

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดวิเคราะห์สัญญาณโครงข่ายแบบ ๔ port สำหรับ Passive-Active Component ขวางทุ่งมหาเมฆ

เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

จำนวนเงิน ๓,๗๔๕,๐๐๐ บาท

๑. ความเป็นมา

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม เป็นสาขาวิชาที่สอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสาร โดยเฉพาะในเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายคลื่นความถี่วิทยุและสัญญาณดิจิทัล ที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบัน อาทิเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ ๓ และยุคที่ ๔ (๓G, ๔G LTE) ระบบระบุพิกัดบนพื้นโลก (GPS) โครงข่ายท้องถิ่นไร้สาย (WLAN) ที่ความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz ระบบเรดาร์ แถบความถี่กว้างยิ่งยวด (Ultra Wide Band) ย่านความถี่ C-Band Ku-Band และ X-Band เป็นต้น ปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย ๕G กำลังถูกพูดถึงในวงกว้าง เพื่อขับเคลื่อน Digital Transformation ทั้งในกลุ่มผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ ผู้ให้บริการเครือข่าย และภาคอุตสาหกรรม ด้วยความสามารถของเทคโนโลยีที่มีมากกว่าข้อจำกัดเดิมทำให้ไม่เพียงผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเท่านั้นที่ให้ความสนใจ แต่อุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งปัจจุบันอยู่ในยุคอุตสาหกรรม ๔.๐ เองก็เช่นกัน เนื่องจากคุณสมบัติทั้งหมดของ ๕G นั้น ตอบสนองต่อความต้องการเชื่อมต่อเครื่องจักรสู่เครื่องจักร หรือเครื่องจักรสู่อุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อการทำงานอัตโนมัติ มีการรับส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ Big Data และแนวทางการใช้งานอื่น ๆ อีกมาก ตามแนวทาง Industrial Internet of Things (IIoT) ซึ่งจะช่วยยกระดับอุตสาหกรรมให้ก้าวหน้าไปจากที่ผ่านมาเป็นอย่างมากอีกด้วย

เพื่อให้ทันเทคโนโลยีสมัยใหม่จำเป็นต้องมีชุดวิเคราะห์สัญญาณโครงข่ายแบบ ๔ port สำหรับ Passive-Active Component เกี่ยวกับการสื่อสารสัญญาณและเพื่อศึกษา VSWR, ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อน และตัวลดทอนในท่อนำคลื่น Big Data และ Industrial Internet of Things (IIoT) การส่งสัญญาณเสียงผ่านระบบเครือข่ายด้วย อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล (IP) เป็นต้น

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมสายอากาศ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

๒.๒ เพื่อใช้สำหรับการศึกษา เรียนรู้ วิเคราะห์ คลื่นความถี่วิทยุ และสัญญาณดิจิทัล

๒.๓ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการทำวิจัยด้านเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

อดิสรุ
๒๕

- ๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๙ ผู้เสนอราคาต้องลงในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) กรณีการจัดซื้อด้วยเงินงบประมาณแผ่นดิน
- ๓.๑๐ ผู้เสนอราคาที่เป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางหรือขนาดย่อม (SME) พร้อมทั้งแนบสำเนาหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ SME เพื่อการจัดซื้อ/จัดจ้างภาครัฐ (Thai SME-GP) (ถ้ามี)

๔. ขอบเขตของงาน

๔.๑ การยื่นเอกสารเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในกรณีมีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ ชุดวิเคราะห์สัญญาณโครงข่ายแบบ ๔ port สำหรับ Passive-Active Component แขนงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนดที่นำเสนอ บริษัท...	คุณสมบัติ	หน้า
๑			ตามข้อกำหนด	
๒			ตามข้อกำหนด	
๓			ตามข้อกำหนด	

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก/และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ เอกสารที่ยื่นเสนอมาหากเป็นสำเนาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

๕. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อ

รายการครุภัณฑ์ ชุดวิเคราะห์สัญญาณโครงข่ายแบบ ๔ port สำหรับ Passive-Active Component แขนงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๕.๑ เครื่อง Vector Network Analyzer จำนวน ๑ ชุด

๕.๑.๑ รายละเอียดทางเทคนิค

๐ นิส BA.

