเสียบได้ เพื่อใช้ในการเรียนรู้วิเคราะห์การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ พร้อมมีโปรแกรมสำหรับการออกแบบและจำลองวงจรไฟฟ้าภายในชุดด้วย โดยภายในชุดจะประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---|------------------|
| ๑. ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด | จำนวน ๙ ชุด |
| ๒. เครื่องออสซิลโลสโคป | จำนวน ๙ เครื่อง |
| ๓. เครื่องดิจิตอลมัลติมิเตอร์ | จำนวน ๙ เครื่อง |
| ๔. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา | จำนวน ๙ เครื่อง |
| ๕. โปรแกรมสำหรับการออกแบบและจำลองวงจรไฟฟ้า | จำนวน ๙ Licenses |
| ๖. โตะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมคอนโซล | จำนวน ๙ ตัว |
| ๗. แก้วหั่วกลม | จำนวน ๑๘ ตัว |
| ๘. เครื่องมัลติมิเตอร์โปรเจคเตอร์ | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๙. จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า | จำนวน ๑ ตัว |

โดยมีรายละเอียดในแต่ละรายการดังต่อไปนี้

รายการที่ ๑ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่ น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๙ ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด ที่เสนอต้องเป็นชุดทดลองที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน DIN หรือ ISO ทางด้านชุดทดลองการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมแนบสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาหรือสอบราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๑.๒ เป็นชุดทดลองที่ออกแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะที่ได้มาตรฐานพร้อมระบบป้องกัน Short-circuit, Reverse-voltage และ Over-voltage เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ทดลอง
- ๑.๓ ชุดทดลองสามารถปรับแต่งวงจรภายในบอร์ดทดลอง และสามารถจำลองจุดเสียบได้ เพื่อเรียนรู้วิเคราะห์การแก้ปัญหา
- ๑.๔ ชุดฝึกต้องมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในระดับสากลทางการศึกษา และมีเครือข่ายทั่วโลก ไม่น้อยกว่า ๓๐ ประเทศ โดยต้องมีเอกสารแสดงรายชื่อเครือข่ายแนบมาในวันยื่นเสนอ

ลงชื่อ.....
 (นายกมล มาสุข)
 ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
 (นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
 กรรมการ

ลงชื่อ.....
 (นายสุเมศ ภาคินุยะ)
 กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์

๒/๖๖

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด

จำนวน ๑ ชุด

ราคา และบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยต้องมีเอกสารมาแสดงเพื่อประโยชน์ต่อการรับประกัน และการบริการหลังการขาย

- ๑.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีในสายการผลิต มีใช้สิ่งทำแบบเฉพาะกิจ โดยสามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ ได้
- ๑.๖ บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- ๑.๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑ วัน

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

- ๒.๑ ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้าและควบคุมบอร์ดทดลอง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ๒.๑.๑ ชุดควบคุมพร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับบอร์ดทดลอง สามารถใช้ร่วมกับชุดทดลองได้อย่างสมบูรณ์ โดยการเชื่อมต่อกันพร้อมลูกบิดแบบ สำหรับล๊อคและถอดแผงทดลอง
 - ๒.๑.๒ สามารถปรับค่าแรงดันไฟตรง ± 0 ถึง ๑๐ V ให้กับชุดบอร์ดทดลองโดยมีปุ่มปรับแบบหยาบ (Coarse) และแบบละเอียด (Fine)
 - ๒.๑.๓ มีสวิทช์ที่ใช้ในการควบคุมการปรับแต่งวงจร (Circuit Modification) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ สวิทช์ เพื่อในการปรับแต่งวงจรในชุดทดลอง
 - ๒.๑.๔ มีสวิทช์สำหรับจำลองจุดเสียบ (fault switches) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ สวิทช์ พร้อมฝาครอบเพื่อใช้สำหรับปรับแต่งวงจรและวิเคราะห์การแก้ปัญหา
 - ๒.๑.๕ มีระบบป้องกัน Short-circuit, Reverse-voltage, Over-voltage และ Overcurrent conditions เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ทดลอง
 - ๒.๑.๖ มีสวิทช์ ปิด-เปิด พร้อมไฟ LED แสดงการทำงาน
- ๒.๒ แผงสำหรับฝึกทดลองเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ๒.๒.๑ แผงสำหรับฝึกทดลองมีลักษณะเป็นแผงเดี่ยวสามารถใช้ร่วมกับชุดควบคุมพร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับบอร์ดทดลองได้อย่างสมบูรณ์

ลงชื่อ.....

