

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์**  
**ชุดปฏิบัติการการวิเคราะห์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสารข้อมูล**  
**ตำบลนาวิ่ง อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 1 ชุด**

**1. คุณสมบัติทั่วไปของผู้เสนอราคา**

1. ผู้เสนอราคาได้ต้องดำเนินการส่งมอบและติดตั้ง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
2. ผู้เสนอราคา ต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี
3. หลังการส่งมอบเสร็จสิ้นผู้เสนอราคาได้ต้องมีการสาธิตการใช้งานหรือฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้รับผิดชอบ
4. กำหนดส่งมอบภายในไม่เกิน 180 วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายกับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

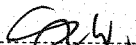
**2. รายละเอียดครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการวิเคราะห์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสารข้อมูล ตำบลนาวิ่ง อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 1 ชุด**

**ประกอบด้วย**

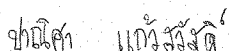
- |  |             |
|--|-------------|
| 1. ชุดสายอากาศทดสอบ  | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดเครื่องวิเคราะห์โครงข่ายชนิดเวกเตอร์ (Vector Network Analyzer) | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ 3D และวิเคราะห์ Antenna Pattern               | จำนวน 1 ชุด |



(อ.อสงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)



(อ.ดร.ศิริพันธ์ วิชัยดิษฐ์)



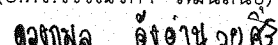
(ผศ.ดร.ปานิตา แก้วสวัสดิ์)



(ผศ.กฤษณ์ ไชยวงศ์)



(อ.ดร.วรรณวิศา วัฒนสินธุ์)



(อ.ดวงกมล อังอำนาจศิริ)

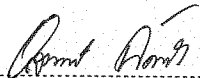


(อ.ดร.กิตติพงศ์ นวลใย)

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### รายการที่ 1 ชุดสายอากาศทดสอบ จำนวน 1 ชุด

- 1.1 ติดตั้งสายอากาศมาตรฐานแบบ Horn Antenna รองรับย่านความถี่ ถึง 6 GHz และมีค่า Gain 12 dBi หรือดีกว่า
- 1.2 มีแท่นหมุนยึดสายอากาศทดสอบ (3D Positioner) พร้อมสายสัญญาณควบคุม และ อุปกรณ์เสริม เพื่อควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่สามารถควบคุมการหมุนรอบตัวในมุมราบ (Azimuth angel) ได้ 360 องศา
- 1.3 แท่นหมุนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 เมตร และความเร็วหมุนรอบสูงสุด 7 rpm ขณะไม่มีโหลด หรือ ดีกว่า
- 1.4 มี RF rotary joint รองรับความถี่ถึง 6 GHz สำหรับเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเครื่องวิเคราะห์ โคจรข่าย กับ 3D Positioner
- 1.5 แท่นหมุนรับน้ำหนักของสายอากาศทดสอบได้อย่างน้อย 10 กิโลกรัม
- 1.6 ติดตั้งห้องวัดสัญญาณ (Anechoic Chamber) ขนาดยาว 5 เมตร กว้าง 2.5 เมตร สูง 2.5 เมตร หรือสูงกว่า และพื้นที่ควบคุมระบบการวัด ในบริเวณที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ณ ตำแหน่งที่กำหนดไว้ให้
  - 1.6.1 ติดตั้งวงกบและบานประตูห้องวัดสัญญาณ โดยประตูมีความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร และความกว้างของประตู ไม่น้อยกว่า 1 เมตร บานประตูทำจากวัสดุที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันคลื่นจากภายนอก
  - 1.6.2 ประตูห้องเป็นแบบ Auto-Launching และมีแผ่นวัสดุป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอกห้องที่ติดตั้งบนบานประตู
  - 1.6.3 บานประตูด้านในติดตั้งแผ่นวัสดุดูดซับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Absorber)
  - 1.6.4 มีค่า Shielding Effectiveness:  $0.68 - 6 \text{ GHz} > 100 \text{ dB}$  หรือดีกว่า
  - 1.6.5 ผนังห้องวัดสัญญาณเป็นแผ่นวัสดุป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอกห้องเข้าสู่ภายในห้องวัดสัญญาณ (Shielding) ครอบคลุมย่านความถี่ตั้งแต่ 680 MHz ถึง 6 GHz โดยรอบทุกพื้นที่บนทุกพื้นผิวของห้องวัดสัญญาณ ซึ่งหมายรวมถึงบนผนัง บนพื้นห้อง บนพื้นผิวบานประตูและฝ้าเพดานทั้งหมดของห้องวัดสัญญาณ
  - 1.6.6 ติดตั้งวัสดุดูดซับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Absorber) ภายในห้องวัดสัญญาณ เพื่อลดทอนการสะท้อนของคลื่นจากผนังห้องวัดสัญญาณ และสามารถรองรับการวัดได้ตั้งแต่ย่านความถี่ 680 MHz ถึง 6 GHz



(อ.ออลกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)



(อ.ดร.ศิริพันธ์ วิชัยดิษฐ์)



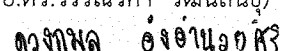
(ผศ.ดร.ปานิศา แก้วสวัสดิ์)



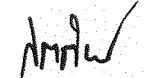
(ผศ.กฤษณ์ ไชยวงศ์)



