

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน ๗ รายการ ดังแนบ /
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๙,๕๑๓,๑๒๓.๕๐ บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง วันที่ ๖ พฤษภาคม ๒๕๖๕
เป็นเงิน ๙,๕๑๓,๑๒๓.๕๐ บาท (รายละเอียดดังแนบ)
ราคา/หน่วย (รายละเอียดดังแนบ)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๓ ราย ดังนี้
 ๑. บริษัท เอเบ็กซ์ เทคโนโลยีส์ จำกัด
 ๒. บริษัท ไออาร์ซี เทคโนโลยีส์ จำกัด
 ๓. บริษัท เรดิซิส จำกัด
 ๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สกุลเสริมสุข
 - ๖.๒ ดร.ปริศนา ทำบุญ
 - ๖.๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรานนท์ อนุกุล

รายละเอียดแบบตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง

ลำดับที่	รายการ	จำนวน หน่วยนับ	ราคากลาง		ราคางบประมาณ	
			ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
๑	Aelerometer	๑ ชุด	๓๑๗,๐๔๑.-	๓๑๗,๐๔๑.-	๓๑๗,๐๔๑.-	๓๑๗,๐๔๑.-
๒	AOM	๑ ชุด	๒๓๒,๘๗๔.๘๐	๒๓๒,๘๗๔.๘๐	๒๓๒,๘๗๔.๘๐	๒๓๒,๘๗๔.๘๐
๓	๒D AOD	๑ ชุด	๖๒๙,๒๗๗.๗๐	๖๒๙,๒๗๗.๗๐	๖๒๙,๒๗๗.๗๐	๖๒๙,๒๗๗.๗๐
๔	Photodetector	๑ ชุด	๒๖๐,๖๓๐.-	๒๖๐,๖๓๐.-	๒๖๐,๖๓๐.-	๒๖๐,๖๓๐.-
๕	High power laser	๑ ชุด	๑,๕๐๐,๐๐๐.-	๑,๕๐๐,๐๐๐.-	๑,๕๐๐,๐๐๐.-	๑,๕๐๐,๐๐๐.-
๖	กล้อง Andor	๑ ชุด	๑,๒๘๘,๓๐๐.-	๑,๒๘๘,๓๐๐.-	๑,๒๘๘,๓๐๐.-	๑,๒๘๘,๓๐๐.-
๗	Signal-and spectrum Analyzer	๑ ชุด	๕,๒๘๕,๐๐๐.-	๕,๒๘๕,๐๐๐.-	๕,๒๘๕,๐๐๐.-	๕,๒๘๕,๐๐๐.-
				๙,๕๑๓,๑๒๓.๕๐		๙,๕๑๓,๑๒๓.๕๐

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
Accelerometer จำนวน ๑ ชุด

๑. เครื่องวัดความเร่ง (Accelerometer) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑.๑ เครื่องวัดความเร่ง accelerometer จำนวน ๒ ชิ้น มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑.๑.๑ เป็นเครื่องวัดความเร่งชนิดเซอร์โว
- ๑.๑.๒ ช่วงทำงาน +/- ๐.๑ g
- ๑.๑.๓ มีค่าเอาต์พุตเท่ากับ ± 5 VDC
- ๑.๑.๔ ใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด $\pm 12 - 15$ VDC
- ๑.๑.๕ มีค่า non linearity เท่ากับ ๐.๐๕% FRO,
- ๑.๑.๖ อุณหภูมิในการทำงานไม่เกิน -๑๘ ถึง +๗๐ องศาเซลเซียส
- ๑.๑.๗ เซ็นเซอร์ตรวจสอบการเร่งลงไปได้ถึง ๒๐ micro g
- ๑.๑.๘ ทนทานต่อแรงกระแทก ที่ ๑๕๐๐g
- ๑.๑.๙ มี Connector ชนิด ๖-Pin Military Mating Connector

