

ร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ

(Terms of Reference : TOR)

อุปกรณ์ Spectrum Analyzer พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

เนื่องจากคณะกรรมการบริษัท มีมติอนุมัติการปรับปรุงโครงสร้างองค์กร ตามประกาศบริษัท ที่ ปก ๒๖๕/๒๕๖๕ ลงวันที่ ๒๖ กันยายน ๒๕๖๕ เพื่อให้เกิดความชัดเจนต่อหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน ตามโครงสร้างองค์กรใหม่ ซึ่ง ศบ.บภ ๒ (วส.บว.) มีหน้าที่สนับสนุนการให้บริการการเดินอากาศ จึงต้องจัดหาเครื่องมือวัด เพื่อใช้งานสำหรับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) ระบบวิทยุสื่อสาร VHF/ UHF รวมถึงอุปกรณ์ที่สนับสนุนการให้บริการการเดินอากาศ ครอบคลุมพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ควบคุมการบินอุบลราชธานี และหอควบคุมการจราจรทางอากาศลูกข่าย ได้แก่ หอควบคุมการจราจรทางกาคร้อยเอ็ด

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้งานสำหรับการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) ระบบวิทยุสื่อสาร VHF/UHF และใช้ในการตรวจวัดวิเคราะห์สัญญาณรบกวนคลื่นความถี่วิทยุสื่อสาร คุณภาพการแพร่กระจายคลื่นและซ่อมบำรุงระบบสายอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการให้บริการควบคุมการจราจรทางอากาศเป็นไปอย่างต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง พร้อมทั้งเป็นไปตามค่ามาตรฐานของ ICAO และตามมาตรฐานที่ กพท. กำหนด

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติตามที่ระบุในแบบเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ หรือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว

๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่มีกรรมการหรือพนักงาน บวท. เป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทจำกัดมหาชน หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น

๓.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายเฉพาะอุปกรณ์ Spectrum Analyzer จากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดการส่งมอบดังนี้

๔.๑ ส่งมอบอุปกรณ์ Spectrum Analyzer พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด

๔.๒ จัดทำขั้นตอนการทดสอบ (Procedure) ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา เห็นชอบ ไม่น้อยกว่า ๕ วัน ก่อนการส่งมอบ

๔.๓ จัดให้มีการฝึกอบรมการใช้ผลิตภัณฑ์ให้กับวิศวกร จำนวน ๕ คน ระยะเวลาในการ ฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๑ วันทำการ ณ ที่ทำการบริษัท สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ

๕. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาจากราคารวม

๖. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

๒,๔๖๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๗. งวดงานและการจ่ายเงิน

๑ งวด

๘. อัตราค่าปรับ

ร้อยละ ๐.๒ (0.2%) ต่อวันของราคารวมตามสัญญา

๙. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

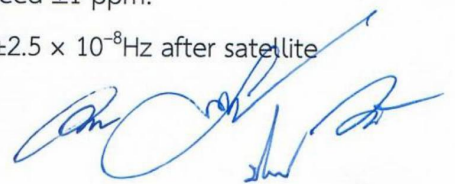
ไม่น้อยกว่า ๓ ปี ถ้าอุปกรณ์ชำรุดหรือขัดข้องจากการใช้งานตามปกติ จะต้องทำการแก้ไขให้ใช้งานได้ดี ดังเดิมภายใน ๖๐ วัน หรือจัดหาอุปกรณ์ทดแทนมาใช้งานจนกว่าจะแก้ไขอุปกรณ์แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้ง จาก บวท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

