

## รายละเอียดครุภัณฑ์

เครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์คุณภาพอากาศทางด้านอุตสาหกรรม แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร  
จำนวน 1 ชุด

### 1. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

#### 1.1 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นและหัวคัดแยกขนาดฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน (TSP) หัวคัดแยกขนาดฝุ่นละอองเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) และ PM2.5 จำนวน 1 เครื่อง

- 1.1.1 มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 1.1.2 เป็นเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่มีหัวคัดแยกขนาดฝุ่น10ไมครอนที่ได้รับมาตรฐาน US EPA Manual Reference Method: RFPS-0706-162 approval for PM10
- 1.1.3 เก็บตัวอย่างฝุ่นลงบนกระดาษกรอง ขนาด 200 มิลลิเมตร x 250 มิลลิเมตร (8 x 10 นิ้ว)
- 1.1.4 ตัวเครื่องมีมอเตอร์เป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน ตัวเครื่องใช้เป็นชนิด Brushless Side-Channel Blower โดยใช้งานได้ต่อเนื่องตลอดอายุการใช้งาน 100,000 ชั่วโมง
- 1.1.5 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor ที่มีระบบการจัดเก็บข้อมูลภายใน (Data Logging) ซึ่งสามารถบันทึกวันและเวลาในการเก็บ, อัตราการไหล (Flow Rate), ปริมาตรตัวอย่างรวม, อุณหภูมิเฉลี่ยและความดันของบรรยากาศขณะเก็บตัวอย่างฝุ่นได้
- 1.1.6 สามารถปรับและควบคุมอัตราการไหลด้วยระบบ Volumetric Flow Range ได้ในช่วง 45 - 96 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- 1.1.7 ควบคุมอัตราการไหลของอากาศให้คงที่ต่อเนื่อง โดยมีค่าความเที่ยงตรง ACCURACY ไม่เกิน  $\pm 1$  ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงและมีค่า Vacuum capability 140 mBar Max
- 1.1.8 แสดงเวลาและอัตราการไหลของอากาศในขณะทำงานด้วยระบบตัวเลขดิจิทัล LCD
- 1.1.9 สามารถตั้งโปรแกรมให้เครื่องเริ่มทำงานล่วงหน้าและหยุดการทำงานของเครื่องได้ตามที่ต้องการการโดยกำหนด วัน/เดือน/ปี และช่วงเวลาที่ต้องการได้
- 1.1.10 ตัวเครื่องสามารถเลือกทำงานโหมด Size Select ได้
- 1.1.11 มีช่องสัญญาณ RS-232C สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อดึงข้อมูลได้
- 1.1.12 โครงสร้างเครื่องทำด้วย Anodised Aluminium หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
- 1.1.13 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 VAC 50/60 Hz
- 1.1.14 มีอุปกรณ์สอบเทียบและสามารถสอบเทียบอัตราการไหลที่ Flow 60,70,80 m<sup>3</sup>/h
- 1.1.15 อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบด้วย
  - 1.1.15.1 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่น จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.1.15.2 หัวคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า100 ไมครอน (TSP) จำนวน 1 หัว
  - 1.1.15.3 หัวคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) จำนวน 1 หัว
  - 1.1.15.4 หัวคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) จำนวน 1 หัว
  - 1.1.15.5 ชุดปรับเทียบความถูกต้องของอัตราการไหลของอากาศ จำนวน 1 ชุด
  - 1.1.15.6 กระดาษกรองชนิด Glass Fiber ขนาด 8 นิ้ว x 10 นิ้ว จำนวน 50 ชิ้น/ต่อเครื่อง
  - 1.1.15.7 กระดาษกรองชนิด Quartz ขนาด 8 นิ้ว x 10 นิ้ว จำนวน 25 ชิ้น/ต่อเครื่อง
  - 1.1.15.8 ชุด Software พร้อมสายสำหรับดึงข้อมูล จำนวน 1 ชุด
  - 1.1.15.9 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
  - 1.1.15.10 โถดูดความชื้นแบบใช้สารเคมี จำนวน 1 ชุด

ผู้จัดทำ  
/

- 1.1.15.11 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
- 1.1.15.12 ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 90 x สูง 180 x ลึก 40 ซม. จำนวน 1 ตู้
- 1.1.16 คุณสมบัติอื่นๆ
- 1.1.16.1 รับประกันเครื่องมือ 1 ปี
- 1.1.16.2 มีบริการหลังการขายตรวจเช็คเครื่องมือเบื้องต้นพร้อมสอนการใช้งานเป็นเวลา 1 ปี
- 1.1.16.3 บริษัทต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือแต่งตั้งภายในประเทศโดยมีหนังสือแต่งตั้ง  
การเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อสะดวกในการติดต่อเรื่องบริการหลังการขาย
- 1.1.16.4 บริษัทสอนการใช้งานเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

## 1.2 เครื่องวัดค่าคุณภาพอากาศภายในอาคาร แบบ Multifunction จำนวน 1 เครื่อง

### 1.2.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดสำหรับวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมที่สามารถต่อหัววัดได้ทั้งแบบใบพัด และแบบขดลวดความร้อนในเครื่องเดียวกัน และสามารถบันทึกข้อมูลภายในเครื่องและเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงค่าการวัดที่บันทึกไว้ ถ่ายโอนข้อมูลและประมวลผลผ่านซอฟต์แวร์