๑.๒ เครื่องวัดความเร่ง Capacitive Accelerometer Sensor แบบ ๓ แกน จำนวน ๒ ชิ้น
คุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑.๒.๑ เป็นตัววัดแบบ ๓ แกน ทำงานในช่วง ± 2 g
- ๑.๒.๒ มีค่า Zero Bias ในช่วง ± 100 mV
- ๑.๒.๓ มีค่า Bandwidth (-๓dB) ๒๐๐Hz
- ๑.๒.๔ ค่า Non Linearity ที่ ๐.๑%F.R
- ๑.๒.๕ มีค่า Output Voltage (Single-Ended Output) 2.5 ± 1.5 V
- ๑.๒.๖ เวลาเริ่มต้น ๒๐ ms
- ๑.๒.๗ มีค่า Output Noise $\leq 2.5 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$
- ๑.๒.๘ ค่าความถี่ที่ Self Test Function อยู่ที่ ๑๙Hz (square wave output)
- ๑.๒.๙ ค่า Duty Ratio ที่ Self Test Function มีค่า ๕๐%
- ๑.๒.๑๐ ค่า Amplitude ที่ Self Test Function มีค่า ๐.๘g
- ๑.๒.๑๑ เปลือกของชิ้นงาน (casing) ทำมาจาก Aluminum alloy
- ๑.๒.๑๒ ทนต่อแรงกระแทก ที่ ๖๐๐๐g
- ๑.๒.๑๓ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -๔๐ ถึง ๘๕°C

๑.๓ รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.
๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ สุเมธ สุกุลเสริมสุข ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สุกุลเสริมสุข)

ลงชื่อ ปริศนา ทำบุญ กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทำบุญ)

ลงชื่อ วราภรณ์ อนุกุล กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ อนุกุล)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

AOM จำนวน ๑ ชุด

๑. อุปกรณ์กักความถี่เชิงเสียง (Acousto-optic Modulator) จำนวน ๒ ชิ้น มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๑.๑ ตัวกลางอะคูสโตออปติก ชนิด TeO₂
 - ๑.๒ ความเร็วอะคูสติก ๔.๒ mm/μs
 - ๑.๓ ขนาดรูรับแสงใช้งานที่ ๒.๕ mm(L) × ๑.๒๕ mm(H)
 - ๑.๔ ความถี่จุดศูนย์กลาง (Fc) ๑๑๐ MHz
 - ๑.๕ แบนด์วิธของคลื่นความถี่วิทยุ ๑๕ MHz ที่ -๑๐ dB การสูญเสียของสัญญาณ
 - ๑.๖ ความต้านทานในการรับเข้า ๕๐ Ohms
 - ๑.๗ อัตราส่วนคลื่นนิ่งแรงดันไฟฟ้าที่ความถี่จุดศูนย์กลางสูงสุด ๑.๓ : ๑
 - ๑.๘ ค่าความยาวคลื่น ๑๐๔๗ ถึง ๑๐๖๐ นาโนเมตร
 - ๑.๙ ค่าการสูญเสียของสัญญาณสูงสุด ๔%
 - ๑.๑๐ ค่าการสะท้อนกลับต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด ๐.๕%
 - ๑.๑๑ การเคลือบผิวเพื่อป้องกันการสะท้อนด้วย MIL-C-๔๘๔๙๗
 - ๑.๑๒ ค่าความเข้มแสง ๑๐ MW/cm^๒
 - ๑.๑๓ อัตราส่วนสีดำที่ดำที่สุดและสีขาวที่ขาวที่สุดต่ำสุด ๑๐๐๐ : ๑
 - ๑.๑๔ โพลาริเซชัน ๙๐° จนถึงระนาบยึดจับ
 - ๑.๑๕ ประสิทธิภาพต่อความยาวคลื่นแสง
 - ๑.๑๕.๑ ช่วงความยาวคลื่น ๑๐๖๐ nm
 - ๑.๑๕.๒ กำลังของคลื่นความถี่วิทยุที่จุดอิมพัลส์ ๒.๕ W
 - ๑.๑๕.๓ มุมของแบร์ริก ๑๓.๙ mr
 - ๑.๑๕.๔ มุมการแยกของลำแสง ๒๗.๘ mr
 - ๑.๑๖ ประสิทธิภาพต่อขนาดลำแสง
 - ๑.๑๖.๑ ขนาดลำแสง ๑๑๐๐ μm ที่ช่วงความยาวคลื่น ๑๐๖๐ nm
 - ๑.๑๖.๒ ประสิทธิภาพการเลี้ยวเบน ๙๐ %
 - ๑.๑๖.๓ เวลาในการเริ่มต้น ๒๐๐ nsec
๒. ตัวจ่ายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์กักความถี่เชิงเสียง (RF Driver) จำนวน ๒ เครื่อง คุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๒.๑ ใช้งานได้ที่ความถี่ ๑๑๐ MHz
 - ๒.๒ รูปแบบสัญญาณแบบ Analogue
 - ๒.๓ RF Power ๒.๕ วัตต์
๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
๔. รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร. ๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ.....*ดร.สุเมธ สกลเสริมสุข*.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สกลเสริมสุข)

