

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการซื้อ ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๕ ชุด

๑. ความเป็นมา

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศบนเครือข่ายที่เป็น IOT :INTERNET OF THINGS ซึ่งเป็นรูปแบบการสื่อสารข้อมูลความจุสูงและมีความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูลทำให้ตัวกลางที่ใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลได้มีการเปลี่ยนแปลงจากสายเคเบิลมาเป็นสายใยแก้วหรือที่เรียกว่าใยแก้วนำแสง หรือ ออปติกไฟเบอร์ หรือ ไฟเบอร์ออปติก เป็นแก้วหรือพลาสติกคุณภาพสูง ที่สามารถยืดหยุ่นโค้งงอได้ เมื่อนำมาใช้ในการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้การส่ง-รับข้อมูลด้วยจำบิตเรตข้อมูลที่สูง มีแบนด์วิดท์ที่กว้าง สามารถส่ง-รับข้อมูลในระยะทางได้มากถึง ๑๐๐ กิโลเมตรในหนึ่งช่วง เนื่องจากแสงเป็นตัวนำส่งข้อมูล จึงทำให้สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าภายนอก ไม่สามารถรบกวนความชัดเจนของข้อมูลได้ จึงทำให้เกิดการพัฒนาการรับส่งข้อมูลที่ใช้ความละเอียดสูง เช่นการสื่อสารการถ่ายทอดสด รายการทีวีดิจิทัล ภาพยนตร์สื่อมีเดียออนไลน์ และการสื่อสารอื่นที่ตามมาเช่น ๕G ทำให้การใช้ชีวิตของคนในปัจจุบันเกิดความสะดวกสบายทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องก้าวตามเทคโนโลยีสื่อสารที่มีการส่งข้อมูลผ่านตัวกลางคือเส้นใยแก้วนำแสงแทนการส่งข้อมูลบนสายเคเบิลที่มีลวดตัวนำเป็นทองแดง ซึ่งองค์ประกอบอุปกรณ์ การทำงาน หัวต่อแต่ละชนิด การเข้าหัวต่อแต่ละชนิดให้เกิดความเหมาะสมตามหลักทฤษฎีที่นักศึกษาได้ทดลองทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจอย่างถ่องแท้แทนที่การทำความเข้าใจผ่านตัวอักษรเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้การเรียนในวิชาการสื่อสาร วิชาการสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสงมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนมากยิ่งขึ้นจากการเรียนรู้เครื่องมือวัดเพียงอย่างเดียวที่ผ่านมา

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการลงภาคปฏิบัติระบบการสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง พร้อมเครื่องมือตรวจวัด

๒.๒ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติที่จบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

๒.๓ เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านระบบการสื่อสารที่ใช้สื่อกลางในการนำสัญญาณจากทองแดงมาเป็นเส้นใยแก้วนำแสงในปัจจุบัน

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

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 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๘ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน๑๕๐..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน๑๕๐..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน๘๓๗,๕๐๐..... บาท (...แปดแสนสามหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน...)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. นายเอกชัย	พือสันเทียะ	ประธานกรรมการ
๒. นายกิตติศักดิ์	ทองคำ	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุคติทัศน์	ชวานนท์พิทักษ์	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๕ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๕ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑ ชุดฝึกทดลองไฟเบอร์ออปติก

๑.๑.๑ ชุดฝึกทดลองไฟเบอร์ออปติกมีหัวข้อการทดลองต่างดังนี้หรือมากกว่า

- ๑) การวัดคุณสมบัติของ Si, Ge diodes
- ๒) การวัดคุณสมบัติของความยาวคลื่น ๑๓๑๐nm ของ FP-LD
- ๓) การวัดคุณสมบัติของความยาวคลื่น ๑๕๕๐nm ของ FP-LD
- ๔) การวัดคุณสมบัติของความยาวคลื่น ๖๕๐nm ของ FP-LD
- ๕) การวัดคุณสมบัติของ PD ซึ่งเป็นอุปกรณ์แปลงแสงเป็นไฟฟ้า
- ๖) การจัดเรียงวงจรโดยระบบขับเคลื่อนต่างๆของโฟโตไดโอด
- ๗) การวัดคุณสมบัติของการลดทอนแสงโดยใช้ Fixed Attenuator
- ๘) การวัดการเชื่อมต่อของคอนเนคเตอร์ออปติคอลไม่น้อยกว่า ๒ แบบ
- ๙) การวัดหลักการเชื่อมต่อทางแสงและอัตราส่วนการเชื่อมต่อทางแสง
- ๑๐) การวัดมุมวิกฤตของการสะท้อนกลับรวม
- ๑๑) การวัดคุณสมบัติของการสะท้อนแสงและการหักเหโดยใช้เลนส์
- ๑๒) การวัดการสูญเสียจากรัศมีความโค้งของไฟเบอร์ออปติก