### 1.2.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

- 1.2.2.1 เมื่อต่อกับหัววัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง  $-20$  ถึง  $+80^{\circ}\text{C}$  มีความละเอียดในการแสดงผล  $0.1^{\circ}\text{C}$  และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (Accuracy)  $\pm 0.3\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$  และวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง 0 ถึง 100%RH โดยมีความละเอียดในการแสดงผล  $0.1\%\text{RH}$  และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (Accuracy)  $\pm 1.5\%\text{RH}$  ในช่วง 15 ถึง 25  $^{\circ}\text{C}$  และ 3 ถึง 98%RH และ  $\pm 0.04 \times (T-20)\%\text{RH}$  สำหรับช่วงที่เหลือ
- 1.2.2.2 เมื่อต่อกับหัววัดความเร็วลมชนิดขดลวดความร้อน สามารถวัดความเร็วลม ได้ในช่วง 0.15 ถึง 30 m/s โดยมีความละเอียดในการแสดงผล 0.01 m/s เมื่อวัดค่าในช่วง 0.15 ถึง 3 m/s และความละเอียด 0.1 m/s เมื่อวัดค่าในช่วง 3.1 ถึง 30 m/s และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (Accuracy)  $\pm 3\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.03$  m/s เมื่อวัดค่าในช่วง 0.15 ถึง 3 m/s และ  $\pm 3\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.1$  m/s เมื่อวัดค่าในช่วง 3.1 ถึง 30 m/s
- 1.2.2.3 เมื่อต่อกับหัววัดความเร็วลมชนิดใบพัดขนาด 70 มม. ได้ในช่วง  $-5$  ถึง 35 m/s โดยมีความละเอียดในการแสดงผล 0.1 m/s และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (Accuracy)  $\pm 3\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.1$  m/s เมื่อวัดค่าในช่วง 0.4 ถึง 3 m/s และ  $\pm 1\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.3$  m/s เมื่อวัดค่าในช่วง 3.1 ถึง 35 m/s
- 1.2.2.4 สามารถคำนวณค่าอัตราการไหลของอากาศได้ในช่วง 0 ถึง 99,999 m<sup>3</sup>/h โดยมีความละเอียดในการแสดงผล 1 m<sup>3</sup>/h และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด  $\pm 3\%$  ของค่าที่วัดได้ หรือ  $\pm 0.03$  x พื้นที่หน้าตัด (cm<sup>2</sup>)
- 1.2.2.5 หัววัดชนิดขดลวดความร้อนประกอบด้วยเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิที่สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง  $-20$  ถึง  $+80^{\circ}\text{C}$  มีความละเอียดในการแสดงผล  $0.1^{\circ}\text{C}$  และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (Accuracy)  $\pm 0.3\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$
- 1.2.2.6 หัววัดชนิดใบพัดขนาด 70 มม. ประกอบด้วยเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิที่สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง  $-20$  ถึง  $+80^{\circ}\text{C}$  มีความละเอียดในการแสดงผล  $0.1^{\circ}\text{C}$  และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด (Accuracy)  $\pm 0.4\%$  ของค่าที่วัดได้  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
- 1.2.2.7 สามารถเลือกหน่วยการวัดได้หลากหลายดังนี้:  
- อุณหภูมิ :  $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{F}$

ผู้พิจารณา  


- ความชื้นสัมพัทธ์ : %RH
  - ความเร็วลม : m/s, fpm, km/h, mph
  - อัตราการไหล : m<sup>3</sup>/h, cfm, l/s, m<sup>3</sup>/s
- 1.2.2.8 มีฟังก์ชันการค้างค่า (Hold) และสามารถแสดงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดได้
- 1.2.2.9 สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยจากการวัดได้
- 1.2.2.10 แสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัลบนหน้าจอ LCD ความละเอียด 120x160 พิกเซล ขนาดหน้าจอ 58x76 mm พร้อมไฟหน้าจอที่ปรับระดับความสว่างได้
- 1.2.2.11 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องสามารถบันทึกได้สูงสุด 1,000 ชุดการวัด 20,000 ค่า และสามารถส่งถ่ายข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ผ่านทางสาย USB
- 1.2.2.12 ฟังก์ชันการปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานโดยตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 15 ถึง 120 นาที
- 1.2.2.13 แบตเตอรี่ชนิด Li-ion แบบชาร์จประจุได้ ที่สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมงการทำงาน
- 1.2.2.14 ตัวเครื่องทำจากวัสดุ ABS/PC และยาง Elastomer ระดับการป้องกัน IP54
- 1.2.2.15 ตัวเครื่องขนาด 204x104x63 mm (HxWxD) น้ำหนัก 485 กรัม (ไม่รวมหัววัด)
- 1.2.2.16 อุปกรณ์ที่มาในชุดประกอบด้วย
- เครื่องวัด VT210 จำนวน 1 เครื่อง
  - หัววัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
  - หัววัดชนิดขดลวดความร้อนแบบก้านยึดพร้อมสายต่อ จำนวน 1 ชุด
  - หัววัดชนิดใบพัดขนาด 70 มม. แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
  - อุปกรณ์การชาร์จแบตเตอรี่และสายต่อ USB จำนวน 1 ชุด
  - แผ่นซอร์ฟแวร์ จำนวน 1 แผ่น
  - กระเป๋าใส่เครื่องจำนวน 1 ใบ
  - ใบรับรองการสอบเทียบเครื่องและโพรบ จำนวน 1 ชุด
  - คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษของทั้งเครื่องและซอร์ฟแวร์ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 1.2.2.17 คุณสมบัติของผู้เสนอราคามีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากบริษัทที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและบริการหลังการขาย

1.4 กำหนดการส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญากับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

1.3 สถานที่ส่งมอบ ณ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กิติพร  
