รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

การจัดซื้อ ชุดปฏิบัติการระบบการสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 ชุด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ มีความประสงค์ประกวดราคาซื้อชุดปฏิบัติการระบบการสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ปัจจุบันระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสงเป็นการสื่อสารที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งและเป็นปัจจัยหลักให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอินเตอร์เน็ต ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสำคัญในการสื่อสารสมัยใหม่ การสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสงเป็นระบบการสื่อสารที่ใช้แสงผสมกับข้อมูลที่ต้องการส่งในรูปแบบดิจิตอลแล้วจึงส่งผ่านตัวกลางคือเส้นใยแก้วนำแสงซึ่งมีขนาดเล็กมากทำให้สายเคเบิล 1 เส้น สามารถรวมเอาสายสัญญาณหลายเส้นเข้าไปในสายเคเบิลเส้นเดียวได้ โดยแสงจะถูกส่งผ่านไปยังตัวรับเพื่อแปลผลค่าสัญญาณจากแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้าและใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์แปลงผลเป็นข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง

การสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสงมีจุดเด่นคือสามารถส่งสัญญาณหลายช่องการสื่อสารไปได้พร้อม กันโดยใช้เทคนิคการผสมสัญญาณ ที่นิยมใช้คือการทำ WDM (wavelength divison multiplexing) เป็นการส่งสัญญาณแต่ละช่องด้วยแสงที่มีความยาวคลื่นต่างกันทำให้สามารถส่งข้อมูลได้มากมายมหาศาลเมื่อเทียบกับการสื่อสารผ่านสายทองแดงแบบเดิม ทำให้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศบนเครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสงจะสามารถสื่อสารข้อมูลด้วยความจุข้อมูลสูง และมีความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูล ทำให้ตัวกลางที่ใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลเปลี่ยนแปลงจากสายเคเบิลแบบทองแดงมาเป็นเส้นใยแก้วนำแสง ซึ่งเป็นแก้วหรือพลาสติกคุณภาพสูง ที่สามารถยืดหยุ่นและโค้งงอได้ เมื่อนำมาใช้ในการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้การรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงในปริมาณมาก แบนด์วิดธ์ที่กว้าง สามารถรับส่งข้อมูลในระยะทางได้มากกว่า 100 กิโลเมตรในหนึ่งช่วง เนื่องจากแสงเป็นตัวนำข้อมูล จึงทำให้สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าภายนอกไม่สามารถรบกวนการส่งสัญญาณได้ จึงทำให้เกิดการพัฒนาการรับส่งข้อมูลที่ใช้ความละเอียดสูงได้ เช่นการสื่อสารแบบถ่ายทอดสดที่ใช้ปริมาณข้อมูลจำนวนมาก รายการทีวีดิจิทัล ภาพยนตร์สื่อมีเดียออนไลน์ และการสื่อสารอื่นๆ ที่ตามมาเช่น การสื่อสารแบบไร้สาย 5G ทำให้การใช้ชีวิตของคนในปัจจุบันมีความสะดวกสบายมากขึ้น

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องก้าวตามเทคโนโลยีสื่อสารที่มีการส่งข้อมูลผ่านตัวกลางคือเส้นใยแก้วนำแสงแทนการส่งข้อมูลบนสายเคเบิลที่มีตัวนำเป็นทองแดงในแบบอดีตที่ผ่านมา ซึ่งองค์ประกอบอุปกรณ์ การทำงานของอุปกรณ์และหัวต่อแต่ละชนิด การเข้าหัวต่อแต่ละชนิดเพื่อให้เกิดความเหมาะสมตามหลักทฤษฎีที่นิสิตได้ทดลอง ทำให้นิสิตได้เรียนรู้และเข้าใจอย่างถ่องแท้จากการปฏิบัติ แทนที่จะเกิดความเข้าใจจากทฤษฎีผ่านตัวอักษรเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ของนิสิตในวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง มีองค์ประกอบที่ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการลงภาคปฏิบัติระบบการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง พร้อมเครื่องมือตรวจวัด

2.2 เพื่อใช้ปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง

2.3 เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณภาพจากการปฏิบัติ เมื่อจบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอ

ผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

3.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นเสนอ

3.4 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิ์ผู้ยื่นข้อเสนอในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดได้

3.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายและบริการหลังการขายอุปกรณ์ที่เสนอราคาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

3.8 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

4. ขอบเขตการดำเนินการ

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 ชุดปฏิบัติการระบบการสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง (Optical Transmission Link) ประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ดังนี้ เครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง (Fusion Splicing Machine), เครื่องมือกำเนิดแสงและเครื่องมือวัดกำลังงานแสง (Optical Light Source and Optical Power Meter), เครื่องมือวิเคราะห์จุดเสีย (Optical Time Domain Reflectometer), เครื่องมือตรวจสอบเส้นใยแก้วนำแสง (Visual Fault Locator), เครื่องมือตรวจสอบสถานะและทิศทางของแสง (Optical Fiber Identifier), เครื่องมือตรวจสอบหน้าสัมผัสคอนเน็คเตอร์ (Optical Fiber Micro Scope), เครื่องมือจำลองค่าการลดทอนของเส้นใยแก้วนำแสง (Variable Optical Attenuator), ชุดจำลองการทดสอบเส้นใยนำแสง (Optical Fiber Simulation Box) และอุปกรณ์ประกอบตามข้อกำหนด

4.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าข้อกำหนด ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายการข้อเสนอเปรียบเทียบระหว่าง "ข้อกำหนด" และ " ข้อเสนอ" ให้ครบถ้วน ชัดเจน โดยระบุเครื่องหมายการค้า รุ่น ราคา และจำนวนของอุปกรณ์ที่เสนอและจัดทำหมายเลขอ้างอิงในตารางเปรียบเทียบกับแคตตาล็อกที่เสนอทุกรายการ พร้อมทั้งแนบเอกสารยืนยันในรูปแคตตาล็อก คู่มือ หรือ ภาพถ่าย

4.1.3 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับเครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง (Fusion Splicing Machine), เครื่องมือกำเนิดแสงและเครื่องมือวัดกำลังงานแสง (Optical Light Source and Optical Power Meter), เครื่องมือวิเคราะห์จุดเสีย (Optical Time domain Reflectometer), เครื่องมือตรวจสอบเส้นใยแก้วนำแสง (Visual Fault Locator), เครื่องมือตรวจสอบสถานะและทิศทางของแสง (Optical Fiber Identifier), เครื่องมือตรวจสอบหน้าสัมผัสคอนเน็คเตอร์ (Optical Fiber Micro Scope), เครื่องมือจำลองค่าการลดทอนของเส้นใยแก้วนำแสง (Variable Optical Attenuator) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และต้องแนบเอกสารในวันยื่นซองประกวดราคา

4.1.4 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการอบรมพร้อมจัดเตรียมเอกสารประกอบการอบรมให้เพียงพอตามจำนวนผู้เข้าอบรมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

4.1.5 ต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษจำนวน 1 ชุด

4.1.6 ผู้ขายต้องรับประกันอุปกรณ์หลักที่เสนอทุกรายการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีนับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงานได้รับมอบงาน

4.1.7 ผู้เสนอราคาต้องมีประสบการณ์ในการบรรยายให้แก่สถานศึกษาไม่น้อยกว่า 12 แห่ง พร้อมมีเอกสารยืนยันแนบมา

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 เครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง (Fusion Splicing Machine) จำนวน 1 ชุด

4.2.1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.1.1.1 เครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง ต้องเป็นแบบเคลื่อนย้ายได้สะดวก (Portable) สามารถใช้งานได้ในสำนักงานและงานภาคสนาม

4.2.1.1.2 เป็นเครื่องมือสำหรับเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง สามารถเชื่อมใยแก้วนำแสงชนิดต่างๆ ตามมาตรฐาน ITU-T Rec.G.652 (SM: Single Mode), G.651 (MM: Multi-Mode), G.653 (DS: Dispersion-Shifted), G.655 (NZDS: Non-Zero Dispersion-Shifted) และ G.657 (BIF: Bend-Insensitive Fiber)