ลงชื่อ.....*ดร.ปริศนา ทำบุญ*.....กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทำบุญ)

ลงชื่อ.....*Ann Oz*.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ อนุกุล)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

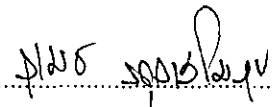
๒D AOD จำนวน ๑ ชุด

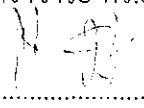
๑. เครื่อง Acousto-Optic Deflector แบบ ๒ แกน (๒D AOD) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังต่อไปนี้
 - ๑.๑ เครื่องตรวจจับ Adaptive Optics (AO Detectors) จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้
 - ๑.๑.๑ เป็นเครื่องตรวจจับ Adaptive Optics ประเภท ๒ แกน
 - ๑.๑.๒ เป็นเครื่องตรวจจับ Adaptive Optics ประเภทความยาวคลื่นเดี่ยว
 - ๑.๑.๓ สามารถตรวจจับความยาวคลื่นในช่วง ๘๕๐ nm
 - ๑.๑.๔ สามารถลำเลียงแสงให้ผ่านได้มากกว่า ๙๕ เปอร์เซ็นต์ ต่อแกน
 - ๑.๑.๕ วัสดุของเครื่องตรวจจับแบบ TeO₂
 - ๑.๑.๖ รูรับแสงมีขนาดอย่างน้อย ๗.๕ x ๗.๕ ตารางมิลลิเมตร
 - ๑.๑.๗ สามารถใช้งานในช่วงความถี่ ๕๐ เมกะเฮิร์ตซ์ ที่ ๕๓๒ nm
 - ๑.๑.๘ สามารถใช้งานโดยการตรวจวัดองศาที่ ๔๙ mrd² ที่ ๑๐๖๔ นาโนเมตร
 - ๑.๑.๙ เป็นเครื่องตรวจจับที่มีค่า Static Extinction Ratio มากกว่า ๓๓ เดซิเบล
 - ๑.๑.๑๐ เป็นเครื่องตรวจจับที่สามารถทำงานได้ตั้งแต่เวลาในช่วงเริ่มต้น (Tr) ๑ ไมโครวินาที ต่อตารางมิลลิเมตร
 - ๑.๑.๑๑ เป็นเครื่องตรวจจับที่สามารถเข้าถึงเวลาการทำงาน (Ta) ได้ตั้งแต่ ๑.๕ ไมโครวินาที ต่อตารางมิลลิเมตร
 - ๑.๑.๑๒ มีค่าประสิทธิภาพของการเลี้ยวเบนมากกว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์
 - ๑.๑.๑๓ มีค่าความละเอียด (Resolution) อยู่ที่ ๕๐๐ x ๕๐๐ ที่ ๖๓๓ นาโนเมตร
 - ๑.๑.๑๔ มีค่า Input Impedance อย่างน้อย ๕๐Ω
 - ๑.๑.๑๕ เป็นเครื่องตรวจจับตามมาตรฐาน ROH compliance
 - ๑.๒ ไตรซ์เวอร์สำหรับควบคุมและจัดการความถี่ (Variable Frequency Driver) จำนวน ๒ เครื่อง ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้
 - ๑.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ที่มีความถี่พาหะ (Carrier Frequency) ในช่วง ๖๐ ถึง ๑๕๐ เมกะเฮิร์ตซ์
 - ๑.๒.๒ ค่าความเสถียรของความถี่มีค่า Nom +/- ๕๐ to ๑๐๐ C
 - ๑.๒.๓ มีค่า Commutation/sweeping time น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ ไมโครวินาที
 - ๑.๒.๔ มีค่าความแม่นยำ ๕๐ ppm
 - ๑.๒.๕ มีค่ากำลัง RF ขาออกอยู่ที่ Nom - ๓๐ to ๐ dBm
 - ๑.๒.๖ มีค่าการควบคุมความถี่ขาเข้าอยู่ที่ Analog ๐-๑๐V / ๑kΩ (linearity Nom +/- ๕ %)
 - ๑.๒.๗ มีค่า Extinction Ratio อยู่ที่ nom ๔๕ เดซิเบล
 - ๑.๒.๘ มีค่า VSWR น้อยกว่า ๑.๕/๑
 - ๑.๒.๙ มีค่า Rise Time / Fall time (๑๐-๙๐%) อยู่ที่ Nom ๑๐ นาโนวินาที
 - ๑.๓ อุปกรณ์ขยายสัญญาณ RF (RF Power Amplifier) จำนวน ๒ เครื่อง ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้
 - ๑.๓.๑ สามารถทำงานในช่วงความถี่ ๑๐ ถึง ๕๐๐ เมกะเฮิร์ตซ์
 - ๑.๓.๒ มีค่า Gain อยู่ที่ Nom ๓๕ เดซิเบล
 - ๑.๓.๓ มีค่า Gain Flatness อยู่ที่ Nom +/- ๐.๕dB

