

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
จัดซื้ออุปกรณ์ Automated Power Sensor Calibration System จำนวน ๑ ระบบ

๑. ความเป็นมา

กอง มว.มป. ให้บริการสอบเทียบเครื่องวัดกับหน่วยงานด้านวิศวกรรมทั้งหมดภายในบริษัทรวมถึงลูกค้าด้านการบินภายนอก ในการนี้ห้องปฏิบัติการสอบเทียบกองมาตรฐานเครื่องวัดได้ใช้งาน Power Sensor Calibration System ROHDE & SCHWARZ Model NRPC 18 S/N 101474 Asset 1-300-00103-0000, Frequency Range DC to 18 GHz เป็นเครื่องมือวัดมาตรฐานสำหรับการให้บริการสอบเทียบเครื่องวัดประเภท Power Sensor โดยถูกใช้งานมาเป็นระยะเวลากว่า ๑๐ ปี (จัดซื้อปี พ.ศ. ๒๕๕๗) เนื่องจากเป็นเครื่องวัดที่ต้องการความเที่ยงตรงและแม่นยำสูงในการวัด เพื่อการใช้งานได้อย่างเที่ยงตรงและปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านมาตรฐาน จึงต้องส่งเครื่องวัดดังกล่าวสอบเทียบกับโรงงานผู้ผลิต ซึ่งมีโปรแกรมเพื่อ update ค่าแก้ของค่า Cal Factor , Mismatch ลงบน EPROM ภายในอุปกรณ์อยู่เป็นประจำทุกปี ทั้งนี้บริษัทผู้ผลิต ROHDE & SCHWARZ ได้แจ้งยกเลิกการบริการซ่อมและสอบเทียบ Power sensor calibration system NRPC 18 ตั้งแต่วันที่ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๖๗ ทำให้ปัจจุบันไม่สามารถใช้งานและนำมาให้บริการสอบเทียบ power sensor ที่ใช้งานภายในบริษัทและลูกค้าภายนอกได้

เนื่องจากเครื่องวัด Power Sensor ที่มีใช้งานภายในบริษัทมีจำนวนมากกว่า ๙๐ รายการ จำเป็นต้องได้รับการสอบเทียบในทุก ๆ ปี การที่ มว.มป. ไม่สามารถให้บริการสอบเทียบได้ จำเป็นต้องส่งภายนอก โดยพบว่าภายในประเทศมีเพียงสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติเพียงที่เดียว ซึ่งการส่งเครื่องวัดออกไปสอบเทียบแต่ละครั้งมีปัญหาเรื่องแผนเวลาทำให้ไม่ได้รับเครื่องวัดใช้งานได้ตามแผน และการส่งไปสอบเทียบยังแหล่งสอบเทียบต่างประเทศ มีค่าใช้จ่ายสูงและใช้ระยะเวลานาน ซึ่งกระทบกับการให้บริการของหน่วยงานด้าน CNS ที่ต้องใช้อุปกรณ์ Power sensor จึงจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์ Automated Power Sensor Calibration System Brand ADVANCED ENERGY (TEGAM) จำนวน ๑ ระบบ เพื่อทดแทน Power Sensor Calibration System ชุดเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑. เพื่อทดแทน Power sensor Calibration System เดิม สำหรับใช้เป็นอุปกรณ์มาตรฐานประจำส่วนงาน Avionics สำหรับให้บริการสอบเทียบ Power Sensor ภายในและภายนอกบริษัท

๒.๒. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการสอบเทียบ Power Sensor ได้หลากหลายยี่ห้อและหลายรุ่น ซึ่งจะครอบคลุม Power sensor ที่ใช้งานภายในบริษัททั้งหมดและที่มีใช้งานในท้องตลาด เช่น HP/KEYSIGHT, ROHDE & SCHWARZ, LADYBUG, ANRITSU, BOONTON, GIGA-TRONICS, AEROFLEX/MARCONI, TEGAM (ระบบเดิมรองรับได้เฉพาะ Power sensor ROHDE & SCHWARZ เท่านั้น)

