



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

หน้าที่ 1 / 6

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์กล้องตรวจจับความร้อนอินฟราเรด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

1. ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับความร้อนอินฟราเรด ซึ่งสามารถเรียนรู้อุปกรณ์และนำไปใช้งานทั้งภายในห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หรือภายนอกได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
2. บริษัทผู้เสนอราคา ต้องรับประกันคุณภาพสินค้าหลังการส่งมอบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี
3. บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์

2. เครื่องมือวัดทางวิศวกรรม

2.1. กล้องถ่ายภาพความร้อน / Thermal Imager จำนวน 1 เครื่อง

2.1.1. คุณสมบัติทั่วไป

2.1.1.1. บันทึกภาพที่ชัดเจนและแม่นยำ อยู่ในโฟกัสทั่วทั้งภาพด้วยระบบโฟกัส MultiSharp™ เพียงเล็งและถ่ายภาพ กล้องจะประมวลผลชุดรูปภาพที่มีทั้งโฟกัสใกล้และไกลโดยอัตโนมัติ

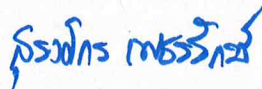
2.1.1.2. ได้ภาพที่อยู่ในโฟกัสภายในทันที ระบบโฟกัสอัตโนมัติ LaserSharp® ที่ใช้เครื่องวัดระยะทางระบบเลเซอร์ที่ติดตั้งในตัวเพื่อคำนวณและแสดงระยะห่างไปถึงเป้าหมายที่คุณต้องการด้วยความแม่นยำที่เที่ยงตรง

2.1.1.3. ดูข้อมูลแวดล้อมประกอบพร้อมรายละเอียดของภาพปกติและอินฟราเรดได้ในภาพที่ผสมผสานกัน อย่างแม่นยำ หรือภาพซ้อนภาพ

2.1.1.4. ติดตามตรวจสอบกระบวนการด้วยฟังก์ชันการบันทึกวิดีโอ การสตรีมวิดีโอ และการควบคุมระยะไกล

2.1.1.5. มีระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ สมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ผ่านระบบไวเลส

2.1.2. ข้อมูลทางเทคนิค


(นายสุรงค์กร เพชรรักษ์)

ประธานกรรมการ


(นายปฏิภาณ อร่ามวานิชย์)

กรรมการ


(นายภาณุรุจ ยะเรื่อน)

กรรมการ

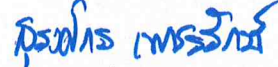



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

หน้าที่ 2 / 6

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์กล้องตรวจจับความร้อนอินฟราเรด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.1.2.1. มีความละเอียดเชิงพื้นที่ (IFOV) ขณะที่ใส่เลนส์มาตรฐานที่ 0.93mRad, D:S 1065:1 หรือดีกว่า
- 2.1.2.2. มีความละเอียดตัวตรวจจับ 640x480 (307,200พิกเซล) หรือ 1280x960 เมื่อใช้ SuperResolution
- 2.1.2.3. มีเครื่องวัดระยะห่างเลเซอร์ในตัว
- 2.1.2.4. มีจอภาพ LCD 3.5 นิ้ว (แนวนอน) ความละเอียด 640 x 480 ระบบสัมผัส หรือดีกว่า
- 2.1.2.5. ช่วงการวัดอุณหภูมิ -10 °C ถึง +1000 °C (14°F ถึง +1832 °F) หรือมากกว่า
- 2.1.2.6. ความแม่นยำ ±2 °C หรือ 2% (ที่ค่ากลาง 25 °C) หรือดีกว่า
- 2.1.2.7. ความไวในการตรวจจับอุณหภูมิ (NETD) ≤0.05 °C ที่ 30 °C หรือดีกว่า
- 2.1.2.8. กล้องดิจิทัลในตัว 5 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า
- 2.1.2.9. มีตัวชี้เลเซอร์ในตัว
- 2.1.2.10. มีมาตรฐานความปลอดภัย IEC61010-1: แรงดันไฟฟ้าเกินประเภท II และระดับมลพิษ 2
- 2.1.2.11. ออกแบบทนต่อการตกจากที่สูง อย่างน้อย 2 เมตร หรือมากกว่า
- 2.1.2.12. การจัดเก็บข้อมูลและการจับภาพ
- 2.1.2.12.1. หน่วยความจำ micro SD ขนาด 4 GB หรือมากกว่า
- 2.1.2.12.2. ความจำแฟลชภายใน 4 GB หรือมากกว่า และ USB drive เชื่อมต่อภายนอกได้
- 2.1.2.12.3. รูปแบบไฟล์รูปภาพ (.bmp) , (.jpeg) , (.is2) , (.bmp, .jpg และ .avi) หรือมากกว่า
- 2.1.2.12.4. เสียงอธิบายประกอบบันทึกได้สูงสุด 60 วินาทีต่อภาพหรือมากกว่า
- 2.1.2.12.5. สตรีมวิดีโอ (การแสดงผลระยะไกล) ดูสตรีมสดของภาพจากกล้องได้ในคอมพิวเตอร์ผ่าน USB หรือจอ TV ผ่าน HDMI