๑.๑.๒ ชุดฝึกทดลองไฟเบอร์ออปติก มีส่วนต่างๆดังนี้

- ๑) มีส่วนฟังก์ชันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า: รูปคลื่นไซน์, สี่เหลี่ยม, สามเหลี่ยม
- ๒) มีส่วนตัวส่งสัญญาณ

๒.๑) ส่วนการใช้งานแหล่งกำเนิดแสง

๒.๒) ๖๕๐nm: Visual LD มัลติโหมด

๒.๓) ๑๓๑๐nm / ๑๕๕๐ nm: FP-LD โหมดเดียว

๓) มีส่วนการควบคุมด้วย FPGA หรือเทียบเท่า

๓.๑) ส่วนควบคุมแบบดิจิทัลของภายใน / ภายนอก

๓.๒) มี SRAM ๒๕๖K*๑๖ ๑๕ ns หรือดีกว่า

๓.๓) มี Low Speed ADC ๘ ช่อง ๑๒ บิต ๒๐๐ kbps หรือดีกว่า

๓.๔) มี High Speed ADC ๑ ช่อง ๑๒ บิต ๒๐ Mbps หรือดีกว่า

๔) มีส่วนตัวรับสัญญาณ

๔.๑) Pin-PD มัลติโหมด ๖๕๐nm

๔.๒) Pin-PD โหมดเดียว ๑,๓๑๐ / ๑,๕๕๐nm

๕) มีส่วนตัวเลือกฟังก์ชัน ได้แก่ สวิตซ์เลือกสัญญาณภายใน / ภายนอก และรับสัญญาณแอนะล็อก

จากภายนอกได้

๖) มีส่วนจอแสดงผล LCD โดยแสดงกระแส LD๐ / LD๑, กระแส Si / Ge และกำลัง PD ได้เป็น

อย่างน้อย

๗) มีส่วนการส่งสัญญาณ โดยเลือกสัญญาณขาออกของพอร์ตไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง สามารถรองรับสัญญาณจาก LD และ Si / Ge Diode ได้

๘) มีส่วนการรับสัญญาณ โดยเลือกสัญญาณขาเข้าของพอร์ตไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง สามารถรองรับสัญญาณจาก PD และ Si / Ge Diode ได้

๙) มีชุด WDM ที่ความยาวคลื่น ๑๓๑๐/๑๕๕๐ nm

๑๐) แหล่งกำเนิดแสงมีรายละเอียดดังนี้

๑๐.๑) มีแหล่งกำเนิดแสงชนิดความยาวคลื่นโหมดเดี่ยว : ๑,๓๑๐nm / ๑,๕๕๐nm

๑๐.๑.๑) โมดูลเลเซอร์ไดโอด MQW-FP

๑๐.๑.๓) กำลังขับแสงสูงสุด ๑๐ mW

๑๐.๒) มีแหล่งกำเนิดแสงความยาวคลื่นมัลติโหมด : ๖๕๐ nm ที่กำลังขับแสงไม่น้อยกว่า -๖ dBm

๑๑) ตัวตรวจจับแสงมีรายละเอียดดังนี้

๑๑.๑) มีตัวตรวจจับแสงแบบ InGaAs PIN PD รองรับความยาวคลื่นแสงโหมดเดี่ยว ที่ ๑,๓๑๐ / ๑,๕๕๐nm ได้

๑๑.๑.๑) รองรับการใช้งานความยาวคลื่นแสงในช่วง ๑,๐๐๐nm-๑,๖๐๐nm ได้

๑๑.๑.๒) การตอบสนองสูง ๐.๙ A / W หรือดีกว่า

๑๑.๒) มีตัวตรวจจับแสงแบบ InGaAs PIN PD รองรับความยาวคลื่นแสงแบบมัลติโหมดที่ ๖๕๐nm ได้

๑๒) รองรับสัญญาณอินพุต มีรายละเอียดดังนี้

๑๒.๑) จากแหล่งกำเนิดสัญญาณภายในอุปกรณ์ ช่วงความถี่: ๑๐Hz ~ ๕๐KHz สามารถปรับขนาดแรงดัน ๐ - ๕ Vpp หรือดีกว่า และปรับรูปคลื่น Sinewave, Triangle, Square ได้เป็นอย่างดีน้อย