(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายสุเมศ ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๖

หน้า ๓/๑๑

รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิตช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

๒.๒.๒ แผงสำหรับฝึกทดลองจะประกอบด้วยบล็อกวงจรต่างๆ สำหรับการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๒.๒.๑ วงจร IC Transducer

๒.๒.๒.๒ วงจร Thermistor

๒.๒.๒.๓ วงจร RTD

๒.๒.๒.๔ วงจร Thermocouple

๒.๒.๒.๕ วงจร Strain Gauge

๒.๒.๒.๖ วงจร Capacitance Sensor

๒.๒.๒.๗ วงจร Ultrasonic Transducers (Transmission/Reception)

๒.๒.๒.๘ Infrared (Transmission/Reception)

๒.๒.๓ แผงสำหรับฝึกทดลองเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์สามารถทำการทดลองพร้อมมีใบงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๒.๓.๑ Introduction to Transducers and the Circuit Board

๒.๒.๓.๒ Temperature Measurement, Control, RTD, Thermocouple

๒.๒.๓.๓ Capacitance Sensor, Touch and Position Sensing

๒.๒.๓.๔ Strain Gauge Characteristics

๒.๒.๓.๕ Bending Beam Load Cell (Strain Gauge)

๒.๒.๓.๖ Ultrasonic Principles, Distance Measurement

๒.๒.๓.๗ Infrared Transmission/Reception, IR Remote Control

๒.๒.๓.๘ Force Measurement

๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

รายการที่ ๒ เครื่องออสซิลโลสโคป จำนวน ๙ เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องออสซิลโลสโคปที่ใช้สำหรับวัดสัญญาณไฟฟ้า

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ สามารถวัดสัญญาณขนาด DC ถึง ๕๐ MHz หรือสูงกว่า

๒.๒ สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน ๒ แชนแนลหรือดีกว่า

๒.๓ ใช้ได้ดีกับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V, ๕๐Hz

๒.๔ มีจอแสดงผลแบบสีหรือดีกว่า

๒.๕ SIGNAL SYSTEM

ลงชื่อ.....

(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายสุเมต ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๖

หน้า ๔/๑๑

รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

๒.๕.๑ VOLTS/DIV : ๒ mV/DIV ถึง ๕ V/DIV หรือดีกว่า

๒.๕.๒ BANDWIDTH : DC ถึง ๕๐ MHz

๒.๖ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

๒.๖.๑ สายไฟ AC POWER CORD จำนวน ๑ เส้น

๒.๖.๒ สายวัดสัญญาณ จำนวน ๒ เส้น

๒.๖.๓ คู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย จำนวน ๑ เล่ม

๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

รายการที่ ๓ เครื่องดิจิทัลมัลติมิเตอร์ จำนวน ๙ เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า แสดงผลเป็นแบบ LCD ๓ ¼ หลัก พร้อมมีการแสดงผลแบบอนาล็อกด้วยบาร์กราฟ ตัวเครื่องมีระบบป้องกันความผิดพลาดของการเสียบสายวัดโดยอัตโนมัติ และสามารถเลือกย่านวัดเองโดยอัตโนมัติ หรือผู้ใช้งานเอง

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองตามมาตรฐานความปลอดภัยของ DIN VDE ๐๔๑๑/IEC ๑๐๑๐

๒.๒ วัดค่า DC VOTAGE ได้ตั้งแต่ ๔๐๐ mV – ๑๐๐๐ V ที่ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๐.๑ mV (ที่ย่านการวัดต่ำสุด) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.5\%$ (ที่ย่านการวัดต่ำสุด)