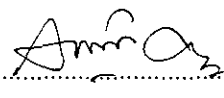
- ๑.๓.๔ สามารถแสดงตัวเลขเพื่อระบุสัญญาณรบกวน (Noise Figure) ที่ Nom ๕ เดซิเบล
- ๑.๓.๕ มีค่ากำลัง RF ขาออก มากกว่าหรือเท่ากับ ๓๔ dBm
- ๑.๓.๖ มีค่า Input / Output Impedance เท่ากับ ๕๐ Ω
- ๑.๓.๗ สามารถรองรับกระแสได้สูงสุด ๔๙๐mA
- ๑.๓.๘ เป็นอุปกรณ์ในระดับ AB
- ๑.๓.๙ มีค่า VSWR น้อยกว่า ๑.๕/๑
- ๑.๓.๑๐ มีค่า Operating Temperature อยู่ที่ -๑๐ to ๕๐ °C (max Tcase ๕๕°C)
- ๑.๓.๑๑ มีค่า Storage Temperature อยู่ที่ -๔๐ to +๗๐ °C Non condensing
- ๑.๔ สายโคแอกเซียลชนิด SMA/RG๒๒๓ ยาว ๑.๕ เมตรหรือไม่น้อยกว่า จำนวน ๒ เส้น
- ๑.๕ สายโคแอกเซียลชนิด SMA/RG๒๒๓ ยาว ๓๐ เซนติเมตรหรือไม่น้อยกว่า จำนวน ๒ เส้น
- ๑.๖ รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.
๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สกุลเสริมสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทาบุน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรานนท์ อนุกุล)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

