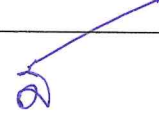
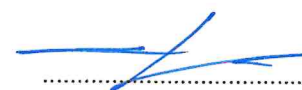


	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๑. รายละเอียดทั่วไป ๑.๑ ชุดฝึก ที่เสนอต้องเป็นชุดฝึกที่ถูกผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรอง มาตรฐาน DIN หรือ ISO ทางด้านชุดฝึกการศึกษา โดยเฉพาะ (เฉพาะอุปกรณ์ส่วนหลักของ ชุดฝึก) พร้อมแนบ สำเนาเอกสาร รับรองมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตในเอกสารประกวดราคาเพื่อประกอบการพิจารณา ๑.๒ ชุดฝึกเครื่องกลไฟฟ้ามีเนื้อหาการเรียนรู้เกี่ยวกับ AC Transmission Line , Control of the Active Power Flowing , Regulating Transformer เป็นต้น ๑.๓ ชุดฝึกมีลักษณะเป็นโมดูลสามารถใช้กับระบบไฟ ๓ เฟส ๔ สาย ๒๒๐ / ๓๘๐ โวลต์ ๕๐ Hz ได้เป็นอย่างดี และมีใบงาน ประกอบการทดลองอย่างเป็นขั้นตอนเหมาะสำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ ๑.๔ อุปกรณ์ส่วนหลักสำหรับชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระดับสากลทางด้านการศึกษา และมีเครือข่ายทั่วโลกไม่น้อยกว่า ๓๐ ประเทศ โดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นสาขาหรือตัวแทนจำหน่ายมาแสดงพร้อมระบุชื่อโครงการและหน่วยงานที่นำเสนอ เพื่อประโยชน์ต่อการรับประกันและการบริการหลังการขาย ๑.๕ บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ๑.๖ บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑ วัน รายละเอียดทางเทคนิค ๒. รายละเอียดทางเทคนิค ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ๒.๑ ชุดฝึก AC Power Transmission Training System จำนวน ๒ ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้		
 นายปิยะภัทร พ่วงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินรัตน์ เตชะวงศ์ กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๒/๑๒

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๒.๑.๑ ชุดตู้คอนโซลสำหรับใส่อุปกรณ์ทดลอง จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑.๑ ทำจากวัสดุโลหะแข็งแรง มีไม่น้อยกว่า ๓ ชั้น

๒.๑.๑.๒ สามารถยึดโมดูลต่างๆให้อยู่ภายในตู้ขณะทำการทดลอง

๒.๑.๑.๓ มีตู้คอนโซลสำหรับใส่อุปกรณ์เสริมด้านบนจำนวน ๑ ชั้น

๒.๑.๒ ชุดโมดูล Resistive Load จำนวน ๔ ชุด

๒.๑.๒.๑ ประกอบด้วยตัวต้านทานค่าคงที่แบบ Wire-wound จำนวน ๙ ตัว

๒.๑.๒.๒ มีการต่อตัวต้านทานขนานกันไว้ จัดเป็น ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๓ ตัว

๒.๑.๒.๓ ตัวต้านทานแต่ละตัวจะต่ออยู่กัน Toggle Switch

๒.๑.๓ โมดูล Inductive Loads จำนวน ๔ ชุด

๒.๑.๓.๑ มีการต่อตัว inductors แบบ iron-core ขนานกันไว้ จัดเป็น ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๓ ตัว,
แต่ละตัวมีค่าความเหนี่ยวนำ ๓.๕/๗/๑๔ H

๒.๑.๓.๒ ตัว inductors แต่ละตัวจะต่ออยู่กัน Toggle Switch

๒.๑.๓.๓ หน้าโมดูลมีสัญลักษณ์ชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.

