

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
ชุดทดลองทางการสื่อสารสมัยใหม่ขั้นสูงพร้อมเครื่องวิเคราะห์ความถี่แบบ Real Time
แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด
จำนวนเงิน ๑,๙๗๘,๐๐๐ บาท

๑. ความเป็นมา

การวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงลึกของเทคโนโลยีสื่อสารการส่งข้อมูล การควบคุมอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรผ่านระบบสื่อสาร ๕G ซึ่งมีบทบาทและสำคัญมากขึ้นในปัจจุบัน เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการเชื่อมต่อด้วยคลื่นความถี่ ผ่านสายอากาศ เสาอากาศ และ ท่อส่งคลื่น

ดังนั้นเห็นได้ว่า เทคโนโลยี ๕G เป็นเทคโนโลยี ที่ต้องการอุปกรณ์ หรือ เครื่องมือ ที่สามารถฝึกและพัฒนาให้นักศึกษามีทักษะที่สำคัญนี้ เพื่อประกอบอาชีพในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมหรือนำไปพัฒนาแพลตฟอร์มด้วยตนเองในอนาคตได้


สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มุ่งเน้นผลิตบุคลากรเพื่อสร้างและประยุกต์ใช้นวัตกรรมในเทคโนโลยี ๕G เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรม ๔.๐ ซึ่งนอกจากการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติแล้ว นักศึกษาจำเป็นต้องเรียนรู้การออกแบบ วิเคราะห์ พัฒนา รวมถึงแก้ปัญหาผ่านโปรแกรมที่ใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรม จะทำให้สามารถพัฒนาให้นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในด้านอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมสมัยใหม่ได้อย่างแท้จริง

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน
- ๒.๒ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการทำวิจัย

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา

- ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
 - ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
 - ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
 - ๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
 - ๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่ใช่ผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
 - ๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องไม่ใช่ผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
 - ๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องไม่ใช่ผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น


อ.ดิเรก
ม

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 ในกรณีที่มีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ ชุดทดลองทางการสื่อสารสมัยใหม่ขั้นสูงพร้อมเครื่องวิเคราะห์ความถี่แบบ Real Time แขนงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

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

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก/และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ เอกสารที่ยื่นเสนอมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

๕. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อ

รายการครุภัณฑ์ ชุดทดลองทางการสื่อสารสมัยใหม่ขั้นสูงพร้อมเครื่องวิเคราะห์ความถี่แบบ Real Time แขนงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๕.๑ ชุดเครื่องมือความถี่แบบ Real Time พร้อมซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางการสื่อสาร

๕.๑.๑ คุณลักษณะทั่วไป

๕.๑.๑.๑ เป็นชุดเครื่องมือความถี่ Spectrum Analyzer แบบ Real Time สามารถวัดความถี่ได้ตั้งแต่ ๙ kHz ถึง ๖ GHz, Modulation ๒๐ MHz หรือดีกว่า


อดิษฐ์

- ๕.๑.๑.๒ เป็นเครื่องมือความถี่ Spectrum Analyzer แบบ Real Time ที่มีฟังก์ชันการทดสอบ Spectrogram, Field Strength, Occupied Bandwidth, Channel Power, Adjacent Channel Power, Spectral Emissions Mask ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๕.๑.๑.๓ เป็นชุดเครื่องมือความถี่ Spectrum Analyzer แบบ Real Time มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สามารถทำงานนอกสถานที่ได้สะดวก และสามารถใช้งานผ่านแบตเตอรี่ในตัวได้ ไม่ต่ำกว่า ๒.๕ ชั่วโมง รวมถึงต้องมีน้ำหนักไม่เกิน ๖ กิโลกรัม หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๔ มีหน้าจอสี่ชนิดทัชสกรีน (Touch Screen) สะดวกในการใช้งาน ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๐ นิ้ว หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑.๕ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องผ่านการทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ตามมาตรฐาน MIL-PRF-๒๘๘๐๐F Class ๒ และ (Explosive Atmosphere) ตามมาตรฐาน MIL-PRF-๒๘๘๐๐F Section ๔.๕.๖.๓, MIL-STD-๘๑๐G, Method ๕๑๑.๕ Procedure ๑ หรือมากกว่า
- ๕.๑.๑.๖ อุปกรณ์ที่เสนอต้องรับประกันคุณภาพหลังการขายอย่างน้อย ๑ ปี และผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ชุดเครื่องมือความถี่แบบ Real Time พร้อมซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางการสื่อสารโดยมีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อรับรองคุณภาพและการบริการหลังการขาย