- ๕.๑.๑.๑ เป็นชุดวิเคราะห์สัญญาณโครงข่าย (Vector Network Analyzer) แบบ ๔ Ports ที่สามารถใช้เพื่อการวิเคราะห์ทดสอบ ตั้งแต่อ่านความถี่ ๕๐ kHz ถึง ๘.๕ GHz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๒ สามารถวัดวิเคราะห์พารามิเตอร์ (Measurement Parameters) วัดทดสอบแบบ (๔ Ports Measurement) และ แสดงผลการวิเคราะห์ค่า ๑๖ Single ended S-Parameters, ๑๖ Mixed-mode S-Parameters (DD, CC, DC, CD) และ วัดวิเคราะห์แบบ Frequency Domain, Time Domain, Power Domain ได้ เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑.๓ สามารถแสดงผล (Display Graphs) ของค่า Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance, KQ และ η max แสดงผลแบบวงกลม (Circular Graph Types) ของค่าความต้านทาน (Impedance) แบบ Smith Chart, Polar ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑.๔ เป็นเครื่องที่มีพอร์ตเชื่อมต่อ Test Port แบบชนิด Type N (female) connectors ที่ใช้งานกับความถี่ตั้งแต่อ่านความถี่ ๕๐ kHz ถึง ๘.๕ GHz ได้ หรือมากกว่า
- ๕.๑.๑.๕ เป็นเครื่องวิเคราะห์ที่สามารถวัดค่าพารามิเตอร์ S๑๑, S๑๒, S๑๓, S๑๔, S๒๑, S๒๒, S๒๓, S๒๔, S๓๑, S๓๒, S๓๓, S๓๔, S๔๑, S๔๒, S๔๓, S๔๔ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑.๖ เป็นเครื่องวิเคราะห์ที่มีฟังก์ชันการวัดแบบ คาบความถี่ (Frequency Domain), คาบเวลาแบบระบุเงื่อนไข Time (Distance) และ Power Domain อยู่ภายในเครื่องเดียวกันหรือมากกว่า
- ๕.๑.๑.๗ เป็นเครื่องวิเคราะห์ที่แสดงผลการสื่อสารที่แสดงผลของสัญญาณ (Display Graphs) ในรูปแบบของ Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance, KQ, η Max และ Smith Chart (Impedance), Polar ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑.๘ มีช่วงความถี่ของคลื่นวิทยุ (IF Bandwidth) อยู่ที่ ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๕๐, ๗๐, ๑๐๐, ๒๐๐, ๓๐๐, ๕๐๐, ๗๐๐ Hz, ๑, ๒, ๓, ๕, ๗, ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๕๐, ๗๐, ๑๐๐, ๒๐๐, ๓๐๐, ๕๐๐ kHz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๙ สามารถตั้งค่าระดับข้อมูล (Maximum Data points) ได้ตั้งแต่ ๒ ถึง ๒๐,๐๐๑ จุด หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๐ สามารถตั้งค่าความละเอียด (Setting Resolution) ตั้งแต่อ่านความถี่ ๕๐ kHz ถึง ๘.๕ GHz ได้อย่างน้อย ๐.๐๑ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๑ สามารถกวาดความถี่ (Frequency Sweep type) แบบ Linear, Log, และ CW หรือมากกว่า
- ๕.๑.๑.๑๒ มีความละเอียดของระบบการวัด (Scale Resolution) ของค่า (Log Magnitude) เท่ากับ ๐.๐๐๑ dB
- ๕.๑.๑.๑๓ ค่าความล่าช้าในการวัด (Group Delay) เท่ากับ ๐.๑ ps ค่าความละเอียดของระยะทาง (Distance) เท่ากับ ๐.๑ μ m หรือดีกว่า

อ.ค.น.  

