



ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
เรื่อง ประกวดราคาซื้อรายการ เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ ๕G จำนวน ๑ ชุด (ครั้งที่ ๒)
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อรายการ
เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ ๕G จำนวน ๑ ชุด (ครั้งที่ ๒) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
ราคากลางของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๔,๓๘๖,๘๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านเจ็ดแสนแปดหมื่น
หกพันแปดร้อยบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ ๕G	จำนวน	๑	ชุด
-----------------------------	-------	---	-----

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
การคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้
จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง
การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ
เสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic
Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่
..... ระหว่างเวลา น. ถึง น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อ
จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.kmutnb.ac.th หรือ www.gprocurement.go.th
หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๒ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๑๑๘๔ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๖



(ศาสตราจารย์ดร. สุชาติ เชียงฉิน)

อธิการบดี

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒)
ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G

1. เหตุผลความจำเป็น

ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารทั่วโลก ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และประเทศไทยได้พัฒนาเทคโนโลยีในเรื่องการสื่อสาร รับ-ส่ง สัญญาณผ่านเทคโนโลยี 5G ทำให้สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลดิจิทัลความเร็วสูงจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพและเที่ยงตรงมากขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมความพร้อมขององค์กร และพัฒนาบุคลากรให้มีขีดความสามารถในการตรวจวัดทดสอบและพัฒนาวิจัย ในการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ ตอบโจทย์อุตสาหกรรมทั้ง 10 S-Curve เนื่องจากระบบ 5G จะถูกนำไปใช้เป็นส่วนกลางในการเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่างอุตสาหกรรมหลักทั้งหมดดังนี้ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมดิจิทัล อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ในการตรวจวัด ทดสอบและพัฒนาสัญญาณ 5G ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่ นอกจากนี้ผลการใช้เครื่องมือดังกล่าว จะส่งผลให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยเกิดการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ ทดลอง ใช้งานเครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณได้จริง และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้พัฒนาองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่อาจารย์และนักศึกษา เพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปต่อยอด ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการสามารถรองรับการปรับตัว และผลักดันให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในระยะยาว และสามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติต่อไป

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1 เป็นเครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหัวถือ ความถี่ตั้งแต่ 9 kHz. ถึงความถี่ 32GHz ที่มีมอดูเลชันแบนด์วิดท์ 110 MHz. หรือดีกว่า
- 2.2 เป็นเครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหัวถือ ต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทดสอบ 5G new radio, LTE, Spectrogram, EIRP, Field Strength, Occupied Bandwidth, Channel Power, Adjacent Channel Power, Spectral Emissions Mask, Signal Strength, RSSI, Carrier Aggregation, IQ Waveform Capture, IQ Waveform Streaming, Vector Signal Analysis และ Interference Finder เป็นอย่างน้อย
- 2.3 เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหัวถือสามารถตรวจวัดค่า 5G Electromagnetic Field พร้อมสายอากาศชนิด Isotropic ตามมาตรฐาน ICNIRP ได้
- 2.4 เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหัวถือ สามารถทดสอบค่าความแรงของสัญญาณ 5G ใน Indoor และ Outdoor พร้อมระบุลงในแผนที่ได้
- 2.5 เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหัวถือ มีขนาดเล็กน้ำหนักเบาสามารถทำงานนอก

อ.ดร. กษ

สถานที่ได้สะดวก มี Internal Preamplifier, เครื่องรับสัญญาณ GPS และแบตเตอรี่ในตัว สามารถทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ชั่วโมง น้ำหนัก ไม่เกิน 6 กิโลกรัม หรือดีกว่า

- 2.6 เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหิวถือ มีหน้าจอสีชนิดทัชสกรีน สะดวกในการใช้งาน ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.7 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องผ่านการทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental) ตามมาตรฐาน MIL-PRF-28800F Class 2 และ (Explosive Atmosphere) ตามมาตรฐาน MIL-PRF-28800F Section 4.5.6.3, MIL-STD-810G, Method 511.5 Procedure 1 หรือดีกว่า
- 2.8 อุปกรณ์ที่เสนอต้องรับประกันคุณภาพหลังการขายอย่างน้อย 1 ปีและผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์แบบหิวถือโดยมีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อรับรองคุณภาพและการบริการหลังการขาย