๕.๑.๒ คุณลักษณะเฉพาะในทางเทคนิค

- ๕.๑.๒.๑ Frequency Range : ๙ kHz ถึง ๖ GHz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๒ Tuning Resolution : ๑Hz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๓ Aging : $\pm ๑.๐ \times 10^{-๖}$ per years หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๔ Accuracy : $\pm ๒.๘ \times 10^{-๗}$ (-๑๐ °C ถึง + ๕๕ °C) plus aging หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๕ Dynamic Range at ๑ GHz in ๑Hz RBW : ๑๐๕ dB หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๖ Measurement Range : DANL ถึง +๓๐ dBm หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๗ Reference Level Range : -๑๕๐ dBm ถึง +๓๐ dBm หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๘ Attenuator Resolution : ๐ ถึง ๕๐ dB, ๕ dB steps หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๙ Damage Level : ๕ W (+๓๗ dBm) to ๖ GHz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๑๐ DANL (Preamp on) : -๑๖๕ dBm typical @ ๔ GHz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๑๑ SSB Phase Noise (offset from ๑ GHz)
: -๙๕ dBc/Hz @ ๑๐๐ kHz หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๑๒ Resolution Bandwidth (RBW)
: ๑ Hz up to ๕ MHz และ ๑๐ Hz ถึง ๑๐ MHz in Zero Span หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒.๑๓ Video Bandwidth (VBW)
: ๑ Hz up to ๕ MHz และ ๑๐ Hz ถึง ๑๐ MHz in Zero Span หรือดีกว่า

๒๐
๒๐

- ๕.๑.๒.๑๔ Sweep Points : ๑๐ to ๑๐,๐๐๑ (๑,๐๐๑ in Zero Span) หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๑๕ Sweep Time : ๖ons to ๓,๖๐๐s in zero span หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๑๖ Reference Level Range : -๑๕๐ dBm to +๓๐ dBm หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๑๗ Attenuator Resolution : ๐ to ๕๐ dB, ๕dB steps หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๑๘ Reference Level Offset : ๙๙.๙ dB external loss to ๙๙.๙ dB gain หรือดีกว่า

- ๕.๑.๒.๑๙ Third-Order Intercept (TOI) : +๑๗ dBm (typical) @ ๖ GHz หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๐ VSWR (\geq ๑๐ dB input attenuation) : ๑.๕:๑ typical ที่ย่านความถี่ ๙ kHz ถึง ๒.๐ GHz หรือดีกว่า

๕.๑.๒.๒๑ Real Time Spectrum Analyzer Feature

- ๕.๑.๒.๒๑.๑ Frequency : Center/Start/Stop, Frequency Step, Frequency Offset, Gestures หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๒ Analysis Bandwidth ๒๐ MHz (POI) : ๓.๐๓๖ μ s หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๓ Acquisition Time : ๕๐ ms ถึง ๕ s หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๔ FFT Rate (High Resolution) : ๒๖๓,๐๐๐ FFT/s หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๕ Trace Functions Type : Clear/Write, Average (๒ ถึง ๑,๐๐๐), Max Hold, Min Hold, Rolling Average, Rolling Max Hold, Rolling Min Hold หรือมากกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๖ Spectrogram Trace Time/Position Cursor : ๖ Cursors หรือมากกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๗ Markers Function : ๑๒ Markers หรือมากกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๘ Markers Measurement : Power, Frequency, Time (Spectrogram) หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๑.๙ Limit Setup : Upper/Lower, Limit On/Off, Limit Alarm On/Off, Set Default Limit Line, Absolute/Relative หรือมากกว่า

๕.๑.๒.๒๒ Connectors

- ๕.๑.๒.๒๒.๑ RF In : Type N (f), ๕๐ Ω
 ๕.๑.๒.๒๒.๒ GPS : SMA (f)
 ๕.๑.๒.๒๒.๓ External Power : ๕.๕ mm barrel connector, ๑๔ to ๑๖ VDC หรือดีกว่า
 ๕.๑.๒.๒๒.๔ Ethernet Interface : RJ๔๕ connector for Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Mbps (connect to PC or LAN for remote access)
 ๕.๑.๒.๒๒.๕ USB Interface : USB ๓ Type A (supports file transfer) USB ๓ Type C (USBTCM)

