

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

โครงการซื้อ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง
เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำด้านเทคโนโลยี มีนโยบายที่มุ่งเน้นผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถควบคู่กับการพัฒนาด้านเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นให้มีทักษะความชำนาญด้านวิชาชีพ เสริมสร้างทุนมนุษย์ที่มีมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศไทย โดยนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยฯ จะต้องมีแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ วัฒนธรรมอันดีงาม และเป็นบัณฑิตนักปฏิบัติ โดยสามารถพัฒนาตนเองเข้าสู่การแข่งขันในการประกอบอาชีพ ซึ่งยุคปัจจุบันที่เป็นโลกแห่งเทคโนโลยีมีการแข่งขันสูงนักศึกษาที่จบจากมหาวิทยาลัยฯ ต้องมีความพร้อมในทุกๆ ด้าน เพื่อเป็นการจัดเตรียมบุคลากรของประเทศให้มีความรู้ ความสามารถ และมีความเชี่ยวชาญในเชิงทฤษฎีและในเชิงปฏิบัติทางด้านวิศวกรรมเทคโนโลยีในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ได้ทำการเปิดสอนในระดับ ปวส. ไฟฟ้ากำลัง ปริญญาตรี วศ.บ.วิศวกรรมไฟฟ้า จึงทำให้มีผู้สนใจเรียนสาขานี้มากขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ในการเรียนการสอนยังขาดความพร้อมชุดทดลองการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ ตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นการฝึกปฏิบัติ (Hands on) และชุดครุภัณฑ์ยังเป็นชุดปฏิบัติการที่ต้องมีให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติตามข้อบังคับของสภาวิศวกร

ดังนั้น เพื่อขยายโอกาสและการพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ให้มีความเจริญเติบโตทางด้านการศึกษาในสายวิชาชีพอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งรองรับการศึกษาให้มีความพร้อมและหลากหลายในสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และเพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ต้องมีห้องปฏิบัติการ ออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติและเกิดทักษะในการเรียนรู้ในด้านการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง และชุดทดลองนี้ยังรองรับการศึกษาระดับ ปวส. และปริญญาตรีทั้งสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและสาขาอื่นๆ ได้ อีกทั้งตามยังเป็นไปข้อบังคับของสภาวิศวกร และยังเป็นการพัฒนาความรู้สู่การเป็นนักวิจัยระดับอาชีพต่อไป

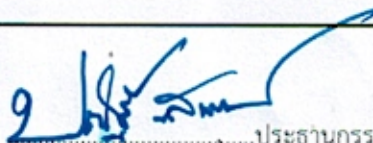
๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อฝึกวิศวกรปฏิบัติการระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีความสามารถปฏิบัติงานด้านการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๒ เพื่อฝึกวิศวกรหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าให้เป็นไปตามข้อบังคับของสภาวิศวกร

๒.๓ เพื่อพัฒนาความรู้บุคลากรและนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าสู่การเป็นนักวิจัยระดับอาชีพ

ลงชื่อ



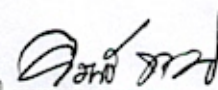
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

๓. คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๔.๑ ชุดทดลองการออกแบบระบบไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๔.๑.๑ ชุดแหล่งจ่ายไฟ (Universal Power Supply) จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑.๑.๑ อินพุท

๔.๑.๑.๑.๑ ใช้กับระบบไฟกระแสสลับ 220/380V 50Hz, 3 PH

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ

๔.๑.๑.๒ เอ้าท์พุท

- ๔.๑.๑.๒.๑ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเอ้าท์พุทค่าคงที่ ๓ เฟส 220/380V, 10A หรือมากกว่า
- ๔.๑.๑.๒.๒ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเอ้าท์พุทปรับค่าได้ ๓ เฟส 0-220/380 Vac 3 Phases หรือมากกว่า
- ๔.๑.๑.๒.๓ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเอ้าท์พุท แบบคงที่ 220 Vdc, 1A หรือมากกว่า
- ๔.๑.๑.๒.๔ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเอ้าท์พุท แบบปรับค่า 0-220 Vdc, 5A หรือมากกว่า