๑๐. กำหนดยื่นราคา

ไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ

๑๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

1. **General Technical of the Spectrum Analyzer shall have all the following function:**
 - 1.1 Spectrum analysis measurements function.
 - 1.2 Two-port vector network analysis function.
 - 1.3 Vector volt meter function.
 - 1.4 Channel Power Meter function.
 - 1.5 Power Meter Measurement.
 - 1.6 Spectrogram measurements function.
 - 1.7 Distance-to-fault measurements function.
 - 1.8 Rugged housing for rough work in the field.
 - 1.9 Operation at least 3 hours with battery.
 - 1.10 Remote control function.
 - 1.11 Handheld Directional Antenna.
2. **The international standard shall complied as following.**
 - 2.1 **Mechanical resistance**
 - 2.1.1 The Vibration sinusoidal type and random type shall have complied in line with MIL-PRF-28800F class 2 standard.
 - 2.1.2 The Shock shall comply at least MIL-PRF-28800F class 2 standard.
 - 2.2 The safety shall comply with IEC 61010-1, EN 61010-1, UL 61010-1.
 - 2.3 The EMC (Electro Magnetic Charge) shall comply in line with European EMC Directive 2004/108/EC including.
 - 2.3.1 EN 61326 class B (emission)
 - 2.3.2 CISPR 11/EN 55011/group 1 class B (emission)
 - 2.3.3 EN 61326 table 2 (immunity, industrial) field strength:
30 V/m: 30 MHz to 2 GHz
3 V/m: 2 GHz to 2.7 GHz
3. **Technical specification**
 - 3.1 **General technical shall complied,**
 - 3.1.1 Frequency range shall at least 100 kHz to 8 GHz.
 - 3.1.2 Frequency resolution shall not exceed 1 Hz.
 - 3.1.3 Reference frequency aging per year shall not exceed ± 1 ppm.
 - 3.1.4 Reference frequency with GPS shall not exceed $\pm 2.5 \times 10^{-8}$ Hz after satellite lock > 1 minute.
 - 3.1.5 Marker resolution shall not exceed 0.5 Hz.

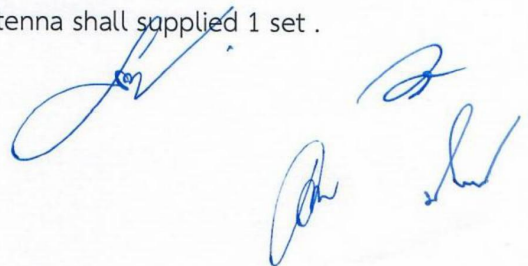


- 3.1.6 AC power supply 100 V to 240 V, $\pm 10\%$ 50 Hz to 60 Hz
- 3.1.7 The Spectrum Analyzer shall comply with SCPI command document (Standard Commands for Programmable Instruments).
- 3.1.8 Weight shall be less than 4.8 kg.

- 3.2 **Spectrum analysis measurements function.**
 - 3.2.1 Frequency range shall be at least 100 kHz to 8 GHz.
 - 3.2.2 Marker resolution shall be at least 0.1 Hz.
 - 3.2.3 Frequency span shall be 0 Hz, 10 Hz to 8 GHz with maximum span deviation shall not exceed $\pm 1\%$
 - 3.2.4 Sweep time at each span parameter shall be following,
 - 3.2.4.1 At span = 0 Hz Sweep time shall be at least 100 μ s to 1000 s.
 - 3.2.4.2 At $10 \text{ Hz} \leq \text{span} \leq 600 \text{ MHz}$ Sweep time shall be at least 20 ms to 1000 s.
 - 3.2.4.3 At span > 600 MHz Sweep time shall be $20 \text{ ms} \times \text{span}/600 \text{ MHz}$ to 1000 s.
 - 3.2.5 Resolution bandwidths at range -3 dB shall be at least 1 Hz to 3 MHz.
 - 3.2.6 SSB phase noise at frequency = 500 MHz shall be following
 - 3.2.6.1 Carrier offset 30 kHz, SSB phase noise shall not exceed -105 dBc/Hz .
 - 3.2.6.2 Carrier offset 100 kHz, SSB phase noise shall not exceed -110 dBc/Hz .
 - 3.2.6.3 Carrier offset 1 MHz, SSB phase noise shall not exceed -127 dBc/Hz .
 - 3.2.7 Maximum rated input levels CW RF power shall be at least +20 dBm.
 - 3.2.8 Inputs and Output port shall be N-type female with 50 Ω impedance.
- 3.3 **Two-port Vector Network Analysis (VNA) and Vector volt meter function.**
 - 3.3.1 The Network analyzer reflection shall result as magnitude, phase, VSWR, Smith Chart, group delay.
 - 3.3.2 Vector volt meter reflection shall result as magnitude + phase.
 - 3.3.3 The receive path RF attenuation shall be at least 0 to 30 dB
 - 3.3.4 The return loss resolution shall be at least 0.01 dB.
 - 3.3.5 The Network analyzer transmission shall result as magnitude, phase, group delay and electrical length.
- 3.4 **Channel Power Meter function.**
 - 3.4.1 The amplitude measurement shall be at least offset, dB relative.
 - 3.4.2 The unit shall be at least dBm and W.
 - 3.4.3 The measurement range shall be at least -120 dBm to +20 dBm.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature at the top, a smaller signature below it, and several initials and marks at the bottom right.