๒.๑.๔ ชุดโมดูล Three-Phase Transmission Line จำนวน ๓ ชุด

๒.๑.๔.๑ ตัวเหนี่ยวนำได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อจำลองสายส่งไฟฟ้ากระแสสลับ
แรงดันสูง (โดยทั่วไปคือสาย ๓๑๕ kV)

๒.๑.๔.๒ สามารถปรับความต้านทานของสายได้สี่ค่าที่แตกต่างกันโดยใช้สวิตช์เลือกที่ติดตั้ง
บนแผงด้านหน้า

๒.๑.๔.๓ หน้าโมดูลมีสัญลักษณ์ชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔

๒.๑.๕ ชุดโมดูล Capacitive Load จำนวน ๔ ชุด

๒.๑.๕.๑ ประกอบด้วยตัวเก็บประจุค่าคงที่ จำนวน ๙ ตัว

๒.๑.๕.๒ มีการต่อตัวเก็บประจุขนานกันได้ จัดเป็น ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๓ ตัว

๒.๑.๕.๓ ตัวเก็บประจุแต่ละตัวจะต่ออยู่กัน Toggle Switch

๒.๑.๕.๔ หน้าโมดูลมีสัญลักษณ์ชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔


.....

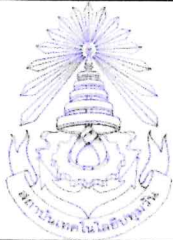
นายปิยะภัทร พ่วงศรี
ประธานกรรมการ


.....

ผศ.ศักดา พรหมเหมือน
กรรมการ


.....

นายมินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๓/๑๒

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๒.๑.๖ ชุดโมดูล Three-Phase Transformer จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๖.๑ ขดลวดด้าน Primary Voltage ขนาด ๓๘๐V

๒.๑.๖.๒ ขดลวดด้าน Secondary Voltage ขนาด ๓๘๐/๒๒๐V

๒.๑.๖.๓ ขนาดกำลังไฟฟ้า Power ๒๕๐ VA หรือดีกว่า

๒.๑.๖.๔ ขนาดกระแส Full-Load ๐.๖๖ A หรือดีกว่า

๒.๑.๖.๕ หน้าโมดูลมีสัญลักษณ์ชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm

๒.๑.๗ ชุดโมดูล Three-Phase Regulating Autotransformer จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๗.๑ ตัวแปลงสัญญาณอัตโนมัติแบบควบคุมสามเฟส

๒.๑.๗.๒ Rating

- Line Voltage ๒๒๐/๓๘๐V

- Power ๔๐๐ VA

- Line Current ๐.๖ A

- Buck-Boost Voltage - ๑๕, ๐, - ๑๕%

- Phase Shift - ๑๕, ๐, - ๑๕ °

- Phase Sequence ๑ - ๒ - ๓

๒.๑.๗.๓ มีปุ่มหมุน ๒ ปุ่ม และ หลอดไฟแสดงผล ๒ หลอด

๒.๑.๗.๔ หน้าโมดูลมีสัญลักษณ์ชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.

๒.๑.๘ ชุดโมดูล Power Supply จำนวน ๒ ชุด

๒.๑.๘.๑ ชุดแหล่งจ่ายไฟตรง (DC Power Supply)

- ชุดแรงดันเอาต์พุตปรับค่าได้ ๐ - ๒๒๐V - ๕A

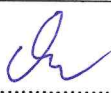
- ชุดแรงดันเอาต์พุตค่าคงที่ ๒๒๐V - ๑A

๒.๑.๘.๒ ชุดแหล่งจ่ายไฟสลับ (AC Power Supply)

- ชุดแรงดันเอาต์พุตปรับค่าได้ ๓ เฟส ๐ - ๒๒๐/๓๘๐V - ๓A

- ชุดแรงดันเอาต์พุตค่าคงที่ ๓ เฟส ๒๒๐/๓๘๐V - ๑๐A

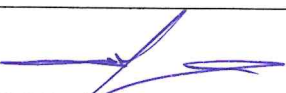
- ชุดแรงดัน ๒๔ V - ๓ A - ๕๐ Hz



นายปิยะภัทร พ่วงศรี
ประธานกรรมการ



ผศ.ศักดา พรหมเหมือน
กรรมการ



นายมินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๔/๑๒

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๒.๑.๘.๓ หน้าโมดูลมีสัญลักษณ์ชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.