4.2.1.1.3 เครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง มี Display Monitor เป็นแบบติดตั้งกับตัวเครื่อง สามารถปรับระดับขึ้นลงได้ เพื่อดูสภาพของสาย Optical Fiber ก่อนและหลังการ Splicing

4.2.1.1.4 ระบบการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง ต้องถูกออกแบบเป็น GUI ที่มีการใช้งานได้ง่าย มีเมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.2.1.1.5 สามารถรองรับการใช้งาน ระบบ Fiber Holder ขนาด 250 ไมคอน และ 900 ไมคอนได้

4.2.1.1.6 สามารถทำงานได้ดีที่ความชื้นสัมพัทธ์ 0-95% อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C

4.2.1.1.7 มีฟังก์ชั่นตรวจวัดอุณหภูมิภายนอกและแรงกดอากาศ โดยแสดงผลที่หน้าจอตัวเครื่อง

4.2.1.1.8 สามารถชาร์จแบตเตอรี่ในตัวเครื่อง ขณะที่ทำการ Splicing ได้

4.2.1.1.9 เครื่องฯ ต้องมี Maintenance menu อย่างน้อยดังนี้ Arc calibration, Motor calibration และ LED calibration

4.2.1.1.10 มีที่ยึดเส้นใยแก้วนำแสงกับ V-Groove แบบ Ceramic Clamp

4.2.1.1.11 มี White LED 3 ดวงเพื่อช่วยในการทำงานเวลากลางคืน

4.2.1.1.12 แสดงภาพของเส้นใยแก้วนำแสง ด้วยจอ Monitor ขนาดไม่ต่ำกว่า 5" Color LCD Touch screen และสามารถขยายภาพของเส้นใยแก้วนำแสงได้ไม่น้อยกว่า 520 เท่า ด้วยการ สัมผัสหน้าจอสองครั้ง (Double Tap)

4.2.1.1.13 เครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีศูนย์บริการภายในประเทศไทย

4.2.1.1.14 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับเครื่องมือเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง (Fusion Splicing Machine) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เป็นเวลาไม่น้อยกว่าแปดปี

4.2.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1.2.1	Alignment Method	: Core Alignment
4.2.1.2.2	Fiber Coating diameter	: 125 - 1000 μm
4.2.1.2.3	Fiber Cladding diameter	: 80 - 150 μm
4.2.1.2.4	Cleave length	: 5-16 mm
4.2.1.2.5	Average Splicing Loss	: ≤ 0.02 dB (SM), ≤ 0.01 dB (MM),
		: ≤ 0.04 dB (DS), ≤ 0.04 dB (NZDS)
		: ≤ 0.02 dB (BIF)
4.2.1.2.6	Return Loss	: > 60 dB
4.2.1.2.7	Splicing Time (quick mode)	: ≤ 9 seconds
4.2.1.2.8	Heating Time	: ≤ 13 seconds
4.2.1.2.9	Internal Memory	: ≥ 10,000 splices
4.2.1.2.10	Battery life (Splicing cycle)	: ≥ 170 cores by full-charged batteries
4.2.1.2.11	Magnification	: ≥ 520X
4.2.1.2.12	Monitor	: ≥ 5” LCD color touch screen Monitor
4.2.1.2.13	Weight (with Battery)	: ≤ 2.5 kg
4.2.1.2.14	Interface Port	: USB 2.0 or more
4.2.1.2.15	Enviironmental Resistance	: Dust Test, Rain Test และ Drop Test
4.2.1.2.16	Power Supply	: AC Input 100-240 VAC and
		: Rechargeable battery

4.2.1.3 อุปกรณ์ประกอบ

4.2.1.3.1	High precision fiber cleaver (ยี่ห้อเดียวกับ Fusion Splice Machine)	: 1 set
4.2.1.3.2	Stripper	: 1 unit
4.2.1.3.3	Ethanol หรือ Ethyl alcohol > 90% 1 Litr	: 1 unit
4.2.1.3.4	Alcohol Dispenser	: 1 unit
4.2.1.3.5	Lint-free disposable wipes	: 1 unit
4.2.1.3.6	Bulb Blower	: 1 unit
4.2.1.3.7	Protector sleeve	: 1,000 unit
4.2.1.3.8	Carrying Case	: 1 unit
4.2.1.3.9	Singlemode Dummy load 2 km	: 1 unit (for Splice)

