

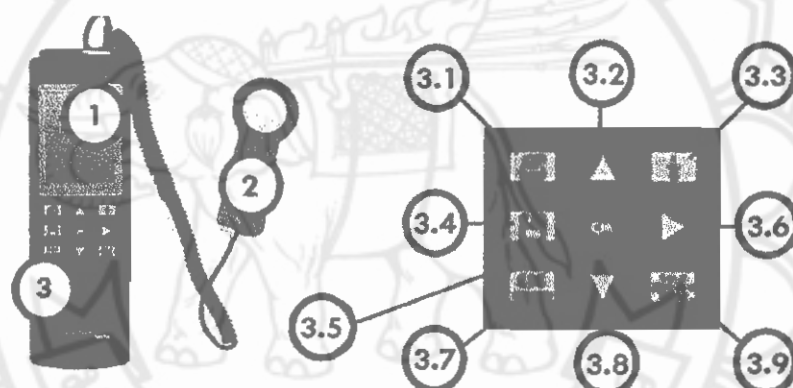


ภาคผนวก ก.
คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ทางการเกษตร

คู่มือการใช้งาน Lux Meter

เครื่องมือวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง (Lux meter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ สามารถวัดระดับความเข้มของแสงสว่างได้ทั้งในหน่วย ลูเมนต่อตารางเมตร (Lux) มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 – 100000 Lux และลูเมนต่อตารางฟุต (Foot – Candle ; fc) มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 - 10000 fc เพื่อบอกว่าระดับความสว่างที่ได้ ว่าเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน และตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

1 ส่วนประกอบของอุปกรณ์



รูปที่ ก.1 ส่วนประกอบของอุปกรณ์

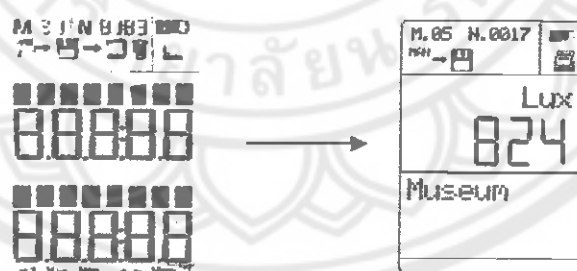
- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. หน้าจอ | 3.4. Save |
| 2. Probe วัดแสง | 3.5. O.K. |
| 3. ปุ่มกดต่าง ๆ | 3.6. ► |
| 3.1. Print | 3.7. ESC, Location |
| 3.2. ▲ | 3.8. ▼ |
| 3.3. I/O (เปิด/ปิด) | 3.9. Hold, Max/Min, Mean |

2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในหน้าจอ

-  M. 00 หมายถึงแสดงลำดับการบันทึกที่บันทึกในหน่วยความจำ ใช้ในการเลือกลำดับการบันทึกที่ต้องการเพื่อพิมพ์ข้อมูลออกจากเครื่องพิมพ์
-  H. 0000 หมายถึงแสดงจำนวนครั้งการบันทึก ในลำดับการบันทึก
-  AUTO →  ตั้งค่าการบันทึกเป็นแบบ Auto
-  MAN →  ตั้งค่าการบันทึกเป็นแบบ Manual
-   →  สัญลักษณ์ที่แสดงว่ามีการอ่านข้อมูลในหน่วยความจำ
-   →  สัญลักษณ์เพื่อที่จะลบข้อมูลในหน่วยความจำ
-  สามารถพิมพ์ข้อมูลออกจากเครื่องพิมพ์ได้ (อุปกรณ์เสริม)
-  แสดงปริมาณ Battery
-  ถ้าสัญลักษณ์นี้กระพริบ แสดงว่า ควรที่จะทำการเปลี่ยน Battery และเครื่องจะใช้งานได้อีก 1 นาที

3 การวัดค่า

- กดปุ่ม  เพื่อเปิดเครื่อง
- หน้าจอจะแสดงค่าการวัดปัจจุบัน ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 หน้าจอแสดงค่าการวัดปัจจุบัน

- นำที่วัดแสง (probe) ไปวัดที่ตำแหน่งที่ต้องการ

4 การอ่านค่าการวัด

4.1 การหยุดหน้าจอ และการแสดงค่า Max, Min

1. กดปุ่ม  หน้าจอจะแสดง "Hold" เป็นการหยุดค่าที่วัดได้บนหน้าจอ ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 การหยุดค่าที่วัดได้บนหน้าจอ

2. กดปุ่ม  อีกครั้งหน้าจอจะแสดง "Max" เป็นการแสดงค่าสูงสุดที่วัดได้ตั้งแต่เปิดเครื่อง ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 การแสดงค่าสูงสุดที่วัดได้ตั้งแต่เปิดเครื่อง

3. กดปุ่ม  ครั้งที่ 3 หน้าจอจะแสดง "Min" เป็นการแสดงค่าต่ำสุดที่วัดได้ตั้งแต่เปิดเครื่องดังรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 การแสดงค่าต่ำสุดที่วัดได้ตั้งแต่เปิดเครื่อง

4. กดปุ่ม  เพื่อกลับสู่หน้าจอการวัดปกติ

4.2 การแสดงค่าเฉลี่ย แบบค่าเฉลี่ยต่อจุด

1. กดปุ่ม  4 ครั้ง หน้าจอแสดง "Mean" เป็นการแสดงค่าเฉลี่ยต่อจุด ดังรูปที่ ก.6



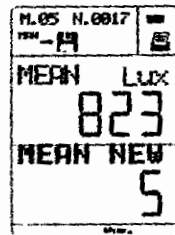
รูปที่ ก.6 การแสดงค่าเฉลี่ยต่อจุด

2. กดปุ่ม  เพื่อเก็บค่าที่ต้องการนำมาหาค่าเฉลี่ยค่าแรก

3. กดปุ่ม  เพื่อเก็บค่าที่ต้องการนำมาหาค่าเฉลี่ยจุดต่อไป

4. กดปุ่ม  เมื่อได้จำนวนจุดตามต้องการ เครื่องจะคำนวณหาค่าเฉลี่ยให้อัตโนมัติ

ดังรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.7 เครื่องจะคำนวณหาค่าเฉลี่ยให้อัตโนมัติ

5. กดปุ่ม  เพื่อบันทึกค่าเฉลี่ย ในหน่วยความจำ ซึ่งส่วนบนของหน้าจอจะแสดงจำนวนครั้งการบันทึก(N.Ox) ที่เปลี่ยนไป เช่น N0011 แสดงว่า เครื่องจะบันทึกจากค่าที่นำมาหาค่าเฉลี่ย 8 จุด ที่เกิดจากการกดปุ่ม  ก่อนหน้า และอีก 3 ค่า เครื่องจะคำนวณจากข้อมูล 8 ค่านั้น และบันทึก เป็นค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด(Min) และค่าเฉลี่ย(Mean) ตามลำดับ กดปุ่ม  เพื่อพิมพ์ค่าเฉลี่ยออกทางเครื่องพิมพ์

6. กดปุ่ม  เพื่อกลับสู่หน้าจอการวัดปกติ

4.3 การแสดงค่าเฉลี่ย แบบค่าเฉลี่ยต่อเวลา

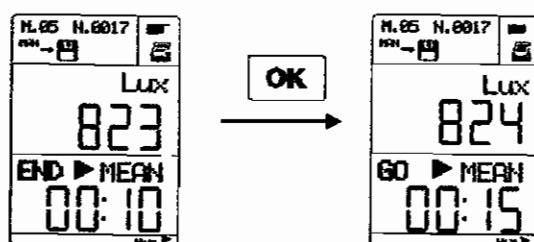
1. กดปุ่ม  5 ครั้ง จอภาพจะแสดง "Mean" กระพริบ ซึ่งเป็นการหาค่าเฉลี่ยต่อเวลาดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 การหาค่าเฉลี่ยต่อเวลา

2. กดปุ่ม  เพื่อเริ่มทำการหาค่าเฉลี่ยทุก ๆ 1 วินาที

3. เมื่อได้ค่าเวลาตามความต้องการกดปุ่ม  เพื่อหยุดการหาค่าเฉลี่ย ดังรูปที่ ก.9 ถ้ากดปุ่ม อีกครั้ง จะเป็นการหาค่าเฉลี่ยต่อไป



รูปที่ ก.9 หยุดการหาค่าเฉลี่ย

4. กดปุ่ม ► เพื่อหาค่าเฉลี่ยต่อเวลา เครื่องจะคำนวณหาค่าเฉลี่ยให้อัตโนมัติ
5. กดปุ่ม  เพื่อบันทึกค่าเฉลี่ย ในหน่วยความจำ ซึ่งส่วนบนของหน้าจอจะแสดงจำนวนครั้งการบันทึก(N.Ox) เป็น N0003 หมายถึง เครื่องจะคำนวณค่าจากรอบเวลาการบันทึกและนำมาบันทึก เป็นค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด(Min) และค่าเฉลี่ย(Mean) ตามลำดับ
6. กดปุ่ม  เพื่อพิมพ์ค่าเฉลี่ยออกทางเครื่องพิมพ์
7. กดปุ่ม  เพื่อกลับสู่หน้าจอการวัดปกติ

5 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- เครื่องจะต้องไม่มีรอยแตก
- ตรวจสอบที่หน้าจอ สีที่หน้าจอจะต้องไม่เปลี่ยนสี หรือจะต้องไม่ซีด
- สาย Microphone จะต้องไม่มีรอยขาด หรือชำรุด
- จุดเชื่อมต่อสาย Microphone จะต้องแน่น
- ปุ่มกดทุกปุ่ม สามารถใช้งานได้เป็นปกติ
- ควรนำ Probe วัดแสง ไปวัดในที่มืดสนิท ก่อนนำไปใช้งาน เพื่อเทียบค่า 0 ซึ่งค่าที่อ่าน

ได้ที่หน้าจอจะต้อง เป็น 0 หากค่าที่อ่านได้ไม่เป็น 0 ควรติดต่อศูนย์บริการ

2. ระหว่างการใช้งาน

- ถ้าสัญลักษณ์ Battery กระพริบที่หน้าจอ แสดงว่า ควรที่จะทำการเปลี่ยน Battery และเครื่องจะใช้งานได้อีก 1 นาที

3. หลังการใช้งาน

- เมื่อใช้งานเครื่องเสร็จแล้วควรเก็บตัวเครื่อง ลงในกล่องเก็บให้เรียบร้อย
- การทำความสะอาดตัวเครื่องให้ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด
- ไม่ควรเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. เมื่อไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน ควรถอด Battery ออกจากตัวเครื่อง

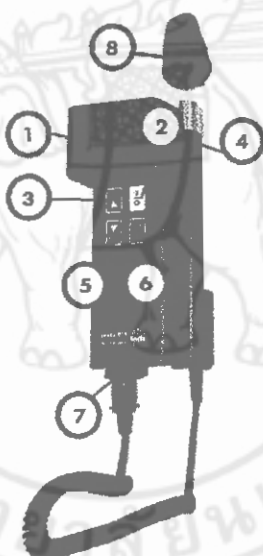
5. ควรติดต่อศูนย์บริการ เพื่อทำการการสอบเทียบ (Calibration) อุปกรณ์ปีละ 1 ครั้ง และเมื่อไม่ได้ใช้งานเครื่องเป็นเวลานาน หรือต้องการความเที่ยงตรงในการวัดค่า

6. ถ้าเกิดปัญหาในการวัดค่า ควรติดต่อศูนย์บริการทันที

คู่มือการใช้งาน Sound Level Meter

เครื่องวัดระดับความดังเสียง (Sound Level Meter) สามารถวัดได้ในหน่วย เดซิเบลเอ dB(A) ซึ่งเป็นหน่วยของเครื่องวัดระดับความดังเสียงที่สร้างเลียนแบบลักษณะการทำงานของหูมนุษย์ โดยจะกรองเอาความถี่ต่ำ และความถี่สูงของเสียงที่เกินกว่ามนุษย์จะได้ยินออกไป โดย เป็นหน่วยที่สามารถแยกแยะพลังงานเสียงที่มีความถี่ต่างกันได้ดีกว่า หน่วย เดซิเบลบี dB(B) และ เดซิเบลซี dB(C) ซึ่งสามารถวัดระดับความดังเสียงได้ตั้งแต่ 30 – 130 เดซิเบลเอ dB(A)

1 ส่วนประกอบของอุปกรณ์



รูปที่ ก.10 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ เครื่อง Sound Level Meter

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. จอภาพ | 5. Range |
| 2. I/O (เปิด/ปิด) | 6. Slow/Fast/Cal |
| 3. Max | 7. จุดต่อ Microphone |
| 4. Microphone | 8. Protective Wind |

2 ขั้นตอนการใช้งาน

1. ต่อ Microphone เข้ากับตัวเครื่อง ดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 ต่อ Microphone เข้ากับตัวเครื่อง

2. เลื่อน Microphone ไปที่ตำแหน่งดังรูปที่ ก.12 เพื่อวัดระดับความดังเสียง ในสถานที่ทำงานทั่วไป เช่น ระดับความดังเสียงของเครื่องจักรภายในโรงงาน เสียงเครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสารในสำนักงาน จากนั้นกดปุ่ม I/O เพื่อเปิดเครื่อง ดังรูปที่ ก.12 ซึ่งเครื่องวัดเสียงจะแสดงช่วงการวัดที่ 90 – 130 dB(A) โดยอัตโนมัติ ถ้าต้องการตั้งค่าการวัดช่วงอื่น ดูหัวข้อ 3 การเลือกช่วงการวัด หน้า 113



รูปที่ ก.12 กดปุ่ม I/O เพื่อเปิดเครื่อง

3. ถ้าต้องการวัดระดับความดังเสียงเฉพาะจุด ให้ยื่น Microphone ไปที่จุดที่ต้องการวัด และให้ Microphone ห่างจากตัวผู้ใช้งานประมาณ 50 cm. เพื่อหลีกเลี่ยงค่าความผิดพลาดอันเกิดจากคลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงไปกระทบ และสะท้อนออกมาจากสิ่งต่างๆ โดยเฉพาะจากตัวผู้วัดเองในลักษณะดังรูปที่ ก.13

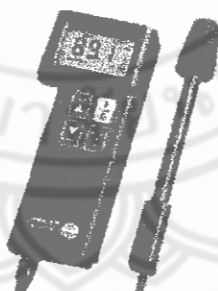


รูปที่ ก.13 ยื่น Microphone ไปที่จุดที่ต้องการวัด

4. อ่านค่าที่หน้าจอ เมื่อค่าที่อ่านได้ค่อนข้างคงที่ ถ้าหน้าจอค้าง ให้ทำการตรวจสอบที่ไมโครโฟน และตรวจสอบจุดเชื่อมต่อ จากนั้นเปิดเครื่องอีกครั้ง ถ้าหน้าจอการแสดงผลยังคงเป็นเช่นเดิม เป็นไปได้ว่า ไมโครโฟนอาจเสีย ควรติดต่อศูนย์บริการ

หมายเหตุ

เมื่อทำการวัดความดังเสียง ในสถานที่ที่มีลมพัดผ่าน ค่าความดังเสียงที่วัดได้ที่หน้าจออาจเกิดความผิดพลาดได้ ซึ่งควรที่จะใช้ Protective Wind สวมที่ Microphone ดังรูปที่ ก.14 เพื่อป้องกันความผิดพลาดอันเกิดจากกระแสลม

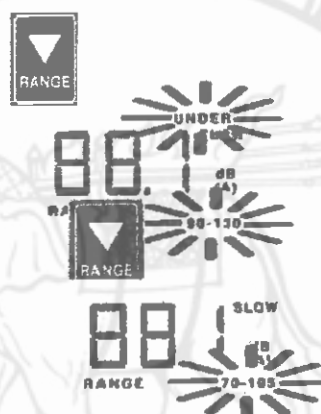


รูปที่ ก.14 Protective Wind ที่สวมบน Microphone

3 การเลือกช่วงการวัด

1. กดปุ่ม <Range> เพื่อเลือกช่วงการวัดที่เหมาะสม ซึ่งสามารถเลือกช่วงการวัด ได้ตั้งแต่ 30 – 130 dB(A) โดยมีย่านการวัดให้เลือกตามลำดับดังนี้

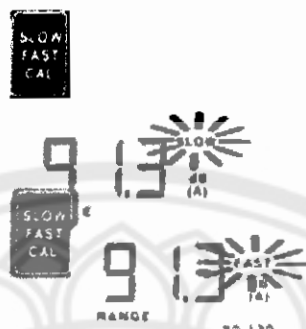
- 30 ถึง 65 dB(A)
- 50 ถึง 85 dB(A)
- 70 ถึง 105 dB(A)
- 90 ถึง 130 dB(A)



รูปที่ ก.15 การเลือกช่วงการวัดที่เหมาะสม

2. ถ้าหน้าจอแสดง Under ค่าที่วัดได้จะต่ำกว่า Range ที่เลือกจะต้องลด Range การวัดลง ดังรูปที่ ก.15
3. ถ้าหน้าจอแสดง Over ค่าที่วัดได้จะสูงกว่า Range ที่เลือกจะต้องเพิ่ม Range การวัดขึ้น ดังรูปที่ ก.15
4. ถ้าหน้าจอแสดงผลไม่แสดง Over หรือ Under แสดงว่าย่านการวัดที่เลือกนั้นถูกต้องแล้ว

4 การเลือกค่าความไวของการวัด (Response Time)



รูปที่ ก.16 การเลือกค่าความไวของการวัด

1. กดปุ่ม <Slow/Fast/Cal> เพื่อเลือกค่าความไวเป็น "Slow" ดังรูปที่ ก.16 ค่าความไวในการแสดงค่าจะเป็น 1 วินาที โดยจะใช้เมื่อ แหล่งกำเนิดเสียง มีระดับของเสียงที่คงที่ เช่น เสียงของเครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์ เครื่องจักร

2. กดปุ่ม <Slow/Fast/Cal> อีกครั้งเพื่อเลือกค่าความไวเป็น "Fast" ดังรูปที่ ก.16 ค่าความไวในการแสดงค่าจะเป็น 125 มิลลิวินาที โดยจะใช้เมื่อ แหล่งกำเนิดเสียง มีระดับของเสียงที่ไม่คงที่ เช่น เสียงในงานก่อสร้าง

5 การเรียกดูค่าการวัดที่สูงที่สุด



รูปที่ ก.17 การเรียกดูค่าการวัดที่สูงที่สุด

1. กดปุ่ม <Max> เครื่องจะแสดงค่าการวัดสูงสุดตั้งแต่เริ่มเข้าสู่โหมดการวัดค่าสูงสุด(Max) ซึ่งหน้าจอของเครื่อง จะเปลี่ยนแปลงเมื่อมีระดับเสียงที่ดังกว่าระดับเสียงสูงสุดเดิม มาแทนที่ ดังรูปที่ ก.17

2. กดปุ่ม <Max> อีกครั้งเพื่อเข้าสู่โหมดการวัดค่าตามปกติ

6 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- เครื่องจะต้องไม่มีรอยแตก
- ตรวจสอบที่หน้าจอ สีที่หน้าจอจะต้องไม่เปลี่ยนสี หรือจะต้องไม่ขีด
- สาย Microphone จะต้องไม่มีรอยขาด หรือชำรุด
- จุดเชื่อมต่อสาย Microphone จะต้องแน่น
- ปุ่มกดทุกปุ่ม สามารถใช้งานได้เป็นปกติ

2. ระหว่างการใช้งาน

- ในการวัดในสถานที่ที่มีลมพัดผ่าน ควรใช้ Protective Wind สวมที่ Microphone เพื่อป้องกันความผิดพลาดอันเกิดจากกระแสลม
- เมื่อมีข้อความ “bat” แสดงที่หน้าจอ แสดงว่า Battery จะใช้งานได้ อีกประมาณ 5 ชั่วโมง

3. หลังการใช้งาน

- เมื่อใช้งานเครื่องเสร็จแล้วควรเก็บตัวเครื่องและ Microphone ลงในกล่องเก็บให้เรียบร้อย
- การทำความสะอาดตัวเครื่อง ให้ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด
- การทำความสะอาด Microphone ให้ใช้ Alcohol (Isopopropanol) เช็ดทำความสะอาด และต้องมั่นใจว่าในระหว่างทำความสะอาดต้องไม่มีของเหลวเข้าไปใน Microphone
- ไม่ควรเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. เมื่อไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน ควรถอด Battery ออกจากตัวเครื่อง

5. ควรทำการสอบเทียบ (Calibration) อุปกรณ์ปีละ 1 ครั้ง และเมื่อไม่ได้ใช้งานเครื่องเป็นเวลานาน มีการเปลี่ยน Microphone ใหม่ หรือต้องการความเที่ยงตรงในการวัดค่าความดังของเสียง

6. ถ้าเกิดปัญหาในการวัดค่า ควรติดต่อศูนย์บริการทันที

คู่มือการใช้งาน Thermistor Thermometer

เครื่องวัดอุณหภูมิแบบ Digital Thermistor เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัด และแสดงผลอุณหภูมิได้ 5 ค่า วัดความละเอียดได้ 0.01° โดยอุณหภูมิที่สามารถวัดได้อยู่ในช่วง -30 ถึง 100°C (-22 ถึง 212°F)

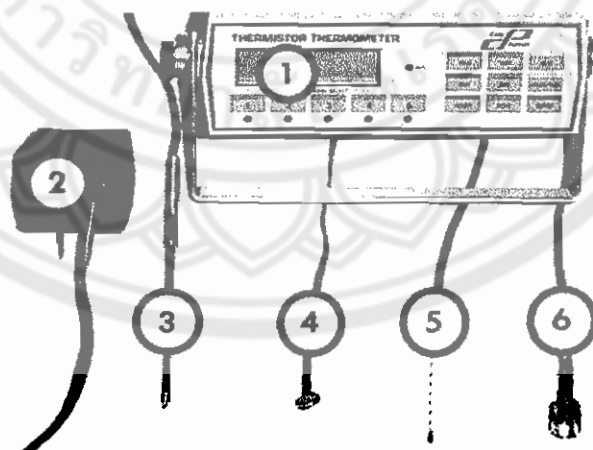
1 ข้อควรระวัง

ในการวัดอุณหภูมิร่างกายมนุษย์ ห้ามใช้แหล่งจ่ายที่เป็นไฟฟ้ากระแสสลับต่อกับเครื่องวัดอุณหภูมิ ควรใช้แหล่งจ่ายที่เป็นแบตเตอรี่แทน และเลือกหัววัดอุณหภูมิ (probe) ในการวัดให้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

หลังจากใช้งานจนแบตเตอรี่หมดแล้ว ไม่ควรพยายามให้เครื่องทำงานต่อ เนื่องจากจะทำให้เกิดความเสียหายแก่แบตเตอรี่ได้

ก่อนที่จะดำเนินการซ่อมบำรุง หรือตรวจเช็คเครื่องวัดอุณหภูมิ ต้องถอดปลั๊กออกจากแหล่งจ่ายทุกครั้ง

2 ส่วนประกอบ

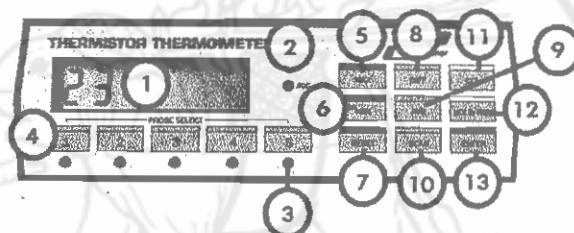


รูปที่ ก.18 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ เครื่อง Thermistor Thermometer

1. เครื่องวัดอุณหภูมิ
2. adaptor (หม้อแปลงไฟ)
3. prob ysi 418 ใช้ในการวัดอุณหภูมิภายในวัตถุที่มีลักษณะกึ่งแข็ง
4. prob ysi 409B ใช้วัดอุณหภูมิบนผิวหนัง หรือพื้นที่ผิวเรียบ
5. prob ysi 423 ใช้วัดอุณหภูมิของอาหารแช่แข็ง
6. prob ysi 405 ใช้วัดอุณหภูมิห้อง

3 ชื่อ และหน้าที่ของส่วนต่างๆของเครื่อง

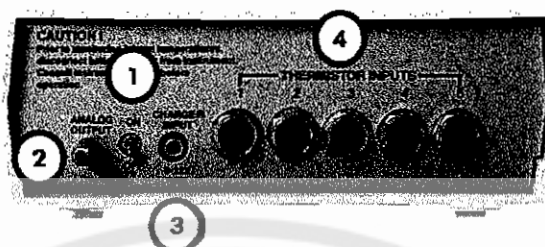
3.1 ด้านหน้าเครื่อง



รูปที่ ก.19 แสดงส่วนด้านหน้าของเครื่อง

1. หน้าจอ
2. สวิตช์เปิดไฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ย
3. สวิตช์เปิดไฟแสดงการทำงานของหัววัดอุณหภูมิ (Probe) แต่ละหัว
4. ปุ่มแสดงค่าอุณหภูมิของหัววัดอุณหภูมิ (Probe) แต่ละหัว
5. ปุ่มMAX : แสดงค่าสูงสุดของอุณหภูมิในแต่ละmode
6. ปุ่มMIN : แสดงค่าต่ำสุดของอุณหภูมิในแต่ละmode
7. ปุ่มRESET : ลบค่าอุณหภูมิสูงสุด หรือต่ำสุด ในแต่ละmode
8. ปุ่มDIFF : แสดงค่าผลต่างของอุณหภูมิสองค่า
9. ปุ่มAVG : แสดงค่าอุณหภูมิเฉลี่ย ตั้งแต่ 2 ค่าขึ้นไป
10. ปุ่มSCAN : แสดงค่าอุณหภูมิแบบ scan ตั้งแต่ 2 ค่าขึ้นไป
11. ปุ่มC/F : เปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิเป็น °C หรือ °F
12. ปุ่มHOLD/RUN : พักการแสดงผลอุณหภูมิ / ยกเลิกการพักการแสดงผลอุณหภูมิ
13. ปุ่มENTER : ตั้งค่าใน mode ต่างๆ

3.2 ด้านหลังเครื่อง



รูปที่ ก.20 แสดงด้านหลังเครื่อง

1. เปิด - ปิด เครื่อง
2. Analog output ใช้ในการต่อกับเครื่องบันทึกค่าอุณหภูมิ (อุปกรณ์เสริม)
3. ช่องต่อ adaptor
4. ช่องต่อหัววัดอุณหภูมิ (Probe)

3.3 หัววัดอุณหภูมิ (Probe)

ตารางที่ ก.1 แสดงภาพและคำอธิบายของหัววัดอุณหภูมิชนิดต่าง ๆ

รูป	คำอธิบาย
	YSI 405 Air temperature ใช้วัดอุณหภูมิห้อง อุณหภูมิในตู้อบอาหารหลังคลอด ตู้พักไข่ และ ใช้วัดอุณหภูมิของ gas stream -40 ถึง 150 °C (-40 ถึง 300 °F)
	YSI 409B Attachable Surface Probe ใช้วัดอุณหภูมิมบนผิวหนัง หรือพื้นที่ผิวเรียบ -40 ถึง 100 °C (-40 ถึง 212 °F)
	YSI 418 Penetration Probe ใช้ในการวัดอุณหภูมิภายในวัตถุที่มีลักษณะแข็งแข็ง เช่น ผลไม้ ดิน หรือ ยาสูบ -80 ถึง 100 °C (-110 ถึง 212 °F)
	YSI 423 Small Flexible Probe ใช้วัดอุณหภูมิของอาหารแช่แข็ง หรือใช้วัดอุณหภูมิของหลอดทดลอง ช่วงอุณหภูมิ -40 ถึง 150 °C (-40 ถึง 300 °F)

4 การใช้งานเบื้องต้น



รูปที่ ก.21 แสดงหน้าจอเมื่อเปิดเครื่อง

1. ต่อหัววัดอุณหภูมิ (probe) ที่ด้านหลังของเครื่อง ซึ่งสามารถต่อได้ตั้งแต่ 1 ถึง 5 หัว
2. เปิดเครื่องโดยดัน สวิตช์ ที่อยู่ด้านหลังเครื่องไปที่ ON
3. เลือกกหนดหมายเลขของหัววัดอุณหภูมิ (probe) ที่ต้องการอ่านค่า (เลือกได้ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง หมายเลข 5) จากนั้นจะมีเสียงสัญญาณเตือน และมีสัญญาณไฟแสดงการทำงานติดขึ้น ที่หมายเลขที่เลือก ดังรูปที่ ก.21
4. ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จะปรากฏบนหน้าจอ หากต้องการเลือกโหมดการทำงานอื่นๆ ให้เลือกในโหมดการทำงานที่ต้องการ ดังนี้
 - การแสดงผลต่างของอุณหภูมิ ของหัววัดค่า 2 หัว
 - การแสดงผลของอุณหภูมิแบบเฉลี่ย
 - การ scan ค่าอุณหภูมิ
 - การลบค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
 - การหยุดหน้าจอการแสดงผล
5. หากต้องการเปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิ ให้กด C/F โดยหน่วยอุณหภูมิจะเปลี่ยนจาก °C เป็น °F หรือเปลี่ยนจาก °F เป็น °C ดังรูปที่ ก.21
6. หากต้องการอ่านค่าอุณหภูมิสูงสุดให้กด max ค่าอุณหภูมิสูงสุดจะแสดงบนหน้าจอ 3 วินาที ดังรูปที่ ก.21
7. หากต้องการอ่านค่าอุณหภูมิต่ำสุดให้กด min ค่าอุณหภูมิต่ำสุดจะแสดงบนหน้าจอ 3 วินาที ดังรูปที่ ก.21
8. เมื่อต้องการปิดเครื่องให้ดัน สวิตช์ ที่อยู่ด้านหลังเครื่องไปที่ OFF

5 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- เครื่องจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว
- ตรวจสอบที่หน้าจอ สีที่หน้าจอจะต้องไม่เปลี่ยนสี หรือจะต้องไม่ซีด
- สายไฟจะต้องไม่มีรอยขาด หรือชำรุด
- จุดเชื่อมต่อหัววัดอุณหภูมิ จะต้องแน่น
- ปุ่มกดทุกปุ่ม สามารถใช้งานได้เป็นปกติ

2. ระหว่างการใช้งาน

- ให้ใช้ปลายนิ้ว ในการกดปุ่มเท่านั้น ไม่ควรใช้เล็บ หรือสิ่งของอื่นๆ เช่น ดินสอ ปากกา ในการกด
- ไม่ควรกดปุ่มหัววัดอุณหภูมิที่หน้าจอ หลายๆปุ่มพร้อมกัน ในครั้งเดียว ควรกดปุ่มเพื่ออ่านค่าอุณหภูมิครั้งละ 1 ปุ่ม

3. หลังการใช้งาน

- ถอดหัววัดอุณหภูมิออกจากอุปกรณ์ และทำความสะอาดหัววัดอุณหภูมิ (probe) โดยใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด จากนั้นเก็บเข้าซอง ให้เรียบร้อย
- ปิดเครื่องวัดอุณหภูมิ และใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด จากนั้นเก็บลงกล่อง ให้เรียบร้อย
- ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. ควรทำการสอบเทียบ (Calibration) เครื่อง เมื่อสงสัยว่าค่าอุณหภูมิที่วัดได้ ไม่เที่ยงตรง หรือเมื่อมีการปรับแต่งเครื่องวัดอุณหภูมิให้ทำงานได้ตรงกับรุ่น (Series) ของหัววัดอุณหภูมิ (probe)

5. เมื่อพบปัญหาในการใช้งาน ควรติดต่อศูนย์บริการ

คู่มือการใช้งาน Jackson Strength Evaluation

Jackson Strength Evaluation เป็นอุปกรณ์ใช้ในการวัดและทดสอบความแข็งแรงของส่วนต่างๆของร่างกาย แบบสถิต (Static or Isometric Strength) โดยการวัดแรงกระทำของแต่ละบุคคล ซึ่งผลของแรงที่ได้จะแสดงค่าเป็นตัวเลขบนหน้าจอของ Control unit ค่าของแรงจะได้ 2 ชนิดคือ แรงสูงสุดและแรงเฉลี่ยสามารถวัดได้ 2 ระบบหน่วยคือ กิโลกรัม และปอนด์ โดยที่การทดสอบความแข็งแรงแบบ สถิต (Static or Isometric Strength) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในลักษณะต่างๆ ดังนี้ คือ

- ใช้ในการเลือกพนักงานให้เหมาะสมกับงาน
- ใช้ประเมินว่าผู้ป่วยอยู่ในสภาพที่ปกติ แล้วหรือไม่
- ใช้ประเมิน และใช้ในการฝึกซ้อมของนักกีฬา
- ใช้ในการประเมินความแข็งแรงของร่างกาย

1 คำเตือน และข้อควรระวัง ด้านความปลอดภัย

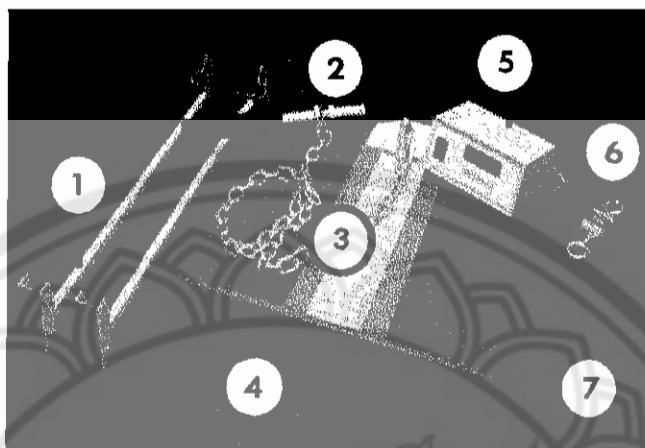
1.1 คำเตือน

1. การใช้อุปกรณ์ไม่ถูกวิธีอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ทดสอบได้
2. ผู้ใช้เครื่องห้ามนำอุปกรณ์ไปใช้ในกรณีอื่นที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ของเครื่อง เครื่องถูกออกแบบมาเพื่อใช้ตามคู่มือเท่านั้น
3. อ่านคู่มือให้เข้าใจก่อนใช้งาน

1.2 ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

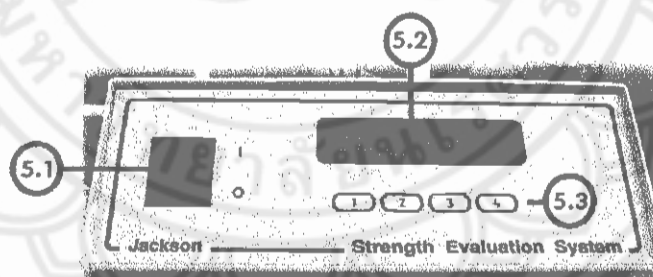
1. ผู้ที่เป็นโรคเกี่ยวกับ หลัง ไส้เลื่อน โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจ หรือความดันสูง จะต้องได้รับการเห็นชอบจากแพทย์ก่อน
2. ก่อนที่จะทำการทดสอบควรแนะนำวิธีการใช้และข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยต่าง ๆ ให้ผู้ทดสอบเข้าใจ รวมทั้งแนะนำท่าทางที่เหมาะสมในการทดสอบ และห้ามผู้ทดสอบใช้ท่าอื่นที่ไม่ได้แนะนำในคู่มือ หรือไม่ควรออกแบบท่าทางการวัดเอง

2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่อง



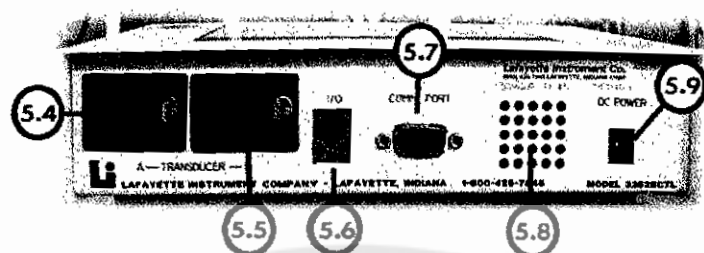
รูปที่ ก.22 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ เครื่อง Jackson Strength Evaluation

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| 1. คานสำหรับตั้ง Platform | 5. Control Unit |
| 2. มือจับ | 6. Load cell |
| 3. โซ่ | 7. Adaptor |
| 4. Platform | |



รูปที่ ก.23 ด้านหน้าเครื่อง Control Unit

- | | |
|------------------|-------------------|
| 5.1. ปุ่มเปิดปิด | 5.3. ปุ่มฟังก์ชัน |
| 5.2. หน้าจอ | |



รูปที่ ก.24 ด้านหลังเครื่อง Control Unit

5.4. สายต่อ load cell A

5.7. สายต่อ Computer

5.5. สายต่อ load cell B

5.8. ลำโพง

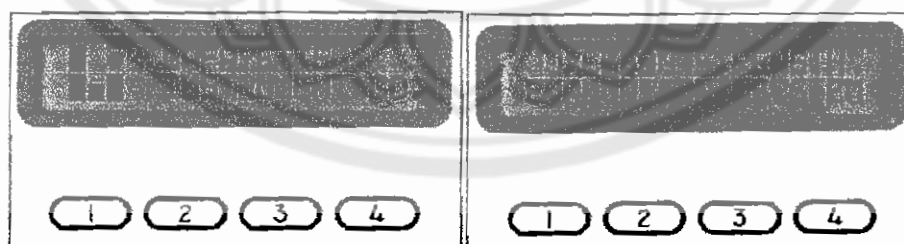
5.6. สาย Link

5.9. สายต่อ Adapter

3 ขั้นตอนการใช้งานเบื้องต้น

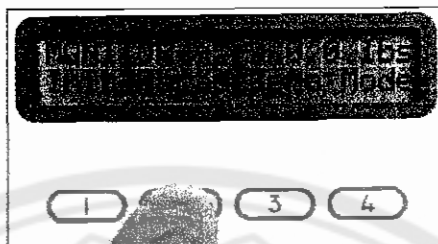
3.1 ขั้นตอนการใช้งาน

1. วาง Control Unit บนโต๊ะ และตั้งไว้ในตำแหน่งที่ผู้ได้รับการทดสอบไม่สามารถมองเห็นค่าที่วัดได้
2. ต่อสายจาก load cell เข้าที่ด้านหลังของ Control Unit
3. เปิดเครื่อง Control Unit จะมีข้อความ LaFaYette Instument Company แสดง 5 วินาที และ Jackson strength Evavuation system (5 วินาที) ดังรูปที่ ก.25 โดยจะต้องเปิดเครื่อง Control Unit อย่างน้อย 10 นาทีก่อนเริ่มการทดสอบความแข็งแรง



รูปที่ ก.25 หน้าจอ Control Unit ตอนเปิดเครื่อง

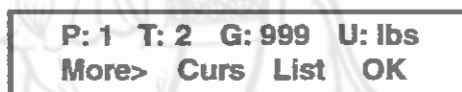
4. หน้าจอ Ready Mode จะปรากฏดังรูปที่ ก.26



รูปที่ ก.26 หน้าจอ Ready Mode เพื่อใช้ตั้งค่าตัวแปร

5. ให้ผู้ทดสอบจัดทำทางการทดสอบ ดังรายละเอียดในหัวข้อ 4 ทำทางการทดสอบ และวิธีการทดสอบ หน้า 126

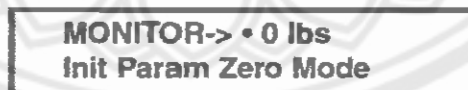
6. กดปุ่ม #2 (Param) ดังรูปที่ ก.26 ถ้าต้องการตั้งค่าตัวแปร ดังรูปที่ ก.27



รูปที่ ก.27 หน้าจอการตั้งค่าตัวแปร

7. เมื่อตั้งค่าตัวแปรต่างๆแล้ว ให้กดปุ่ม #4 (OK) ดังรูปที่ ก.27

8. ทุกครั้งก่อนการทดสอบที่หน้าจอ Ready mode จะต้องขึ้น "0 lbs" หรือ "0 kgs" ถ้าหน้าจอ Ready mode ขึ้นเลขอื่นให้กดปุ่ม #3 (Zero) เพื่อตั้งค่าให้เป็น "0 lbs" หรือ "0 kgs" ดังรูปที่ ก.28

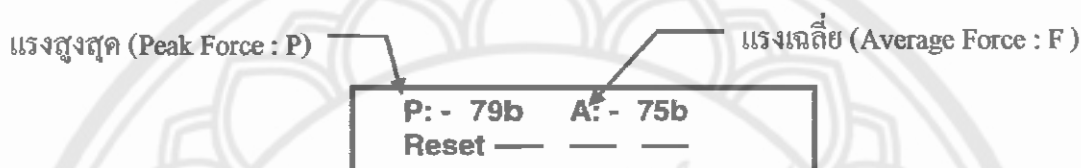


รูปที่ ก.28 หน้าจอ Ready Mode เพื่อใช้ในการทดสอบความแข็งแรง

9. กดปุ่ม #1 (init) ดังรูปที่ ก.28 เพื่อเริ่มการทดสอบความแข็งแรงโดยจะมีเสียง "Beep" สั้นๆ ดังขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้ทดสอบออกแรงหลังจาก 3 วินาที จะมีเสียง "Beep" ยาวอีกครั้ง เพื่อบอกว่าจบการทดสอบ โดยที่ เวลา 3 วินาที มาจาก Prep time : P ที่ 1 วินาที ซึ่งเป็นการตั้งค่าช่วงเวลาในการทดสอบที่เครื่องจะยังไม่มีการบันทึกค่าของแรงที่ผู้ทดสอบกระทำได้ โดย มีวัตถุประสงค์เพื่อ วัดแรงสูงสุดที่เกิดจากการออกแรงทดสอบตอนเริ่มต้นออกจากกลุ่มข้อมูล

ค่าสูงสุด (P:) และกลุ่มข้อมูลค่าเฉลี่ย (A:) และ Test time : T ที่ 2 วินาที ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ต้องการให้เครื่องบันทึกผลของแรงที่ผู้ทดสอบกระทำได้

10.หลังจากทำการทดสอบเสร็จ ค่าที่ได้จากการทดสอบแสดงดังรูปที่ ก.29 แรงดึงที่ผู้ทดสอบทำได้สูงสุด (Peak Force : P) คือ 79 ปอนด์ แรงเฉลี่ย (Average Force : F) ที่ผู้ทดสอบทำได้คือ 75 ปอนด์



รูปที่ ก.29 หน้าจอแสดงผลค่าที่ทำการทดสอบ

11.กดปุ่ม #1 เพื่อ reset ค่า ดังรูปที่ ก.29 และหน้าจอจะกลับไป Ready mode เพื่อทำการทดสอบครั้งต่อไปดังรูป ก.30

MONITOR-> • 0 lbs
Init Param Zero Mode

รูปที่ ก.30 หน้าจอ Ready mode เพื่อทำการทดสอบครั้งต่อไป

12.สำหรับการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้ได้รับการทดสอบ ทดสอบ 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกเป็นการเตรียมตัวโดยให้ผู้ได้รับการทดสอบออกแรง 50% ของแรงทั้งหมด เพื่อให้ผู้ได้รับการทดสอบเข้าใจหลักการทำงานที่ถูกต้องจากนั้นเริ่มการทดสอบความแข็งแรงใหม่แต่ให้ผู้ทดสอบออกแรงเต็มที่ 2 ครั้ง

13.เพื่อให้เกิดแรงมากที่สุดโดยความสมัครใจ จึงไม่ควรทำการทดสอบต่อหน้าคนมากๆ ไม่ควรกระตุ้นผู้ทำการทดสอบ และไม่ควรให้ดูผลการทดสอบจนกว่าจะทำการทดสอบเสร็จ

3.2 ข้อปฏิบัติเบื้องต้นในการทดสอบ

1. ผู้ถูกทดสอบจะต้องจัดตำแหน่งการวัดให้ถูกต้องก่อนเริ่มการทดสอบความแข็งแรงทุกครั้ง แต่จะไม่ต้องออกแรงดังที่ไซ้จนกระทั่งได้ยินเสียง "Beep" ครั้งที่ 1
2. ควรออกแรงให้คงที่และต่อเนื่องตลอดการทดสอบไม่ควรกระชาก จนกระทั่งได้ยินเสียง

“Beep” ครั้งที่ 2 จึงสามารถหยุดการทดสอบได้

3. ถ้าเมื่อใดก็ตามในระหว่างการทดสอบผู้ถูกทดสอบรู้สึกถึงความปวดหรือลำบากในการทดสอบ ผู้ถูกทดสอบสามารถหยุดการทดสอบได้ทันที

4. ในระหว่างการทดสอบจะต้องไม่เปลี่ยนท่าในการทดสอบ ถึงแม้ว่าผู้ที่จะมั่นใจว่าท่าที่จะเปลี่ยนจะออกแรงได้มากกว่า และลดความล้าลงก็ตาม

5. ผู้ถูกทดสอบจะต้องหยุดการทดสอบทุกครั้งเมื่อผู้ทำการทดสอบสั่งให้หยุด

6. ผู้ถูกทดสอบสามารถปฏิเสธการทดสอบได้ทันทีถ้าการทดสอบนั้นจะทำให้เกิดอันตรายกับผู้ทดสอบ

หมายเหตุ

ถ้าไม่มีการกดปุ่มใดๆที่เครื่อง Control Unit เป็นเวลานาน หน้าจอของเครื่อง Control Unit จะเข้าสู่ Safe Mode (หน้าจอจะดับ) ให้กดปุ่มใดๆ หน้าจอจะกลับมาเป็นปกติ

4 ทำท่าทางในการทดสอบ และวิธีทำการทดสอบ

4.1 ทำท่าทางในการทดสอบความแข็งแรงของแขน



รูปที่ ก.31 ทำท่าทางในการทดสอบความแข็งแรงในการยกของแขน

1. ให้ผู้ทดสอบยืนในตำแหน่งดังรูปที่ ก.31 โดยให้ผู้ทดสอบยืนบน platform ช้อศกของ 90° นำ bar มาวางให้ความสูงพอดีกับตำแหน่งของแขน ดังนี้

- ปลดตะขอของ bar ออกจากโซ่
- ยกโซ่ให้ได้ความสูงที่ต้องการ
- ใส่ตะขอของ bar กลับไปที่โซ่ในตำแหน่งลูกโซ่ที่เหมาะสม

- โซ่ที่เหลือให้แขวนไว้ได้ bar

2. ให้ผู้ทดสอบจับที่ bar โดยให้หงายมือขึ้นในตำแหน่งที่สบายให้ผู้ทดสอบเคลื่อนตัวไปข้างหน้าหรือข้างหลังเพื่อให้ได้มุมที่ถูกต้อง(90°) ระหว่างโซ่กับฐาน

3. วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อวัดความแข็งแรงของแขน ผู้ทดสอบจะไม่ได้รับอนุญาตให้เอนหลังหรือออกแรงจากขา แรงที่ออกมาที่ถูกต้องจะต้องออกมาจากการยกแขน

4.2 ท่าทางในการทดสอบความแข็งแรงของไหล่



รูปที่ ก.32 ท่าทางในการทดสอบความแข็งแรงในการยกของไหล่

1. ให้ผู้ทดสอบยืนในตำแหน่งดังรูปที่ ก.32 โดยให้ผู้ทดสอบยืนบน platform ข้อศอกงอ 90° นำ bar มาวางให้ความสูงพอดีกับตำแหน่งของแขน ดังนี้

- ปลดตะขอของ bar ออกจากโซ่
- ยกโซ่ให้ได้ความสูงที่ต้องการ
- ใส่ตะขอของ bar กลับไปที่โซ่ในตำแหน่งลูกโซ่ที่เหมาะสม
- โซ่ที่เหลือให้แขวนไว้ได้ bar

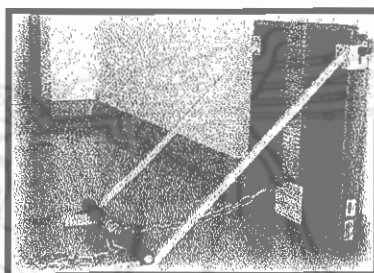
2. ให้ผู้ทดสอบเคลื่อนตัวไปข้างหน้าจนกระทั่ง bar และที่ตัวผู้ทดสอบ มุมของโซ่กับฐานควรอยู่ที่มุม 90°

3. ให้ผู้ทดสอบใช้มือจับที่ bar ในลักษณะดังรูปที่ ก.32 และกางข้อศอกออกจากตัว

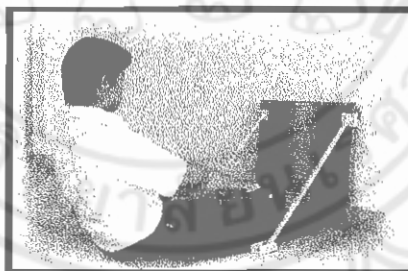
4. วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อวัดความแข็งแรงของไหล่ ผู้ทดสอบจะไม่ได้รับอนุญาตให้เอนหลังหรือออกแรงจากขา แรงที่ออกมาที่ถูกต้องจะต้องออกมาจากการยกของไหล่

4.3 ทำท่างในการทดสอบความสามารถในการดึงของหลัง

1. ประกอบ lift bar เข้ากับโซ่ให้ห่างจากฐาน (platform) 17 นิ้ว โดยจะใช้ตำแหน่งนี้กับผู้ทดสอบทุกคน
2. วาง platform ตีคมนั่ง ดังรูปที่ ก.33 โดยให้ตำแหน่งของโซ่อยู่ด้านล่าง platform
3. ให้ผู้ทดสอบนั่งลงบนพื้นให้เท้าติดกับ platform และขาตรง
4. ให้ผู้ทดสอบกำที่ bar โดยให้มือคว่ำลง แขนตรง ในการทดลองให้ผู้ทดสอบดึงและเอนหลัง ไม่ควรกระชากแต่ควรดึงให้ต่อเนื่อง ดังรูปที่ ก.34
5. วัดอุปกรณ์ของการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการดึงของหลัง



รูปที่ ก.33 การประกอบอุปกรณ์เพื่อทดสอบความสามารถในการดึงของหลัง



รูปที่ ก.34 ทำท่างในการทดสอบความสามารถในการดึงของหลัง

4.4 วิธีทำการทดสอบ

1. ผู้ควบคุมการทดสอบสาธิตวิธีการทดสอบให้กับผู้ทดสอบจนเข้าใจ
2. ให้ผู้ทดสอบอยู่ในตำแหน่งและท่าทางที่เหมาะสม ในหัวข้อ 4 ทำท่างในการทดสอบ และวิธีทำการทดสอบ หน้า 126
3. ผู้ควบคุมการทดสอบ กดปุ่ม init (Initiate) สัญญาณ "Beep" ครั้งที่ 1 จะดังขึ้น ให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบโดยให้ออกแรงเพียงครั้งเดียว และหยุดทำการทดสอบ หลังจากสัญญาณ "Beep" ครั้งที่ 2

4. ผู้ควบคุมการทดสอบ ถามผู้ทดสอบว่ามีปัญหาหรือคำถามอะไรเกี่ยวกับการใช้งาน อุปกรณ์หรือไม่