3. คุณลักษณะทางเทคนิค

- | | |
|---|---|
| 3.1 Frequency Range | : 9 kHz ถึง 32 GHz หรือดีกว่า |
| 3.2 Tuning Resolution | : 1Hz หรือดีกว่า |
| 3.3 Aging | : $\pm 1.0 \times 10^{-6}$ per 10 years หรือดีกว่า |
| 3.4 Accuracy | : $\pm 0.3 \times 10^{-6}$ (-10 °C ถึง 55 °C) plus aging หรือดีกว่า |
| 3.5 Dynamic Range (at 2.4 GHz) | : > 106 dB in 1 Hz RBW หรือดีกว่า |
| 3.6 DANL | : -135 dBm @ 32 GHz หรือดีกว่า |
| 3.7 DANL (Preamp on) | : -154 dBm @ 32 GHz หรือดีกว่า |
| 3.8 SSB Phase Noise (offset from 1 GHz) | : -110 dBc/Hz (typical) @100 kHz หรือดีกว่า |
| 3.9 Resolution Bandwidth (RBW) | : 1 Hz up to 10 MHz หรือดีกว่า |
| 3.10 Video Bandwidth (VBW) | : 0.1 Hz up to 10 MHz หรือดีกว่า |
| 3.11 RTSA | : 2.05 μ s POI หรือดีกว่า |
| 3.12 Sweep Functions | : Single/Continuous, Sweep Once, หรือมากกว่า |
| 3.13 Sweep Points | : 10 to 10,001 หรือดีกว่า |
| 3.14 Sweep Time | : 60ns to 3600s in zero span หรือดีกว่า |
| 3.15 Reference Level Range | : -150 dBm to +30 dBm หรือดีกว่า |
| 3.16 Attenuator Resolution | : 0 to 65dB, 5dB steps หรือดีกว่า |
| 3.17 Reference Level Offset | : 99.9 dB external loss to 99.9 dB external gain หรือดีกว่า |
| 3.18 Third-Order Intercept (TOI) | : +11 dBm (typical) @ 32 GHz หรือดีกว่า |
| 3.19 P1dB | : +7 dBm @ 32 GHz. หรือดีกว่า |
| 3.20 Second Harmonic Distortion | : -75 dBc @ 32 GHz. หรือดีกว่า |
| 3.21 Traces | : 6 Traces หรือมากกว่า |

Done 2/25

3.22 Trace Functions	: Clear/Write, Average, Max Hold, Min Hold, Rolling Average, Rolling Max Hold, Rolling Min Hold หรือมากกว่า
3.23 Spectrogram Trace Time/Position Cursor	: 6 Cursors หรือมากกว่า
3.24 Markers	: 12 Markers หรือมากกว่า
3.25 Limit Line Setup	: Upper/Lower, Limit On/Off, Limit Alarm On/Off, Set Default Limit Line, Absolute/Relative หรือมากกว่า
3.26 GPS Receiver	: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou หรือมากกว่า
3.27 Connectors	
3.27.1 RF In	: Type K(m), 50Ω
3.27.2 GPS	: SMA (f), 50Ω
3.27.3 External Power	: 5.5 mm barrel connector, 14 to 16 VDC, 5.0 A max หรือดีกว่า
3.27.4 Ethernet Interface	: RJ45 connector for Ethernet 10/100/1000 Mbps (connect to PC or LAN for remote access and IQ streaming)
3.27.5 USB Interface	: USB 3 Type A (supports file transfer and IQ capture/streaming) USB 3 Type C (USB-TMC)
3.27.6 Headset Jack	: 3.5 mm 3-wire headset jack
3.27.7 External Reference In	: SMA(f), 50 Ω, maximum input +10 dBm
3.27.8 External Reference Out	: SMA(f), 50 Ω, 10 MHz หรือดีกว่า
3.27.9 External Trigger In	: SMA(f), 50 Ω, TTL-compatible levels, maximum input +5 VDC หรือดีกว่า
3.27.10 DC Bias Voltage	: SMA (f), Setup: On/Off, Voltage, Trip Reset Voltage Range: +1 V to +34 V, Resolution: 0.1 V Max Current: 1 A, Max Power: 15 W
3.28 High Frequency Accuracy	: $< \pm 2.5 \times 10^{-8}$ with GPS On, 3 minutes after satellite lock หรือดีกว่า
3.29 Regulatory Compliance	
3.29.1 European Union	: EMC 2014/30/EU, EN 61326-1:2013, CISPR 11/EN 55011, IEC/EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11, Low Voltage Directive 2014/35/EU, Safety EN 61010-1:2010 และ RoHS Directive 2011/65/EU หรือมากกว่า