(อ.ดร.วรรณวิศา วัฒนสินธุ์)



(อ.ดวงกมล อังอำนวยศิริ)

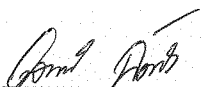


(อ.ดร.กิตติพงศ์ นวลใย)

- 1.6.7 วัสดุดูดซับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Absorber) ต้องสามารถดูดซับกำลังคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้อย่างดี และมีค่าการสะท้อนของคลื่น (Reflection loss) -20 dB หรือน้อยกว่า ที่ย่านความถี่ 680 MHz ไปจนถึง -40 dB หรือน้อยกว่า ที่ย่านความถี่ 6 GHz
- 1.6.8 ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างที่มีความส่องสว่างบริเวณจุดติดตั้งสายอากาศมาตรฐาน และสายอากาศทดสอบ ในบริเวณห้องทดสอบให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 1.6.9 มีระบบ Indoor Camera system สำหรับ Monitor ภายในห้องวัดสัญญาณ

**รายการที่ 2 ชุดเครื่องวิเคราะห์โครงข่ายชนิดเวกเตอร์ (Vector network analyzer) จำนวน 1 ชุด**

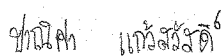
- 2.1 มีพอร์ตวัดสัญญาณอย่างน้อย 2 พอร์ต ครอบคลุมความถี่ใช้งาน ตั้งแต่ 100 kHz ถึง 6.5 GHz
- 2.2 มีพอร์ต USB, LAN เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อการควบคุมการวัดสัญญาณและส่งข้อมูลผลการวัดสัญญาณไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.3 จอแสดงผลสี LCD แบบ XGA ขนาดความกว้างหน้าจอไม่น้อยกว่า 10.4 นิ้ว โดยมีความละเอียด (Resolution) ที่ 1,024 x 768
- 2.4 มี Dynamic range ไม่น้อยกว่า 92 dB ที่ย่านความถี่ 100 MHz ถึง 4.34 GHz
- 2.5 สามารถจ่ายกำลังของ Source ได้ -20 dBm ถึง -5 dBm ที่ความถี่ 300 kHz หรือกว้างกว่า
- 2.6 สามารถทนแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ 35 Vdc (+26 dB)
- 2.7 มีค่า System Dynamic range : 91 dB (ที่ 8.5 MHz to 100 MHz, 3 kHz IFBW) หรือมากกว่า
- 2.8 มีความเร็วในการวัด :  $\leq 43$  msec ที่ความละเอียด 1601 จุด หรือดีกว่า
- 2.9 มีค่า Level Linearity :  $\pm 1.6$  dB (ที่ -10 ถึง -5 dBm, 50 kHz ถึง 300 kHz) หรือดีกว่า
- 2.10 มีค่า Test Port Noise Floor ที่ -103 dBm (100 kHz ถึง 8.5 MHz) หรือดีกว่า
- 2.11 มีการอบรมการใช้งานให้ผู้รับผิดชอบ อย่างน้อย 2 ท่าน
- 2.12 บริษัทฯ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา



(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)



(อ.ดร.ศิริพันธ์ วิชัยดิษฐ)



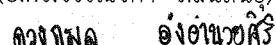
(ผศ.ดร.ปานิศา แก้วสวัสดิ์)



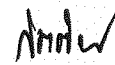
(ผศ.กฤษณ์ ไชยวงศ์)



(อ.ดร.วรรณวิศา วัฒนสินธุ์)



(อ.ดวงกมล อังอำนวยศิริ)



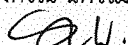
(อ.ดร.กิตติพงศ์ นวลใย)

รายการที่ 3 ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ 3D และวิเคราะห์ Antenna pattern จำนวน 1 ชุด

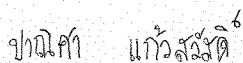
- 3.1 ซอฟต์แวร์สามารถแสดงผลแบบ 3D graph และ Polar graph ได้
- 3.2 ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ Turntable และซอฟต์แวร์วิเคราะห์ Antenna pattern และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของสายอากาศ
- 3.3 ผลการวัดแบบ Far field สามารถนำไปวิเคราะห์ใน CST simulation software ได้
- 3.4 ติดตั้งซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์มีหน่วยประมวลผลที่มีความถี่พื้นฐานของโปรเซสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2.6 GHz พร้อมระบบปฏิบัติการ
- 3.5 คอมพิวเตอร์มี RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB และมีช่องเชื่อมต่อ USB อย่างน้อย 2 ช่อง
- 3.6 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
- 3.7 โต๊ะทำงานขนาด ยาว X กว้าง X สูง 120 x 60 x 75 เซนติเมตร หรือดีกว่า มีเก้าอี้สำหรับใช้งานร่วมกับโต๊ะทำงานได้



(อ.อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก)



(อ.ดร.ศิริพันธุ์ วิชัยดิษฐ์)



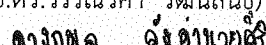
(ผศ.ดร.ปาณิดา แก้วสวัสดิ์)



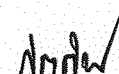
(ผศ.กฤษฎณ์ ไชยวงศ์)



(อ.ดร.วรรณวิศา วัฒนสินธุ์)



(อ.ดวงกมล อังอำนาจศิริ)



(อ.ดร.กิตติพงศ์ นวลไย)