๔.๑.๒ ชุดวัดกำลังไฟฟ้า (Power Meter) จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑.๒.๑ วัดไฟ ๑ เฟส ๒ สาย, ๓ เฟส ๓ สาย, ๓ เฟส ๔ สาย ได้ในตัวเดียว
- ๔.๑.๒.๒ แลบบาร์กราฟแสดงค่ากำลังไฟฟ้า
- ๔.๑.๒.๓ Class 0.5 ความแม่นยำในการวัดสูง หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๔ วิเคราะห์ฮาร์โมนิกส์รวม (Total Harmonic Distortion) และอันดับฮาร์โมนิกส์ (Partial Harmonics) ของแรงดันไฟฟ้าและกระแสได้สูงสุด ๖๓ อันดับ
- ๔.๑.๒.๕ วัดและแสดงค่าแบบ True RMS ได้ครอบคลุมพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า
- ๔.๑.๒.๖ มีฟังก์ชันวัดการเรียงเฟสไฟฟ้า 3 เฟส (Phase Sequence)
- ๔.๑.๒.๗ จอแสดงผล LCD มองเห็นได้จากทุกมุมมอง

๔.๑.๓ ชุดหม้อแปลงแรงดัน จำนวน ๓ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑.๓.๑ หม้อแปลงแรงดัน 220/110 V
- ๔.๑.๓.๒ พิกัดแรงดันไฟฟ้าด้าน Secondary เหมาะสมกับรีเลย์
- ๔.๑.๓.๓ Accuracy Class 1.0 หรือดีกว่า
- ๔.๑.๓.๔ ติดตั้งในกล่องแข็งแรง มีจุดต่อสายเป็นแบบ Safety Socket 4 mm.

๔.๑.๔ สายส่งระยะกลาง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑.๔.๑ จำลองสายส่งระยะ 230 kV
- ๔.๑.๔.๒ ความต้านทานสายส่ง $R = 0.5 \text{ ohm}$, ความเหนี่ยวนำ $L = 13 \text{ mH}$, ตัวเก็บประจุ $C = 4.5 \text{ uF}$

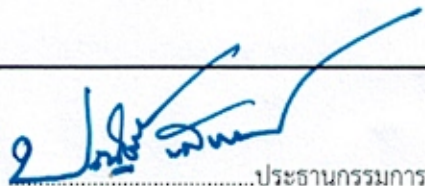
๔.๑.๕ สายส่งระยะไกล จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑.๕.๑ จำลองสายส่งระยะ 500 kV
- ๔.๑.๕.๒ ความต้านทานสายส่ง $R = 1 \text{ ohm}$, ความเหนี่ยวนำ $L = 28 \text{ mH}$, ตัวเก็บประจุ $C = 21.8 \text{ uF}$

๔.๑.๖ มอเตอร์กระแสสลับแบบ ซิงโครนัส (Synchronous Three Phase Machine) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑.๖.๑ ขนาดมอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 900 W
- ๔.๑.๖.๒ สัญลักษณ์ขดลวดไดอะแกรมและจุดต่อใช้งานอย่างชัดเจน

ลงชื่อ



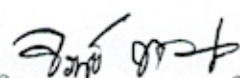
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