อนิรุต

3.30 Real-Time Spectrum Analyzer Features

- 3.30.1 Probability of Intercept : 2.055 μ s หรือดีกว่า
- 3.30.2 Span : 110 MHz หรือดีกว่า
- 3.30.3 Persistence : Infinite or Variable from 0 to 10s หรือดีกว่า
- 3.30.4 Acquisition Time : 50ms to 5s หรือดีกว่า
- 3.30.5 FFT Rate : 527,000 FFT/s หรือดีกว่า
- 3.30.6 Minimum Detectable Signal : 5ns หรือดีกว่า

3.31 Gated Sweep

- 3.31.1 Frame Time : 1s, 20ms, 10ms หรือดีกว่า
- 3.31.2 Gate Delay : 200ms หรือดีกว่า
- 3.31.3 Gate Length : 1 μ s to 200ms หรือดีกว่า
- 3.31.4 Power vs. Time, Display Length : 100 μ s to 200ms หรือดีกว่า

3.32 LTE Signal Analyzer

- 3.32.1 PCI Summary Measurements : Physical Cell ID, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Status of Primary Synchronization Signal (PSS), MIMO Time Alignment Error, Resource Block Power หรือดีกว่า
- 3.32.2 Signal Power Measurements (dBm) : Physical Broadcast Channel Power (PBCH), Sync Signal (SS), Reference Signal (RS), OFDM Symbol Transmit Power (OSTP) หรือดีกว่า
- 3.32.3 Error Vector Magnitude Measurements (%) : Physical Broadcast Channel (QPSK), Physical Downlink Shared Channel (QPSK), PDSCH (16-QAM/ 64-QAM, 256-QAM) หรือดีกว่า
- 3.32.4 Demod Summary View : PCI, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Sync Status, Power (PBCH, SS, RS), EVM (PBCH(QPSK), PDSCH (QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM) หรือดีกว่า
- 3.32.5 Time Alignment Error (TAE) View : PCI, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Sync Status, TAE between each antenna pair, Power (RS, SS), EVM (RMS, PEAK) หรือดีกว่า

01/11/17 5

3.32.6 Resource Block View	: PCI, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, Cyclic Prefix, Sync Status, RB (number of active RBs, Utilization, OSTP), EVM (QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM) หรือดีกว่า
3.32.7 Channel Power Measurements	: Total Channel Power, Total Power Spectral Density (PSD), Limit Test (Power and PSD) หรือดีกว่า
3.32.8 Channel Spectrum Measurements	: Occupied Bandwidth (OBW), Total Power, Limit Test (OBW) หรือดีกว่า
3.32.9 Carrier Aggregation Measurements.	: Physical-layer Cell ID (PCI), RS Power, EVM (% rms), Frequency Error (Hz) หรือดีกว่า
3.32.10 Carrier Aggregation Setup Parameter	: Carriers Count (up to eight) หรือดีกว่า
3.33 5G NR Measurements	
3.33.1 Multi-Beam Measurements	: Physical-layer Cell ID, Beam Index, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset (μ s), SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB), Sync and Demod Status Indicators หรือดีกว่า
3.33.2 Single-Beam Measurements	: Physical Cell ID, Sector ID, Cell Group, Frequency Error, Time Offset, SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB), Sync and Demod Status Indicators, Block Measurements (PSS, SSS, PBCH, PBCH-DMRS), Average EVM, Peak EVM (@ subcarrier/symbol), Beam Power (dBm) หรือดีกว่า
3.33.3 Band Configuration	: Manual, Absolute Radio Frequency Channel Number (ARFCN), Global Synchronization Raster Channel (GSCN), Channel Bandwidth (5 MHz to 100 MHz in steps of 5 MHz), SSB Offset, Subcarrier Spacing (15, 30, 120, 240 kHz), Mapping Pattern (Auto, P1, P2), Auto SSB Detect หรือดีกว่า
3.33.4 5GNR Summary views	: Multi Beam (up to 64), Single Beam หรือดีกว่า
3.33.5 5GNR OTA (Multi PCI) Measurement	: Multiple Physical-layer Cell (PCI) IDs, Beam Index, SS-RSRP (dBm), SS-RSRQ (dB), SS-SINR (dB), SS-EVM (%) หรือดีกว่า