Photodetector จำนวน ๑ ชุด

๑. เครื่องตรวจจับแสง (Photodetector) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑ เครื่องตรวจจับแสง (Free-Space Biased Detectors) จำนวน ๗ ชิ้น มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑.๑.๑ เป็นตัวตรวจจับแบบซิลิกอน
- ๑.๑.๒ พื้นที่ในการตรวจจับขนาดไม่เกิน ๓.๖ x ๓.๖ มิลลิเมตร
- ๑.๑.๓ ช่วงความยาวคลื่นระหว่าง ๓๕๐ ถึง ๑,๑๐๐ nm
- ๑.๑.๔ ความยาวคลื่นที่จุดpeak ๙๗๐ nm
- ๑.๑.๕ การตอบสนองสูงสุด ๐.๖๕ A/W
- ๑.๑.๖ ค่า Shunt Resistance อยู่ที่ ๑ G Ω (Typ.)
- ๑.๑.๗ ค่า Junction Capacitance อยู่ที่ ๔๐ pF (Typ.)
- ๑.๑.๘ ช่วงเวลา Rise ๑๔ ns (Typ.) ที่ ๖๓๒ นาโนเมตร
- ๑.๑.๙ ค่า Bias Voltage อยู่ที่ ๑๐ V
- ๑.๑.๑๐ ค่า Dark Current อยู่ที่ ๐.๓๕ nA และสูงสุดที่ ๖.๐ nA
- ๑.๑.๑๑ ค่าแอมป์พุทของกระแสอยู่ในช่วง ๐ ถึง ๑๐ mA
- ๑.๑.๑๒ ปุ่มสวิตช์เปิด-ปิด เป็นแบบสไลด์
- ๑.๑.๑๓ สวิตช์ตรวจสอบแบตเตอรี่เป็นแบบปุ่มกด
- ๑.๑.๑๔ ขนาดไม่เกิน ๗๐.๙ x ๔๙.๘ x ๒๒.๕ มม.
- ๑.๑.๑๕ ค่า Bandwidth อยู่ที่ ๒๕ MHz

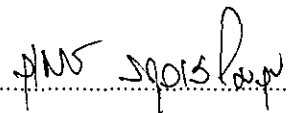
๑.๒ ชุดอะแดปเตอร์แปลงไฟ (DET Power Adapter & Power Supply Bundle) จำนวน ๗ ชุด ประกอบด้วยดังต่อไปนี้

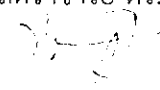
- ๑.๒.๑ อะแดปเตอร์จ่ายไฟสำหรับเครื่องตรวจจับ DET Series
- ๑.๒.๒ แหล่งจ่ายไฟขนาดสูงสุด ± 12 VDC

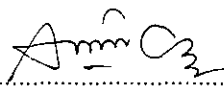
๑.๓ รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.
๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สุกุลเสริมสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทำบุญ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรานนท์ อนุกุล)

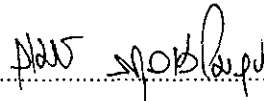
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
High power laser จำนวน ๑ เครื่อง

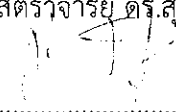
๑.เลเซอร์กำลังสูง (High power laser) จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