- ๔.๑.๗ มอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดกรงกระรอก จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
๔.๑.๗.๑ ขนาดมอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 900 W
๔.๑.๗.๒ สัญลักษณ์ขดลวดไดอะแกรมและจุดต่อใช้งานอย่างชัดเจน
- ๔.๑.๘ ชุด Eddy Current Break จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
๔.๑.๘.๑ ขนาดมอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 900 W
๔.๑.๘.๒ มีสัญลักษณ์ขดลวดไดอะแกรมและจุดต่อใช้งานอย่างชัดเจน
- ๔.๑.๙ มิเตอร์วัดทอร์ก (Torque Meter) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๑๐ ชุดทรานสดิวเซอร์สำหรับชุดวัดทอร์ก (Transducer for torque meter) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๑๑ ชุดฐานมอเตอร์ (Coupling Base) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๑๒ รีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด
มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๒.๑ Function 87 : Generator/transformer Differential
๔.๑.๑๒.๒ Function 50DT : Interturn (Split Phase)
๔.๑.๑๒.๓ Function 50/51/67 : Directional / Non directional , instantaneous / time delayed phase overcurrent
๔.๑.๑๒.๔ Function 64 : Restricted ground fault
๔.๑.๑๒.๕ Function 51V : Voltage dependent overcurrent
๔.๑.๑๒.๖ Function 21 : Under impedance
๔.๑.๑๒.๗ Function 27/59 : Under/Over voltage
๔.๑.๑๒.๘ Function 81AB : Turbine abnormal frequency
๔.๑.๑๒.๙ Rear Communication : MODBUSหรือมากกว่า
๔.๑.๑๒.๑๐ มีปุ่มกดสำหรับตั้งค่าด้านหน้าไม่น้อยกว่า ๕ ปุ่ม
๔.๑.๑๒.๑๑ User Communications Port แบบ RS-232 หรือ USB หรือดีกว่า
๔.๑.๑๒.๑๒ โปรแกรมควบคุมการทำงานที่ใช้ร่วมกับ Relay จะใช้ Programmable scheme logic ในการควบคุมฟังก์ชันต่างๆเช่น Isolated inputs, relay outputs และ LED indications
๔.๑.๑๒.๑๓ มีอุปกรณ์ประกอบ เช่น สายสื่อสาร หรืออื่น ๆ ครบถ้วน สามารถทดสอบใช้งานตามรายละเอียดที่กำหนดได้
๔.๑.๑๒.๑๔ รีเลย์ทุกตัวต้องเป็นของใหม่และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน
๔.๑.๑๒.๑๕ มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อประโยชน์หลังการขาย

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อ กรรมการ ลงชื่อ กรรมการ

๔.๑.๑๓ รีเลย์ป้องกันบัสบาร์ (Numerical Busbar Protection) จำนวน ๑ ตัว

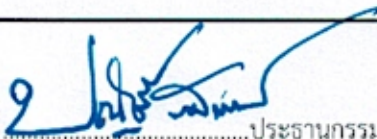
มีรายละเอียดไม่น้อยกว่านี้

- ๔.๑.๑๓.๑ Function 87BB/P phase segregated biased current differential high speed busbar protection
- ๔.๑.๑๓.๒ Function 50/51/P Phase overcurrent protection: 2 stage หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๓.๓ Function 50/51/N Earth Overcurrent protection: 2 stagesหรือมากกว่า
- ๔.๑.๑๓.๔ Function 50ST/P Dead zone phase protection
- ๔.๑.๑๓.๕ Function 50BF Breaker failure protection
- ๔.๑.๑๓.๖ Fault Recorder
 - ๔.๑.๑๓.๖.๑ Faulted phase
 - ๔.๑.๑๓.๖.๒ Indication of the faulty zone
 - ๔.๑.๑๓.๖.๓ Date and time
 - ๔.๑.๑๓.๖.๔ Active setting group
 - ๔.๑.๑๓.๖.๕ Fault duration
 - ๔.๑.๑๓.๖.๖ Current, frequency and voltage
- ๔.๑.๑๓.๗ โปรแกรมที่ใช้ร่วมกับ Relay จะใช้ Programmable scheme logic ในการควบคุม ฟังก์ชันต่างๆเช่น logic gate, includes OR, AND, MAJORITY gate function
- ๔.๑.๑๓.๘ มีอุปกรณ์ประกอบ เช่น สายสื่อสาร หรืออื่น ๆ ครบถ้วน สามารถทดสอบใช้งานตาม รายละเอียดที่กำหนดได้
- ๔.๑.๑๓.๙ รีเลย์ทุกตัวต้องเป็นของใหม่และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน
- ๔.๑.๑๓.๑๐ มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อประโยชน์หลังการขาย