๒๐
 อธิป
 ๓

- ๕.๑.๒.๒๒.๖ Headset Jack : ๓.๕ mm headset jack
- ๕.๑.๒.๒๒.๗ External Reference In : SMA(f), ๕๐ Ω
- ๕.๑.๒.๒๒.๘ External Trigger In : SMA(f), ๕๐ Ω , TTL-compatible levels
- ๕.๑.๒.๒๒.๙ DC Bias Voltage : SMA (f), Setup: On/Off, Voltage, Trip
Reset Voltage Range: +๑ V to +๓๔ V,
Resolution: ๐.๑ V

๕.๑.๓ อุปกรณ์ประกอบชุด

- ๕.๑.๓.๑ คู่มือการใช้งานชุดเครื่องมือความถี่ Spectrum Analyzer แบบ Real Time เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๒ สายเชื่อมต่อ Ethernet ความยาวอย่างน้อย ๒ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๓ อุปกรณ์ Rechargeable Li-Ion Battery จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๔ สาย Power Cord พร้อม AC/DC Power Supply จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๕ สาย USB Cable, USB ๓.๐ Type-A to Type-C ความยาวอย่างน้อย ๑ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๖ อุปกรณ์แปลงชนิดหัวต่อ (Adapter) แบบ SMA to BNC Adapter จำนวน ๓ ชุด
- ๕.๑.๓.๗ สายนำสัญญาณความถี่แบบ BNC to SMA Cable ความยาวอย่างน้อย ๑ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๘ กระเป๋าสะพาย Soft carry case ที่เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องมือความถี่ Spectrum Analyzer แบบ Real-Time จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๓.๙ สายนำสัญญาณความถี่ DC ถึง ๖ GHz หัวต่อชนิด N (male) อีกข้างเป็นแบบ N (male) ค่า (Return loss) การสูญเสีย ๑๘ dB และ Insertion Loss ๒.๐ dB ที่ความถี่ ๖ GHz ความยาวอย่างน้อย ๑.๕ เมตร หรือดีกว่า จำนวน ๑ เส้น

๕.๒ ชุดทดลองสายอากาศ

๕.๒.๑ ลักษณะเฉพาะในการใช้งาน

- ๕.๒.๑.๑. อุปกรณ์สร้างสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ (RF Generator)
: ๗๕๐ MHz โดยประมาณ (ปรับค่าได้)
- ๕.๒.๑.๒. อุปกรณ์มอดดูเลชั่น (Tone Generator)
: ๑ kHz โดยประมาณ (ปรับค่าได้)
- ๕.๒.๑.๓. ทิศทางของเครื่องต่อ (Directional Coupler)
: Forward & Reverse (เลือกได้)
- ๕.๒.๑.๔. อุปกรณ์แมตช์เสาอากาศ (Matching Stub)
: เป็นแบบเลื่อน
- ๕.๒.๑.๕. การหมุนของเสาอากาศ
: ๐-๓๖๐ องศา ปรับละเอียด ๑ องศา

๒๒
อ.ดร.
ม.

- ๕.๒.๑.๖. เสาอากาศฝั่งรับ (Receiving Antenna)
: โพลเต็ดไดโพล (Folded Dipole) พร้อมตัวสะท้อน (Reflector)
- ๕.๒.๑.๗. การแสดงผลการตรวจจับสัญญาณ (Detector Display)
: ตรวจจับระดับสัญญาณผ่านมิเตอร์
- ๕.๒.๑.๘. คอนเน็คเตอร์(interconnections)
: ๒ mm banana socket
- ๕.๒.๑.๙. แหล่งจ่ายไฟ
: ๑๑๐/๒๒๐V หรือ ๒๓๐ V , ๕๐Hz / ๖๐Hz