๒.๓. ในกรณีเกิดการ Error เจ้าหน้าที่สอบเทียบสามารถโปรแกรมและอ่านค่า Cal Factor, Mismatch ลงใน EPROM Power sensor ได้เอง เพื่อให้อุปกรณ์ Power Sensor มีความแม่นยำและเที่ยงตรง

[ลายเซ็น]

๒.๔. เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องมือวัดอื่น ๆ เนื่องจากอุปกรณ์ที่จะจัดซื้อครั้งนี้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์มาตรฐานที่มีใช้อยู่ในห้องปฏิบัติการสอบเทียบ คือ Signal Generator ROHDE & SCHWARZ Model SMF100A และ Network Analyzer ROHDE & SCHWARZ Model ZVA24 และระบบดังกล่าวมีความยืดหยุ่นสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์มาตรฐานได้หลากหลายยี่ห้อ แม้อุปกรณ์มาตรฐานข้างต้นยกเลิกการใช้งานและจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์รุ่นใหม่ จะไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานที่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ Automated Power Sensor Calibration System Brand ADVANCED ENERGY (TEGAM) แต่อย่างใด

๒.๕. เพิ่มขีดความสามารถของการสอบเทียบ Power Sensor เทียบเท่ากับสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ โดย Automated Power Sensor Calibration system Brand ADVANCED ENERGY (TEGAM) มีใช้งานในสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (NIMT) เช่นเดียวกัน เป็นการสร้างความน่าเชื่อถือในอุตสาหกรรมการบิน

๒.๖. ในการขยายขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการสอบเทียบ ขอรับรอง ISO/IEC 17025 สามารถใช้จัดทำ PT (Proficiency Test) ร่วมกับทางสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรให้อยู่ในระดับสากล

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติตามที่ระบุในเอกสารเชิญชวนของคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ หรือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็น นิติบุคคลผู้มีอาชีพขายอุปกรณ์ดังกล่าว

๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่มีกรรมการหรือพนักงาน บวท. เป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัด หรือบริษัทจำกัดมหาชน หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น

๓.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ Automated Power Sensor Calibration System ที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย

๕. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดส่งใบรายงานผลการสอบเทียบโดยแหล่งสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 มาให้ในวันส่งมอบเครื่องมือ

ติดอาณัติ
ติดอาณัติ
An

๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกซื้อ
พิจารณาคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร
จำนวน ๗,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๘. เงื่อนไขการชำระเงิน
๑ งวด

๙. อัตราค่าปรับ
คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของราคารวม

๑๐. การรับประกัน

๑๐.๑ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (RF Power meter for Metrology, Microwave Calibration Standard Feedthrough, PS-CAL Software และ Accessories) นับตั้งแต่วันที่ได้ส่งมอบอุปกรณ์ให้แก่ บวท. และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ถ้าปรากฏว่าสิ่งของที่ส่งมอบดังกล่าวขัดข้องจากการใช้งาน ผู้ขายจะต้องนำไปซ่อมแซม แก้ไข หรือนำส่งของใหม่มาเปลี่ยนให้แล้วเสร็จเรียบร้อยภายใน ๔๕ วัน (สี่สิบห้าวัน) นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจาก บวท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๐.๒ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี (เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบพกพา (Notebook) ยกเว้น แบตเตอรี่ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี) ณ สถานที่ทำการ (On Site Service) กรณีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบพกพา (Notebook) หรือชุดอุปกรณ์มีปัญหา ชำรุดเสียหาย หรือไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุ ผู้ขายหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์จะต้องส่งช่างเทคนิคเข้าดำเนินการ ณ สถานที่ทำการ ภายในเวลาของวันทำการถัดไป (On Site Service - Next Business Day)