๒.๓ วัดค่า AC VOTAGE ได้ ๔๐๐ mV – ๗๕๐ V ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๐.๑ mV (ที่ย่านการวัดต่ำสุด) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.5\%$ (ที่ย่านการวัดต่ำสุด)

๒.๔ วัดค่า DC CURRENT ได้ ๔๐๐ μ A – ๑๐ A ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๐.๑ μ A (ที่ย่านการวัดต่ำสุด) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 2.0\%$ (ที่ย่านการวัดต่ำสุด)

๒.๕ วัดค่า RESISTANCE ได้ ๔๐๐ Ω – ๔๐ M Ω ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑ Ω (ที่ย่านการวัดต่ำสุด) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.0\%$ (ที่ย่านการวัดต่ำสุด)

๒.๖ วัดค่า CAPACITANCE ได้ ๔๐๐ nF – ๔๐๐๐ μ F ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ pF (ที่ย่านการวัดต่ำสุด) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 3.0\%$ (ที่ย่านการวัดต่ำสุด)

๒.๗ วัดค่า FREQUENCY ได้ ๙.๙๙๙ Hz – ๑๐ MHz ความละเอียด ๐.๐๐๑ Hz (ที่ย่านการวัดต่ำสุด) โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.1\%$ (ที่ย่านการวัดต่ำสุด)

๒.๘ มีฟังก์ชัน DIODE TEST

๒.๙ มีการคงค่าข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ

๒.๑๐ สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลของการวัดได้โดยบันทึกผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

๓. รายละเอียดอื่นๆ

ลงชื่อ.....

(นายกมล มาสุข)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)

กรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายสุเมศ ภาคินุยะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๖

หน้า ๕/๑๑

รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

- ๓.๑ อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๓.๒ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและตัวแทนบริการหลังการขาย จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยต้องมีเอกสารรับรองแนบมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา
- ๓.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในระดับสากล โดยต้องมีเครือข่ายหรือสาขาทั่วโลกไม่น้อยกว่า ๓๐ ประเทศ และผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องเป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามสายการผลิต มิใช่ผลิตขึ้นเฉพาะกิจ โดยต้องแนบเอกสารแสดงเครือข่ายหรือสาขา และ URL เว็บไซต์ของผู้ผลิตมาในวันยื่นเสนอราคา
- ๓.๔ มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ เล่ม
- ๓.๕ รับประกันคุณภาพสินค้า ๑ ปี
- ๓.๖ มีการฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานโดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบ

รายการที่ ๔ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา จำนวน ๙ เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO-๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือดีกว่า
- ๑.๒ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC
- ๑.๓ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า CE , CB, ETL หรือ UL
- ๑.๔ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่เสนอเครื่องต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star และ EPEAT Rating
- ๑.๕ ได้รับมาตรฐาน การทดสอบด้านสิ่งแวดลอม MIL-STD๘๑๐G หรือ MIL-STD๘๑๐H พร้อมเอกสารรับรอง
- ๑.๖ เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องผลิตหรือประกอบสำเร็จจากโรงงานที่มีชื่อภายใต้ผลิตภัณฑ์นั้นในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง
- ๑.๗ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็น ตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดงในวันยื่นเสนอราคาเพื่อให้มี บริการที่ดี สะดวก รวดเร็วและมีมาตรฐาน เจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องมีศูนย์บริการเป็นของตนเองมิใช่ศูนย์ที่เกิดจากการแต่งตั้ง และได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือดีกว่า จากสถาบัน NAC และ UKAS มีสถานที่ตั้งและระบุที่อยู่อย่างชัดเจนไว้ในเอกสารรับรองของเจ้าของผลิตภัณฑ์

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

ลงชื่อ.....
(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายสุเมศ ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๖