๕.๒.๒ อุปกรณ์ชุดทดลองสายอากาศ ประกอบด้วย

- ๕.๒.๒.๑. ไดโพล $\lambda/๒$
- ๕.๒.๒.๒. ไดโพล $\lambda/๔$
- ๕.๒.๒.๓. ไดโพล $๓\lambda/๒$
- ๕.๒.๒.๔. โพลเต็ดไดโพล (Folded Dipole) $\lambda/๒$
- ๕.๒.๒.๕. ยากิ UDA โพลเต็ดไดโพล (Folded Dipole) (๓E)
- ๕.๒.๒.๖. ยากิ UDA โพลเต็ดไดโพล (Folded Dipole) (๕E)
- ๕.๒.๒.๗. ยากิ UDA ซิมเปิลไดโพล (Simple Dipole) (๕E)
- ๕.๒.๒.๘. ยากิ UDA ซิมเปิลไดโพล (Simple Dipole) (๗E)
- ๕.๒.๒.๙. เสาอากาศแบบ Hertz
- ๕.๒.๒.๑๐. เสาอากาศแบบ Zeppelin
- ๕.๒.๒.๑๑. เฟสอาร์เรย์ $\lambda / ๒$
- ๕.๒.๒.๑๒. เฟสอาร์เรย์ $\lambda / ๔$
- ๕.๒.๒.๑๓. Combined Co-linear Array
- ๕.๒.๒.๑๔. Broad-Side Array
- ๕.๒.๒.๑๕. เสาอากาศแบบ Log Periodic
- ๕.๒.๒.๑๖. เสาอากาศแบบ Cut Paraboloid
- ๕.๒.๒.๑๗. เสาอากาศแบบ Loop
- ๕.๒.๒.๑๘. เสาอากาศแบบ Rhombus
- ๕.๒.๒.๑๙. Ground Plane
- ๕.๒.๒.๒๐. เสาอากาศแบบ Slot $\lambda/๒$
- ๕.๒.๒.๒๑. เสาอากาศแบบ Helix
- ๕.๒.๒.๒๒. เสาอากาศรับสัญญาณ (Detector Antenna)

๕.๒.๓ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- ๕.๒.๓.๑. โพรบวัดกระแส ๑ เส้น

อลีนส์
ม

- ๕.๒.๓.๒. ฐานวางเสาอากาศฝั่งส่ง (Transmitting Mast) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๒.๓.๓. อุปกรณ์รับสัญญาณ RF(RF Detector) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๒.๓.๔. ฐานวางเสาอากาศฝั่งรับ (Receiving Mast) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๒.๓.๕. ตัว BNC-Tee จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๒.๓.๖. ตัวอแดปเตอร์ BNC-BNC ตัวผู้ จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๒.๓.๗. ตัวอแดปเตอร์ BNC-BNC ตัวเมีย จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๒.๓.๘. ตัวอแดปเตอร์ BNC (ตัวผู้) - BNC (ตัวเมีย) ชนิด L จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๒.๓.๙. สาย BNC-BNC ยาว ๒๕ นิ้ว จำนวน ๒ เส้น
- ๕.๒.๓.๑๐. สาย BNC-BNC ยาว ๑๘ นิ้ว จำนวน ๑ เส้น

๕.๓ ชุดทดลองการสื่อสารท่อนำคลื่นไมโครเวฟ

๕.๓.๑ ลักษณะเฉพาะในการใช้งาน

- ๕.๓.๑.๑. เป็นชุดทดลองสำหรับศึกษาการสื่อสารท่อนำคลื่นไมโครเวฟ
- ๕.๓.๑.๒. เป็นชุดทดลองที่การศึกษาคุณลักษณะของท่อนำคลื่น Klystron และเพื่อตรวจสอบช่วงการปรับแต่งอิเล็กทรอนิกส์ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๓.๑.๓. เป็นชุดทดลองที่ศึกษาการกำหนดความถี่และความยาวคลื่นในรูปสี่เหลี่ยมท่อนำคลื่นทำงานในโหมด TE_{๑๐}
- ๕.๓.๑.๔. เป็นชุดทดลองที่ศึกษาการกำหนดอัตราส่วนคลื่นนิ่งและค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนได้เป็นอย่างดี
- ๕.๓.๑.๕. เป็นชุดทดลองที่สามารถวัดค่าอิมพีแดนซ์ของอุปกรณ์ที่ไม่รู้จักด้วย Smith Chart ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๓.๑.๖. เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษาพฤติกรรมกฎกำลังสองของคริสตัลไมโครเวฟเครื่องตรวจจับได้เป็นอย่างดี
- ๕.๓.๑.๗. เป็นชุดทดลองที่ศึกษาตัวลดทอน (ประเภทคงที่และปรับได้) ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๓.๑.๘. เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษาของคอนเน็คเตอร์แบบ Tee
 - ๕.๓.๑.๘.๑ E Plane Tee - H Plane Tee - Magic Tee
- ๕.๓.๑.๙. เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษาการทำงานของตัวเชื่อมต่อหลายทิศทางโดยการวัดพารามิเตอร์ ต่อไปนี้
 - ๕.๓.๑.๙.๑. โล้นหลักและโล้นเสริมของ VSWR
 - ๕.๓.๑.๙.๒. ปัจจัยการคับปลิง, ทิศทาง และการแยก
- ๕.๓.๑.๑๐. เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษา Circulators/Isolator ได้เป็นอย่างดี