๑๒.๒) จากแหล่งกำเนิดสัญญาณภายนอกอุปกรณ์ ขนาดแรงดัน ๐ - ๕ Vpp หรือดีกว่า แบบดิจิทัลหรือแอนะล็อก และมีช่องต่อไมค์อินพุต

๑๓) สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ Vac , ๕๐ Hz ได้

๑๔) มีอุปกรณ์พื้นฐานทางแสงมีรายละเอียดดังนี้

๑๔.๑) มี Visual Attenuator และ Attenuator คงที่ ๕ dB/๑๐dB

๑๔.๒) ชุดอะแดปเตอร์ไฮบริด, Optical Coupler, Fiber Optic โหมดเดี่ยว และมัลติโหมด

๑.๒ เครื่องโปรแกรมและประมวลผล

๑.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ Core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๒ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๑.๒.๓ หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า

๑) มีหน่วยแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักและมีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔GB

๑.๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๖ มี DVD - RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๒.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑.๒.๑๐ มีจอภาพแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว

๑.๒.๑๑ ระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๑.๓ เครื่องมือตรวจสอบระบบไฟฟ้า

๑) เป็นมิเตอร์ดิจิทัลหน้าจอ LCD ขนาด ๔ ๓/๔ ดิจิต ๔๐๐๐ counts

๒) แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย และแม่นยำ

๓) สามารถวัด โวลต์, แอมแปร์, โอห์ม อุณหภูมิ ความถี่ ได้

๔) มีหน่วยความจำเก็บค่า data hold min/max ได้

๕) มีตัวป้องกันวงจรด้วยฟิวส์และทุกย่านมีการป้องกัน แบบ Over Load

๖) ย่านการวัดแรงดันกระแสสลับ ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด

๗) ย่านวัดแรงดันกระแสตรง ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด

๘) ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด

๙) ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า ๕ ย่านวัด

๑๐) ย่านวัดความต้านทาน ไม่น้อยกว่า ๖ ย่านวัด

๑๑) สามารถวัดความถี่ได้ถึง ๑๐๐ MHz หรือดีกว่า

๑๒) ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย TÜV/GS, EN ๖๑๐๑๐-๑; CAT III ๑๐๐๐V / CAT IV ๖๐๐

V หรือดีกว่า

๑๓) DC Voltage Range : ๔๐๐ mV/๔/๔๐/๔๐๐/๑๐๐๐ V หรือดีกว่า

๑๔) AC Voltage Range : ๔๐๐ mV/๔/๔๐/๔๐๐/๑๐๐๐ V หรือดีกว่า

๑๕) DC Current Range : ๔๐๐/๔๐๐๐µA/๔๐/๔๐๐mA/๑๐ หรือดีกว่า

๑๖) AC Current Range : ๔๐๐/๔๐๐๐µA/๔๐/๔๐๐ mA/๑๐A หรือดีกว่า

๑๗) Frequency Response : ๔๐/๔๐๐/๑๐๐๐ Hz/๔/๔๐/๔๐๐ kHz/๔/๔๐MHz. หรือดีกว่า

๑๘) Resistance Range : ๔๐๐Ω/๔/๔๐/๔๐๐ kΩ/๔/๔๐ MΩ หรือดีกว่า

๑๙) Temperature : -๕๐ ... +๑๐๐๐°C (-๕๘ ... +๑๘๓๒°F) หรือดีกว่า

๒๐) มีกระเป๋าใส่เครื่อง

๒๑) มี Test Lead / Type K Probe / batteries

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๕ เล่ม

๒.๒ รับประกันคุณภาพสินค้า ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๒.๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา (ยกเว้นกรณีเครื่องโปรแกรมและประมวลผล)

๒.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการจัดการผลิต ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ (เฉพาะชุดฝึกทดลองไฟเบอร์ออปติก)

๒.๕ มีการฝึกอบรมให้แก่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ โดยได้รับใบรับรอง

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน๑๕๐..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. นายเอกชัย พิสูจน์เกียรติ ประธานกรรมการ

๒. นายกิตติศักดิ์ ทองดา กรรมการ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุคติทัศน์ ขวานนท์พิทักษ์ กรรมการและเลขานุการ

109/25
.....
.....
ยุคติทัศน์

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี