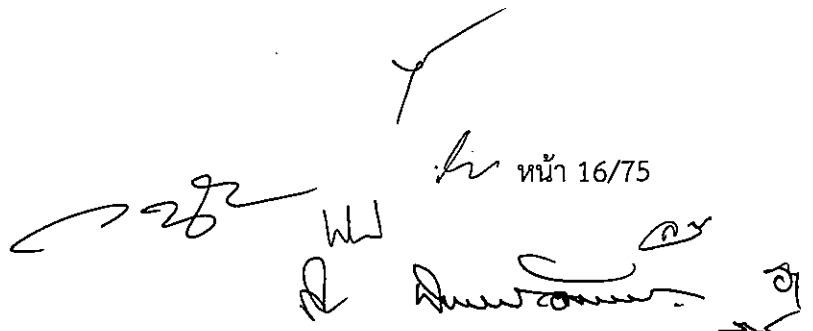


18. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นหลักประกันการเสนอราคาอัตราร้อยละ 5 ของวงเงินงบประมาณที่จัดหาค้างครั้งนี้
ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

หน้า 16/75



ภาคผนวก ก.

คุณลักษณะทางเทคนิคหมวดอุปกรณ์ และเครื่องมือทดสอบประกอบดาวเทียม

หน้า 17/75
[Handwritten signature]

ภาคผนวก ก. คุณลักษณะทางเทคนิคหมวดอุปกรณ์ และเครื่องมือทดสอบประกอบดาวเทียม

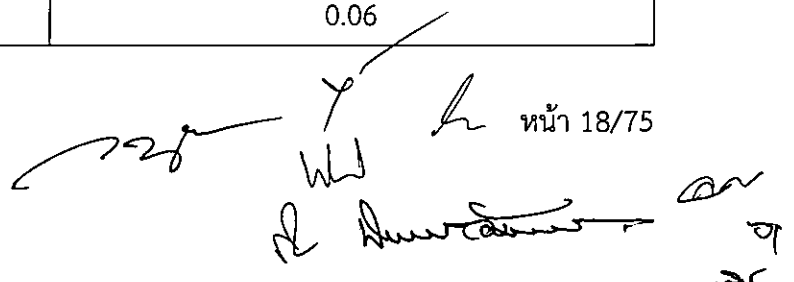
1. เครื่องจำลองการสั่นสะเทือน (Vibration test) จำนวน 1 ชุด

- 1.1 ขนาดการสั่นสะเทือน แบบ Sine มากกว่าหรือเท่ากับ 160 kn โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน Amplitude ไม่เกิน $\pm 10\%$ และ Frequency ไม่เกิน $\pm 2\%$ อ้างอิงเอกสาร GEVS
- 1.2 ขนาดการสั่นสะเทือน แบบ Random มากกว่าหรือเท่ากับ 160 kn โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน RMS level ไม่เกิน $\pm 10\%$ และ Acceleration Spectral Density ไม่เกิน $\pm 3\text{dB}$ อ้างอิงเอกสาร GEVS
- 1.3 ขนาดการสั่นสะเทือน แบบ Random ต้องถูกออกแบบตามมาตรฐาน ISO 5344 หรือเทียบเท่า
- 1.4 ขนาดการสั่นสะเทือน แบบ Shock มากกว่าหรือเท่ากับ 300 kn
- 1.5 รองรับการทดสอบแบบ Vertical และ Horizontal
- 1.6 Maximum Displacement มากกว่าหรือเท่ากับ 30 มิลลิเมตร (peak-peak)
- 1.7 Maximum load capacity สามารถรองรับการทดสอบชิ้นงานขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 500 kg
- 1.8 Frequency range น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 Hz ถึง สูงกว่าหรือเท่ากับ 2,000 Hz
- 1.9 Base plate มีความกว้าง มากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เมตร และมีความยาว มากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เมตร มีประสิทธิภาพการทดสอบในแนวแกน Vertical และ Horizontal ดังนี้
 - แนวแกน Vertical table สามารถรองรับความถี่สูงสุด มากกว่าหรือเท่ากับ 1,500 Hz
 - แนวแกน Horizontal table สามารถรองรับความถี่สูงสุด มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000 Hz
- 1.10 ติดตั้งระบบควบคุมและแสดงผล พร้อมใช้งาน ทั้งนี้ระบบควบคุมต้องมีช่องส่งสัญญาณสำหรับควบคุมอย่างน้อย 12 ช่องสัญญาณ
- 1.11 มี sensor ในการ Acquisition data แบบ Accelerometer, Piezo หรือดีกว่า ที่เหมาะสมกับการใช้งานกับ vibration test จำนวนช่องสัญญาณมากกว่าหรือเท่ากับ 64 ช่องสัญญาณ ซึ่งต้องมี sensor แบบการวัดได้ 3 แกนพร้อมกันอย่างน้อย 12 ช่องสัญญาณ เป็นอย่างน้อย โดย sampling rate มากกว่าหรือเท่ากับ 51 KHz แบบ simultaneously
- 1.12 สามารถตั้งค่ารูปแบบ (profile) การทดสอบได้ อย่างน้อยตามตารางที่ 1 สำหรับ Random Vibration อ้างอิงเอกสาร GEVS
- 1.13 เครื่องจำลองการสั่นสะเทือน ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการทดสอบ Random Vibration Test

Frequency (Hz)	Acceleration Spectral Density (G^2/Hz)
20	0.0016
20-300	+4dB/oct
300-700	0.06

หน้า 18/75

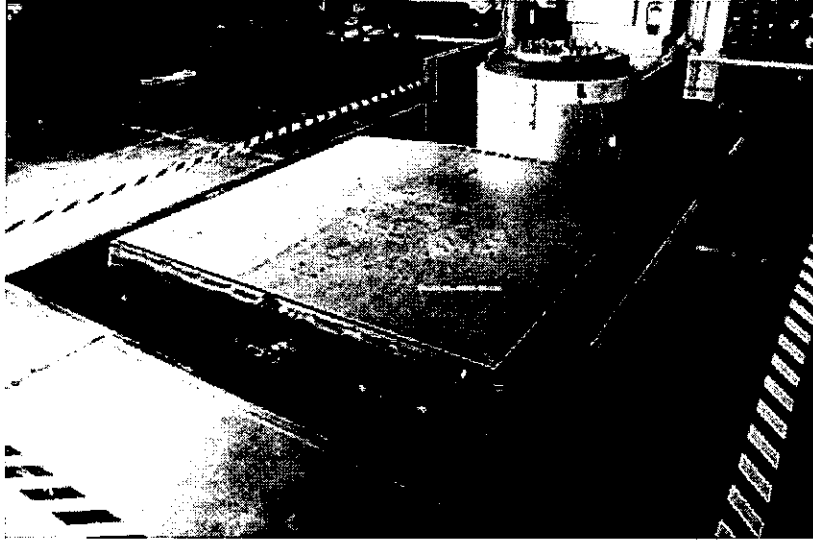


Frequency (Hz)	Acceleration Spectral Density (G ² /Hz)
700-2000	-3dB/oct
2000	0.021
Overall	8.7 Grms

- 1.14 อุปกรณ์ต้องมีระบบตรวจสอบ Natural frequency ตามตำแหน่งต่างๆ บนชิ้นงานที่ทำการทดสอบได้
- 1.15 อุปกรณ์ต้องมีระบบควบคุม ป้องกัน และตัดการทำงานอัตโนมัติ เมื่อเกิดการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ รวมถึงการทำงานเกินกำลังของอุปกรณ์ (Force Limiting) และการทำงานที่สั้นพร้อมกัน ชิ้นงานทดสอบ (Notching) เพื่อป้องกันตัวเครื่อง ชิ้นงาน และผู้ปฏิบัติงาน ได้รับบาดเจ็บ หรือ อุปกรณ์เสียหาย
- 1.16 สามารถติดตั้งบนพื้นที่ที่เตรียมไว้ให้ ขนาด กว้าง 10 เมตร ยาว 10 เมตร ลึก 2.7 เมตร ที่มีขนาด load floor 5,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ได้ โดยพื้นที่การทำงานต้องไม่อยู่ลึกกว่าพื้นผิวระนาบตามภาพที่ 1 (ไม่ลึกกว่า 2.7 เมตร) และต้องออกแบบการติดตั้งที่ไม่เกิดการสั่นสะเทือนต่ออาคารเมื่อมีการใช้งาน
- 1.17 ต้องเดินสายไฟฟ้า และสายควบคุม เข้าห้องควบคุม หรือพื้นที่ๆ สำนักงานฯ กำหนดสำหรับเครื่องจำลองการสั่นสะเทือน โดยสายไฟฟ้า และสายควบคุมต้องถูกจัดวางในลักษณะที่เรียบร้อย ไม่เป็นอุปสรรค หรือขัดขวางการปฏิบัติงาน
- 1.18 ติดสติ๊กเกอร์ หรือป้าย หรือเครื่องหมาย ที่เห็นเด่นชัดโดยรอบเครื่องมือ เพื่อเพิ่มความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน

หน้า 19/75

(Handwritten signatures and marks)



ภาพที่ 1 ภาพตัวอย่างการติดตั้ง Vibration test*

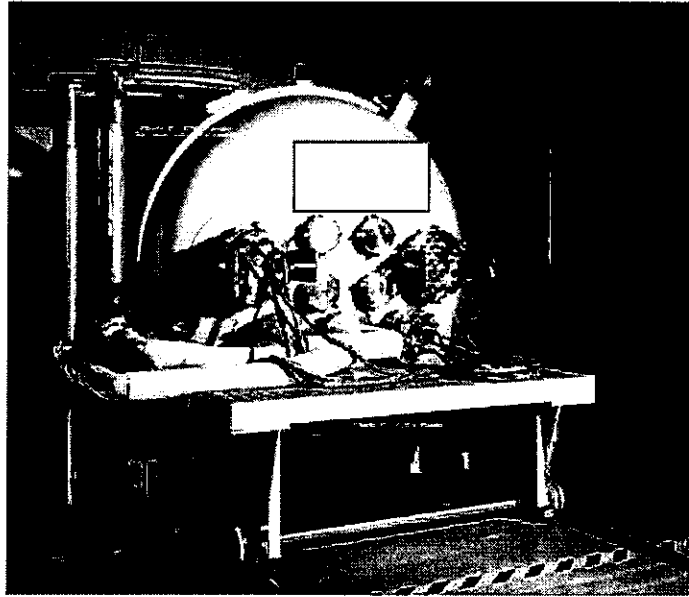
2. เครื่องจำลองอุณหภูมิ และความดันในอวกาศ (Thermal Vacuum Chamber) จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 ขนาดพื้นที่การทดสอบชิ้นงาน (internal space) เส้นผ่าศูนย์กลาง มากกว่าหรือเท่ากับ 1.8 เมตร และยาว มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร (ทรงกระบอก)
 - 2.2 อุณหภูมิการทดสอบสามารถทำได้ต่ำสุด น้อยกว่าหรือเท่ากับ -150 องศาเซลเซียส
 - 2.3 อุณหภูมิการทดสอบสามารถทำได้สูงสุด มากกว่าหรือเท่ากับ +150 องศาเซลเซียส
 - 2.4 อัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อน Temperature Ramping Rate มากกว่าหรือเท่ากับ 2.0 °C/min
 - 2.5 อัตราการเปลี่ยนแปลงความเย็น Cool Down Rate มากกว่าหรือเท่ากับ 2.0 °C/min
 - 2.6 ความดันสุญญากาศ (Vacuum pressure) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10^{-6} mbar
 - 2.7 มีระบบ Chiller อย่างน้อย 25,000 กิโลกรัม
 - 2.8 มีระบบ Liquid nitrogen (LN2)
 - 2.9 มีกระจกสำหรับใช้กล้อง IR ตรวจสอบชิ้นงานขณะทดสอบได้
 - 2.10 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม สำหรับการ monitoring and control
 - 2.11 มีชุดจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลแบบ Real time (Acquisition data) มากกว่าหรือเท่ากับ 128 ช่องสัญญาณ พร้อม Thermocouple
 - 2.12 สามารถตั้งค่ารูปแบบ (profile) การทดสอบได้
 - 2.13 ระบบสามารถตัดระบบการทำงานอัตโนมัติได้ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน หรือสิ่งผิดปกติในระบบ
 - 2.14 สามารถติดตั้งในพื้นที่ห้องขนาด ความกว้าง 15 เมตรและความยาว 15 เมตร ได้

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

หน้า 20/75

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page.

- 2.15 การติดตั้งต้องดำเนินการนำส่วนที่เป็นประตุนำชิ้นงานเข้าทดสอบ อยู่ในพื้นที่ห้อง clean room พื้นผนังห้อง โดยส่วนที่เป็นระบบการทำงานของ thermal vacuum chamber ตามภาพที่ 2
- 2.16 ประตู หรือช่องทางนำชิ้นงานเข้าเครื่อง Thermal Vacuum Chamber ต้องมีอุปกรณ์ช่วยเปิด เช่นระบบล้อเลื่อน หรือรางเลื่อน เป็นต้น



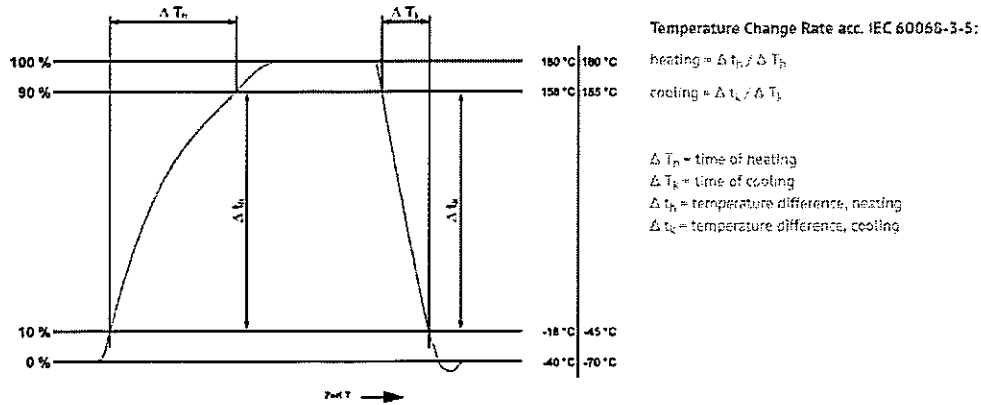
ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างการติดตั้ง Thermal Vacuum Chamber*

3. เครื่องจำลองอุณหภูมิ (Thermal Cycling) จำนวน 1 ชุด

- 3.1 ขนาดพื้นที่การทดสอบชิ้นงาน กว้าง มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร ยาว มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร และสูง มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เมตร
- 3.2 อุณหภูมิการทดสอบสามารถทำได้ต่ำสุด น้อยกว่าหรือเท่ากับ -70 องศาเซลเซียส
- 3.3 อุณหภูมิการทดสอบสามารถทำได้สูงสุด มากกว่าหรือเท่ากับ +150 องศาเซลเซียส
- 3.4 ความชื้น อยู่ในช่วง 20 – 98 %RH
- 3.5 อัตราการเปลี่ยนแปลงความร้อนโดยเฉลี่ย (Heating up rate) มากกว่าหรือเท่ากับ 3 °C/min โดยทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60068-3-5
- 3.6 อัตราการเปลี่ยนแปลงความเย็นโดยเฉลี่ย (Cool down rate) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 °C/min โดยทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60068-3-5

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page. One signature is clearly legible as "หน้า 21/75". There are several other scribbles and initials, including what appears to be "WY" and "R".



ภาพที่ 3 มาตรฐานการทดสอบ IEC 60068-3-5

- 3.7 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม สำหรับการ monitoring and control
- 3.8 มี sensor ในการวัด ในการ Acquisition data มากกว่าหรือเท่ากับ 128 ช่องสัญญาณ
- 3.9 สามารถตั้งค่ารูปแบบ (profile) การทดสอบได้
- 3.10 ระบบสามารถตัดระบบการทำงานอัตโนมัติได้ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน หรือสิ่งผิดปกติในระบบ

4. เครื่องทดสอบ Center of Gravity และ Moment of Initial (Mass properties measurement) จำนวน 1 ชุด

- 4.1 สามารถทดสอบชิ้นงานขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 500 กิโลกรัม ได้ แบบ vertical measurement
- 4.2 สามารถทดสอบชิ้นงานขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 500 กิโลกรัม ได้ แบบ horizontal measurement (ไม่รวมน้ำหนักโครงเหล็ก L shape แล้ว)
- 4.3 มีอุปกรณ์เสริมสำหรับการทดสอบแนวนอน (Horizontal L-shape adapter) ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 900 มม. ยาวสูงสุดไม่น้อยกว่า 4800 มม. (สามารถปรับระยะฐานสำหรับติดตั้งชิ้นงานจาก ตำแหน่งยาวสูงสุดเข้าหาจุดกึ่งกลางด้วยระบบมอเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 1500 มม.) สูงไม่น้อยกว่า 1500 มม. และขนาดฐานสำหรับติดตั้งชิ้นงานเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 900 มม.
- 4.4 อัตราการหมุน spin rate สามารถทดสอบสำหรับดาวเทียม ได้ตั้งแต่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 ถึง มากกว่าหรือเท่ากับ 250 รอบต่อนาที
- 4.5 Total dynamic unbalance measuring error ยอมรับได้ น้อยกว่า +5% และมากกว่า -5% ($\pm 5\%$)
- 4.6 Static CG accuracy น้อยกว่า +0.1% of measured moment value
- 4.7 MOI accuracy น้อยกว่า +0.1% และมากกว่า -0.1% of measured value ($\pm 0.1\%$)
- 4.8 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม สำหรับการ monitoring and control
- 4.9 สามารถตั้งค่ารูปแบบ (profile) การทดสอบได้

หน้า 22/75

(Handwritten signatures and initials)

- 4.10 ระบบสามารถตัดระบบการทำงานอัตโนมัติได้ เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน หรือสิ่งผิดปกติในระบบ
- 4.11 สามารถติดตั้ง และทำงานในห้องที่เป็นระบบ clean room class 100000 ได้
- 4.12 สามารถติดตั้งบนพื้นที่ที่เตรียมไว้ให้ ขนาด กว้าง 8 เมตร ยาว 8 เมตร ลึก 1.5 เมตร ที่มีขนาด load floor 5,000 kg ต่อตารางเมตร ได้ โดยพื้นที่การทำงานต้องไม่อยู่ลึกกว่าพื้นผิวระนาบ และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานเมื่อติดตั้ง L - shape (ไม่ลึกกว่า 1.5 เมตร)
- 4.13 ต้องเดินสายไฟฟ้า และสายควบคุม ให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อย ไม่เป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

5. Theodolite (กล้องสำรวจ) จำนวน 3 ชุด

5.1 ระบบกล้องส่อง (Telescope)

- (1) มีกำลังขยาย มากกว่าหรือเท่ากับ 30 เท่า
- (2) ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาด มากกว่าหรือเท่ากับ 45 มิลลิเมตร
- (3) ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ 1 กม. มากกว่าหรือเท่ากับ 26 เมตร หรือ 1 องศา 20 ลิปดา
- (4) มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย
- (5) มีเลเซอร์ส่องหัวหมุด (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ หรือกล้องส่องหัวหมุด
- (6) (Optical Plummet) กำลังขยาย มากกว่าหรือเท่ากับ 3 เท่า ปรับความคมชัดได้

5.2 การวัดระยะทาง (Distance Measurement)

- (1) สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflectiveless) ได้ไกล มากกว่าหรือเท่ากับ 500 เมตร
- (2) สามารถวัดระยะได้ 3,000 เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน 1 ดวง
- (3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน $\pm (2\text{mm} + 2\text{ppm} \cdot \text{xD})$ mean square error

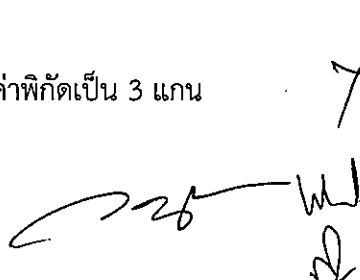
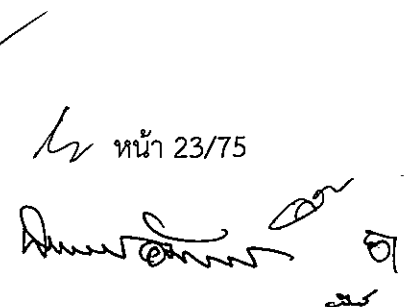
5.3 ระบบวัดมุม (Angle Measurement)