5. ผู้ควบคุมการทดสอบ ตอบคำถามที่ผู้ทดสอบถาม จากนั้นให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบ โดยให้ออกแรงเต็มที่

6. กดปุ่ม init (Initiate) และหลังจากสัญญาณครั้งที่ 2 ให้บันทึกค่าแรง ของผู้ทดสอบที่ แสดงบนหน้าจอของเครื่อง Control Unit

7. ทำการทดสอบโดยออกแรงเต็มที่อีกครั้ง จากนั้นบันทึกค่าที่ผู้ทดสอบทำได้ บนหน้าจอ ของเครื่อง Control Unit

8. ในระหว่างการทดสอบห้ามให้ผู้ควบคุมการทดสอบ บอกค่าของแรงที่ได้ กับผู้ทดสอบ และค่าของแรงสูงสุดที่ผู้ทดสอบทำได้ 2 ครั้งจะนำมาหาค่าสูงสุดเฉลี่ย

5 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- ปุ่มกดทุกปุ่ม จะต้องสามารถใช้งานได้เป็นปกติ
- ผ้าที่คลุมค้ำจับ จะต้องไม่มีรอยฉีกขาด
- น็อตที่ยึด Load Cell เข้ากับฐาน Platform จะต้องขันให้แน่น
- ที่ฐานของ Platform จะต้องไม่มีรอยแตก

2. ระหว่างการใช้งาน

- ไม่ควรให้ Platform กระแทก กับอย่าแรง หรือกระโดดบน Platform ซึ่งจะทำให้ Platform และ Load Cell เสียหายได้
- ถ้าจะใช้คานสำหรับตั้ง Platform เมื่อประกอบเสร็จ ควรตรวจสอบอีกครั้ง ว่าขันน็อต แน่นแล้ว หรือไม่

3. หลังการใช้งาน

- ควรถอดอุปกรณ์ทั้งหมดออก และใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ ยกเว้น Platform ให้ใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ ในการเช็ดทำความสะอาด จากนั้นจัดเก็บให้เรียบร้อย
- ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. ไม่ควรปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ ด้วยตัวเอง

5. Test unit และ Load cell ควรได้รับการตรวจสอบประจำปี เพื่อให้มั่นใจว่าจะใช้งานได้ปลอดภัยอยู่เสมอ (แสดงค่าไม่คลาดเคลื่อน และลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ)

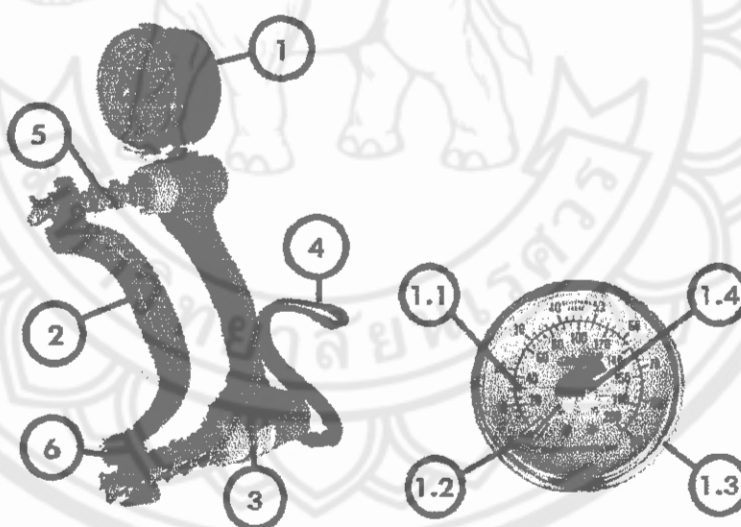
คู่มือการใช้งาน Jamar Hydraulic Hand Dynamometer

Jamar Hydraulic Hand Dynamometer ใช้ในการคัดเลือกคนงานให้เหมาะสมกับงาน และการประเมินความเจ็บป่วยหรือโรคที่เกี่ยวข้องกับมือ โดยใช้วิธีการทดสอบความแข็งแรงแบบ Isometric ซึ่งสามารถแสดงผลของการออกแรงบีบมือได้ทั้งหน่วยปอนด์และกิโลกรัม โดยแสดงได้ สูงสุดที่ 200 lb.(90 kg.)

Jamar Hydraulic Hand Dynamometer สามารถปรับตำแหน่งการทำได้ 5 ตำแหน่ง ตั้งแต่ $1\frac{3}{8}$ นิ้ว ถึง $3\frac{3}{8}$ นิ้ว เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของมือของแต่ละคน ในแต่ละขั้นจะเพิ่มขึ้นละ $\frac{1}{2}$ นิ้ว

ความแข็งแรงของการออกแรงบีบมืออาจเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับขนาดของ วัตถุที่จับซึ่งสามารถกำหนดความแข็งแรงของการจับสำหรับวัตถุขนาดต่าง ๆ กันได้ โดยการปรับที่ ด้ามจับ

1 ส่วนประกอบของอุปกรณ์



รูปที่ ก.35 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ Jamar Hydraulic Hand Dynamometer

1. หน้าปัด

1.1. Peak – Hold Needle

1.2. Gauge Needle

1.3. Peak – Hold Knob

1.4. Crystal

2. ค้ำปรับ (Adjustable Handle)

3. Hydraulic

4. สายคล้องข้อมือ

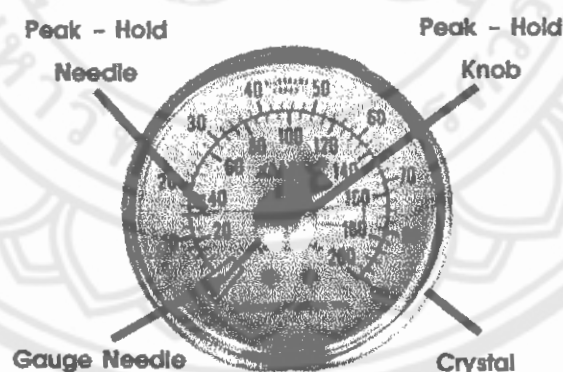
5. เสাপรับระดับบน

6. เสাপรับระดับล่าง

2 ขั้นตอนการใช้ Dynamometer

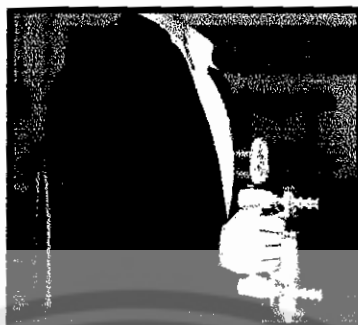
1. ปรับค้ำปรับให้ได้ช่วงในการทำตามต้องการ (ต้องแน่ใจว่าจับเครื่องมืออย่างถูกต้อง ดังรูปที่ ก.37 เพื่อให้ได้ค่าการวัดที่เที่ยงตรง)

2. หมุนเข็มสีแดง (Peak – Hold Needle) ทวนเข็มนาฬิกาไปที่ 0 ดังรูปที่ ก.36



รูปที่ ก.36 การปรับเข็มสีแดง (Peak – Hold Needle)

3. ให้ผู้ทดสอบ ยืนหรือนั่งในท่าที่สบาย ไหล่ตั้งตรง งอข้อศอก 90° แขนและข้อมืออยู่ในท่าทางตั้งตรง จากนั้นคล้องสายคล้องที่ข้อมือก่อนทำการทดสอบ ดังรูปที่ ก.37



รูปที่ ก.37 ทำทางการทดสอบความแข็งแรงของมือ

4. ให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบโดยให้บีบที่ด้ามปรับ(Adjustable Handle)เต็มแรง
5. บันทึกค่าแรงสูงสุดจากเข็มสีแดง (Peak – Hold Needle) ซึ่งจะค้างอยู่ที่หน้าปัดหลังจากบีบที่ด้ามปรับแล้ว
6. Reset ค่า โดยการหมุนเข็มสีแดง (Peak – Hold Needle) ไปที่ 0 ก่อนเริ่มการทดสอบใหม่
7. การทดสอบแต่ละครั้งควรทดสอบ 3 รอบ แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