(นายสรุงครกร เพชรรักษ์)
ประธานกรรมการ


(นายปฏิภาณ อร่ามวานิชย์)
กรรมการ


(นายภาณุรุจ ยะเรื่อน)
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

หน้าที่ 3 / 6

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์กล้องตรวจจับความร้อนอินฟราเรด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

2.1.2.13. แบตเตอรี่


- 2.1.2.13.1. ชุดแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนอัจฉริยะ พร้อมสัญญาณ LED 5 ช่องเพื่อแสดงระดับของประจุ
- 2.1.2.13.2. อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ 2-3 ชั่วโมงต่อแบตเตอรี่

2.1.2.14. ข้อมูลจำเพาะทั่วไป


- 2.1.2.14.1. มีไฟ LED (ไฟฉาย)
- 2.1.2.14.2. แถบคลื่นรังสีอินฟราเรด 7.5 μm ถึง 14 μm (ช่วงคลื่นยาว) หรือกว้างกว่า
- 2.1.2.14.3. อุณหภูมิในการทำงาน $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ถึง $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-14\text{ }^{\circ}\text{F}$ ถึง $+122\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 2.1.2.14.4. อุณหภูมิสำหรับจัดเก็บ $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ถึง $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ถึง $122\text{ }^{\circ}\text{F}$) เมื่อไม่มีแบตเตอรี่
- 2.1.2.14.5. การทดสอบความแข็งแรง ออกแบบมาเพื่อทนต่อการตกจากความสูง 2 เมตร (6.5 ฟุต) ขณะที่ใส่เลนส์มาตรฐานหรือมากกว่า
- 2.1.2.14.6. ระดับมาตรฐานการป้องกัน IEC 60529: IP54

2.1.3. อุปกรณ์ที่มีในชุด

- 2.1.3.1. กล้องถ่ายภาพความร้อนพร้อมเลนส์อินฟราเรดมาตรฐาน 1 เครื่อง
- 2.1.3.2. เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับและที่ชาร์จชุดแบตเตอรี่(พร้อมตัวแปลงไฟฟ้ากระแสสลับอเนกประสงค์)
1 ชุด
- 2.1.3.3. ชุดแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนที่ทนทาน 2 ก้อน
- 2.1.3.4. สายเคเบิล USB 1 ชุด
- 2.1.3.5. สายเคเบิลวิดีโอ HDMI 1 ชุด


(นายสุรงค์ เพชรรักษ์)
ประธานกรรมการ


(นายปฏิภาณ อร่ามาณิชย์)
กรรมการ


(นายภาณุรุจ ยะเรื่อน)
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

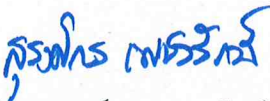
หน้าที่ 4 / 6


ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์กล้องตรวจจับความร้อนอินฟราเรด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.1.3.6. การ์ด micro SD 1 ชุด
- 2.1.3.7. กล้องใส่แบบแข็งที่ทนทาน 1 ใบ
- 2.1.3.8. กระจเป่าใส่พกพาแบบอ่อน 1 ใบ
- 2.1.3.9. สายคล้องข้อมือแบบปรับได้ 1 ชุด

2.2. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น สำหรับวัดสภาวะแวดล้อมขณะใช้งานกล้องถ่ายภาพความร้อนอินฟราเรด

- 2.2.1.สามารถวัดความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และคำนวณ psychrometric ได้หรือดีกว่า
- 2.2.2.หน้าจอกกราฟฟิกสำหรับการแสดงผลกราฟหรือแสดงผลที่วัดได้ถึง 4 พารามิเตอร์พร้อมกัน
- 2.2.3.สามารถตั้งค่าให้มีเสียงแจ้งเตือนได้ทุกพารามิเตอร์หรือดีกว่า
- 2.2.4.สามารถบันทึกข้อมูลได้ถึง 64,000 ข้อมูลหรือมากกว่า
- 2.2.5.สามารถตั้งค่าความถี่ในการบันทึกข้อมูลได้ตามต้องการ
- 2.2.6.ใช้งานด้วยแบตเตอรี่ที่ชาร์จได้ สามารถใช้งานได้ถึง 48 ชั่วโมงเมื่อเลือกความถี่ของการบันทึกทุกๆ 30 วินาที
- 2.2.7.สามารถคำนวณ Psychrometric ได้ดังนี้ (ขึ้นอยู่กับชนิดของsensor ที่ใช้งาน)
 - 2.2.7.1. Dew / Frost point (Dp / Fp)
 - 2.2.7.2. Wet bulb temperature (Tw)
 - 2.2.7.3. Enthalpy (H)
 - 2.2.7.4. Vapor concentration (Dv)
 - 2.2.7.5. Specific humidity (Q)
 - 2.2.7.6. Mixing ratio by weight (R)
 - 2.2.7.7. Vapor pressure (E)