- (1) แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมตั้งได้ละเอียดถึง 1 ฟลิปดา/5 ฟลิปดา
- (2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมตั้งไม่เกิน 5 ฟลิปดา
- (3) ใช้ระบบวัดมุมแบบ Absolute rotary encoder

5.4 ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม

- (1) สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 2GB/528MHZ
- (2) สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้สายส่งข้อมูล, mini USB, Flash Drive, Bluetooth (class2)
- (3) สามารถทำฟังก์ชันต่อไปนี้ได้
 - กำหนดค่า Azimuth และการวัดค่าพิกัดเป็น 3 แกน

หน้า 23/75

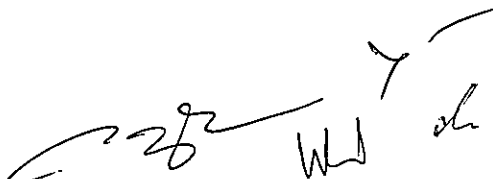
- การหาความสูงของจุดใด ๆ ที่ไม่สามารถตั้งปริมิตได้ (REM)
- กำหนดตำแหน่งที่ต้องการ (Stake Out)
- การวัดระยะที่มีสิ่งกีดขวาง (RDM)
- การหาตำแหน่งพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Free Station)
- Program Road Design

5.5 ทัวไป

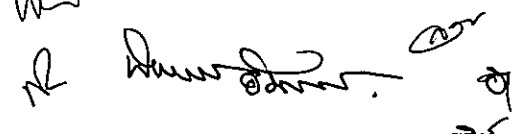
- (1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window
- (2) หน้าจอทัชสกรีน และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรง
- (3) มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารถป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP55
- (4) ระดับพองกลมที่ฐานกล้องมีความไว 8 ลิฟตา 2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- (5) แบตเตอรี่ ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

5.6 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) ชุดเป้าปริมิตชนิด 1 ดวงพร้อมขาตั้งอลูมิเนียม
- (2) ชุดเป้าปริมิตชนิด 1 ดวงพร้อมหลักขาวแดงยาว 2 เมตร
- (3) ขาตั้งกล้องชนิดอลูมิเนียม ปรับความสูงได้
- (4) แบตเตอรี่ชนิดบรรจุไฟฟ้าใหม่ได้
- (5) เครื่องประจุไฟฟ้า
- (6) ถังคลุมกล้อง และอุปกรณ์ปรับแก้
- (7) สายต่อเพื่อถ่ายข้อมูลระหว่าง กล้องกับคอมพิวเตอร์
- (8) หนังสือคู่มือการใช้งาน
- (9) แผ่นโปรแกรมจัดการข้อมูล

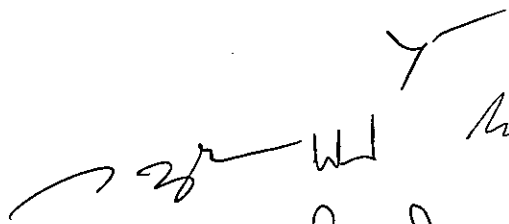
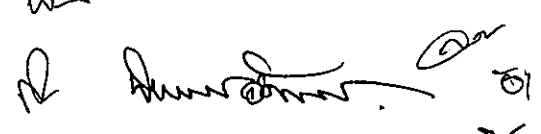


 หน้า 24/75



ภาคผนวก ข.

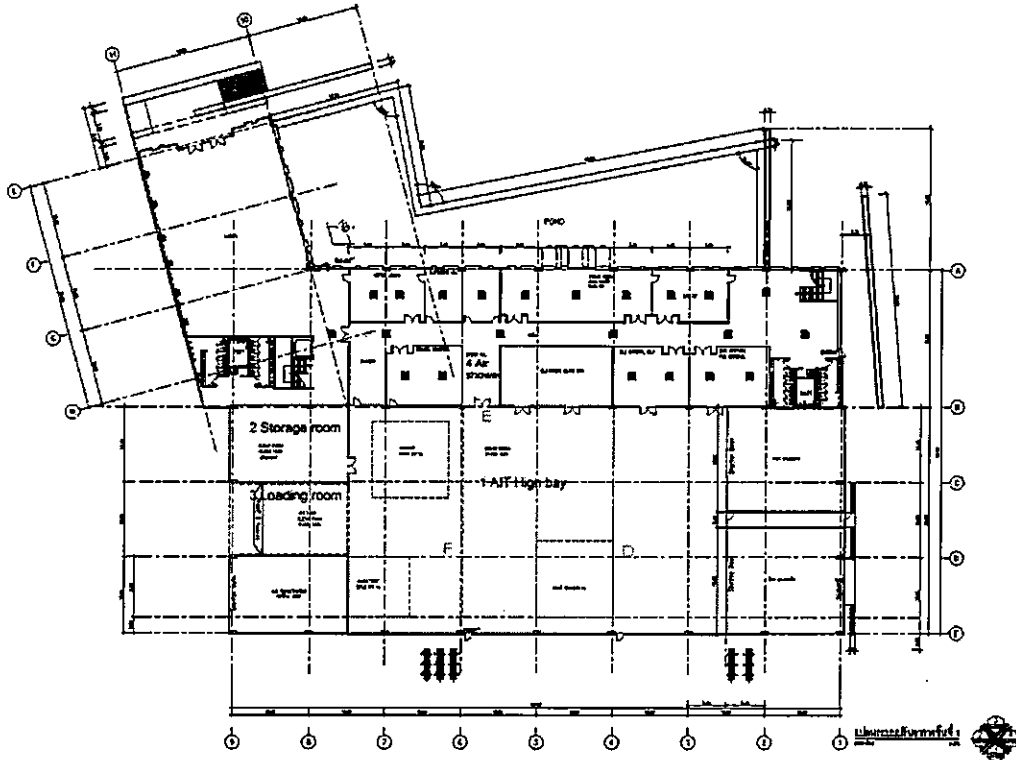
คุณลักษณะทางเทคนิคหมวดห้อง อุปกรณ์ และเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติการ


หน้า 25/75

๓๑

ภาคผนวก ข. คุณสมบัติทางเทคนิคหมวดห้อง อุปกรณ์ และเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติการ

1. ตกแต่งห้องพร้อมระบบ clean room class 100000 จำนวน 3 ห้อง

- 1.1 ตกแต่งห้อง clean room class 100000 พร้อมวางระบบ clean room ขนาดกว้าง 30 เมตร ยาว 50 เมตร สูง 12 เมตร (AIT high bay) จำนวน 1 ห้อง และขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร สูง 12 เมตร (Storage room และ Loading room) จำนวน 2 ห้อง รายละเอียดตามภาพที่ 3



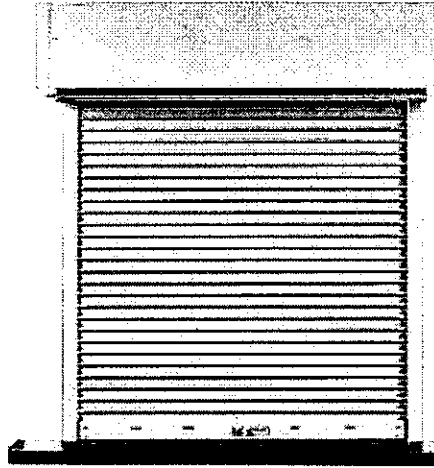
ภาพที่ 4 แผนผังแสดงห้อง Clean room และ Air Shower

- 1.2 ห้อง clean room ต้องควบคุมอุณหภูมิ ขนาด 22 องศา +/- 3 องศาเซลเซียส
- 1.3 ควบคุมความชื้นได้ 55 % +/- 10% RH
- 1.4 ห้อง clean room จำนวน 3 ห้อง ต้องลงพื้น Epoxy หนาอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร พร้อมวางระบบสายดิน
- 1.5 ห้อง clean room ต้องได้มาตรฐาน ISO 14644 หรือเทียบเท่า โดย class 100000 เท่ากับ ISO 8 ซึ่งสามารถยอมรับฝุ่นขนาด 0.5 ไมโครมิเตอร์ ได้จำนวน 3,520,000 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร และยอมรับฝุ่นขนาด 5.0 ไมโครมิเตอร์ ได้จำนวน 29,300 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร
- 1.6 ผนังห้องคลีนรูมต้องเป็นฉนวน Isowall พร้อมเก็บร่องตามจุดเชื่อมต่อผนัง หรือกระจก เพื่อไม่เป็นจุดกักเก็บฝุ่น

หน้า 26/75

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page.

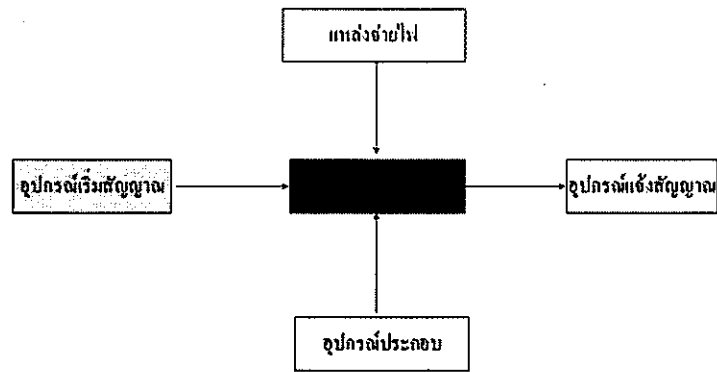
- 1.7 ติดตั้งประตู slide ขึ้น - ลง (shutter door) ไฟฟ้า สำหรับห้อง clean room class 100000 แบบไฟฟ้า สำหรับห้อง Loading room ขนาดกว้าง 8 เมตร สูง 6 เมตร จำนวน 2 ชุด และสำหรับพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับห้อง EMC ขนาด กว้าง 5 เมตร สูง 6 เมตร จำนวน 1 ชุด ตัวอย่างตามภาพที่ 4