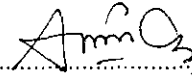
- ๑.๑ สามารถทำงานในช่วงความยาวคลื่น ๑๐๖๔ นาโนเมตร
- ๑.๒ มีค่ากำลังขาออกอยู่ที่ ๑๐ วัตต์
- ๑.๓ มีค่าความถี่เดี่ยวน้อยกว่า ๕๐ กิโลเฮิร์ตซ์
- ๑.๔ Spatial mode มีค่า TEM ๐๐
- ๑.๕ มีค่าคุณภาพของลำแสง M^2 น้อยกว่า ๑.๑
- ๑.๖ มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางแบบ Free space ๑.๐ ± ๐.๒ ตารางมิลลิเมตร
- ๑.๗ ความเสถียรของกำลังในเวลา ๘ ชั่วโมง น้อยกว่า $\pm ๐.๕\%$
- ๑.๘ มีค่า Noise [๑๐๐ Hz - ๑๐ MHz] น้อยกว่า ๐.๐๒% RMS
- ๑.๙ มีค่า Pointing stability น้อยกว่า $\pm ๐.๕ \mu\text{rad}/^\circ\text{C}$
- ๑.๑๐ มีค่า Output polarization ในแนวตั้งมากกว่า ๓๐๐:๑
- ๑.๑๑ มีค่า Output Power Tunability ตั้งแต่ ๑ ถึง ๑๐๐%
- ๑.๑๒ สามารถควบคุมเลเซอร์ได้โดย Multi-turn potentiometer, Touch screen, Analog voltage
- ๑.๑๓ ความเสถียรของกำลังแบบ Short term น้อยกว่า $\pm ๐.๓\%$
- ๑.๑๔ มี seed เป็นแบบ External seed laser version
- ๑.๑๕ Rack มีระบบ air-cooled system ขนาด ๑๙" ๓U (๔๖๐ x ๔๔๐ x ๑๓๐ mm) และสาย Umbilical cable ยาว ๑.๓๕ เมตร
- ๑.๑๖ รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.
๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สุกุลเสริมสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทำบุญ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรานนท์ อนุกุล)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
กล้อง Andor จำนวน ๑ ชุด

๑. กล้องตรวจวัดสัญญาณโฟตอน จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑.๑ กล้องตรวจวัดสัญญาณโฟตอน (sCMOS camera) จำนวน ๒ เครื่อง ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑.๑.๑ เป็นกล้องตรวจวัดสัญญาณโฟตอนที่มีเซ็นเซอร์แบบ Back-illuminated Scientific CMOS

๑.๑.๒ มีขนาดของ Array เท่ากับ ๒๐๔๘ (W) x ๒๐๔๘ (H) ๔.๒ Megapixel

๑.๑.๓ มีขนาดพิกเซลเท่ากับ ๖.๕ x ๖.๕ μm

๑.๑.๔ มีขนาด Image Area เท่ากับ ๑๓.๓ mm x ๑๓.๓ mm (๑๘.๘mm diagonal)

๑.๑.๕ มีค่า Linearity มากกว่า ๙๙.๗%

๑.๑.๖ มีอัตราการอ่านค่าพิกเซลเท่ากับ ๙๑๐MHz (Fast High Dynamic Range mode, ๑๖-bit) , ๑๘๐MHz (Low Noise mode, ๑๒-bit)

๑.๑.๗ มีค่า Read Noise (e-) median เท่ากับ ๑.๖e- (Fast High Dynamic Range mode, ๑๖-bit) , ๑.๒e- (Low Noise mode, ๑๒-bit)

๑.๑.๘ มีอัตราเฟรมเรทสูงสุด ๔๓ fps (๑๒-bit Low Noise)

๑.๑.๙ มีค่าประสิทธิภาพเชิงควอนตัมสูงสุดถึง ๙๕%

๑.๑.๑๐ มีค่า Dark Current Air cooled ที่ -๒๕ องศาเซลเซียสและ Water/liquid cooled ที่ -๔๕ องศาเซลเซียส เท่ากับ ๐.๑๕e- /pixel/s และ ๐.๑๐e- /pixel/s ตามลำดับ

๑.๑.๑๑ มีค่า Readout Modes แบบ Rolling Shutter

๑.๑.๑๒ มีค่า Image Timestamp Accuracy เท่ากับ ๒๕ns

๑.๑.๑๓ มีค่า Dynamic Range เท่ากับ ๓๔๐๐๐:๑ (Fast High Dynamic Range mode, ๑๖-bit)

๑.๑.๑๔ มีค่า PRNU น้อยกว่า ๐.๕๔% (ที่ half-light range)