- ๕.๑.๑.๑๔ สามารถทำเครื่องหมาย (Markers) ในการวัดสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ markers เช่น Marker Coupling, Marker Overlay, Marker Data และ Marker Search and Tracking หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕ ช่วงขอบเขตการรับรู้สัญญาณ (Dynamic Range) มีรายละเอียดเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้
- ๕.๑.๑.๑๕.๑ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๕๐ kHz ถึง ๑ MHz ได้อย่างน้อย ๙๐ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕.๒ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๑ MHz ถึง ๕๐ MHz ได้อย่างน้อย ๑๐๐ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕.๓ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๕๐ MHz ถึง ๑.๘ GHz ได้อย่างน้อย ๑๔๐ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕.๔ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๑.๘ GHz ถึง ๔ GHz ได้อย่างน้อย ๑๓๗ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕.๕ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๔ GHz ถึง ๖ GHz ได้อย่างน้อย ๑๓๐ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕.๖ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๖ GHz ถึง ๘ GHz ได้อย่างน้อย ๑๒๘ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๕.๗ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๘ GHz ถึง ๘.๕ GHz ได้อย่างน้อย ๑๒๐ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๖ ช่วงกำลังขาออก (Output Power Range) มีรายละเอียดเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้
- ๕.๑.๑.๑๖.๑ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ๕๐ kHz ถึง ๓๐๐ kHz โดยมีช่วงกำลังงานอย่างน้อย -๓๐ ถึง +๙ dBm หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๖.๒ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ๓๐๐ kHz ถึง ๖ GHz โดยมีช่วงกำลังงานอย่างน้อย -๓๐ ถึง +๑๕ dBm หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๖.๓ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ๖ GHz ถึง ๘ GHz โดยมีช่วงกำลังงานอย่างน้อย -๓๐ ถึง +๑๒ dBm หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๖.๔ ช่วงความถี่ (Frequency Range) ๘ GHz ถึง ๘.๕ GHz โดยมีช่วงกำลังงานอย่างน้อย -๓๐ ถึง +๑๐ dBm หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๗ ช่วงความถี่ ๕๐ kHz ถึง ๘ GHz ในระดับฮาร์มอนิกที่สองและสาม (Harmonics second and third) ต่ำกว่า -๓๐ dBc ในสัญญาณรบกวนที่ไม่ใช่ฮาร์มอนิก (Non-Harmonic Spurious) ต่ำกว่า -๓๐ dBc และมีค่าเฟสสัญญาณรบกวน (Phase Noise) ที่ระยะห่าง ๑๐ kHz ต่ำกว่า -๖๐ dBc/Hz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๘ การวัดในโดเมนเวลา (Time Domain Measurements)
- ๕.๑.๑.๑๘.๑ สามารถแสดง S-parameters และการซ้อนทับข้อมูลกับโดเมนความถี่ (Frequency Domain) ได้ หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๑๘.๒ มีโหมด Low-pass พร้อมความยืดหยุ่นในการกำหนดรายการความถี่ด้วยการเพิ่มฮาร์โมนิก (harmonics frequency list flexibility)
- ๕.๑.๑.๑๘.๓ มีโหมด Band-pass สำหรับการเลือกช่วงความถี่ที่ต้องการได้
- ๕.๑.๑.๑๘.๔ มีโหมด Phasor Impulse สำหรับการวิเคราะห์เฟสของสัญญาณ

- ๕.๑.๑.๑๘.๕ มีฟังก์ชัน Windowing สำหรับการจัดการข้อมูลสัญญาณในช่วงที่กำหนด
- ๕.๑.๑.๑๙ มีฟังก์ชัน Gating สามารถเลือกได้ ทั้งโหมดย่านความถี่ที่ต้องการ (pass-band) หรือกรองย่านความถี่ที่ไม่ต้องการ (reject-band) ได้ และมีฟังก์ชันรองรับการวัดความถี่ร่วมกับ Time Gate (Frequency with Time Gate) เพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์สัญญาณ เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑.๒๐ มีพอร์ตต่อการวัด (Test port) จำนวนสี่ขั้วต่อเป็นแบบชนิด Type N (f) และมีพอร์ตต่อ Bias Input สำหรับการวัดเป็นแบบ BNC (f), ๕๐Vdc, ๐.๕A maximum หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๒๑ พอร์ตต่อการวัด (Test port) สามารถรับระดับสัญญาณ (Damage Input Levels) ได้ +๒๗ dBm maximum, ๕๐Vdc maximum หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๒๒ มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ Type A USB ๓.๐ x ๔ ports, LAN, และ HDMI หรือมากกว่า
- ๕.๑.๑.๒๓ มีพอร์ตต่อการวัด (๑๐MHz Output) เป็นแบบชนิด BNC(f) สามารถรับระดับสัญญาณ +๘dBm, typical ๕๐ Ω , nominal หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๒๔ มีพอร์ตต่อการวัด (External Trigger Input) และ (External Trigger Output) เป็นแบบชนิด BNC (f) ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑.๒๕ เครื่องวิเคราะห์คุณสัญญาณโครงข่ายมีระบบภายในดังนี้
- ๕.๑.๑.๒๕.๑ มีระบบประมวลผลเป็นแบบ Intel Core i๕ หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๒๕.๒ มีระบบจัดเก็บข้อมูล (Storage) เป็นแบบ Serial-ATA (SATA) Solid State Drive ไม่น้อยกว่า ๒๐ GB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๒๖ เป็นเครื่องที่ผ่านมาตรฐาน (European Union) ในด้านการทดสอบ EMC ๒๐๑๔/๓๐/EU, EN ๖๑๓๒๖:๒๐๑๓, CISPR ๑๑/EN ๕๕๐๑๑, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๔-๒/๓/๔/๕/๖//๑๑
- ๕.๑.๑.๒๗ เป็นเครื่องที่ผ่านมาตรฐาน (European Union) ในด้านการทดสอบ Low Voltage Directive ๒๐๑๔/๓๕/EU และ Safety EN ๖๑๐๑๐-๑:๒๐๑๐
- ๕.๑.๑.๒๘ เป็นเครื่องที่ผ่านการทดสอบสภาพแวดล้อม (Environmental) มาตรฐาน MIL-PRF-๒๘๘๐๐F Class ๓ หรือเทียบเท่า
- ๕.๑.๑.๒๙ เป็นเครื่องที่สามารถใช้งานได้ (Operating Temperature Range) ที่อุณหภูมิ ๐ °C ถึง ๕๐ °C, Humidity ๙๕ % RH at ๓๐ °C หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๓๐ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยมีเอกสารรับรองมายืนยันเพื่อการอบรมและบริการหลังการขาย
- ๕.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารด้าน Microwave Active Circuit Design Trainers จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย**
- ๕.๒.๑ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Microstrip Line Matching Circuit
- ๕.๒.๒ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Low Noise Amplifier และ Voltage Controlled Oscillator
- ๕.๒.๓ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Pre-amplifier และ Power Amplifier