ภาพที่ 5 ตัวอย่าง shutter door*

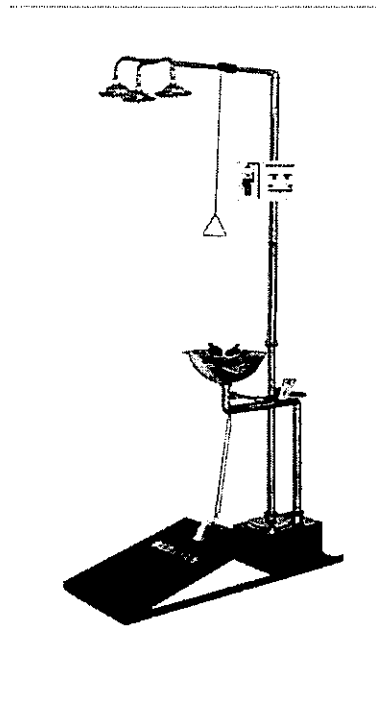
- 1.8 ติดตั้ง passed box สำหรับส่งของเข้า-ออกห้อง storage room class 100000
- 1.9 ต้องติดตั้งห้อง หรืออุปกรณ์สำหรับ Air Shower บนพื้นที่ 4 ตามภาพที่ 3 ขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 8 เมตร รวมถึงต้องเตรียมพื้นที่สำหรับ Locker เก็บสัมภาระ และพื้นที่สำหรับสวมเสื้อกราวด์ สำหรับปฏิบัติงานในห้อง clean room อย่างน้อย 1 ชุด
- 1.10 ติดตั้งตู้ locker เก็บอุปกรณ์ และเสื้อกราวด์ก่อนเข้าห้อง clean room
- 1.11 ติดตั้งกาวดักฝุ่นก่อนเข้าห้อง clean room
- 1.12 ส่งมอบ ชุดกราวด์, รองเท้า clean room, ถุงมือ clean room และหมวกคลุมผม อย่างละ 500 ชุด
- 1.13 ส่งมอบ แวนตานิรภัย และที่อุดหู อย่างละ 50 ชุด
- 1.14 ติดตั้งระบบ Fire alarm สำหรับห้อง Clean room
- (1) Photoelectric smoke detector หรืออุปกรณ์ที่ตรวจจับไฟไหม้ที่เพดานสูง 12 เมตร และต้องสามารถทำงานได้ใน clean room class 100000 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า
 - (2) ติดตั้งระบบดับเพลิง CO2 หรือ sprinkler หรือ fire horse หรือ ระบบดับเพลิงแบบมือ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า
 - (3) ติดตั้งสัญญาณเตือนภัย
 - (4) ติดตั้งระบบ control unit สำหรับควบคุมทุกอุปกรณ์ ตามภาพที่ 5 flow การทำงานของระบบ

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)



ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงการควบคุมระบบป้องกันอัคคีภัย

1.15 ติดตั้งระบบ Eyewashes and Showers



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่าง Eyewashes and Showers*

1.16 ติดตั้งไฟส่องสว่างสำหรับห้อง clean room ขนาด 500-800 ลักส์

1.17 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องสามารถทดสอบคุณสมบัติห้อง clean room ตามมาตรฐาน ISO 14644 (ISO 8) และออกไปรับรองผลการทดสอบ จากสถาบันการทดสอบที่เชื่อถือได้

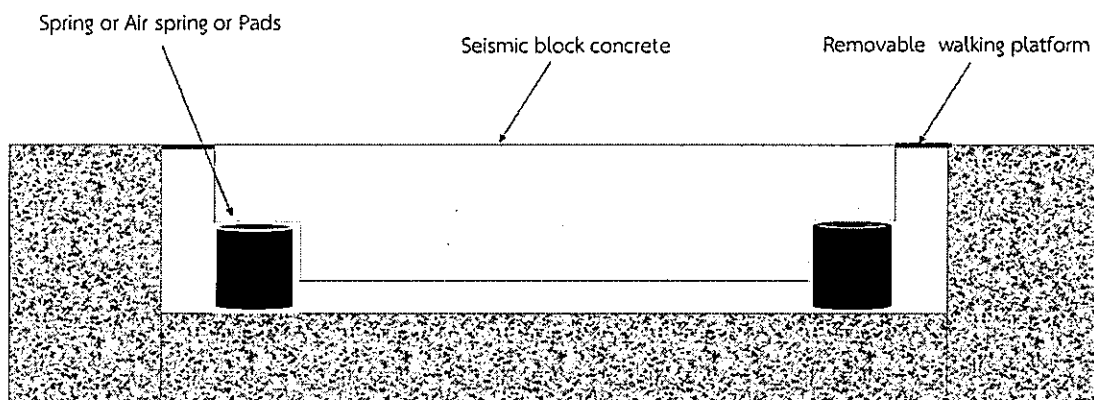
2. เต็นท์พร้อมระบบ clean room class 100 จำนวน 1 ชุด

2.1 เต็นท์พร้อมระบบ clean room class 100 ขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร ความสูงไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

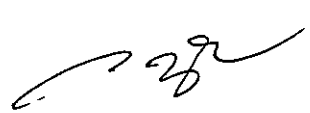

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a signature that appears to be 'WJ' and another that looks like 'Lr'.