๒.๑.๘.๔ มีโวลต์มิเตอร์แสดงผลแบบ LCD ติดตั้งอยู่หน้าโมดูล

๒.๑.๘.๕ มีปุ่มกด Reset จำนวน ๑ ปุ่ม ด้านหน้าโมดูล

๒.๑.๙ ชุดสายต่อวงจร Connection Leads จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑๐ ชุดโมดูล Data Acquisition แสดงผลค่าไฟฟ้าและสัญญาณ จำนวน ๒ ชุด

๒.๑.๑๐.๑ เป็นชุดต่อและแสดงผลทางเครื่องมือวัดผ่านจอคอมพิวเตอร์ เช่น Metering, Data Table and Graph, Oscilloscope, Phasor Analyzer, Harmonic Analyzer

๒.๑.๑๐.๒ มีจุดต่อสำหรับใช้ในการวัดและทดสอบดังนี้

๒.๑.๑๐.๒.๑ จุดรับแรงดันเข้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อินพุต

- Range (Low / High Scales) : - ๘๐ to + ๘๐V / - ๘๐๐ to + ๘๐๐V

๒.๑.๑๐.๒.๒ จุดรับกระแสเข้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อินพุต

- Range (Low / High Scales) : - ๔ to + ๔A / - ๔๐ to + ๔๐A (๒๕A RMS)

๒.๑.๑๐.๒.๓ ชุด Analog Inputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ อินพุต

- Voltage Range : - ๑๐ to + ๑๐V

- Impedance > ๑๐ M Ω

- Bandwidth DC to ๑๒๕ kHz

๒.๑.๑๐.๒.๔ ชุด A/D Converter for Insulated and Analog ไม่น้อยกว่า ๑๖ อินพุต

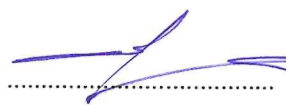
- เป็นชนิด Successive approximation

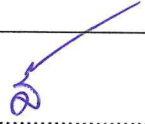
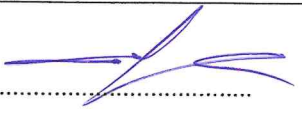
- Resolution ๑๒ bits

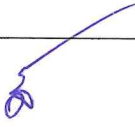
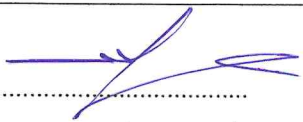
- Maximum Sampling Rate ๖๐๐ ksamples/s (one channel)

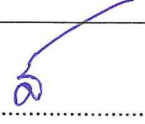
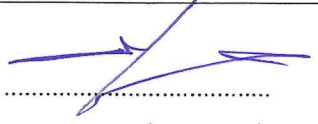

นายปิยะภัทร พ่วงศรี
ประธานกรรมการ

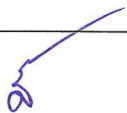
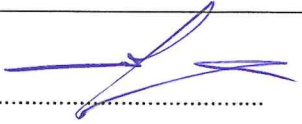

ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือนกรมการ

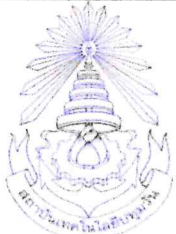

นายมินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

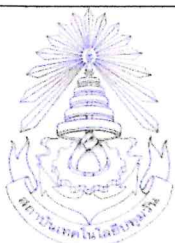
	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๕/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๒.๑.๑๐.๒.๕ ชุด Analog Outputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เอาต์พุต - Voltage Range - ๑๐ to + ๑๐V - Operational Load Impedance > ๖๐๐ Ω ๒.๑.๑๐.๒.๖ ชุด Digital Inputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ อินพุต - Types Encoder (๒), Synchronization (๑) ๒.๑.๑๐.๒.๗ ชุด Digital Outputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ เอาต์พุต - Signal Level ๐ - ๕V (TTL compatible) ๒.๑.๑๐.๓ เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB ๒.๐ ๒.๑.๑๐.๔ มีโปรแกรมสามารถแสดงผลเป็นเครื่องมือวัดต่างๆออกจคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้ ๒.๑.๑๐.๔.๑ ดิจิตอลมิเตอร์ - สามารถวัด voltage, current, electrical power (active, reactive, และ apparent), efficiency, impedance, power factor, frequency, energy, torque, speed, mechanical power, phase angle และ phase shift - มีจอแสดงผลเป็นมิเตอร์ต่างๆได้ ๑๘ ชุดพร้อมกัน ๒.๑.๑๐.๔.๒ ออสซิลโลสโคป - สามารถสัญญาณได้ Channels ๘ หรือมากกว่า - Vertical Sensitivity ๒ V/div. ถึง ๒๐๐ V/div. หรือดีกว่า - Time Base ๐.๑ ms/div. ถึง ๑๐ s/div. หรือดีกว่า ๒.๑.๑๐.๔.๓ Phasor Analyzer - Sensitivity ๒ V/div. ถึง ๒๐๐ V/div. , ๐.๑ A/div. ถึง ๕A/div. หรือดีกว่า		
 นายปิยะภัทร พ่วงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินเรศน์ เตชะวงศ์ กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๖/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๒.๑.๑๐.๔.๔ Harmonic Analyzer - ย่านความถี่ ๑ Hz ถึง ๑๔๐๐ Hz หรือดีกว่า - จำนวน Harmonic Components ๕ ถึง ๔๐ หรือดีกว่า - Vertical Scale ๐.๕ V/div. ถึง ๕๐ V/div. , ๐.๐๑ A/div. ถึง ๑ A/div. หรือดีกว่า ๒.๑.๑๑ โมดูลวัด Wattmeter / Varmeter แบบอนาล็อก จำนวน ๓ ชุด ๒.๑.๑๑.๑ มี Wattmeter ย่านวัด ๓๐๐ - ๐ - ๓๐๐ W จำนวน ๑ ชุด ๒.๑.๑๑.๒ มี Varmeter Range ๓๐๐ - ๐ - ๓๐๐ var จำนวน ๑ ชุด ๒.๑.๑๑.๓ หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm. ๒.๑.๑๒ มีใบงานในการทดลองหัวข้อไม่น้อยกว่าดังนี้ ๒.๑.๑๒.๑ บทที่ ๑ ชุดจ่ายกำลังไฟฟ้า (THE POWER SUPPLY) ๒.๑.๑๒.๒ บทที่ ๒ ลำดับเฟส (PHASE SEQUENCE) ๒.๑.๑๒.๓ บทที่ ๓ กำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้าต้านกลับ(REAL POWER AND REACTIVE POWER) ๒.๑.๑๒.๔ บทที่ ๔ การไหลของกำลังไฟฟ้าและโวลต์เตจเรกูเลชั่นของสายส่ง (POWER FLOW AND VOLTAGE REGULATION OF A SAMPLE TRANSMISSION LINE) ๒.๑.๑๒.๕ บทที่ ๕ มุมเฟสและแรงดันตกคร่อมระหว่างด้านส่งและด้านรับ (PHASE ANGLE AND VOLTAGE DROP BETWEEN SENDER AND RECEIVER) ๒.๑.๑๒.๖ บทที่ ๖ ข่ายวงจรสายส่งและหม้อแปลงปรับแต่งแรงดันไฟฟ้า(TRANSMISSION LINE)		
 นายปิยะภัทร พ่วงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินเรศน์ เตชะวงศ์ กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๗/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๒.๑.๑๓ ซอฟต์แวร์จำลองชุดฝึกเสมือนจริง ๒.๑.๑๓.๑ เป็นซอฟต์แวร์จำลองแบบเสมือนจริงมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง เรียนรู้การทำงานของ ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๓ เฟส , หม้อ แปลงไฟฟ้า, วงจรเบตเตอร์ , มอเตอร์กระแสตรง กระแสสลับและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดฝึก ๒.๑.๑๓.๒ สามารถจำลองรูปแบบของโมดูลแต่ละตัวและสามารถใช้ได้เสมือนจริง ทำงานแบบ Real-Time ได้ เช่น ๒.๑.๑๓.๒.๑ โมดูล POWER SUPPLY ๒.๑.๑๓.๒.๒ โมดูล DATA ACQUISITION ๒.๑.๑๓.๒.๓ โมดูล Four-Quadrant Dynamometer / Power Supply ๒.