4.2.2 เครื่องมือกำเนิดแสงและเครื่องมือวัดกำลังงานแสง (Optical Light Source and Optical Power Meter) จำนวน 1 ชุด

4.2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.2.1.1 เครื่องมือที่เสนอจะต้องออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมีขนาดกะทัดรัดแข็งแรงทนทาน สามารถจะนำไปใช้งานในภาคสนามได้โดยสะดวก

4.2.2.1.2 เครื่องมือ Optical Light Source และ เครื่องมือ Optical Power Meter ต้องมียี่ห้อเดียวกัน

4.2.2.1.3 เครื่องมือ Optical Light Source และ เครื่องมือ Optical Power Meter ต้องมีหน้าจอ Display แสดงผลเป็นตัวเลขได้

4.2.2.1.4 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับเครื่องมือกำเนิดแสงและเครื่องมือวัดกำลังงานแสง (Optical Light Source and Optical Power Meter) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเป็นเวลาไม่น้อยกว่าแปดปี

4.2.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.2.2.1 เครื่องมือกำเนิดแสง (Optical Light Source)

(1) Element type	: Laser
(2) Wavelength	: 1310±20/1490±10/1550±20nm
(3) Spectral width	: ≤ 5nm
(4) Output power	: ≥ -5dBm
(5) Modulation	: 1 kHz, 2 kHz or more
(6) Stability	: ≤ ±0.1 dB (8 hours)

(7) Connector Type : FC or SC connector

4.2.2.1.2 เครื่องมือวัดกำลังงานแสง (Optical Power Meter)

(1) Applicable fiber Type : Singlemode fiber and Multimode fiber

(2) Detector Type : Ge or InGaAs or InGaAsX or better

(3) Power measurement range : +10 to -50 dBm or better

(4) Calibration wavelength : 850, 1300, 1310, 1490 and 1550

(5) Accuracy or Uncertainty : ≤ ±5% or better

(6) Tone Detection : 1 kHz, 2 kHz or more

(7) Optical Connector type : FC or SC connector

(8) อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

8.1) Optical fiber patchcord (SM) FC/UPC to FC/UPC, ≥ 3m : 2 unit

8.2) FC – FC Adaptor : 1 unit

4.2.3 เครื่องมือวิเคราะห์จุดเสีย (Optical Time Domain Reflectometer) จำนวน 1 ชุด

4.2.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.3.1.1 ตัวเครื่องที่เสนอต้องสามารถวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติต่างๆ ของเส้นใยแก้วนำแสง ชนิด Singlemode ได้อย่างน้อยสามความยาวคลื่น

4.2.3.1.2 ต้องถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับงานวัดและวิเคราะห์เส้นใยแก้วนำแสงที่เหมาะสมแก่การใช้งานในภาคสนาม โดยมีโครงสร้างแบบ Hand Held

4.2.3.1.3 สามารถใช้งานได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพันธ์ 0 - 95%

4.2.3.1.4 จอแสดงผลเป็นจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สามารถ Touchscreen ได้ มีความละเอียด 800x480 และแสดงผลการวัดได้ทั้งแบบตัวเลขและกราฟ

4.2.3.1.5 ต้องสามารถเก็บข้อมูลและเหตุการณ์ (Event) ที่วัดได้ ภายในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ ไม่น้อยกว่า 20,000 Traces

4.2.3.1.6 มีฟังก์ชั่นทดสอบ OTDR ในรูปแบบ Average, Automatic และ Real Time ภายในหน้าเดียวกัน รวมถึงสามารถปรับค่า Pulse width, Distance และ Time ได้ต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องหยุดการทดสอบ

4.2.3.1.7 เครื่องมือวัด OTDR สามารถใช้งานฟังก์ชั่น Optical power meter, Visual fault locator (VFL) และ Optical light source ได้ภายในเครื่องเดียวกัน

4.2.3.1.8 มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium Polymer สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง

4.2.3.1.9 สามารถแสดงรายงานผลการทดสอบในรูปแบบ PDF ได้

4.2.3.1.10 ต้องสามารถวัดทดสอบได้ในรูปแบบ In-Service test ที่ความยาวคลื่น 1625 nm (Internal filter)

4.2.3.1.11 สามารถทำการ Remote control เพื่อควบคุมการทำงานจากระยะไกลได้ และสามารถใช้งาน Web browser เพื่อส่งผลการทดสอบได้

4.2.3.1.12 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์จุดเสีย (Optical Time Domain Reflectometer) อย่างถูกต้อง จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เป็นเวลาไม่น้อยกว่าแปดปี

4.2.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.3.2.1 Wavelengths (nm)	: 1310±20/1550±20/1625±10 (live port)
4.2.3.2.2 Dynamic range	: 39/38/39 dB
4.2.3.2.3 Event Dead Zone	: ≤ 0.5 m
4.2.3.2.4 Attenuation Dead Zone	: ≤ 2.5 m
4.2.3.2.5 Pulse Widths	: 3ns to 20μs
4.2.3.2.6 IOR Adjustable	: Adjustable 1.000000 to 2.000000 (in 0.000001 steps)
4.2.3.2.7 Distance Display Range	: 0.1 to 400 km
4.2.3.2.8 Linearity	: ≤ ± 0.03 dB/dB
4.2.3.2.9 Sampling Resolution	: 0.04 m
4.2.3.2.10 Sampling points	: Up to 256,000
4.2.3.2.11 Distance uncertainty (m)	: ± (0.75+0.0025% x distance + sampling resolution)
4.2.3.2.12 Loss Resolution	: ≤ 0.001 dB
4.2.3.2.13 Optical Connector	: SC/APC
4.2.3.2.14 Platform operating system	: Windows based
4.2.3.2.15 Interface port	: 2xUSB Port and RJ-45 10/100 Mbit/s
4.2.3.2.16 Power Supply	: AC Power Supply and Rechargeable Battery

4.2.3.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

4.2.3.3.1 Optical fiber Patchcord (SM) SC/APC to FC/UPC, ≥ 3m	: 1 unit
4.2.3.3.2 Optical fiber Patchcord (SM) FC/UPC to FC/UPC, ≥ 3m	: 2 unit
4.2.3.3.3 FC – FC Adaptor	: 1 unit

4.2.4 เครื่องมือตรวจสอบเส้นใยแก้วนำแสง (Visual Fault Locator) จำนวน 1 ชุด

4.2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.4.1.1 ตัวเครื่องที่เสนอจะต้องมีขนาดกะทัดรัด แข็งแรงทนทาน สามารถนำไปใช้งานในภาคสนามได้โดยสะดวก

4.2.4.1.2 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยสำหรับเครื่องมือตรวจสอบเส้นใยแก้วนำแสง (Visual Fault Locator) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเป็นเวลาไม่น้อยกว่าแปดปี

4.2.4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.4.2.1 Wavelength	: 650 to 660nm
4.2.4.2.2 Power Output	: ≥ 0.6mW
4.2.4.2.3 Operation mode	: Pulsed and CW
4.2.4.2.4 Connector types	: Universal 2.5mm
4.2.4.2.5 Power Supply	: AAA or AA Alkaline Battery
4.2.4.2.6 Operating Temperature	: -10 °C to 45 °C

4.2.4.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

4.2.4.3.1 Optical fiber Patchcord (SM) FC/UPC to FC/UPC, ≥ 3m : 2 unit

4.2.5 เครื่องมือตรวจสอบสถานะและทิศทางของแสง (Optical Fiber Identifier) จำนวน 1 ชุด

4.2.5.1 รายละเอียดทั่วไป

4.2.5.1.1 ตัวเครื่องที่เสนอจะต้องมีขนาดกะทัดรัด แข็งแรงทนทาน สามารถนำไปใช้งานในภาคสนามได้โดยสะดวก

4.2.5.1.2 ใช้สำหรับตรวจสอบสัญญาณและทิศทางของแสงในเส้นใยแก้วนำแสง

4.2.5.1.3 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยสำหรับเครื่องมือตรวจสอบสถานะและทิศทางของแสง (Optical Fiber Identifier) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเป็นเวลาไม่น้อยกว่าแปดปี

4.2.5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.5.2.1 Spectral response	: 800 nm to 1650 nm
4.2.5.2.2 Detection sensitivity	: 0 dBm to -40 (at 1550nm)
4.2.5.2.3 Loss	: < 0.6 dB (at 1310 nm)
4.2.5.2.4 Optical tone receiver	: 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz
4.2.5.2.5 Detection technique	: Non-destructive macro bending
4.2.5.2.6 Display	: 2 digits
4.2.5.2.7 Adapter Type	: 0.25mm, 0.9mm and 3.0mm

4.2.5.2.8 Signal Direction : Left & Right LED

4.2.5.2.9 Power Supply : Alkaline Battery

4.2.5.2.10 Operating Temperature : -10 °C to 45 °C

4.2.5.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

4.2.5.3.1 Optical fiber Patchcord (SM) FC/UPC to FC/UPC, ≥ 3m : 2 unit

4.2.6 เครื่องมือตรวจสอบหน้าสัมผัสคอนเน็คเตอร์ (Optical Fiber Micro Scope) จำนวน 1 ชุด

4.2.6.1 รายละเอียดทั่วไป

4.2.6.1.1 เครื่องมือที่เสนอจะต้องออกแบบโดยใช้ เทคโนโลยีที่ทันสมัย มีขนาดกะทัดรัด แข็งแรงทนทาน สามารถจะนำไปใช้งานในภาคสนามได้โดยสะดวก

4.2.6.1.2 ต้องสามารถใช้สำหรับตรวจสอบหน้าสัมผัส Optical Connector ได้

4.2.6.1.3 ต้องมีฟังก์ชั่น Auto Focus, Auto Capture, Auto Center และ Auto Pass-Fail Analysis

4.2.6.1.4 สามารถต่อเครื่องกับ PC (Personal Computer) และ Smartphone เพื่อใช้งานสามารถปรับกำลังขยายของภาพได้อย่างน้อย 3 ระดับ

4.2.6.1.5 ต้องมีไฟแสดงแสดงสถานะ Pass/ Fail ด้วยไฟ LED

4.2.6.1.6 สามารถทำรายงานผลการทดสอบได้

4.2.6.1.7 สามารถวิเคราะห์ผลหน้าสัมผัส Optical Connector โดยอ้างอิงมาตราฐาน IEC ได้

4.2.6.1.8 สามารถตรวจสอบหน้าสัมผัส Connector (Male และ Female) ชนิด LC, FC และ SC ได้

4.2.6.1.9 รองรับการเชื่อมต่อกับ Smartphone อย่างน้อย IOS 9 และ Android 4.4

4.2.6.1.10 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยสำหรับเครื่องมือตรวจสอบหน้าสัมผัสคอนเน็คเตอร์ (Optical Fiber Micro Scope) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเป็นเวลาไม่น้อยกว่าแปดปี

4.2.6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.6.2.1 Field of View (high magnification) : 304 µm x 304 µm or better

4.2.6.2.2 Resolution : ≤ 0.55 µm

4.2.6.2.3 Visual detection capability : < 1 µm

4.2.6.2.4 Camera sensor : Five-megapixel CMOS or better

4.2.6.2.5 Light Source : Blue LED

4.2.6.2.6 Lighting technique : Coaxial

4.2.6.2.7 Digital magnification : 3 levels or more

4.2.6.2.8 Operating Temperature : -10°C to 40°C or better

4.2.6.2.9 Connectivity : Wi-Fi and USB

4.2.6.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

4.2.6.3.1 Optical fiber Patchcord (SM) FC/UPC to FC/UPC, ≥ 3m : 1 unit

4.2.6.3.1 One Click Cleaner 2.5mm : 1 unit

4.2.6.3.2 One Click Cleaner 1.25mm : 1 unit

4.2.6.3.3 Lint-free disposable wipes : 1 box

4.2.6.3.4 Cleaning Cotton Butt : 1 box (100 pack/box)

4.2.6.3.5 Fiber Optical Connector Cleaner : 1 unit

4.2.7 เครื่องมือจำลองค่าการลดทอนของเส้นใยแก้วนำแสง (Variable Optical Attenuator) จำนวน 1 ชุด

4.2.7.1 รายละเอียดทั่วไป

4.2.7.1.1 ตัวเครื่องที่เสนอจะต้องมีขนาดกะทัดรัด แข็งแรงทนทาน สามารถนำไปใช้งานในภาคสนามได้โดยสะดวก

4.2.7.1.2 อุปกรณ์ต้องมีหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข

4.2.7.1.3 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยสำหรับเครื่องมือจำลองค่าการลดทอนของเส้นใยแก้วนำแสง (Variable Optical Attenuator) อย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

4.2.7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.7.2.1 Fiber Type : Singlemode Fiber (9/125um)

4.2.7.2.2 Wavelength : 1310nm, 1550 nm

4.2.7.2.3 Attenuation range : Up to 60dB

4.2.7.2.4 Insertion Loss : < 5dB

4.2.7.2.5 Return Loss : > 50dB

4.2.7.2.6 Connector type : FC Connector

4.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

4.3.1 ชุดจำลองการทดสอบเส้นใยนำแสง (Optical Fiber Simulation Box)

4.3.1.1.1 Fiber Distance Box 1 (1kmx2) : 1 unit

4.3.1.1.2 Fiber Distance Box 2 (0.5kmx2) : 1 unit

4.3.1.1.3 Dummy Load 2km (For Event Simulation) : 2 unit

4.3.1.1.4 Optical One Click Cleaner 2.5mm : 1 unit

4.3.1.1.5 Optical Cleaning Tape : 1 unit

4.3.1.1.6 Open Rack 19 นิ้ว ขนาด 36U : 1 unit

4.3.1.1.7 ถาดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ : 2 unit

5. รายละเอียดอื่นๆ

5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านเทคนิคโดยให้ยื่นเสนอ มาพร้อมกับการยื่นซองเสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

5.2 ภายหลังการส่งมอบและตรวจรับสินค้าแล้ว ผู้ขายต้องอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมและถูกต้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด

5.3 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งหรือมอบอำนาจจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากบริษัทที่ถูกแต่งตั้ง หรือมอบอำนาจเพื่อการบริการหลังการขาย

5.4 มีระยะเวลาการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.5 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ไม่เกินกว่า 120 วัน

6. เงื่อนไขการดำเนินการและการส่งมอบ

6.1 ผู้เสนอราคามีหน้าที่ต้องศึกษารายละเอียดตามเอกสารข้อกำหนด สำหรับชุดปฏิบัติการระบบการสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ให้เข้าใจอย่างละเอียด หากมีข้อขัดแย้งในภายหลัง ให้ถือคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นข้อยุติ

6.2 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ รวมทั้งต้องไม่เป็นเครื่องใหม่หรืออุปกรณ์ใหม่แต่เก่าเก็บ โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยได้ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุร้องขอ

6.3 ส่งมอบครุภัณฑ์ ณ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

7. ระยะเวลาส่งมอบและการเบิกจ่าย

มหาวิทยาลัยจะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวง โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ เมื่อส่งมอบงานตามสัญญาและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ลงนามตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

งบประมาณราคาจัดซื้อ 1,337,500.00 บาท (หนึ่งล้านสามแสนสามหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเป็นงบประมาณที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

9. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องทำสัญญาจ้างภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง

10. การสงวนสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะกำหนด หรือร้องขอให้มีการแก้ไขและ/หรือปรับปรุงขอบเขตการดำเนินงานใหม่ หากพบว่าจำเป็นหรือเหมาะสมอันเนื่องด้วยกฎระเบียบใดๆ ซึ่งมีผลบังคับต่อมหาวิทยาลัยฯ

11. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

หน่วยงานคลังและพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นที่เปิดเผยตัวได้ที่

11.1 ทางไปรษณีย์

หน่วยงานคลังและพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ 63 ม.7 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

11.2 E-mail : wonvisa@g.swu.ac.th

11.3 โทรศัพท์ 02-649-5460

11.4 โทรสาร 037-322-604

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำคุณ ศรีสนิท)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญไชย ไทยเจียม)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญา ชัยปัญญา)