๑๑. การอบรม

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดอบรมการใช้งานและการสอบเทียบ ระบบ Automated Power sensor Calibration System ไม่น้อยกว่า ๔ วันทำการ สำหรับเจ้าหน้าที่จำนวน ๔ ท่าน ณ โรงงานผู้ผลิต หรือ ห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีรายละเอียดการฝึกอบรมอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑. การใช้งาน RF Thermistor Power Meter (1830A)
๒. การใช้งาน Microwave Calibration Standard Feedthrough
๓. การคำนวณ Uncertainty for Power Sensor Calibration
๔. การใช้งาน PS-CAL Software
๕. Workshop

ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะเป็นผู้รับผิดชอบเฉพาะค่าฝึกอบรมเท่านั้น

วิฑูรย์

ฉัตรพร

ฝน

เอกสารแนบท้าย

คุณลักษณะเฉพาะและรายละเอียดทางเทคนิค

การจัดซื้ออุปกรณ์ Automated Power Sensor Calibration System จำนวน 1 ระบบ

1. รายละเอียดประกอบการจัดซื้ออุปกรณ์

- 1.1 ระบบสามารถสอบเทียบ Power sensor ได้มากกว่า 5 ยี่ห้อ
- 1.2 ระบบต้องสามารถสอบเทียบแบบอัตโนมัติพร้อมออกรายงานผลการสอบเทียบพร้อมค่า Uncertainty
- 1.3 ระบบต้องสามารถโปรแกรมค่า Cal factors ลงใน EPROM ของ Power sensor
- 1.4 ระบบต้องสามารถประมวลผล Mismatch, Cal factor, Uncertainties
- 1.5 ระบบต้องสามารถใช้งานร่วมกับ Signal generator Rohde & Schwarz Model: SMF100A และ Vector network analyzer Rohde & Schwarz Model: ZVA24

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.2 RF Power meter for Metrology: Advanced Energy (TEGAM) Model 1830A

จำนวน 1 เครื่อง

- | | |
|---|---|
| 2.2.1 Power range | : -30 to + 14dBm |
| 2.2.2 Frequency | : 100 kHz to 50 GHz |
| 2.2.3 Power meter Uncertainty | : $\pm 0.05\%$ of reading $\pm 0.5 \mu\text{W}$ (0.1% at 1mW) |
| 2.2.4 Cal Factor Resolution | : 4 digit |
| 2.2.5 Bridge Resistance | : Variable from 50 Ω to 300 Ω |
| 2.2.6 Communications | : USB, 10/100 Baset Ethernet |
| 2.2.7 Operating Temperature | : 0°C to +55°C |
| 2.2.8 Humidity | : 0-95 %RH non-condensing |
| 2.2.9 Power Requirements | : 100 to 240 VAC |
| 2.2.10 Software Support | : PS-CAL, IVI-compliant Lab View driver |
| 2.2.11 Manual | : 1830A-901-01 |
| 2.2.12 พร้อมแนบ Certificate & report ISO17025 | |

สมฤกษ์

นิพนธ์



2.3 Microwave Calibration Standard Feedthrough: Advanced Energy (TEGAM)

Model 2505A จำนวน 1 เครื่อง

- 2.3.1 Frequency Range : 6 kHz to 18 GHz
- 2.3.2 Max Power : 25 mW (+14dBm)
- 2.3.3 RF Impedance : 50 Ohms nominal
- 2.3.4 Thermistor Resistance at Bias : 200 Ohms
- 2.3.5 Power Linearity : <0.1% from 1 to 10mW
- 2.3.6 Cal Factor Drift : <0.5% Per year
- 2.3.7 Cal Factor Accuracy
 - 2.3.7.1 Frequency 6 kHz to 10 MHz : $\pm 0.70\%$
 - 2.3.7.2 Frequency 10 MHz to 10 GHz : $\pm 0.80\%$
 - 2.3.7.3 Frequency 10 GHz to 18 GHz : $\pm 1.0\%$
- 2.3.8 Test Port Connector : Type- N Female
- 2.3.9 Operating Temperature : 15°C to 30°C
- 2.3.10 พร้อมแนบ Certificate & report ISO17025