๑.๑๓.๒.๔ โมดูล SYNCHRONOUS MOTOR/GENERATOR ๒.๑.๑๓.๒.๕ โมดูล DC MOTOR / GENERATOR ๒.๑.๑๓.๒.๖ โมดูล SQUIRREL-CAGE INDUCTION MOTOR ๒.๑.๑๓.๒.๗ โมดูล LEAD-ACID BATTERY PACK ๒.๑.๑๓.๒.๘ โมดูลโหลด R,L,C และหม้อแปลงไฟฟ้า ๒.๑.๑๓.๓ สามารถปรับตำแหน่งโมดูล หรือ ปรับแต่ง สวิตช์ ,สายต่อวงจรต่างๆ เพื่อให้ระบบทำงาน และทดลองได้ ตามความเหมาะสม ๒.๑.๑๓.๔ สามารถแสดงผลหรือเป็นเครื่องมือวัดต่าง ๆ ได้ดังนี้ - ดิจิตอลมิเตอร์ - ออสซิลโลสโคป - Phasor Analyzer - Harmonic Analyzer - Data Table และ Graph Windows จำนวน ๑ ชุด		
 นายปิยะภัทร พ่วงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินเรศน์ เตชะวงศ์ กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๘/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๒.๑.๑๔ โมดูลเปล่า สำรอง จำนวน ๓ โมดูล ๓ อุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด ต่อ ชุดฝึก AC Power Transmission Training System ๒ ชุด ๓.๑ เครื่องมือวัดไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดทั่วไป ๓.๑.๑ เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ ดิจิตอลสโตเรจอสซิลโลสโคป ที่มีช่วงความถี่การทำงาน ตั้งแต่ DC ถึง ๗๐ MHz ๓.๑.๒ สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน ๒ ช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย ๓.๑.๓ อัตราการสุ่มข้อมูล (SAMPLING RATE) สูงสุด ๑ GS/s ๓.๑.๔ มีพورت USB Host, USB Device และ LAN ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องมาเป็นอย่างน้อย ๓.๑.๕ จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เป็น Color LCD ๙ นิ้ว ความละเอียด WVGA (๘๐๐ x ๔๘๐) เป็นอย่างน้อย ๓.๑.๖ มีฟังก์ชันที่สามารถเปิดแลปซีท หรือแลปทดลองบนตัวเครื่อง (Courseware) และรองรับการใช้งานร่วมกับโปรแกรม TekSmartLab เพื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างน้อย ๓.๑.๗ มีฟังก์ชันปิดการทำงานชั่วคราวของฟังก์ชัน Autoset, Cursors และ Automated measurements เป็นอย่างน้อย ๓.๑.๘ ใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐V, ๕๐ Hz ๓.๑.๙ บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศและมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตในการมีห้องซ่อมบำรุงที่ได้มาตรฐาน เพื่อการบริการหลังการขาย		
 นายปิยะภัทร พ่วงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินเรศน์ เตชะวงศ์ กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๙/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๓.๒ สายโปรวัดกระแสที่ใช้เชื่อมต่อกับเครื่องวัดไฟฟ้า จำนวน ๑ เส้น เป็นโปรวัดกระแสที่ใช้เชื่อมต่อกับเครื่องออสซิลโลสโคป โดยมีคุณสมบัติดังนี้ ๓.๒.๑ ย่านความถี่ : DC to ๑๐๐ kHz ๓.๒.๒ ย่านการวัดกระแส AC/DC : ๕๐mA to ๑๐๐A Peak ๓.๒.๓ เอาต์พุต : ๑๐mV/A, ๑๐๐mV/A ๓.๒.๔ การเชื่อมต่อกับเครื่องออสซิลโลสโคป : ชนิดBNC ๓.๒.๕ สัญญาณ Noise : ๖mV ที่ ๑๐๐ mV/A และ ๖๐๐μV ที่ ๑๐ mV/A ๓.๒.๖ สามารถวัดค่าได้ที่แรงดันสูงสุดไม่เกิน ๖๐๐ V_{rms} ๓.๒.๗ มีไฟ LED แจ้งเตือนเมื่อมีการวัดค่าที่เกินกว่าที่กำหนด ๓.๓ โพรวัดแรงดันแบบ Differential ที่ใช้เชื่อมต่อกับเครื่องวัดไฟฟ้า จำนวน ๑ เส้น ๓.๓.๑ เป็นโพรวัดสัญญาณแบบ Differential ๑ ช่องสัญญาณ มีอานพุทแบบ Banana socket ๓.๓.๒ มีค่าแบนด์วิดท์ไม่ต่ำกว่า ๓๐ MHz ๓.๓.๓ Rising time : ๑๑.๗ ns หรือดีกว่า ๓.๓.๔ Input impedance : ๒MΩ/๖pF หรือดีกว่า ๓.๓.๕ อัตราส่วนแรงดันที่ : ๑/๒๐ และ ๑/๒๐๐ ๓.๓.๖ Accuracy of attenuation(1kHz) : ±๓% ๓.๓.๗ Coaxial output - Maximum Level : ± ๓V ที่โหลด ๑MΩ - Output impedance : ๕๐Ω - Noise Level : ๑๐ mVdc - Residual offset voltage : < ๑๐ mV ๓.๓.๘ ใช้แบตเตอรี่ขนาด ๙V ๓.๓.๙ มาตรฐานการกันน้ำกันฝุ่นแบบ IP๔๐		
 นายปิยะภัทร พวงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินเรศน์ เตชะวงศ์ กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๑๐/๑๒