หน้า ๖/๑๑

รหัสครุภัณฑ์

๒/๖๖

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด

จำนวน ๑ ชุด

- ๒.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๒ แกนหลัก (๒ Core) และ ๔ แกนเสมือน (๔ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo boost หรือ Max Boost)โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓.๕ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๒ ส่วนสำรองข้อมูลช่วยในการประมวลผล (Cache) Level เดียวกัน ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔ MB
- ๒.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ RAM ไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๒.๔ หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD M.๒ ที่มีความจุอย่างน้อย ๒๕๖ GB หรือ Hard disk ขนาดความจะไม่น้อยกว่า ๑ TB
- ๒.๕ ช่องเชื่อมต่อแบบ USB ๓.๑ Gen ๑ หรือดีกว่า อย่างน้อย ๓ ช่อง โดยมีช่องเชื่อมต่อแบบ USB Type-C อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๒.๖ มี LAN Interface ที่สามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps แบบติดตั้งในตัวเครื่อง (Built-in)
- ๒.๗ มี wireless network ๘๐๒.๑๑a/b/g/n/acR๒+ax รองรับ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz พร้อมทั้ง Support MU-MIMO และ Bluetooth ๕.๐
- ๒.๘ ช่องเชื่อมต่อ External Display (VGA) อย่างน้อย ๑ ช่อง แบบติดตั้งในตัวเครื่อง (Built-in)
- ๒.๙ ช่องเชื่อมต่อ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง แบบติดตั้งในตัวเครื่อง (Built-in)
- ๒.๑๐ ช่องเชื่อมต่อ SD Card Reader อย่างน้อย ๑ ช่อง แบบติดตั้งในตัวเครื่อง (Built-in)
- ๒.๑๑ มี built in ๗๒๐p HD webcam และมี Camera door แบบติดตั้งในตัวเครื่อง (Built-in)
- ๒.๑๒ เป็นพิมพ์ที่มีทั้งตัวเลข ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษบนแป้นพิมพ์ และมี TouchPad แบบ Multi touchpad
- ๒.๑๓ จอภาพแบบ LED-backlit TFT LCD มีความละเอียดของจอภาพ ๑๓๖๖ X ๗๖๘ Pixels ขนาด ๑๔ นิ้ว (Ultra-slim design) หรือ ดีกว่า
- ๒.๑๔ Battery แบบ ๔๘ Wh ๓-cells Li-ion
- ๒.๑๕ มี Power Adapter แบบ ๓-pin ๔๕ W AC adapter
- ๒.๑๖ มี Security Chip คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า TPM (Trusted Platform Module) ๒.๐
- ๒.๑๗ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพามีน้ำหนักไม่มากกว่า ๑.๗ กิโลกรัมรวมแบตเตอรี่
- ๒.๑๘ มีกระเป๋าเพื่อบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงในการเคลื่อนย้าย
- ๒.๑๙ มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows ๑๑ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๓. รายละเอียดอื่นๆ

- ๓.๑ รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

ลงชื่อ.....

(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายสุเมต ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

รายการที่ ๕ โปรแกรมสำหรับออกแบบและจำลองวงจรไฟฟ้า จำนวน ๙ Licenses มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ สามารถเขียนออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าได้ โดยการเลือกตั้งสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แต่ละตัว ตามมาตรฐาน DIN, ISO และสามารถต่อวงจรเข้าด้วยกันได้ง่าย
- ๒.๒ สามารถใช้บนระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี
- ๒.๓ มีเมนูอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมือการใช้งานต่างๆสามารถเลือกมาใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๒.๓.๑ หมวด Switch
 - ๒.๓.๒ หมวด Controller
 - ๒.๓.๓ หมวด DC Motor, AC Motor, ๓ Phase Machine
 - ๒.๓.๔ หมวด Passive Components ประกอบด้วย
 - ๒.๓.๔.๑ Resistor, Potentiometer, Capacitor, coil, Transformer
 - ๒.๓.๕ หมวด Semiconductor ประกอบด้วย
 - ๒.๓.๕.๑ LED, Diode, Transistor, Diac, Triac
 - ๒.๓.๖ หมวด Power Supply ประกอบด้วย
 - ๒.๓.๖.๑ DC Power supply, AC Power Supply, ๓-Phase Power supply, Function Generator
 - ๒.๓.๗ หมวด Measuring instruments และ Sensor ประกอบด้วย
 - ๒.๓.๗.๑ Volt Meter, Ampere Meter, Oscilloscope, Ohmmeter, Wattmeter, Power Factor
 - ๒.๓.๘ หมวด Relay
 - ๒.๓.๙ หมวด GRAFCET
 - ๒.๓.๑๐ หมวด EasyPort/OPC/DDE
 - ๒.๓.๑๑ หมวด Digital Technology ประกอบด้วย
 - ๒.๓.๑๑.๑ AND, OR, XOR, NOR, NAND
 - ๒.๓.๑๑.๒ RS flip-flop , D flip-flop , JK flip-flop
 - ๒.๓.๑๑.๓ ๗-Segment