อ.ดร.  

- ๕.๒.๔ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Phase Locked Loop Controller และ Phase Locked Loop
- ๕.๒.๕ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Balanced Mixer และ Image-rejection Mixer
- ๕.๒.๖ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง IQ Modulator และ IQ Demodulator
- ๕.๒.๗ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Digital Wireless Transmitter
- ๕.๒.๘ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยมีเอกสารรับรองมายืนยันเพื่อการอบรมและบริการหลังการขาย

๕.๓ ชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารด้าน Microwave Passive Circuit Design Trainers จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

- ๕.๓.๑ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Switches และ Design and Implementation of Attenuators
- ๕.๓.๒ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Wilkinson Power Divider
- ๕.๓.๓ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Branch line Couplers
- ๕.๓.๔ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Lange Couple
- ๕.๓.๕ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Ring Coupler
- ๕.๓.๖ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Directional Coupler
- ๕.๓.๗ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of Low-pass Filter
- ๕.๓.๘ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง Design and Implementation of BPF and BSF Filters
- ๕.๓.๙ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง PBG Type Filter Design
- ๕.๓.๑๐ บอร์ดทดลองเพื่อการเรียนรู้หลักการการสื่อสารเรื่อง DGS Type Filter Design
- ๕.๓.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยมีเอกสารรับรองมายืนยันเพื่อการอบรมและบริการหลังการขาย

๕.๔ อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม

- ๕.๔.๑ เครื่องกำเนิดสัญญาณวิทยุแบบสามย่านความถี่ (Triple-Band Radio Signal Generator) สามารถกำเนิดสัญญาณความถี่วิทยุย่านความถี่ (Frequency Range) ตั้งแต่ ๘๕๐ MHz ถึง ๙๕๐ MHz (โดยประมาณ) จำนวนสองเฮอर्टพุด และ ย่านความถี่ตั้งแต่ ๒๓๐๐ MHz ถึง ๒๕๐๐ MHz (โดยประมาณ) จำนวนสองเฮอर्टพุด และ ที่ย่านความถี่ ๗๐.๗ MHz (IF/FM) ได้ หรือดีกว่า มีความละเอียด (Resolution) ที่ ๑ MHz มีจอแสดงผลแบบ LCD Display

๐๓๗๖ ๐๓ ๒๕.