Handwritten signature

- 3.33.6 5GNR RF EIRP Measurement : EIRP (Active, Horizontal/Vertical, Sum), Upper/Lower Limit Test หรือดีกว่า
- 3.33.7 5G NR Carrier Aggregation Component Carriers : Eight Component Carriers หรือดีกว่า
- 3.33.8 5G NR Carrier Aggregation PCI Measurements : Carrier, Sync status (PSS), Physical-layer Cell ID (PCI), RSRP Max, EVM (RMS), Frequency Error (Hz), Time Offset หรือดีกว่า
- 3.33.9 5GNR Auto SSB Detect : Auto searches 3GPP defined GSCN raster หรือดีกว่า
- 3.34. EMF Meter
- 3.34.1 Frequency Range : Isotropic EMF Probe, 20 MHz to 40 GHz หรือดีกว่า
- 3.34.2 Display : Bar graph of each sample (1 through 16) with Standard Limit Line, Time (mm:ss) หรือดีกว่า
- 3.34.3 Limit : Standard (FCC Public, ICNIRP Public, ICNIRP Worker), Limit Mode (Lowest, Frequency), Alarm, Volume, Mute, Preset หรือดีกว่า
- 3.34.4 Measure : Selected sample (1 through 16), start sampling, clear results หรือดีกว่า
- 3.34.5 Units : mW/cm²
- 3.35 Coverage Mapping
- 3.35.1 Measure RF data : 5G channel power, EIRP or RSRP หรือดีกว่า
- 3.35.2 graphically displayed : digital map or building floor plan หรือดีกว่า
- 3.35.3 Mapping : Indoor และ Outdoor measurement หรือดีกว่า
- 3.36 Interface : Ethernet, WLAN, USB type A, USB type C, Headset Jack, และ IF out หรือดีกว่า

4. อุปกรณ์ประกอบ

- 4.1 คู่มือการใช้งานเครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 4.2 สายเชื่อมต่อ Ethernet จำนวน 1 ชุด
- 4.3 อุปกรณ์ Stylus สำหรับเครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์ จำนวน 1 ชุด
- 4.4 อุปกรณ์ Rechargeable Li-Ion Battery เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์ จำนวน 2 ชุด
- 4.5 สาย Power Cord พร้อม AC/DC Power Supply จำนวน 1 ชุด
- 4.6 สาย USB Cable, USB 3.0 Type-A to Type-C ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.7 อุปกรณ์แปลงชนิดเชื่อมต่อ (Adapter) แบบ SMA to BNC Adapter จำนวน 3 ชุด