๔.๑.๑๔ มัลติมิเตอร์แบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง

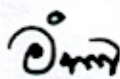
- ๔.๑.๑๔.๑ มีฟังก์ชันการวัดค่า แรงดันไฟฟ้า AC/DC, กระแสไฟฟ้า AC/DC, ความต้านทาน, ตัวเก็บประจุไฟฟ้า, ฮาร์โมนิกส์, ความถี่, diode test หรือมากกว่า
- ๔.๑.๑๔.๒ หน้าจอแสดงผลแบบ LCD with 11000 count หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๔.๓ สามารถอ่านค่า Max/Min
- ๔.๑.๑๔.๔ มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V
- ๔.๑.๑๔.๕ มีมาตรฐานทางไฟฟ้าอย่าง EN/IEC 610101-1, :2010 และ CSA-C22.2 รองรับ หรือดีกว่า

ลงชื่อ



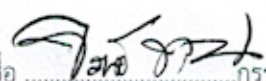
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

- ๔.๑.๑๔.๖ จอแสดงผล : 11,000 counts หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๔.๗ ย่านแรงดันไฟฟ้า AC/DC : 999 mV ถึง 999 V หรือกว้างกว่า
- ๔.๑.๑๔.๘ ย่านกระแสไฟฟ้า AC/DC : 999 μ A ถึง 10 A หรือกว้างกว่า
- ๔.๑.๑๔.๘ ย่านความต้านทานไฟฟ้า : 999 Ω ถึง 99 M Ω หรือกว้างกว่า
- ๔.๑.๑๔.๑๐ ย่านความถี่ไฟฟ้า : 100 Hz ถึง 999.99 kHz หรือกว้างกว่า
- ๔.๑.๑๔.๑๑ ย่านความจุไฟฟ้า : 1000 nF ถึง 10 mF หรือกว้างกว่า
- ๔.๑.๑๕ โต๊ะปฏิบัติการขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๘๐ x ๗๕ cm พร้อมแล็คติดตั้งอุปกรณ์จำนวน ๒ ชุด

๔.๒ ชุดเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบภาคสนาม จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๔.๒.๑ เครื่องวัดความเข้มแสง (Digital Light meter) จำนวน ๑ เครื่อง
มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๒.๑.๑ ย่านการวัด Auto Range (Manual 5 ranges of Analog output) หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๒ Measuring function ประกอบด้วย illuminance difference (lx) ,illuminance ration (%) , integrated illuminance (lx.h) , integration time (h) , Average illuminance (lx)
- ๔.๒.๑.๓ Illuminance ย่านการวัด 0.01 ถึง 299,900 lx, 0.001 to 29,990 fcd หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๔ Computer Interface เป็นแบบ USB
- ๔.๒.๑.๕ Printer Output เป็นแบบ RS - 232 หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๖ Class AA of JIS C 1609 และ DIN 5032 Part 7 Class B หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๗ Relative spectral response ไม่เกิน 6 %
- ๔.๒.๑.๘ Cosine response ไม่เกิน 3 %
- ๔.๒.๑.๙ อุปกรณ์รับสัญญาณ (Receptor) เป็นชนิด Silicon photocell
- ๔.๒.๑.๑๐ จอแสดงผล LCD
- ๔.๒.๑.๑๑ ผู้เสนอราคาจะต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
เพื่อการบริการหลังการขาย

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ

๔.๒.๒ สเปกโตรมิเตอร์แบบมือถือ (Spectrometer) จำนวน ๑ เครื่อง
มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๒.๑ อุปกรณ์วัดแสงแบบ CMOS Linear Image Sensor

๔.๒.๒.๒ วัดค่าความเข้มแสงของหลอดไฟ, หลอด LED, โคมไฟ 1-150,000 Lux หรือดีกว่า

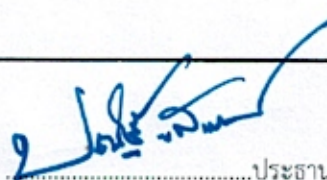

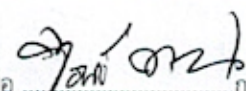
๔.๒.๒.๓ วัดสเปกตรัมของแสงในช่วง 380 – 780 nm และค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ทางแสงได้ เช่น