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๓.๓.๑๐ มาตรฐานไฟฟ้าแรงดันต่ำ (LVD safety) : IEC ๖๑๐๑๐ - ๑ (๒๐๐๑), Environment:

altitude < 2000 m - pollution level 2, for interior use

๓.๓.๑๑ มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) : NF EN ๖๑๓๒๖ - ๑ (๐๗/๙๗) + A๑
(๑๐/๙๘) + A๒ (๒๐๐๑)

๓.๔ คอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว จำนวน ๔ เครื่อง

๓.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core-i๓ หรือดีกว่า มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า ๖M Cache มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๑ GHz

๓.๔.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๒๖๖๖ MHz

๓.๔.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB แบบ M.๒

๓.๔.๔ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

๓.๔.๕ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๔.๖ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๓.๔.๗ รองรับการเชื่อมต่อไร้สายแบบ Wireless ๘๐๒.๑๑ac หรือดีกว่า

๓.๔.๘ ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๐ หรือดีกว่า

๓.๔.๙ มาพร้อมซอฟต์แวร์ Microsoft Office Home & Student

๓.๕ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน ๓ ตัว.

๓.๕.๑ ระบบการทำงาน : วัด DCV, ACV, DCA, ACA, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, ความต่อเนื่องแบบมีเสียง, ไดโอด, ค่า Relative, คงค่าข้อมูล, คงค่า्यानการวัด

๓.๕.๒ จอแสดงผล ๑๑๐๐๐ count มีบาร์กราฟ

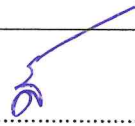
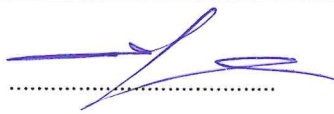
๓.๕.๓ ความเที่ยงตรงสูงสุด ๐.๒๘%