- 4.8 สายนำสัญญาณความถี่แบบ BNC to SMA Cable ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.9 กระเป๋าสะพาย Soft carry case ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับเครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์จำนวน 1 ชุด
- 4.10 กระเป๋าชนิดแข็ง Hard carry case ชนิดมีล็อกที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับ เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G ชนิดเรียลไทม์ จำนวน 1 ชุด
- 4.11 อุปกรณ์ External Dual Charger จำนวน 1 ชุด
- 4.12 อุปกรณ์ GPS Antenna หัวต่อชนิด SMA (m) ความยาวอย่างน้อย 4 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.13 สายนำสัญญาณความถี่ DC ถึง 43.5 GHz หัวต่อชนิด K (male) อีกข้างเป็นแบบ K (female) ความยาวอย่างน้อย 60 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น
- 4.14 สายนำสัญญาณความถี่ DC ถึง 43.5 GHz หัวต่อชนิด K (female) อีกข้างเป็นแบบ K (female) ความยาวอย่างน้อย 60 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น
- 4.15 สายนำสัญญาณความถี่ DC ถึง 18 GHz หัวต่อชนิด N (male) อีกข้างเป็นแบบ N (female) ความยาวอย่างน้อย 100 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น
- 4.16 สายนำสัญญาณความถี่ DC ถึง 18 GHz หัวต่อชนิด N (male) อีกข้างเป็นแบบ N (male) ความยาวอย่างน้อย 100 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น
- 4.17 อุปกรณ์แปลงชนิดหัวต่อ (Adapter) แบบ N (female) อีกข้างเป็นแบบ SMA (female) ความถี่ DC ถึง 18 GHz แบบ 50Ω หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 4.18 อุปกรณ์แปลงชนิดหัวต่อ (Adapter) แบบ Precision Adapter K (female) อีกข้างเป็นแบบ N (male) ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC ถึง 18GHz, แบบ 50Ω หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 4.19 อุปกรณ์แปลงชนิดหัวต่อ (Adapter) แบบ Precision Adapter K (male) อีกข้างเป็นแบบ K (female) ขนาดความถี่ตั้งแต่ DC ถึง 43.5GHz, แบบ 50Ω จำนวน 1 ชุด
- 4.20 อุปกรณ์ Broadband antenna รองรับความถี่ 617 MHz ถึง 960 MHz เกล็ดไม่ต่ำกว่า 3 dBi, 1710 MHz ถึง 3700 MHz เกล็ดไม่ต่ำกว่า 4 dBi, N(m), 50Ω และ 3000 MHz ถึง 6000 MHz เกล็ดไม่ต่ำกว่า 5 dBi N (m), 50Ω พร้อมสายความยาวไม่น้อยกว่า 10 ft จำนวน 1 ชุด
- 4.21 อุปกรณ์ Broadband antenna รองรับความถี่ 26.5 GHz ถึง 40 GHz เกล็ดไม่ต่ำกว่า 3 dBi, แบบ K (f) จำนวน 1 ชุด
- 4.22 เครื่องพิมพ์ (Printer) สามารถ Print, Scan, Copy ทั้งแบบสีและขาวดำได้ หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
5. ข้อกำหนดอื่นๆ
- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดอบรมการใช้งาน ให้กับเจ้าหน้าที่เป็นเวลา 2 วัน จำนวน 2 ท่าน
- 5.2 ผู้เสนอราคาจะต้องมีใบงานการทดลองการตีมอดูเลทและการตรวจวัดระบบ 5G NR ณ วันส่งมอบครุภัณฑ์ จำนวน 1 ใบงาน
- 5.3 ผู้เสนอราคาจะต้องมีใบงานการทดลองการตีมอดูเลทและการตรวจวัดระบบ 4G LTE วันส่งมอบครุภัณฑ์ จำนวน 1 ใบงาน

Handwritten signature or mark.

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน ตั้งแต่วันที่เสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ได้อ้างไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้
- 5.5 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 5.6 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 5.7 ผู้เสนอราคาจะต้องมีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด
- 5.8 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบแล้วเสร็จ
- 5.9 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ซึ่งตรงหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบเอกสาร Catalog จากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อและรุ่น ที่เสนอราคาอย่างชัดเจนประกอบการเสนอราคา พร้อมทั้งทำเครื่องหมายในเอกสาร Catalog ให้ตรงกับตารางเปรียบเทียบ
- 5.10 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ของของมหาวิทยาลัยกับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมระบุหน้าที่ปรากฏในเอกสาร Catalog ด้วย
- 5.11 หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลในวันที่เสนอราคามหาวิทยาลัย ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณา

2/1/25 2

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีไปงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ รายการ เครื่องมือวัดทดสอบสัญญาณ 5G จำนวน 1 ชุด
2. หน่วยงานของเจ้าของโครงการ ศูนย์นวัตกรรมไร้สายล้ำนำยุค 5G อุทยานเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 4,786,800.00 บาท (สี่ล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นหกพันแปดร้อยบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ 13 ก.พ. 2566
เป็นเงิน 4,786,800.00 บาท (สี่ล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นหกพันแปดร้อยบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี)บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 บริษัท แมริโกลด์ เทคโนโลยีส์ จำกัด
 - 5.2 บริษัท เอสเซนโต้ โซลูชั่น จำกัด (สำนักงานใหญ่)
 - 5.3 บริษัท แอคเซียม168 จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - 6.1 รองศาสตราจารย์ ดร.วิหวัส สิริฐกุล
 - 6.2 อาจารย์ ดร.สุวลักษณ์ มีสมกลิ่น
 - 6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนัชชา สติตย์จันทรากุล