ลงชื่อ.....
(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายสุเมต ภาตินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
 ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิตช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

๒.๔ สามารถ Import / Export เป็นไฟล์ .DXF ได้

๒.๕ มีคู่มือประกอบการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวน ๑ ชุด

๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

รายการที่ ๖ โตะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมคอนโซล จำนวน ๔ ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นโตะสำหรับการทดลองทางไฟฟ้า ขาโตะทำจากเหล็ก แข็งแรง ทนทาน ไม่เกิดการสนัสนะเทือน ในขณะทำการทดลอง มีคานรองรับน้ำหนัก มีอุปกรณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ อาทิเช่น Main Circuit Breaker, DC Power Supply และอื่นๆ

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ พื้นโตะปฏิบัติการมีคุณลักษณะดังนี้

๒.๑.๑ พื้นโตะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ x ๘๐๐ มม. และหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม.

๒.๑.๒ ปิดขอบทั้ง ๔ ด้านด้วย PVC หนา ๒ มม. ทนแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

๒.๒ โครงขาโตะ มีคุณลักษณะดังนี้

๒.๒.๑ โครงขาโตะเป็นแบบถอดประกอบได้

๒.๒.๒ ขาทั้ง ๔ ด้านทำจากเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘ X ๓๘ มม. และหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.

๒.๒.๓ ตัวคานเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘ X ๓๘ มม. และหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.

๒.๒.๔ ลักษณะตัวคานยึดติดกันทั้ง ๔ ด้าน มีคานกลางรองรับน้ำหนักพื้นโตะตามแนวความกว้างของพื้นโตะ

๒.๒.๕ ชุดตัวคานประกอบเข้ากับตัวขาโตะ โดยใช้สกรูยึดทั้ง ๔ ด้าน

๒.๒.๖ ชุดขาโตะทุกชิ้นพ่นสีเป็นแบบสีฝุ่นอุตสาหกรรมชนิดภายนอกอาคาร สามารถทนความชื้นได้เป็นอย่างดี

๒.๒.๗ ขาโตะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ มม.

๒.๒.๘ ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโตะด้านบน มีความสูงไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มม.

๒.๓ คอนโซลติดตั้งระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๒.๓.๑ ตัวคอนโซลใช้สำหรับบรรจุแผงโมดูลอุปกรณ์ไฟฟ้า

๒.๓.๒ ลักษณะคอนโซลทำจากไม้ปาติเกิล เคลือบผิวด้วยเมลามีนหนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มม. ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.

ลงชื่อ.....
(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายสุเมศ ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๖

หน้า ๙/๑๑

รหัสครุภัณฑ์

๒/๖๖

ชื่อครุภัณฑ์

ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด

จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๓ คอนโซลมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ X ๒๑๖ X ๒๔๐ มม. ความกว้างเท่าขนาดของโต๊ะ

๒.๓.๔ ด้านหลังคอนโซลมีตะแกรงช่องลมระบายอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๒.๔ แผงโมดูลอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในคอนโซล มีอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากล มีใช้แพร่หลายกันทั่วไป พร้อมพิมพ์สัญลักษณ์และตัวอักษรด้วยวิธีการกัดเซาะร่อง มีคุณลักษณะดังนี้