๓.๕.๔ วัดไฟ AC แบบ True RMS

นายปิยะภัทร พ่วงศรี
ประธานกรรมการ

ผศ.ศักดา พรหมเหมือน
กรรมการ

นายมินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑๑/๑๒
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๓.๕.๕ มีไฟแบล็คไลท์ช่วยให้ผู้ใช้งานอ่านค่าในที่มืดได้ ๓.๕.๖ มีระบบปิดเครื่องเองอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน (๓๐ นาที) ๓.๖ ดิจิตอล แคมป์ มิเตอร์ จำนวน ๓ ตัว ๓.๖.๑ ขนาดสายไฟใหญ่สุดที่วัดได้ : Dia. ๓๐ มม. (พื้นที่หน้าตัด ๗๐๖ ตร.มม.) ๓.๖.๒ วัด DCA/ ACA ได้สูงสุด ๔๐๐A ๓.๖.๓ วัดกระแสไฟ DC/ AC ด้วยความละเอียด ๐.๐๑A ๓.๖.๔ วัด DCV/ ACV ได้สูงสุด ๖๐๐V ๓.๖.๕ วัดความต้านทานได้สูงสุด ๔k ohm ๓.๖.๖ ทดสอบความต่อเนื่อง (มีสัญญาณเตือน), การคงค่าข้อมูล ๓.๖.๗ ขนาด : ๖๘.๕ x ๑๘๗ x ๓๘.๕ มม. (กว้างxสูงxหนา) ๓.๗ มิเตอร์วัดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor meter) จำนวน ๒ ตัว ๓.๗.๑ เป็นมิเตอร์สำหรับวัดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor meter) ในระบบไฟฟ้าสามเฟส โดยมีช่วงการวัดที่ ๐.๕ CAP...๑...๐.๕ IDN หรือดีกว่า ๓.๗.๒ สามารถใช้กับไฟระบบ ๓ phase, ๓๘๐V ได้ ๓.๗.๓ สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างน้อย ๕A ๓.๗.๔ มีอัตราการใช้พลังงาน (Power Consumption) น้อยกว่า < ๑.๘VA voltage circuit ๓.๗.๕ มีมาตรฐานการกันน้ำกันฝุ่นในระดับ IP๔๐ ๓.๗.๖ มีมาตรฐานความปลอดภัย SAFETY IEC ๑๐๑๐ - ๑ ๓.๗.๗ มีมาตรฐาน Din Standards : DIN ๔๓๗๘๐ ๓.๗.๘ มีAccuracy Class : ๑.๕ หรือดีกว่า		
 นายปิยะภัทร พ่วงศรี ประธานกรรมการ	 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน กรรมการ	 นายมินเรศน์ เตชะวงศ์ กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๑๒/๑๒

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมสายส่งกำลังไฟฟ้าแบบต่อเชื่อมโมดูลแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ชุด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๓.๘ เครื่องพิมพ์แบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน ๑ เครื่อง

- ๓.๘.๑ สามารถรองรับการพิมพ์แบบไร้สายผ่านเครือข่าย (Wi-Fi) ได้
- ๓.๘.๒ ความละเอียดในการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕,๗๖๐ x ๑,๑๔๐ dpi
- ๓.๘.๓ ความละเอียดในการสแกนเอกสารสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๑,๒๐๐ dpi
- ๓.๘.๔ การพิมพ์กระดาษ A๔ มีความไวในการพิมพ์สูงสุด(ขาว-ดำ)ไม่น้อยกว่า ๒๗ แผ่นต่อนาที
- ๓.๘.๕ รองรับการพิมพ์ไร้ขอบได้ดีที่สุดในระดับ ๔R หรือดีกว่า

๓.๙ ตู้เก็บอุปกรณ์ บานเปิดกระจกทรงสูง จำนวน ๒ ใบ

- ๓.๙.๑ ขนาดประมาณ กว้าง x ยาว x สูง ๙๐ x ๔๕ x ๑๘๐ เซนติเมตร หรือดีกว่า
- ๓.๙.๒ มีบานเปิดมือจับแบบฝัง
- ๓.๙.๓ สามารถประกอบขึ้นได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น
- ๓.๙.๔ เหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร

๔. รายละเอียดอื่นๆ

- ๔.๑ รับประกันคุณภาพสินค้า ๑ ปี
- ๔.๒ มีใบงานพร้อมเฉลย ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ที่เป็นไฟล์ word หรือ PDF เก็บในตัวเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก
- ๔.๓ บริษัทจะต้องฝึกอบรมให้อาจารย์สามารถใช้ชุดปฏิบัติการได้
- ๔.๔ ต้องส่งมอบและติดตั้งงาน ภายในระยะเวลา ๑๕๐ วัน

นายปิยะภัทร พ่วงศรี
ประธานกรรมการ

ผศ.ศักดา พรหมเหมือน
กรรมการ

นายมินเรศน์ เตชะวงศ์
กรรมการ