

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2564
(ชื่อรายการ) ...ชุดปฏิบัติการจำลองสภาวะการสั่นสะเทือนและควบคุมปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่สำคัญ
ภายในคอนเทนเนอร์ระหว่างการขนส่งทางรางสำหรับประเมินวิธีการเก็บรักษาคุณภาพผลิตผลทางเกษตร
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด....

(หน่วยงาน).. สาขาวิชาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป คณวิศวกรรมศาสตร์

รายการ	จำนวน/หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
ครุภัณฑ์ 1.ชุดปฏิบัติการจำลองสภาวะการสั่นสะเทือนและ ควบคุมปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่สำคัญภายในคอน เทนเนอร์ระหว่างการขนส่งทางรางสำหรับประเมิน วิธีการเก็บรักษาคุณภาพผลิตผลทางเกษตร ตำบลใน เมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น	1 ชุด	2,980,000	2,980,000
รวมทั้งสิ้น			2,980,000

คุณลักษณะทั่วไป (ถ้ามี)

1. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
2. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีบริการหลังการขาย
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคู่มือการใช้งาน
4. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน
5. ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็น
ตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ชุดปฏิบัติการจำลองสภาวะการสั่นสะเทือนและควบคุมปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่สำคัญภายในคอน
เทนเนอร์ระหว่างการขนส่งทางรางสำหรับประเมินวิธีการเก็บรักษาคุณภาพผลิตผลทางเกษตร จำนวน 1 ชุด



(อ.ประสิทธิ์ โสภ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.ภาณุวัฒน์ ทรัพย์ปรง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

เป็นชุดจำลองสภาพการขนส่งภายในตู้คอนเทนเนอร์สำหรับผลิตผลการเกษตรสามารถตรวจวัดและควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในคอนเทนเนอร์ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ เอทีเอ็น เป็นต้น รวมถึงอัตราการไหลของอากาศหรือความเร็วลมภายในคอนเทนเนอร์ และสามารถจำลองสภาวะการสัมผัสความร้อนระหว่างการขนส่งเพื่อตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ได้ ประกอบด้วย

1. ชุดตรวจวัดและบันทึกสภาวะอากาศภายในและภายนอกตู้คอนเทนเนอร์ จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดเครื่องมือวัดสภาวะอากาศที่มีผลต่อการเก็บรักษาผลิตผลการเกษตรภายในตู้คอนเทนเนอร์ จำลองระหว่างการขนส่ง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 หัววัดความเข้มแสงอาทิตย์ (Pyranometer) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1.1 สามารถใช้งานได้ในช่วงสเปกตรัมไม่น้อยกว่า 300 ถึง 2,800 นาโนเมตร
- 1.1.2 สามารถวัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 1,500 วัตต์ต่อตารางเมตร
- 1.1.3 มีค่าความไวในการตอบสนอง ไม่น้อยกว่า 5 ถึง 20 $\mu\text{V/W/m}^2$
- 1.1.4 มีสัญญาณขาออกเป็นแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 30 mV
- 1.1.5 มีระยะเวลาในการตอบสนอง (Response Time) น้อยกว่า 18 วินาที
- 1.1.6 มีการตอบสนองต่อทิศทางน้อยกว่า 20 วัตต์ต่อตารางเมตร
- 1.1.7 มีการตอบสนองต่ออุณหภูมิไม่น้อยกว่า 5% ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า -10 ถึง +40 °C
- 1.1.8 มีค่า Non-Stability น้อยกว่า 1 %
- 1.1.9 มีค่า Non-Linearity ในช่วงไม่น้อยกว่า 100 ถึง 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร 1.5%
- 1.1.10 มีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP67
- 1.1.11 สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิไม่น้อยกว่า -40 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 1.1.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
- 1.1.13 บริษัทมีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย

1.2 เครื่องบันทึกข้อมูลแบบ 10 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.2.1 สามารถบันทึกช่องสัญญาณเข้าได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่องสัญญาณ
- 1.2.2 สามารถรับสัญญาณแรงดันไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ความชื้น, Pulse และ Logic ได้
- 1.2.3 สามารถแสดงค่าที่วัดและบันทึกได้ทั้งแบบตัวเลขและแบบกราฟพร้อมกัน