- 3.4.4 The level measurement uncertainty at 100 MHz shall not exceed 0.3 dB typically at +20° C to +30° C.
- 3.5 **Power Meter Measurement.**
 - 3.5.1 The in-line power measurement range shall at least 30 mW to 200 watts.
 - 3.5.2 The frequency range shall at least 25 MHz to 1 GHz
 - 3.5.3 The insertion loss shall not exceed 0.06 dB at 100 to 400 MHz
 - 3.5.4 The power meter result shall at least Forward Power.
- 3.6 **Spectrogram measurement's function.**
 - 3.6.1 The Spectrogram measurements shall split screen display and full screen mode.
 - 3.6.2 The Spectrogram measurements shall have playback recorder function.
 - The playback recorder function (on at least 32 Gb Memory card)
- 3.7 **Distance-to-fault measurements function.**
 - 3.7.1 The result format shall at least return loss, VSWR.
 - 3.7.2 The return loss resolution shall not exceed 0.01 dB.
 - 3.7.3 The maximum cable length on cable loss shall at least 1,500 meters.
- 4. **Handheld Directional Antenna sets.**
 - 4.1 Frequency range shall covering all of the frequency 9.0 kHz to 7.0 GHz.
 - 4.2 The frequency range 800 MHz to 2,500 MHz shall provide separately from the main set.
 - 4.3 Polarization shall adjustable horizontal or vertical.
 - 4.4 VSWR at 1 MHz to 7 GHz shall lower than 3.5:1
 - 4.5 The impedance shall 50 Ω .
 - 4.6 Electronic compass
 - 4.7 Each antenna weight shall not more than 1.8 kg.
 - 4.8 The Handheld Directional Antenna shall have same brand with SA.
 - 4.9 The Handheld Directional Antenna shall have the original brand with SA and transportation case.
 - 4.10 The Handheld Directional Antenna shall supplied 1 set .
 - 4.11 The tripod for Handheld Directional Antenna shall supplied 1 set .

The image shows three handwritten signatures in blue ink. The largest signature is on the left, and two smaller ones are on the right. They appear to be initials or names of individuals involved in the document's approval or review.

5. **Accessory.**
- 5.1 RF Cable at least 1.2 m frequency response DC to 8 GHz, armored, N male/N female and N male/N male connectors with lab grade quality shall supply 2 sets.
 - 5.2 Combined Calibration Kit, Open, Short, 50 Ω and Through N-type Male and female 1 set.
 - 5.3 12 V Car Adapter supply 1 set.
 - 5.4 Lithium-Ion Battery Pack at least 6.4 Ah 4 sets.
 - 5.5 External battery charger pack shall supply 1 set.
 - 5.6 The memory storage card at least class10 and capacity at least 32 GB shall supply 1 set.
 - 5.7 The soft carrying Bag shall supply 1 set.
 - 5.8 The Hard Case for shall supply 1 set.
 - 5.9 The GPS Receiver shall supply 1 set.
 - 5.10 **The Directional Power Sensor shall supply 1 set.**
 - 5.10.1 Frequency range shall at least 25 MHz to 1 GHz.
 - 5.10.2 Power measurement range shall at least 30 mW to 200 W.
 - 5.10.3 VSWR reference @ load 50 Ω shall lower than 1.06:1.
 - 5.10.4 Range of typical measurement error with modulation AM 80% shall lower than $\pm 3\%$ of measured value (± 0.13 dB).
 - 5.11 Transport Case for Antenna shall supply 1 set.
 - 5.12 The operation, Technical and User manual shall supplying at least 1 set by printable book and electronic files.
 - 5.13 The remote-control software shall supply with full software license 1 set .
 - 5.14 RF connector N-type male to N-type female shall supply 2 sets.
 - 5.15 The screen protect film shall provide 2 sets.



เหตุที่ต้องกำหนดคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอข้อ ๓.๔ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในบริการหลังการ
ขายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับบริการที่มีคุณภาพ

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, located in the bottom right corner of the page.