๒.๔.๑ แผง Main Circuit breaker ๒ pole ไม่น้อยกว่า ๑๐ A และ Earth Leakage Circuit Breaker ๒ pole ไม่น้อยกว่า ๒๐ A IF ๓๐mA แบบติดบนรางมีหลอดไฟสัญญาณขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐ มม. พร้อม Safety Socket ๕ มม. L /N/ PE พร้อม Emergency Stop แบบบล็อกได้ จำนวน ๑ แผง

๒.๔.๒ แผง OUTLET ประกอบด้วย DUAL UNIVERSEL OUTLET ๒P+PE ๒๒๐V ๑๖A จำนวน ๒ แผง

๒.๔.๓ แผง Blank Plate จำนวน ๒ แผง

๒.๔.๔ สายไฟสำหรับต่อกับ MAIN CURCUIT BREAKER ขนาด ๓ X ๒.๕ มม.^๒ ๓ เมตร พร้อม PLUG ชนิด ๓ ขั้ว L/N/PE ๒๒๐V ๑๖A ๒๒๐V จำนวน ๑ ชุด

๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ รับประกันสินค้าเป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ปี

รายการที่ ๗ แก้อั้วทวงกลม จำนวน ๑๘ ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นแก้อั้วที่นึ่งทรงกลม ตัวที่นึ่งทำจากไม้เนื้อแข็งอย่างดี ขาโต๊ะทำจากเหล็ก สามารถปรับระยะสูงและต่ำได้

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ ที่นึ่งเป็นทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ ซม. และหนาไม่น้อยกว่า ๑.๘ ซม.

๒.๒ สามารถปรับระยะความสูงได้ตั้งแต่ ๔๕ ถึง ๕๐ ซม. หรือดีกว่า

๒.๓ ขาแก้อั้วทำจากเหล็กกลมขนาดไม่น้อยกว่า ๖ หุนและมีที่วางเท้า

๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ รับประกันสินค้าเป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ปี

รายการที่ ๘ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

ลงชื่อ.....

(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายสุเมศ ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิทช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

- ๑.๑ ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC และ CE พร้อมเอกสารรับรองถูกต้องครบถ้วน
- ๑.๒ เพื่อให้มีการบริการที่ดี สะดวก รวดเร็วและมีมาตรฐาน เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการเป็นของตนเอง และเป็นศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ จากสถาบัน NAC และ UKAS โดยต้องเป็นศูนย์บริการครอบคลุมทุกภาค อย่างน้อยภาคละ ๑ ศูนย์ มีสถานที่ตั้งและระบุที่อยู่อย่างชัดเจนไว้ในเอกสารรับรองของเจ้าของผลิตภัณฑ์
- ๑.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็น ตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดงในวันที่เสนอราคา

