

การจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
หรือแบบรูปรายการงานก่อสร้าง (Terms of Reference : TOR)
บริษัท วิทย์การบินแห่งประเทศไทย จำกัด
โครงการจัดหาและติดตั้งระบบตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพสัญญาณของเครื่องส่งวิทยุ และระบบ
สายอากาศ จำนวน ๑๗ แห่ง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วยกองวิศวกรรมระบบสื่อสารการเดินอากาศ มีภารกิจหลักในการสนับสนุนระบบการสื่อสารของการให้บริการจราจรทางอากาศ ให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง รวมไปถึงกระบวนการเฝ้าระวังระบบ และกระบวนการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง จึงได้จัดหาระบบอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพสัญญาณวิทยุ (Transmission Quality Monitoring) สำหรับตรวจสอบคุณภาพของวิทยุเครื่องส่งและระบบสายอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและเฝ้าระวังระบบสื่อสารการเดินอากาศ

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องส่งวิทยุ ระบบสายนำสัญญาณ และระบบสายอากาศ พร้อมระบบแสดงผลสำหรับเฝ้าระวัง ที่สามารถตรวจวัดและบันทึกค่าพารามิเตอร์ด้านส่งของเครื่องส่งวิทยุ พร้อมระบบแจ้งเตือนเมื่อค่าพลังงานอยู่นอกเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพของระบบวิทยุ ระบบสายนำสัญญาณและระบบสายอากาศ

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๓.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติตามที่ระบุในแบบ เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ของคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อ จัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ หรือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด
- ๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็น นิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ เฉพาะเจาะจง ดังกล่าว
- ๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่มีกรรมการหรือพนักงาน บวท. เป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัท จำกัดหรือบริษัทจำกัดมหาชน หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น
- ๓.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการเสนอราคา

๓๐

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระบบตรวจสอบคุณภาพสัญญาณวิทยุ (Transmission Quality Monitoring) ของวิทยุเครื่องส่ง และตรวจสอบคุณภาพสายอากาศ พร้อมระบบแสดงผลสำหรับฝ้าระวัง ดังนี้

๔.๑ ข้อกำหนดคุณสมบัติทางด้านเทคนิคระบบตรวจสอบคุณภาพสัญญาณวิทยุ (Transmission Quality Monitoring) ของวิทยุเครื่องส่ง และตรวจสอบคุณภาพสายอากาศ พร้อมระบบแสดงผลสำหรับฝ้าระวัง

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดการส่งมอบดังนี้

๕.๑ ส่งมอบระบบตรวจสอบคุณภาพสัญญาณวิทยุ (Transmission Quality Monitoring) ของวิทยุเครื่องส่ง และตรวจสอบคุณภาพสายอากาศ จำนวน ๔๔๒ ตัว พร้อมระบบแสดงผลสำหรับฝ้าระวัง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๕.๒ จัดทำขั้นตอนการทดสอบ (Test Procedure) ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบ ไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ ก่อนการส่งมอบ

๕.๓ จัดให้มีการฝึกอบรมการใช้ผลิตภัณฑ์ให้กับวิศวกรจำนวนอย่างน้อย ๕ คน ระยะเวลาในการฝึกอบรม ไม่น้อยกว่า ๑ วันทำการ ณ ที่ทำการบริษัท สำนักงานใหญ่ หุ่่งมหาเมฆ

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ
พิจารณาจากราคารวม

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร
๓๗,๗๐๔,๖๖๐.๐๐ บาท

๘. งานดงานและการจ่ายเงิน
๑ งวด

๙. อัตราค่าปรับ
ร้อยละ ๐.๒ (0.2%) ต่อวันของราคารวมตามสัญญา

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

- ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

- ถ้าอุปกรณ์ชำรุดหรือขัดข้องจากการใช้งานตามปกติ จะต้องทำการแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายใน ๖๐ วัน หรือจัดหาอุปกรณ์ทดแทนมาใช้งานจนกว่าจะแก้ไขอุปกรณ์แล้วเสร็จ นับจากวันที่ได้รับแจ้งจาก บวท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น



๑๑. ยื่นราคา

ผู้เสนอราคาต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน (เก้าสิบวัน) นับจากวันยื่นข้อเสนอ

ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคระบบตรวจสอบคุณภาพสัญญาณวิทยุ (Transmission Quality Monitoring) ของวิทยุเครื่องส่ง และตรวจสอบคุณภาพสายอากาศ พร้อมระบบแสดงผลสำหรับเฝ้าระวัง

1. อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพระบบส่งสัญญาณความถี่วิทยุ (Radio Frequency)

- 1.1 The device shall operate within a Frequency Range of 109 to 400 MHz
- 1.2 The characteristic Impedance of the device shall be 50 Ohms.
- 1.3 The integrated Display shall provide readings for VSWR (Voltage Standing Wave Ratio), Forward Power and Reverse Power.
- 1.4 The Measurement Accuracy for power readings shall be within +/- 5% of the displayed value in Watts.
- 1.5 The instrument must be designed to maintain its accuracy and specifications without requiring calibration throughout its service life.
- 1.6 The maximum Insertion Loss introduced by the device into the RF path shall not exceed 0.2 dB.
- 1.7 The maximum Insertion VSWR of the device shall be less than 1.15 .
- 1.8 The device shall feature an Interface via Ethernet, supporting speeds of 10/100/1000BASE-T.
- 1.9 The Supported Protocols shall include TCP/IP for a hosted web page interface and Web socket for data streaming.
- 1.10 The device shall support remote monitoring and control capabilities over the network.
- 1.11 The device shall have the capability to maintain a Log record of relevant data, and this log shall be exportable.
- 1.12 The device shall be powered by a Power over Ethernet (PoE).
- 1.13 RF Connectors: N-Type (Male for RF Input) to N-Type (Female for RF Output)
- 1.14 The RF signal path through the device shall remain operational and unaffected even when the equipment is not receiving any external power.