- 2.2 ติดตั้งในห้อง AIT high bay
 - 2.3 ห้อง clean room ต้องได้มาตรฐาน ISO 14644 หรือเทียบเท่า โดย class 100 เท่ากับ ISO 5 ซึ่งสามารถยอมรับฝุ่นขนาด 0.5 ไมโครเมตร ได้จำนวน 4 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร
 - 2.4 เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องสามารถทดสอบคุณสมบัติห้อง clean room ตามมาตรฐาน ISO 14644 (ISO 2) และออกใบรับรองผลการทดสอบ จากสถาบันการทดสอบที่เชื่อถือได้
3. Foundation Isolator จำนวน 1 ชุด
- 3.1 ติดตั้งโครงสร้างคอนกรีต block สำหรับหลุมขนาด กว้าง 10 เมตร ยาว 10 เมตร ลึก 3 เมตร
 - 3.2 โครงสร้างคอนกรีตพื้นที่ ไม่น้อยกว่า 64 ตารางเมตร หนาอย่างน้อย 1 เมตร ต้องถูกรองรับด้วย อุปกรณ์หรือวัสดุสำหรับ isolate vibration เช่น Pads (neoprene, fiber glass, felt, cork or other similar compressive material) หรือ spring หรือ Air spring หรือดีกว่า
 - 3.3 กรณีการติดตั้งที่ต้องมีพื้นที่สำหรับบำรุงรักษา (ตามภาพที่ 7) ต้องติดตั้ง removable walking platform เมื่อไม่มีความต้องการเข้าพื้นที่สำหรับบำรุงรักษา ทั้งนี้ การติดตั้งสามารถเป็นรูปแบบอื่นนอกเหนือจากภาพที่ 7 หากมีความเหมาะสม หรือมีประสิทธิภาพมากกว่า
 - 3.4 หลังจากติดตั้ง Seismic concrete แล้วพื้นผิวบนสุดต้องมีระนาบเดียวกับพื้นของอาคาร
 - 3.5 อุปกรณ์หรือวัสดุที่รองรับ Seismic block ต้องมีความถี่ธรรมชาติไม่ตรงกับความถี่ของระบบ (disturbed frequency) หรือความถี่แวลลุ่ม ที่เกิดจากอาคารหรืออุปกรณ์ในอาคาร
 - 3.6 Foundation Isolator ต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันการสั่นสะเทือนไม่น้อยกว่า 90%
 - 3.7 สามารถติดตั้งในห้อง clean room class 100000 ได้



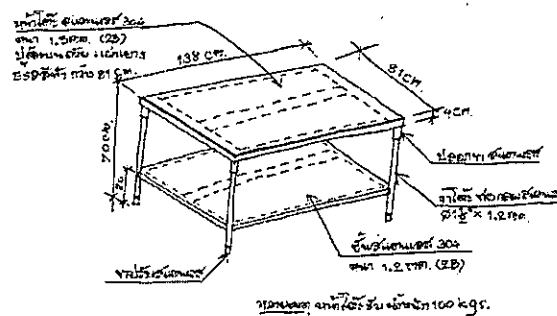
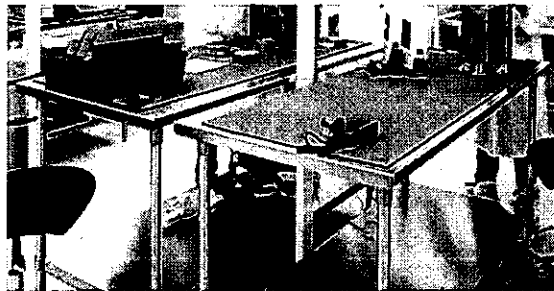
ภาพที่ 8 ตัวอย่าง การติดตั้ง foundation isolator


 หน้า 29/75


4. เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในห้อง clean room

ครุภัณฑ์ในห้อง clean room วัสดุที่ประกอบ ต้องอยู่ภายใต้มาตรฐาน ISO Class 8 หรือมาตรฐาน FED-STD-209D (Federal Standard) class 100000 และมาตรฐาน ESD-Safe (Electro Static Discharged) ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งป้องกันการถ่ายเทประจุอย่างรวดเร็วที่ส่งผลกระทบต่อชิ้นงานอิเล็กทรอนิกส์

- 4.1 โต๊ะปฏิบัติการสแตนเลสในห้อง clean room มาตรฐาน ESD-Safe (Electro Static Discharged) พื้นโต๊ะปูด้วยแผ่นฉนวนป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (Antistatic Mats) จำนวน 10 ตัว



ภาพที่ 9 ภาพตัวอย่างโต๊ะสแตนเลส สำหรับห้อง clean room*

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 0.81 เมตร x กว้าง 1.38 เมตร x สูง 0.7 เมตร
- (2) โครงสร้างทำจากสแตนเลส ผิวด้านหน้าโต๊ะมีความหนามากกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร พื้นผิวด้านบนโต๊ะปูด้วยแผ่นยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (ESD Table Mats) ที่มีความหนา มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร
- (3) มีชั้นสแตนเลสด้านล่างอีก 1 ชั้น ความหนา มากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 มิลลิเมตร ความสูงจาก พื้น มากกว่าหรือเท่ากับ 20 เซนติเมตร
- (4) ขาโต๊ะเป็นสแตนเลส สามารถปรับระดับได้
- (5) โครงสร้างสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 กิโลกรัม

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงการติดตั้ง และลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

Handwritten signature and initials.

Handwritten signature and initials.