สัญญาณกำลังขาออก (Output Power) ได้อย่างน้อย -๒๐ dBm ถึง ๐ dBm (โดยประมาณ) และ -๑๕ dBm ถึง +๕ dBm (โดยประมาณ) มีความคลาดเคลื่อนทางความถี่ (FM Frequency Deviation) ตั้งแต่ ๒๐ kHz ถึง ๕๐๐ kHz สามารถเชื่อมต่อผ่านพอร์ตได้ไม่น้อยกว่าห้าพอร์ต และ ใช้งานกับระบบไฟฟ้า (Power Requirement) ขนาด ๒๒๐V, ๕๐Hz ได้ จำนวน ๑ ชุด

๕.๔.๒ อุปกรณ์ประกอบชุดอุปกรณ์สำหรับการออกแบบวงจรพิมพ์ (PCB) จำนวน ๑ ชุด

๕.๕ เจ็อนไขอื่นๆ

๕.๕.๑ ชุดอุปกรณ์ประกอบ สำหรับเครื่องวิเคราะห์สัญญาณโครงข่ายประกอบไปด้วย

๕.๕.๑.๑ คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ User's Guide สำหรับเครื่องวิเคราะห์สัญญาณโครงข่าย (Vector Network Analyzer) จำนวน ๑ ชุด

๕.๕.๑.๒ จอมอนิเตอร์ชนิดสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ นิ้ว มีพอร์ต HDMI input สำหรับเครื่องวิเคราะห์สัญญาณโครงข่าย (Vector Network Analyzer) จำนวน ๑ ชุด

๕.๕.๑.๓ สายนำสัญญาณ Test Port Cable ขนาด DC to ๑๘ GHz, แบบ N (m) to N (m) และชุดเครื่องมือนี้มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑๐๐cm, ๕๐Ω จำนวน ๔ เส้น

๕.๕.๑.๔ ชุดอุปกรณ์สำหรับปรับค่า (Calibration Kit) เป็นแบบ Precision Type N (f), Open/Short/Load Mechanical Calibration Tee ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC to ๘ GHz แบบ ๕๐ Ω หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด

๕.๕.๑.๕ ชุดอุปกรณ์สำหรับปรับค่า (Calibration Kit) เป็นแบบ Precision Type K (f), Through/Open/Short/Load Mechanical Calibration Tee ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC to ๒๐ GHz แบบ ๕๐ Ω หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด

๕.๕.๑.๖ อุปกรณ์แปลงชนิดขั้วต่อ (Adapter) แบบ Precision Adapter N (m) to N (f) ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC to ๑๘GHz, แบบ ๕๐Ω หรือดีกว่า จำนวน ๔ ชุด

๕.๕.๑.๗ อุปกรณ์แปลงชนิดขั้วต่อ (Adapter) แบบ Precision Adapter SMA (m) to N (f) ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC to ๑๘GHz, แบบ ๕๐Ω หรือดีกว่า จำนวน ๔ ชุด

๕.๕.๑.๘ อุปกรณ์แปลงชนิดขั้วต่อ (Adapter) แบบ Precision Adapter SMA (f) to N (f) ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC to ๑๘GHz, แบบ ๕๐Ω หรือดีกว่า จำนวน ๔ ชุด

๕.๕.๒ สินค้าต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๕.๕.๓ ผู้ขายรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบสินค้า

๖. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ห้อง ๙๐๘ ชั้น ๙ อาคาร ๔๘ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ ๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

๗. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง

๐๓๓  

๙. การรับประกัน

๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

๑๐. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๑๐.๑ การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

๑๐.๒ สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

๑๐.๓ อนึ่ง สำหรับการพิจารณาผลการกำหนดเงื่อนไขที่ให้ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติในการให้แต้มต่อแก่ผู้ประกอบการ SMEs กรณีเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะไม่ได้รับสิทธิการให้แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว ดังนั้น กรณีที่ผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาขึ้นทะเบียนฯ ไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

๑๐.๔ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นผู้เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้รับสิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับสสว.

๑๐.๕ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๕ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

๑๐.๖ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๑๑. วงเงินงบประมาณ/ วงเงินที่ได้รับจัดสรร

๑๑.๑ งบประมาณที่ได้รับ	๓,๗๔๕,๐๐๐.๐๐ บาท
๑๑.๒ วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ	๓,๗๔๕,๐๐๐.๐๐ บาท
๑๑.๓ ราคาากลาง	๓,๘๐๑,๖๖๖.๖๗ บาท


อ.ค.ส.  

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๒๑

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อและคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์เจษฎา ก้อนแพง)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายณัฐภัทร สุปรียธิกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิสร ศิริคำ)