- Lux / fc / CCT / CRI-Ra & R1 to R15 / CQS / SPD in mW/m^2 / λ_p / λ_{pV} / i-Time
- CIE 1931 x, y Coordinates / CIE 1976 u' , v' Coordinates / CIE 1931 XYZ Value
- Δx , Δy , $\Delta u'$, $\Delta v'$ / Duv / λ_d / Excitation Purity
- ค่าดัชนี TLCI (Television Lighting Consistency Index)
- TM-30-15 (Rf, Rg, Color Vector Graphic)
- ค่าความถี่ของการกระพริบ (Flicker Frequency)
- ค่าเปอร์เซ็นต์ของการกระพริบ (Percent Flicker)
- ค่าดัชนีของการกระพริบ (Flicker Index)
- ความเสี่ยงจากแสงกระพริบตามมาตรฐาน 1789-2015 IEEE และ Energy Star (Flicker Risk)
- ความเสี่ยงจากแสงสีน้ำเงินตามมาตรฐาน IEC 6278 และ IEC 62471 (Blue Light Hazard)
- ค่าดัชนี SVM (Stroboscopic Effect Visibility Measure)
- Scotopic and Photopic Ratio (S/P)
- BIN ANSI C78.377 or Customized
- Standard Deviation Color Matching (SDCM)
- Gamut Area Index (GAI)
- ค่าเปอร์เซ็นต์การส่งผ่านแสง (Transmittance)
- Photosynthetically Active Radiation (PAR) $\mu mol/m^2*s$
- PPFD, PFD-UV, PFD-B, PFD-G, PFD-R, PFD-FR

๔.๒.๒.๔ ใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android , iOS และ Windows หรือดีกว่า

๔.๒.๒.๕ โหมดวัดค่าความเข้มแสงด้วยกล้องวิดีโอขนาด ๒M pixels โดยสามารถแยกแยะเฉดสี
ในภาพตามค่าความเข้มแสงได้ หรือดีกว่า

๔.๒.๒.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
เพื่อการบริการหลังการขาย

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ

๔.๒.๓ เครื่องวัดสเปกตรัมแสง (Spectroradiometer) จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๒.๓.๑ เทคโนโลยี CMOS หรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๒ วัดสเปกตรัมแสงและรังสี ในช่วงความยาวคลื่น UV-VIS-NIR หรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๓ ย่านวัด 200 to 1100 nm. หรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๔ วัดสเปกตรัมจากแหล่งกำเนิดแสงและรังสีได้ เช่น แสงอาทิตย์ หลอดไฟฟ้า LED
- ๔.๒.๓.๕ วัดและบันทึกค่าได้ในแบบ Real-time On-line เพื่อใช้ Monitor แหล่งกำเนิดแสง
- ๔.๒.๓.๖ บันทึกข้อมูลการวัดเข้าสู่ MS-Excel ให้โดยอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๗ หัวรับแสงรุ่นมาตรฐานขนาดมุมรับแสง ๑๘๐ องศา (FOV) หรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๘ สายใยแก้วนำแสง ๒ เมตร
- ๔.๒.๓.๙ การเชื่อมต่อ : USB 3.0 หรือดีกว่า
- ๔.๒.๓.๑๐ ซอฟต์แวร์วัดสเปกตรัมแสง

๔.๒.๔ เครื่องวัดอุณหภูมิ (Digital Thermometer) จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๒.๔.๑ โหมด ความร้อน (Thermal Module)
 - ๔.๒.๔.๑.๑ ขนาดพิกเซล : 12 um หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๔.๑.๒ ความยาวในการโฟกัส : 3.2 mm หรือดีกว่า
- ๔.๒.๔.๒ การวัดอุณหภูมิ
 - ๔.๒.๔.๒.๑ โหมดการวัดอุณหภูมิ : Central point /highest temperature point หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๔.๒.๒ ช่วงการวัดอุณหภูมิ : -20°C - 550°C หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๔.๒.๓ หน่วยในการวัดอุณหภูมิ : °C, °F, °K หรือดีกว่า
- ๔.๒.๔.๓ System Function
 - ๔.๒.๔.๓.๑ Lighting : LEC Fill-in light
 - ๔.๒.๔.๓.๒ Image mode : Thermal imaging , thermal fusion, visible light, PIP, iMIX หรือดีกว่า