3. PS-CAL Software จำนวน 1ชุด พร้อมติดตั้ง ใน Computer notebook

- 3.1 สามารถใช้ในการสั่งงาน ระบบ 1830A & 2505A รวมถึงอุปกรณ์มาตรฐาน Signal generator สำหรับการสอบเทียบ Power Sensor, การคำนวณและการโปรแกรมค่า Cal Factors ลงใน EPROM ของ Power sensor, การปรับแก้ค่า Mismatch และการคำนวณค่า Uncertainty
- 3.2 ทำงานแบบ Fully-automated calibration
- 3.3 สามารถปรับแต่ง Calibration Procedure เพื่อเลือกใช้งานตามความเหมาะสม
- 3.4 จัดเก็บข้อมูลผลการสอบเทียบและออกรายงานใบรับรองผลการสอบเทียบ

ช.พ.อ.อ.อ.

อ.ท.อ.อ.



4. Accessories

4.1 Attenuator 20 dB with Data	Model 1130-913-02	จำนวน 1 ตัว
4.2 Attenuators 30 dB with Data	Model 138-645-1	จำนวน 1 ตัว
4.3 Adapter N-type (M) to 3.5mm(F) with Data	Model 138-645-5	จำนวน 1 ตัว
4.4 Adapter N-type (F) to 3.5mm(M) with Data	Model 138-645-6	จำนวน 1 ตัว
4.5 Torque wrench, 3/4", 12 in-lbs.	Model 1130-911-01	จำนวน 1 ตัว
4.6 Cables voltage Bias and Heater 1830A to 1505A and 2505A		
Model CA-21-15	จำนวน 1 เส้น	
4.7 Sensor Cable for use with the following combinations 1830 connected to 478A & 8478B		
Model CA-6-48	จำนวน 1 เส้น	
4.8 USB Cable, USB A to USB A communication cable for the 1830A		
Model CA-14-2M	จำนวน 1 เส้น	
4.9 LAN cable	จำนวน 5 เส้น	
4.10 LAN switch 6 ports	จำนวน 1 ชุด	
4.11 Printer labels power sensor พร้อม Sticker label		จำนวน 1 ชุด
4.12 Transport case สำหรับ RF Power meter model 1830A		จำนวน 1 ชุด
4.13 Transport case สำหรับ RF Standard-Thermistor model 2505A		จำนวน 1 ชุด

5. Computer notebook จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีสถาปัตยกรรมเทียบเท่าหรือดีกว่าแบบ Intel Core i7
- 5.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 5.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูล/อ่านข้อมูลมี Hard Drive แบบ Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB
- 5.4 หน่วยแสดงผลจอภาพมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- 5.5 อุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) เป็นชนิด Wireless Optical Mouse พร้อมแผ่นรอง จำนวน 1 ชุด

อ.ท.อ.อ.

อ.ท.อ.อ.

อ.ท.อ.อ.

5.6 ช่องทางสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก (Slot/Interface)

5.6.1 Port USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 Port

5.6.2 Port HDMI ไม่น้อยกว่า 1 Port

5.6.3 Web Camera Build-In จำนวน 1 หน่วย

5.6.4 Wireless LAN ที่รองรับมาตรฐาน Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac, ax) และ Bluetooth 4.0

5.6.5 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง จากตัวเครื่องเอง หรือผ่านอุปกรณ์เสริม

5.7 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows Professional 11 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเวอร์ชันล่าสุด ซึ่งมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

5.8 โปรแกรม Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเวอร์ชันล่าสุดแบบถาวร (ไม่มีการต่ออายุการใช้งานรายปี) ซึ่งมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

5.9 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย

6. กำหนดยี่นราคา

ยี่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วันตั้งแต่วันเสนอราคา

ช.ท.จ.น.

ช.ท.จ.น.