๕.๓.๒. คุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่า

- ๕.๓.๒.๑ อินพุตไมโครเวฟ : จากแหล่งจ่าย Klystron
- ๕.๓.๒.๒ ตัวตรวจจับ : ด้วยเอาต์พุต BNC
- ๕.๓.๒.๓ แหล่งจ่ายไฟ : ๒๓๐V ±๑๐%, ๕๐Hz


 อติพงษ์


๕.๓.๓. อุปกรณ์ประกอบชุด

- ๕.๓.๓.๑ สาย Mains Cord จำนวน ๒ เส้น
- ๕.๓.๓.๒ พัดลม จำนวน ๑ อัน
- ๕.๓.๓.๓ ตัว Cross Directional coupler ๒๐dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๔ ตัว Detector mount จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๕ ตัว E-Plane Bend จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๖ ตัว E-Plane Tee จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๗ ตัว Fixed Attenuator ๑๐dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๘ ตัว Fixed Attenuator ๓dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๙ ตัว Fixed Attenuator ๖dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๐ ตัว Frequency meter (อ่านได้โดยตรง) จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๑ ตัว H-Plane Bend จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๒ ตัว H-Plane Tee จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๓ ตัว Isolator จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๔ ตัว Klystron mount จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๕ ตัว Magic Tee จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๖ ตัว Matched Termination จำนวน ๒ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๗ ตัว Movable Short จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๘ ตัว Multi Hole Directional coupler ๑๐dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๑๙ ตัว Multi Hole Directional coupler ๓dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๐ ตัว Slide Screw Tuner (S.S.Tuner) จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๑ ตัว Slotted Section จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๒ ตัว Solid State Klystron Power Supply จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๓ ตัว Three Port T Circulator จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๔ ตัว Y Circulator จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๕ ตัว Tunable probe จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๖ ตัว Variable Attenuator ๒๐dB จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๗ ตัว VSWR meter จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๓.๒๘ ตัว Wave Guide Stand จำนวน ๔ อัน
- ๕.๓.๓.๒๙ สาย BNC-BNC จำนวน ๒ เส้น
- ๕.๓.๓.๓๐ คู่มือการทดลอง จำนวน ๑ เล่ม

๕.๔ รายละเอียดอื่น ๆ

- ๕.๔.๑ ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องมือความถี่แบบ Real Time พร้อมซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางสเปกตรัม (ถ้ามี) โดยได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทฯ โดยมีเอกสารรับรองมายืนยันเพื่อการบริการหลังการขาย

๒๕ -
อดิษฐ์
ม

- ๕.๔.๒ มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย ๑ ปี นับจากวันตรวจ
รับเรียบร้อยแล้ว
- ๕.๔.๓ ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมอบรมการใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบ
จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

๖. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

หน่วยงาน สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคาร ๔๘ ห้อง
๘๐๑ ชั้น ๘ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ ๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร
กรุงเทพมหานคร

๗. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. อัตราค่าปรับ

สวณสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคา
พัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง

๙. การรับประกัน

๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

๑๐. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๑๐.๑ การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

๑๐.๒ สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

๑๐.๓ อนึ่ง สำหรับการพิจารณาผลการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียน
ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติในการให้
แต้มต่อแก่ผู้ประกอบการ SMEs กรณีเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐
หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะไม่สามารถได้รับสิทธิการได้
แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว ดังนั้น กรณีที่ผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาขึ้นทะเบียนฯ ไม่ถือว่าผู้ยื่น
ข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

๑๐.๔ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอ
รายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัด
เรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นผู้เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอราคา
รายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้รับสิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็น
ผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียังเงินสัญญาสะสมตามปี
ปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ
สสว.

อ.ดิ.ฟ.ร.
ม.

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

๑๐.๖ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๑๑. วงเงินงบประมาณ/ วงเงินที่ได้รับจัดสรร

๑๑.๑ งบประมาณที่ได้รับ	๑,๙๗๘,๐๐๐.๐๐ บาท
๑๑.๒ วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ	๑,๙๗๘,๐๐๐.๐๐ บาท
๑๑.๓ ราคาากลาง	๑,๙๙๓,๔๗๙.๙๙ บาท

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

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อและคณะกรรมการกำหนดราคาากลาง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการกำหนดขอบเขต
(รองศาสตราจารย์เกษภา ก้อนแพง) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

(ลงชื่อ).....กรรมการกำหนดขอบเขต
(นายกมล ทาใบยา) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการกำหนดขอบเขต
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิสร ศิริคำ) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