(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.ปานวัฒน์ ทรัพย์ปรง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 1.2.4 สามารถใช้กับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด K, J, E, T, R, S, B, N, W ได้
- 1.2.5 มีหน่วยความจำภายใน สามารถขยายเพิ่มได้ โดยใช้งานร่วมกับ SD memory card ความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 32 GB
- 1.2.6 การบันทึกข้อมูลสามารถทำการบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำภายในเครื่องและสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB ได้
- 1.2.7 มีค่า Sampling Rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ms
- 1.2.8 สามารถตั้งระดับการฟิเตอร์สัญญาณ off, 2, 5, 10, 20, 40
- 1.2.9 มีฟังก์ชันการคำนวณค่า Average, Peak, Max., Min., RMS
- 1.2.10 มีฟังก์ชันการ Trigger และ ฟังก์ชัน Alarm
- 1.2.11 มีโปรแกรมสำหรับใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้
- 1.2.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
- 1.2.13 สามารถใช้งานได้ทั้งจากแบตเตอรี่ และ AC adapter
- 1.2.14 หน้าจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 4.3 นิ้ว TFT Color
- 1.2.15 มีเทอร์โมคัปเปิลชนิด Type K พร้อมสายเคเบิลความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 10 เส้น
- 1.2.16 มีสายเทอร์โมคัปเปิลชนิด Type K แบบ PVC ไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- 1.3 เครื่องวัดความเร็วลมแบบลวดความร้อน (Hot wire anemometer) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1.3.1 มีช่วงการวัดความเร็วลมไม่น้อยกว่า 0 ถึง 20 เมตรต่อวินาที และช่วงการวัดอุณหภูมิไม่น้อยกว่า -20 ถึง 70 องศาเซลเซียส
 - 1.3.2 มีค่าความถูกต้องความเร็วลมไม่น้อยกว่า ± 0.03 เมตรต่อวินาที และอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 1.3.3 มีความละเอียดการอ่านค่าความเร็วลม 0.01 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 1.3.4 หัววัดความเร็วลมแบบขดลวดความร้อน ปรับความยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 820 มิลลิเมตร
 - 1.3.5 มีหน้าจอมีไฟส่องสว่าง
 - 1.3.6 สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยความเร็วลมต่อจุดและต่อเวลาได้



(อ.ประสิทธิ์ โสภา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.พานวัฒน์ ทรัพย์ปรุง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 1.3.7 สามารถแสดงค่าการวัดสูงสุดและต่ำสุดได้
- 1.3.8 มีปุ่ม Hold สำหรับคงค่าที่วัดล่าสุดได้
- 1.3.9 มีฟังก์ชันปิดเครื่องโดยอัตโนมัติ (Auto off)
- 1.3.10 มีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการใช้งานไม่น้อยกว่า -20 ถึง +50 องศาเซลเซียส
- 1.3.11 มีช่วงอุณหภูมิในการเก็บรักษาไม่น้อยกว่า -40 ถึง 85 องศาเซลเซียส
- 1.3.12 สามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ชนิด 9V อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ประมาณ 20 ชั่วโมง
- 1.3.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
- 1.3.14 บริษัทมีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
- 1.4 ชุดวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ จำนวน 1 ชุดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1.4.1 สามารถวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 100%
 - 1.4.2 มีค่าความถูกต้องไม่น้อยกว่า $\pm 3\%$ RH
 - 1.4.3 มีสัญญาณขาออกเป็นแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 1 Vdc
 - 1.4.4 มีสายเคเบิลมีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - 1.4.5 สามารถใช้พลังงานไฟฟ้า DC +5 ถึง +16 V
- 1.5 ชุดวิเคราะห์ข้อมูลความชื้นและคุณภาพของตัวอย่างโดยสามารถวัดช่วงแสงความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 1350 ถึง 2490 nm จำนวน 1 ชุด
- 1.6 ชุดเครื่องวัดปริมาณก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1.6.1 สามารถตรวจสอบปริมาณก๊าซ ได้แก่ เอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจน ในถุงบรรจุภัณฑ์และในสภาพบรรยากาศดัดแปลงได้
 - 1.6.2 มีอัตราการป้อนอากาศเข้าเครื่องประมาณไม่น้อยกว่า 70 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 1.6.3 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซเอทิลีนได้
 - 1.6.3.1 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซเอทิลีนในช่วงตั้งแต่ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 1,000 ppm
 - 1.6.3.2 มีค่าความละเอียดของการวัด ไม่เกิน 1 ppm