๔.๒.๕ เครื่องวัดความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้น (Psychrometer/Anemometer) จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๒.๕.๑ วัดค่าความเร็วลม 0.3 - 35 m/s, 1-114 ft/s หรือดีกว่า
- ๔.๒.๕.๒ วัดค่าปริมาณลม 0 - 99999 m³/s, ft³/s หรือดีกว่า
- ๔.๒.๕.๓ วัดค่าอุณหภูมิ -20 - 60 °C, -4 - 140 °F หรือดีกว่า
- ๔.๒.๕.๔ วัดค่าความชื้น 0 to 100 %RH
- ๔.๒.๕.๕ วัดค่าอุณหภูมิกะเปาะแห้งและกะเปาะเปียก (Dew point, Wet Blub)
- ๔.๒.๕.๖ วัดค่า Capacity BTU/H 0 to 99999 KW หรือดีกว่า
- ๔.๒.๕.๗ ความแม่นยำในการวัด ±5 หรือดีกว่า

ลงชื่อ



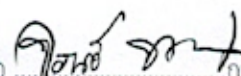
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

ลงชื่อ

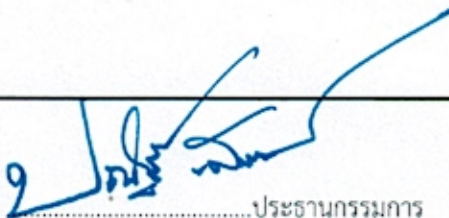


กรรมการ

๔.๓ อุปกรณ์ประกอบ

- ๔.๓.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๓.๑.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i5 หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก (Ram) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - ๔.๓.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard dish) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB หรือมากกว่า
 - ๔.๓.๑.๔ มีพอร์ต USB 2.0, USB 3.2, Headphone/Microphone port, Audio, HDMI, VGA port
 - ๔.๓.๑.๕ มีช่องต่อระบบเครือข่าย LAN 10/100/1000 Lan
 - ๔.๓.๑.๖ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - ๔.๓.๑.๗ Software Window ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - ๔.๓.๑.๘ จอภาพ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๘.๕ นิ้ว
- ๔.๓.๒ โต๊ะคอมพิวเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐x ๖๐ x ๗๕ ซม จำนวน ๒ ตัว มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๓.๒.๑ โต๊ะหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๒.๒ กันน้ำ ทนความร้อนและรอยขีดข่วน
 - ๔.๓.๒.๓ มีชั้นวางคีย์บอร์ดสามารถเลื่อนเข้า- ออกได้โดยสะดวก
- ๔.๓.๓ เก้าอี้ผู้เรียน จำนวน ๖๕ ตัว
- ๔.๓.๓.๑ เป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิง
 - ๔.๓.๓.๒ ขาเก้าอี้มี ๔ ขา ทำจากเหล็กชุบโครเมียม หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - ๔.๓.๓.๓ เบาะนั่งหุ้มด้วยพวีชี/หนังเทียม หรือแบบโพลี หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - ๔.๓.๓.๔ พนักพิงเปลือกโพลีหลังรู หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
- ๔.๓.๔ โต๊ะผู้เรียน จำนวน ๒๐ ตัว
- ๔.๓.๔.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม.
 - ๔.๓.๔.๒ ขาโต๊ะทำจากเหล็กชุบสี หรือโครเมียม หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - ๔.๓.๔.๓ พื้นโต๊ะทำจากไม้ หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - ๔.๓.๔.๔ มีแผ่นบังตาด้านหลังโต๊ะ