(นายสุรศักดิ์ เพชรรักษ์)
ประธานกรรมการ


(นายปฏิภาณ อร่ามวานิชย์)
กรรมการ


(นายภาณุรุจ ยะเรื่อน)
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

หน้าที่ 5 / 6

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์กล้องตรวจจับความร้อนอินฟราเรด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

2.2.7.8. Saturation vapor pressure (Ew)

2.2.7.9. Saturation vapor density (SVD)

2.2.8. ตัวเครื่องทำจากวัสดุ ABS, TPR

2.2.9. ตัวเครื่องสามารถป้องกันฝุ่นกันน้ำได้ที่ระดับ IP65 หรือดีกว่า

2.2.10. คุณสมบัติของ Sensor

2.2.10.1. ความแม่นยำในการวัดความชื้น ± 0.8 %RH หรือดีกว่า

2.2.10.2. ความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ ± 0.1 K หรือดีกว่า

2.2.10.3. Sensor สามารถปรับค่าใหม่ได้ที่อุณหภูมิ 23°C ความชื้น 10, 35, 80 %RH หรือดีกว่า

2.2.10.4. Sensor ใช้แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 3.3. ถึง 5 V

2.2.10.5. มีค่า Long Term Stability น้อยกว่า 1 %RH ต่อปีหรือดีกว่า

2.2.10.6. ใช้ sensor วัดความชื้นชนิด Hygromer HT-1

2.2.10.7. ใช้ sensor วัดอุณหภูมิชนิด PT100 1/3 Class B หรือดีกว่า

2.2.10.8. ใช้ Polycarbonate plastic เป็นตัวป้องกัน sensor

2.2.10.9. ใช้ Polyethylene เป็น filter ขนาด 40 μ m หรือดีกว่า

2.2.10.10. สามารถใช้การคำนวณ Psychrometric เพื่อแสดงผลเป็น Dew point หรือ Frost point ได้ หรือดีกว่า

2.2.11. อุปกรณ์ในชุด

2.2.11.1. ตัวเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น 1 เครื่อง


2.2.11.2. Sensor วัดอุณหภูมิความชื้นชนิด 7 pin คอนเนคเตอร์ 1 ชิ้น


(นายสุรงค์กร เพชรรักษ์)

ประธานกรรมการ


(นายปฏิภาณ อร่ามวาณิชย์)

กรรมการ


(นายภาณุรุจ ยะเรื่อน)

กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

หน้าที่ 6 / 6

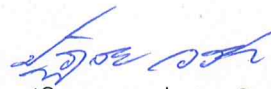
ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์กล้องตรวจจับความร้อนอินฟราเรด
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

2.2.11.3.	สายขยายระยะ Sensor ความยาว 2 เมตร	1 เส้น
2.2.11.4.	อุปกรณ์สำหรับใส่ใส่น้ำยามาตรฐานสำหรับสอบเทียบ	1 ชิ้น
2.2.11.5.	น้ำยามาตรฐานสำหรับสอบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ 35%RH	5 ชิ้น ใน 1 กล่อง
2.2.11.6.	กระเป่าสำหรับใส่เครื่องมือ	1 ใบ

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ให้กับสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน หลังจากสถาบันฯ ตกลงทำสัญญาซื้อขาย
- 3.2. มีการรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ทุกชิ้น เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ซึ่งการรับประกันดังกล่าวต้องครอบคลุมทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ ซึ่งสถาบันฯ ต้องไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ตลอดระยะเวลาการรับประกัน
- 3.3. อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรสภาพ
- 3.4. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและ/หรือภาษาไทย อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด (ของทุกรายการการเครื่องมือ)
- 3.5. ผู้ขายครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวัดทางวิศวกรรมพื้นฐาน ต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตเครื่องมือหรือผู้นำเข้า ทุกรายการ


(นายสรุงครกร เพชรรักษ์)
ประธานกรรมการ


(นายปฏิภาณ อร่ามวานิชย์)
กรรมการ


(นายภาณุรุจ ยะเรื่อน)
กรรมการ