(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



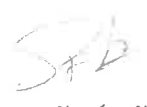
(ผศ.ดร.ปานวัฒน์ ทรัพย์ปรง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 1.6.3.3 มีความแม่นยำ (Accuracy) ในโหมด Trigger mode ไม่เกิน $\pm 5\%$ (Relative)
- 1.6.3.4 มีความแม่นยำ (Accuracy) ในโหมด Continuous mode ไม่เกิน $\pm 5\%$ (Relative)
- 1.6.3.5 สามารถตรวจจับค่าเอทิลีนไม่น้อยกว่า 2 ppm ในโหมด Continuous
- 1.6.4 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - 1.6.4.1 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์
 - 1.6.4.2 มีค่าความละเอียดของการวัด ไม่เกิน 0.01 เปอร์เซ็นต์
 - 1.6.4.3 มีความแม่นยำ (Accuracy) ในโหมด Trigger mode ไม่เกิน $\pm 3\%$ (Relative)
 - 1.6.4.4 มีความแม่นยำ (Accuracy) ในโหมด Continuous mode ไม่เกิน $\pm 3\%$ (Relative)
 - 1.6.4.5 สามารถตรวจจับค่าคาร์บอนไดออกไซด์ไม่น้อยกว่า 0.01 เปอร์เซ็นต์ ในโหมด Continuous mode
- 1.6.5 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซออกซิเจนได้
 - 1.6.5.1 สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซออกซิเจนในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์
 - 1.6.5.2 มีค่าความละเอียดของการวัด-ไม่เกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์
 - 1.6.5.3 มีความแม่นยำ (Accuracy) ในโหมด Trigger mode ไม่เกิน $\pm 2\%$ (Relative)
 - 1.6.5.4 1.6.5.4 มีความแม่นยำ (Accuracy) ในโหมด Continuous mode ไม่เกิน $\pm 2\%$ (Relative)
 - 1.6.5.5 สามารถตรวจจับค่าคาร์บอนไดออกไซด์ไม่น้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในโหมด Continuous mode
- 1.6.6 ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ทั้งในสภาวะทั่วไปและในสภาวะห้องปฏิบัติการ ในช่วงอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า 5 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 1.6.7 ตัวเครื่องสามารถเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่าทุก 1 วินาที
- 1.6.8 มีการ์ด (SD Card) สำหรับเก็บข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.6.9 สามารถเชื่อมต่อผ่าน USB, WIFI, SD card หรือ Bluetooth และสามารถเชื่อมต่อผ่านซอฟต์แวร์ประมวลผล โดยซอฟต์แวร์เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- 1.6.10 มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วของก๊าซ (Septum) ไม่น้อยกว่า 200 ชิ้น


(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ


(ผศ.ดร.ปานวัฒน์ ทรัพย์ปรง)
ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 1.6.11 สามารถนำผลที่บันทึกใน SD card สามารถแสดงในรูปแบบ Excel เป็นค่าวันที่ เวลาใน
- 1.6.12 การทดสอบความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และ อัตราการไหลของแก๊สในหน่วยมิลลิลิตรต่อนาที มีแบตเตอรี่ของเครื่องเป็นแบบ Lithium-Ion ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 มิลลิแอมป์
- 1.6.13 สามารถชาร์จใหม่ได้
- 1.6.14 มีปุ่มกดสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 1.6.15 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าการทำงานได้ 2 แบบ ได้แก่
 - 1.6.15.1 แบบ Continuous mode
 - 1.6.15.1.1 ตัวเครื่องแสดงผลการวัดค่าแบบต่อเนื่อง
 - 1.6.15.1.2 หน้าจอ LCD สามารถแสดงค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนในหน่วยppm หรือคาร์บอนไดออกไซด์ หรือออกซิเจนในหน่วยเปอร์เซ็นต์ ในรูปแบบกราฟ โดยแกนนอน (X) คือ ช่วงเวลา และแกนตั้ง (Y) คือ ความเข้มข้นของแก๊ส ค่าอัตราการไหลของแก๊สในหน่วยมิลลิลิตรต่อนาที และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ
 - 1.6.15.2 แบบ Trigger mode
 - 1.6.15.2.1 ตัวเครื่องจะแสดงผลการวัดค่า เมื่อค่าความเข้มข้นของแก๊สคงที่ (Stable)
 - 1.6.15.2.2 มีหน้าจอ LCD สามารถแสดงค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนในหน่วย ppm และคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในหน่วยเปอร์เซ็นต์ ค่าอัตราการไหลของแก๊สในหน่วยมิลลิลิตรต่อนาที
 - 1.6.15.3 ตัวเครื่องประกอบด้วย
 - 1.6.15.3.1 มีSD การ์ด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
 - 1.6.15.3.2 มีสาย USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.6.15.3.3 มีชุดชาร์จแบตเตอรี่แบบชาร์จใหม่ได้ จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.6.15.3.4 มีแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จใหม่ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.6.15.3.5 มีชุดหัวเข็มพร้อมสายสำหรับวัดค่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.6.15.3.6 มีฟิวเตอร์ (Hydrophobic Filters) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
 - 1.6.15.3.7 มีหัวเข็ม (Needles) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น