๑.๑.๑๕ มีค่า Active area pixel well depth เท่ากับ ๕๕๐๐๐e- (Fast High Dynamic Range mode, ๑๖-bit), ๑๘๐๐e- (Low Noise mode, ๑๒-bit, bit depth limited)

๑.๑.๑๖ มีค่า Data Range เท่ากับ ๑๖-bit (Fast High Dynamic Range mode) ๑๒-bit (Low Noise mode)

๑.๑.๑๗ เป็นกล้องตรวจวัดสัญญาณโฟตอนที่มี Camera Window แบบ AR coated UV grade fused silica window

๑.๑.๑๘ ใช้งานร่วมกับ C-Mount

๑.๒ อุปกรณ์เชื่อมต่อชนิด C-Mount จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑.๒.๑ ข้อต่อขนาด ๐.๕mm จำนวน ๒ ชิ้น

๑.๒.๒ ข้อต่อขนาด ๑mm จำนวน ๒ ชิ้น

๑.๒.๓ ข้อต่อขนาด ๕mm จำนวน ๔ ชิ้น

๑.๒.๔ ข้อต่อขนาด ๑๐mm จำนวน ๒ ชิ้น

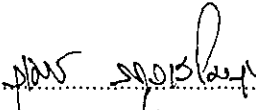
๑.๒.๕ ข้อต่อขนาด ๑๕mm จำนวน ๒ ชิ้น

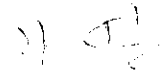
๑.๒.๖ ข้อต่อขนาด ๔๐mm จำนวน ๒ ชิ้น

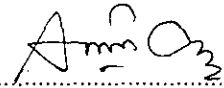
๑.๓ รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.
๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๙

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สุกเสริมสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทำบุญ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรานนท์ อนุกุล)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
Signal-and spectrum analyzer จำนวน ๑ ชุด

๑.๑ รายละเอียดทั่วไป

- ๑.๑.๑ เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณใช้งานย่านความถี่ตั้งแต่ ๒ Hz ถึง ๕๐ GHz หรือกว้างกว่า
- ๑.๑.๒ จอแสดงผลแบบสัมผัส (Multi-touch) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว และมีความละเอียด ๑,๒๘๐ x ๘๐๐ หรือกว้างกว่า
- ๑.๑.๓ ตัวเครื่องมีพอร์ตเชื่อมต่อ (RF input connector) แบบ ๒.๔ mm (male) และมีค่าอิมพีแดนซ์ (Impedance) ๕๐ โอห์ม หรือดีกว่า
- ๑.๑.๔ ตัวเครื่องมีพอร์ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่น LAN, USB, GPIB หรือมากกว่า
- ๑.๑.๕ สามารถเชื่อมต่อจอแสดงผลภายนอก (Monitor Output) ผ่านทางพอร์ต VGA หรือ Mini DisplayPort
- ๑.๑.๖ สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ PathWave BenchVue เพื่อใช้ในการกำหนดค่าและบันทึกข้อมูล
- ๑.๑.๗ สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย ๒๒๐/๒๔๐ V, ๕๐/๖๐ Hz หรือดีกว่า
- ๑.๑.๘ ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ทั้งช่วงอุณหภูมิ ๐ ถึง ๕๕ องศา หรือกว้างกว่า
- ๑.๑.๙ ผ่านมาตรฐาน IEC/EN ๖๑๓๒๖-๑, USA: UL std no. ๖๑๐๑๐-๑, Canada: CSA C๒๒.๒ No. ๖๑๐๑๐-๑ หรือดีกว่า