ลงชื่อ



ประธานกรรมการ

ลงชื่อ



กรรมการ

ลงชื่อ



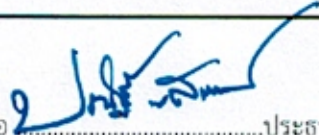

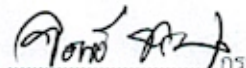
กรรมการ

- ๔.๓.๕ โปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๓.๕.๑ ความสว่าง 4000 ANSI Lumens
 - ๔.๓.๕.๒ ความละเอียด True XGA
 - ๔.๓.๕.๓ เทคโนโลยีการแสดงผลแบบ DLP
 - ๔.๓.๕.๔ ค่า Contrast Ratio : 20,000 : 1 หรือมากกว่า
 - ๔.๓.๕.๕ สามารถแก้ไขปัญหาสีเหลืองคางหมูแนวตั้ง + ๔๐ องศา หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๕.๖ แสดงภาพแบบไร้สาย
 - ๔.๓.๕.๗ ช่องรับสัญญาณดังนี้
 - ๔.๓.๕.๗.๑ Analog RGB : D-sub 15 pin in x 1
 - ๔.๓.๕.๗.๒ Composite video : RCA x 1
 - ๔.๓.๕.๗.๓ USB Type A
 - ๔.๓.๕.๗.๔ มีช่องต่อ HDMI
 - ๔.๓.๕.๗.๕ Audio in x 1
 - ๔.๓.๕.๗.๖ Audio out x 1
 - ๔.๓.๕.๗.๗ RS-232 x 1
- ๔.๓.๖ จอฉายโปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๖.๑ จอฉายโปรเจคเตอร์ขนาดเส้นทแยงมุม ๑๘๐ นิ้ว หรือกว้างกว่า
 - ๔.๓.๖.๒ จอภาพทำจากเนื้อจอแบบ Matt white หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๖.๓ เนื้อจอ ทำจาก Fiber glass ด้านหลังเคลือบสีดำ ป้องกันการติดไฟ หรือดีกว่า
 - ๔.๓.๖.๔ มอเตอร์ไฟฟ้าสามารถหมุนย้อนกลับและควบคุมการหยุดของจอได้
 - ๔.๓.๖.๕ ใช้กับไฟ 220V 50Hz
 - ๔.๓.๖.๖ มีรีโมทคอนโทรลแบบมีสายและไร้สาย
- ๔.๓.๗ ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน ๒ ตู้
- ๔.๓.๗.๑ ตู้เหล็กขนาด ๙๐ x ๔๕ x ๑๘๐ ซม.หรือใหญ่กว่า
 - ๔.๓.๗.๒ บานเหล็กสามารถล็อกกุญแจได้
 - ๔.๓.๗.๓ ที่วางของ ๓ ชั้น หรือดีกว่า

๕. เงื่อนไขอื่น ๆ

๑. ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารต้องติดตั้งพร้อมใช้งาน

๒. มีการอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ

๖. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา ๑๘๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. สถานที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุ ณ ห้องปฏิบัติการ หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง

๘. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน ๑ ชุด จำนวนเงิน ๒,๖๗๐,๐๐๐ บาท (สองล้านหกแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน ๑ ชุด จำนวนเงิน ๒,๖๗๐,๐๐๐ บาท (สองล้านหกแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขีดข้องของสิ่งของเป็นเวลา๑..... ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขีดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน.....๗.....วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

๑๐. เงื่อนไขการชำระเงิน

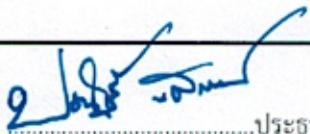

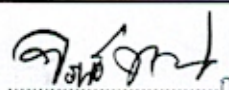
มหาวิทยาลัยฯ จะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

๑๑. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัยฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

๑๒. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาตัดสิน โดยในเกณฑ์ราคา

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  วิศวกร ลงชื่อ  กรรมการ

๑๓. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง จะลงนามในสัญญาต่อเมื่อได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี งบประมาณ ๒๕๖๕ จากสำนักงบประมาณแล้วเท่านั้น

สถานที่ติดต่อเพื่อทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวตนได้ที่
สถานที่ติดต่อ หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง

เลขที่ ๒๐๐ หมู่ ๑๗ ตำบลพิชัย อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ๕๒๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๕๔๓๔-๒๕๔๗-๘ ต่อ ๑๓๒, ๑๓๓, ๑๓๕

อีเมล Sutus@rmutl.ac.th

ระยะเวลาวิจารณ์ วันที่ ๙ - ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานโดยเปิดเผยตัวตนตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยการรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือวิจารณ์ จะต้องส่งให้ถึงมหาวิทยาลัยฯ ภายในระยะเวลาที่กำหนด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปณิธิ แสนจิตร)

ลงชื่อ  กรรมการ

(นายอำนาจ ผัดวัง)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ

(นายจิรพันธ์ ทาแกง)