ศ.ทว

2. Local Monitor and Management System

- 2.1 7-inch display with a capacitive touchscreen.
- 2.2 Capable of displaying VSWR, Forward Power, and Reflected Power.
- 2.3 Can monitor and display data from up to 16 Sensors per page.
- 2.4 Provides alerts or indications if any connected device loses connection or if measured values exceed predefined standards.
- 2.5 Capable of recording data for more than 3 months and displaying it in graphical format.
- 2.6 Supports TCP/IP Hosted web page and Web Socket protocols.
- 2.7 Operates on 12 to 30 Vdc (DC operation).
- 2.8 HU 19-inch Rack Chassis for mounting.

3. Central Control and Management System

- 3.1 The system shall be hosted on a dedicated Server Platform.
- 3.2 Includes lifetime licenses for both the Operating System and all associated applications.
- 3.3 Capable of online data acquisition from more than 500 RF power sensors.
- 3.4 Must record and store data for more than 1 year.
- 3.5 Supports the display of device locations on a map interface.
- 3.6 Supports TCP/IP Hosted web page and Web Socket protocols for data communication.
- 3.7 Provides functionalities for remote monitoring and control of connected devices.
- 3.8 Supports alarm configuration with the ability to send notifications to popular messaging applications such as LINE or Microsoft team
- 3.9 Equipped with dual power supplies supporting hot-swap functionality for enhanced reliability.
- 3.10 Features dual Ethernet ports for network redundancy.
- 3.11 The server unit shall be housed in an HU 19-inch Rack Chassis.



4. NTP Time Server

- 4.1 Supports **Stratum 0** operation.
- 4.2 Internal Oven control oscillator
- 4.3 Equipped with **dual satellite receivers**.
- 4.4 Supports NTP v2, v3, v4, and SNTP time protocols.
- 4.5 Provides a **Frequency Stability of ± 0.05 ppm**.
- 4.6 Includes **Dual Ethernet 10/100/1000BASE-T** ports.
- 4.7 Capable of synchronization with GPS, GLONASS, and Baidu satellite systems.
- 4.8 Supports **SNMP v3** for RCMS management software.
- 4.9 Antenna voltage is selectable (3.3Vdc/5Vdc/12Vdc).
- 4.10 Provides indicators for Alarm, Operation, Synchronization, Network, and Receiver status.
- 4.11 Operates on 100-240Vac 50/60Hz & 12Vdc-30Vdc.
- 4.12 **HU 19-inch Rack Chassis** for mounting.

5. Network switch

- 5.1 Layer 2 switch
- 5.2 Equipped with **24 ports of 10/100/1000BASE-T**
- 5.3 Includes **2 SFP** ports.
- 5.4 Provides a **Switching Capacity of 56 Gbps** or better.
- 5.5 Forwarding rate 41.66 Mpps or better
- 5.6 **HU 19-inch Rack Chassis** for mounting.
- 5.7 Supports **PoE+ (IEEE 802.3at)** or better.

6 อุปกรณ์ประกอบ

- 6.1 สายกราวด์ชนิด H07V-K สำหรับงาน DC สีเขียว-เหลือง ขนาด 2.5 ตร.มม. จำนวน 500 เมตร
- 6.2 หางปลากลม ขนาด 2.5-6 จำนวน 1000 ชิ้น
- 6.3 หางปลากลม ขนาด 4-6 จำนวน 500 ชิ้น
- 6.4 เครื่องมือสำหรับ Crimp หางปลา ที่รองรับหางปลาขนาดตามข้อ 6.2 และ 6.3 จำนวน 2 ชุด

กสว

- 6.5 เคเบิลไท UL Approved Nylon 66 สีขาว ขนาด 3 นิ้ว 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว จำนวนอย่างละ 1,000 ชิ้น
- 6.6 สาย LAN CAT6A ความยาวไม่ต่ำกว่าม้วนละ 1000 ฟุต จำนวน 5 ม้วน
- 6.7 หัวต่อ RJ45 Connector ประเภท Cat6 ที่ได้มาตรฐาน ANSI/EIA/TIA-568 จำนวน 1000 ชิ้น
- 6.8 เครื่องมือสำหรับเข้าหัว RJ45 ประเภท Cat6 ที่รองรับหัวต่อ RJ45 ตามข้อ 6.7 จำนวน 2 ชุด
- 6.9 สายโคแอกเชียล ชนิด RG-223 ความต้านทาน 50 โอห์ม จำนวน 1000 เมตร
- 6.10 หัวต่อ N-type Male แบบ Crimp ความต้านทาน 50 โอห์ม สำหรับสาย RG-223 จำนวน 1,000 ชุด
- 6.11 หัวต่อ N-type Female แบบ Crimp ความต้านทาน 50 โอห์ม สำหรับสาย RG-223 จำนวน 1,000 ชุด
- 6.12 ชุดเครื่องมือสำหรับเข้าหัวโคแอกเชียล จำนวน 2 ชุด
- 6.13 กระเป๋เครื่องมือ พร้อมชุดเครื่องมือช่างไฟฟ้าอย่างน้อย 83 ชิ้นต่อ 1 ชุด จำนวน 2 ชุด
- 6.14 ท่อหดขนาด 4 มิลลิเมตร และ 7 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 200 เมตร
- 6.15 น็อตหัวร่นแอกสแตนเลส ขนาด M6 ความยาว 10 มิลลิเมตร และ 15 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1000 ชิ้น
- 6.16 น็อตยึดตู้แร็คแบบหนีบ (Cage nut) ขนาด M6 จำนวน 2000 ชิ้น

สม