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ ใช้เทคโนโลยี DLP® (Digital Light Processing)
- ๒.๒ Display Panel ๐.๕๕" DarkChip ๓ DMD
- ๒.๓ สามารถรองรับความละเอียดมาตรฐาน Native XGA (๑,๐๒๔ x ๗๖๘) และรองรับความละเอียดสูงสุด WUXGA (๑,๙๒๐ x ๑,๒๐๐) หรือดีกว่า
- ๒.๔ ความสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๕๐๐ ANSI Lumens (ในการใช้งานแบบมาตรฐาน)
- ๒.๕ อัตราส่วนความแตกต่างระหว่างสีขาวและสีดำไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐:๑
- ๒.๖ ความสามารถในการแสดงสี ๑.๐๗ พันล้านสี
- ๒.๗ สามารถถ่ายภาพได้ ๒ อัตราส่วน ๔:๓ (Native) และ ๑๖:๙ (Supported)
- ๒.๘ ระยะโฟกัสของเลนส์ F = ๒.๔๑~๒.๕๓, f = ๒๑.๘๕~๒๔.๐๑ mm, Manual Zoom & Focus
- ๒.๙ ขนาดการฉายภาพวัดตามแนวทแยงตั้งแต่ ๒๓ นิ้ว (๕๘ เซน) ~ ๓๐๐ นิ้ว (๗๖๒ เซนติเมตร)
- ๒.๑๐ ระยะฉายภาพของโปรเจคเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑.๐ ฟุต (๓.๓ เมตร) ~ ๑๑.๐ ฟุต (๓๘.๘ เมตร)
- ๒.๑๑ อัตราส่วนภาพฉาย (Throw Ratio) ไม่น้อยกว่า ๕๑ นิ้ว ที่ระยะ ๒ เมตร
- ๒.๑๒ ใช้หลอดไฟ Phillips ๒๒๐W
- ๒.๑๓ อายุการใช้งานหลอดไฟไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ ชั่วโมงในการใช้งานโหมดประหยัด (ExtremeECO mode)
- ๒.๑๔ สามารถแก้ไขปัญหาที่พบบ่อยได้ +/-๔๐ องศา (แนวตั้ง) ได้ด้วยมือและอัตโนมัติ
- ๒.๑๕ ระบบการฉายภาพ ด้านหน้า, ด้านหลัง, แขนงฉายหน้าและแขนงฉายหลัง
- ๒.๑๖ มีลำโพงในตัว ๓ W จำนวนหนึ่งตัว
- ๒.๑๗ น้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๒.๘ กิโลกรัม (๖.๑๗ lbs)
- ๒.๑๘ รีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย (IR remote control)
- ๒.๑๙ สามารถ ขยายภาพด้วยระบบดิจิทัลได้ ๒ เท่า (๒X)

ลงชื่อ.....
(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายสุเมศ ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ๒/๖๖
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองแผงบอร์ดเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์พร้อมสวิตช์ปรับแต่งวงจรและสร้างจุดเสียบรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๒ จุด จำนวน ๑ ชุด

- ๒.๒๐ ระดับเสียงรบกวนไม่เกิน ๒๔dB ในการทำงานโหมดประหยัด (Eco.mode)
- ๒.๒๑ ช่องรับสัญญาณเข้า ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - ๒.๒๑.๑ Analog RGB/Component Video (D-sub) x ๑
 - ๒.๒๑.๒ HDMI๑.๔a (Video, Audio, HDCP) x ๑
 - ๒.๒๑.๓ PC Audio (Stereo mini jack) x ๑
 - ๒.๒๑.๔ Composite Video (RCA) x ๑
- ๒.๒๒ ช่องรับสัญญาณออก ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - ๒.๒๒.๑ PC Audio (Stereo mini jack) x ๑
 - ๒.๒๒.๒ DC Out (๕V/๑A, USB Type A) x ๑
 - ๒.๒๒.๓ Analog RGB (D-sub) x ๑
- ๒.๒๓ ช่องสัญญาณสำหรับควบคุมการทำงาน ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
 - ๒.๒๓.๑ RS๒๓๒ (D-sub) x ๑
 - ๒.๒๓.๒ USB (Type A) x ๑
- ๒.๒๔ สามารถตั้งรหัสผ่านเพื่อควบคุมการใช้งานเครื่อง
- ๒.๒๕ สามารถปรับความเร็วพัดลมให้เร็วขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อน
- ๒.๒๖ เมนูการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๓. รายละเอียดอื่นๆ

- ๓.๑ รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

รายการที่ ๙ จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอรับภาพที่ควบคุมการขึ้นและลงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ใช้งานร่วมกับเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ จอรับภาพมีขนาดเส้นทแยงมุม ๑๐๐ นิ้ว หรือดีกว่า
- ๒.๒ ควบคุมการขึ้นและลงของจอด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

๓. รายละเอียดอื่นๆ

- ๓.๑ รับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ปี

ลงชื่อ.....
(นายกมล มาสุข)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายรุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ)
กรรมการ

ลงชื่อ.....
(นายสุเมศ ภาคินุยะ)
กรรมการและเลขานุการ