๑.๒ รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- ๑.๒.๑ ย่านความถี่ใช้งานช่วง ๒ Hz ถึง ๕๐ GHz หรือกว้างกว่า
- ๑.๒.๒ มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงจากการใช้งาน (Aging Rate) ไม่เกิน $\pm ๑ \times ๑๐^{-๗}$ / ปี หรือดีกว่า
- ๑.๒.๓ มีค่าความแม่นยำในการสอบเทียบเบื้องต้น (Achievable initial calibration accuracy) ไม่เกิน $\pm ๔ \times ๑๐^{-๘}$ หรือดีกว่า
- ๑.๒.๔ มีความละเอียดของ Marker Counter resolution ไม่เกิน ๐.๐๐๑ Hz หรือดีกว่า
- ๑.๒.๕ สามารถกำหนดช่วงเวลาการกวาด (Sweep time) และ ทริกเกอร์ (triggering) ดังนี้;
 - ๑.๒.๕.๑ ช่วง Span = ๐ Hz : ๑ μ s ถึง ๖๐๐๐ s หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๕.๒ ช่วง Span ≥ ๑๐ Hz : ๑ ms ถึง ๔๐๐๐ s หรือดีกว่า
- ๑.๒.๖ สามารถปรับค่า Resolution bandwidth (RBW) : ๑ Hz to ๓ MHz (๑๐% steps), ๔, ๕, ๖, ๘, และ ๑๐ MHz หรือดีกว่า
- ๑.๒.๗ มีค่า Bandwidth accuracy (power) RBW range ดังนี้;
 - ๑.๒.๗.๑ ช่วง ๑ Hz to ๑๐๐ kHz : $\pm ๐.๕\%$ (± ๐.๐๒๒ dB) หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๗.๒ ช่วง ๒.๒ to ๓ MHz (< ๓.๖ GHz CF) : ๐ to -๐.๒ dB nominal หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๗.๓ ช่วง ๔ to ๑๐ MHz (< ๓.๖ GHz CF) : ๐ to -๐.๔ dB nominal หรือดีกว่า
- ๑.๒.๘ มีค่า Video bandwidth (VBW) : ช่วง ๑ Hz to ๓ MHz (๑๐% steps), ๔, ๕, ๖, ๘ MHz
- ๑.๒.๙ มีค่า Maximum safe input level : +๓๐ dBm (๑ W) หรือดีกว่า
- ๑.๒.๑๐ มีคุณสมบัติของ Trace detectors : Normal, peak, sample, negative peak, หรือดีกว่า
- ๑.๒.๑๑ มีคุณสมบัติของ Displayed average noise level (DANL) เมื่อ Preamplifier off ดังนี้;
 - ๑.๒.๑๑.๑ ช่วง ๙ to ๑๐๐ kHz : -๑๕๑ dBm/NA typical หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๑.๒ ช่วง ๑๓.๕ to ๑๔ GHz : -๑๔๖ dBm/-๑๕๒ dBm typical หรือดีกว่า
 - ๑.๒.๑๑.๓ ช่วง ๔๙ to ๕๐ GHz : -๑๓๓ dBm/-๑๔๐ dBm typical หรือดีกว่า

๑.๒.๑๒ มีอุปกรณ์ต้องมีเครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพไฟฟ้าที่ห่อเดียวกัน เพื่อตรวจสอบคุณภาพไฟฟ้าและป้องกันเครื่องมือเสียหาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑.๒.๑๒.๑ สามารถตรวจวัดค่า ACV, DCV, Resistance, frequency

๑.๒.๑๒.๒ สามารถตรวจวัดค่า harmonic ratio

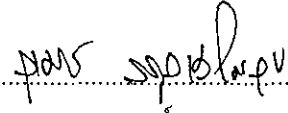
๑.๒.๑๒.๓ ได้รับมาตรฐาน IEC ๖๑๐๑๐-๑:๒๐๑๐/EN๖๑๐๑๐-๑:๒๐๑๐ และ USA: ANSI/UL Std. No.๖๑๐๑๐-๑


๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

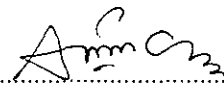
๑.๓ รับประกันสินค้าเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ สุกุลเสริมสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.ปริศนา ทาบุน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรานนท์ อนุกุล)