(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.ปานวัฒน์ ทรัพย์ปรง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 1.6.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้
เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการ
หลังการขาย
- 1.6.17 บริษัทมีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายใน
ประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
- 1.6.18 ตัวเครื่องต้องผ่านการสอบเทียบ (Calibration) โดยมีเอกสารยืนยันผลการสอบเทียบจาก
หน่วยงานเทียบเท่าสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมก่อนนำส่งตัวเครื่องเพื่อการตรวจรับ

2. ชุดระบบจำลองสภาวะการสิ้นสภาวะการสิ้นระหว่างการขนส่ง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เป็นชุดเครื่องมือจำลองการสิ้นสภาวะการสิ้นระหว่างการขนส่ง สำหรับการจำลองสภาวะตู้คอนเทน
เนอร์ระหว่างการขนส่ง เครื่องมือวัดแรงกระทำต่อผลผลิตภายในบรรจุภัณฑ์ มีการปรับปรุงพื้นที่สำหรับติดตั้ง
ชุดจำลองเพื่อควบคุมสภาวะทดสอบที่เหมาะสมประกอบด้วยผนัง พื้น ประตู หน้าต่าง เพดาน ระบบควบคุม
และปรับอากาศประกอบด้วยดังต่อไปนี้

2.1 ตู้คอนเทนเนอร์ทดสอบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1.1 เป็นตู้คอนเทนเนอร์จำลองเพื่อทดสอบการสิ้นสภาวะการสิ้นผลผลิตการเกษตร และมีขนาดและ
น้ำหนักของตู้คอนเทนเนอร์จำลองที่สามารถตั้งอยู่บนเครื่องจำลองการสิ้นสภาวะการสิ้นได้
- 2.1.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 2 ถึง 8 °C
- 2.1.3 มีอุปกรณ์ยกตู้คอนเทนเนอร์จำลองออกจากเครื่องจำลองการสิ้นสภาวะการสิ้นหลังจากการ
ทดสอบ
- 2.1.4 มีเครื่องปรับอากาศ คอมเพรสเซอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า พร้อมชุดน้ำยาทำ
ความเย็นแบบ Non-CFC และระบบไนฟรอสควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบดิจิตอลคอนโทรล
พร้อมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
- 2.1.5 ทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนต่อแรงกระแทกและการเขย่า
- 2.1.6 มีขนาดภายนอกสอดคล้องกับแท่นรับน้ำหนักของเครื่องจำลองการสิ้นสภาวะการสิ้น ผนัง
ภายนอกมีฉนวนกันความร้อนขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ผนังตู้คอนเทนเนอร์ด้าน
หนึ่งติดตั้งกระจกเพื่อการสังเกตการณ์ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใน
- 2.1.7 มีวัสดุประกอบผนังคอนเทนเนอร์ภายนอกต้องทำจากวัสดุสแตนเลสเกรดไม่ต่ำกว่า 304
และผนังภายในเกรดไม่ต่ำกว่า 304



(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.ปานวัฒน์ ทรัพย์ปรุง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 2.1.8 มีชุดกล้องถ่ายภาพสภาวะการสั่นสะเทือนระหว่างการทดสอบ และสามารถเชื่อมต่อออกจากมอเตอร์ภายนอกเพื่อการสังเกตและบันทึกภาพได้พร้อมการติดตั้งระบบควบคุมการทำงาน
- 2.1.9 มีการปรับปรุงพื้นที่สำหรับติดตั้งชุดจำลองเพื่อควบคุมสภาวะทดสอบที่เหมาะสมประกอบด้วยผนัง ปูพื้น ประตู หน้าต่าง เพดาน ระบบควบคุม ระบบไฟแสงสว่างและระบบปรับอากาศพร้อมการติดตั้งระบบทั้งหมด
- 2.1.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย

2.2 เครื่องจำลองการสั่นสะเทือนของบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เป็นเครื่องจำลองการสั่นสะเทือนของบรรจุภัณฑ์ ใช้เพื่อทดสอบระดับความเสียหายเมื่อบรรจุภัณฑ์ ลดลงและทดสอบความต้านทานแรงกระแทกของหีบห่อในระหว่างการขนส่ง ตัวอย่างเช่น เพื่อทดสอบพื้นผิวขอบและมุมของบรรจุภัณฑ์ ติดตั้งภายในห้องปิดกั้นฝุ่นสามารถปรับสภาวะอากาศเพื่อความเหมาะสมของชุดเครื่องจำลองการสั่นสะเทือน ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.2.1 เป็นเครื่องจำลองและทดสอบการสั่นเทือนจากการขนส่ง โดยจะใช้ทดสอบความต้านทานแรงกระแทกของบรรจุภัณฑ์หรือสินค้าในการขนส่งสามารถรับแรงสั่นสะเทือนได้
- 2.2.2 มีหน้าจอดิจิทัลแสดงความเร็วรอบหรือความถี่และเวลา
- 2.2.3 มีแผ่นวางตัวอย่างมีขนาดไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 เซนติเมตร และสามารถรับน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 180 กิโลกรัม
- 2.2.4 มีตัวเครื่องสามารถเคลื่อนไหวแบบแนวตั้งได้
- 2.2.5 สามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 2-5 Hz หรือ 120-300 RPM ที่ระยะการสั่น (Displacement) ไม่น้อยกว่า 25 mm
- 2.2.6 มีอัตราการเร่งสูงสุด Fixed Displacement ไม่น้อยกว่า 1.25 g
- 2.2.7 สามารถใช้กับบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ได้
- 2.2.8 มีชุดควบคุมแยกจากตัวเครื่อง พร้อมมีฐานตั้งชุดควบคุม
- 2.2.9 มีพื้นรองรับตัวอย่างเป็นพื้นที่แข็ง
- 2.2.10 มีน้ำยาหรือของเหลวเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องสั่นเพื่อยืดอายุการใช้งานที่ได้รับรองมาตรฐาน FDA ป้องกันภัยกับผู้ใช้งาน
- 2.2.11 มีโปรแกรมวิเคราะห์และเก็บข้อมูล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.พานวัฒน์ ทรัพย์ปรง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

- 2.2.11.1 สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Window 10 ได้
- 2.2.11.2 ชุดประมวลผลและพิมพ์ผลการทดสอบ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.11.3 รองรับการวัดข้อมูลได้พร้อมกัน 4 ช่อง มีสายเชื่อมแบบ USB
- 2.2.11.4 โมดูลรับสัญญาณแบบไดนามิก USB พร้อมสาย USB จำนวนอย่างน้อย 1 หัว โดยอุปกรณ์รับสัญญาณเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องจำลองการสั่นสะเทือน
- 2.2.11.5 หัววัดความเร่งขนาด 50g จำนวน 1 หัว พร้อมสายวัดยาว 6 ม. จำนวน 1 สาย
- 2.2.11.6 สามารถตรวจวัด อัตราการเร่ง เป็นหน่วย g , ระยะเวลา (ms) และการเปลี่ยนแปลง (delta-V)
- 2.2.11.7 สามารถวิเคราะห์ในโหมดดังนี้
 - Low pass data filtering
 - Auto-analyze for standard views
 - Auto-calculate change in velocity and pulse duration
 - Supports Test Protocol sequences
- 2.2.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย
- 2.2.13 บริษัทมีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย

3. ชุดซอฟต์แวร์จำลองสภาวะอากาศภายในตู้คอนเทนเนอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ซอฟต์แวร์บันทึกและตรวจสภาพอากาศภายในตู้คอนเทนเนอร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 3.1.1 สามารถตั้งค่า AMP settings, capture settings, trigger/alarm settings และ report settings ได้
 - 3.1.2 สามารถรองรับการรับสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 ช่องสัญญาณ
 - 3.1.3 มีฟังก์ชัน Main unit control, real time data capture, data conversion
 - 3.1.4 สามารถแสดงผล Analog waveforms, logic waveforms, pulse waveforms และ digital values
 - 3.1.5 สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Window 10 ได้



(อ.ประสิทธิ์ โสภ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.กานต์ ทรัพย์ปรง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

3.1.6 ผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประสิทธิภาพบริการหลังการขาย

3.2 ชุดประมวลผลจากชุดบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีความถี่ของหน่วยประมวลผลอย่างน้อยหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

3.2.1.1 ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 10 แกน หรือ

3.2.1.2 ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

3.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

3.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย

3.2.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว

3.2.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

3.2.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.8 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth

3.2.9 มีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี



(อ.ประสิทธิ์ โสกา)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผศ.ดร.พานวรัตน์ ทรัพย์ปรุง)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