3 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน
 - **เสาปรับระดับ** นำด้ามปรับ (Adjustable Handle) ออก และตรวจสอบที่เสาแต่ละข้าง โดยลองกดเสาขึ้นลงว่าผิดหรือไม่ถ้ามีอาการผิดปกติควรติดต่อศูนย์บริการ โดยปกติควรหยอดน้ำมันเล็กน้อยปีละ 1 ครั้ง
 - **Hydraulic** นำด้ามปรับออก กดส่วนบนของเสาลงไปด้านล่างเสาโดยปกติเสาทั้ง 2 ควรจะยุบลงไป ประมาณ 1/8 นิ้ว แต่ถ้ายุบลงไปน้อยกว่า 1/16 นิ้ว อาจเป็นไปได้ว่า Hydraulic อาจรั่ว ควรติดต่อศูนย์บริการ
 - **Handle** สังเกตรอยต่อระหว่างเสา กับปลายทั้งสองข้างของด้ามปรับ เมื่อประกอบกันแล้ว ซึ่งโดยปกติปลายทั้งสองข้างของด้ามปรับควรจะสัมผัสกับเสาที่ตำแหน่งกลางของเสา ถ้าไม่เป็นไปตามนี้ควรติดต่อศูนย์บริการ
 - **Peak – Hold Needle** ตรวจสอบว่า Peak – Hold Needle ผิดหรือไม่ ดังรูปที่ 5 โดยการหมุน Peak – Hold Needle ทวนเข็ม ถ้า Peak – Hold Needle ไม่เคลื่อนไปอยู่ที่เดียวกับ Gage needle ที่ตำแหน่ง 0 ควรติดต่อศูนย์บริการ

2. ระหว่างการใช้งาน

- คล้องสายคล้องที่ข้อมือก่อนทำการทดสอบทุกครั้ง เพื่อป้องกันอุปกรณ์หล่นลงพื้น
- ถ้า Peak – Hold Needle หลุดออกจาก Peak – Hold Knob ให้เปิดฝา Crystal ออก

โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา จากนั้นนำ Peak – Hold Needle ใส่ไว้ช่องกลางของ Crystal (ในรูทองเหลืองที่ตั้งอยู่ตรงกลาง) แล้วขันน็อตทองเหลืองให้แน่น ดังรูปที่ ก.36

3. หลังการใช้งาน

- เลื่อน Peak – Hold Needle ไปที่ตำแหน่ง 0 และใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ จากนั้นเก็บลงกล่องให้เรียบร้อย

- ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. ควรหยอดน้ำมันหล่อลื่นที่เสาปรับระดับ ปีละ 1 ครั้ง

5. ควรติดต่อศูนย์บริการเพื่อทำการสอบเทียบ (Calibration) เป็นประจำทุกปี หรือเมื่อสงสัยว่าอุปกรณ์แสดงค่าออกมาไม่ตรงตามความเป็นจริง

6. เมื่อมีปัญหาในการใช้งานควรติดต่อศูนย์บริการ

คู่มือการใช้งาน Good Response

Good Response ใช้ในการทดสอบและฝึกซ้อมการวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาการเคลื่อนที่ (Movement Time) เพื่อช่วยในการค้นพบปัญหาทางด้านระบบประสาท และนำไปใช้คัดเลือกบุคคลให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการผู้ที่มีปฏิกิริยาการตอบสนองที่สูง รวมทั้งนำไปใช้ในการทดสอบนักกีฬาในกีฬาต่างๆ เช่น วิ่ง ว่ายน้ำ จักรยาน ฯลฯ

1 อุปกรณ์ และการติดตั้งอุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์

1. Good Response
2. Serial Cable
3. Power Supply 5 V. DC

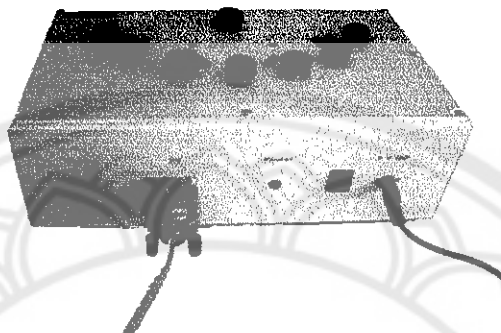


รูปที่ ก.38 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ Good Response

1.2 การติดตั้งอุปกรณ์

1. ต่อสาย Serial Cable ด้าน D1 เข้ากับพอร์ต serial D1 ที่ด้านหลังของเครื่อง Good Response ดังรูปที่ ก.39

2. ต่อแฉีก Power Supply เข้ากับเครื่อง Good Response และต่อ Power Supply เข้ากับ
เต้าเสียบ ดังรูปที่ ก.39



รูปที่ ก.39 การต่อสาย Serial Cable และ Power Supply

3. ต่อสาย Serial Cable ด้าน D2 เข้ากับพอร์ต Serial Com 1 ที่เครื่องคอมพิวเตอร์
ดังรูปที่ ก.40

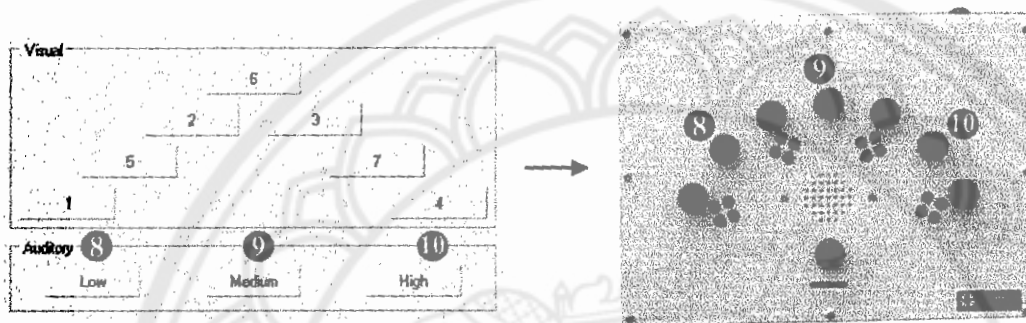


รูปที่ ก.40 การต่อสาย Serial Cable เข้ากับพอร์ต Serial Com 1 ที่เครื่องคอมพิวเตอร์

2 การทดสอบ และการแสดงผลการทดสอบ

2.1 หมายเลขปุ่มกด

หมายเลขปุ่มกดของเครื่อง Good Response มีรายละเอียด ดังรูปที่ ก.41



รูปที่ ก.41 หมายเลขปุ่มกดของเครื่อง Good Response

หมายเหตุ

หมายเลข 1-4 แทน ปุ่มที่มีสัญญาณไฟสว่าง 1 ตำแหน่ง

หมายเลข 5-7 แทน ปุ่มที่มีสัญญาณไฟสว่าง 2 ตำแหน่ง

หมายเลข 8 แทน ปุ่มที่มีระดับเสียงต่ำ

หมายเลข 9 แทน ปุ่มที่มีระดับเสียงปานกลาง

หมายเลข 10 แทน ปุ่มที่มีระดับเสียงสูง

2.2 วิธีการดำเนินการทดสอบ

1. ปรับความดังเสียง และเปิด switch ที่ด้านหลังเครื่อง (ไฟสีเขียวจะติด)
2. เข้าสู่ โปรแกรม โดยคลิก Start > Program > Good Response > และคลิกไอคอนชื่อ

Good Response

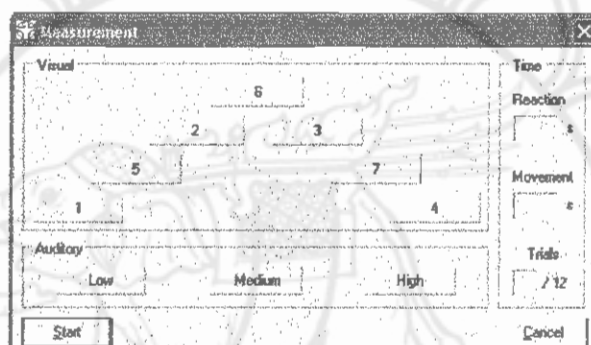
3. คลิกเลือกชื่อ โครงการ (Project) ชื่อผู้ทดสอบ(Testee) ชื่อผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester)

ชนิดของการทดสอบ (Measurement - type) ที่ Menu Bar ดังรูปที่ ก.42

Project: ie	Testee: (1) 0003 , Timsee , Jakrit
Tester: (3) Black , Tony	Measure-Type: Auditory Choice

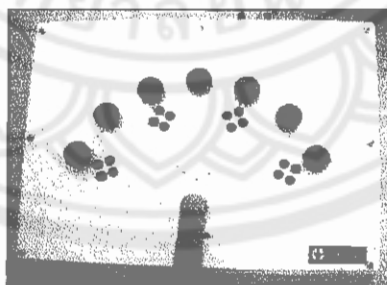
รูปที่ ก.42 แสดงชื่อ โครงการ (Project) ชื่อผู้ทดสอบ(Testee) ชื่อผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester) และชนิดของการทดสอบ (Measurement - type)

4. เลือกคำสั่ง Measurement > Measure ที่ Menu Bar เพื่อเปิดหน้าต่าง measurement ดังรูปที่ ก.43



รูปที่ ก.43 แสดงหน้าต่างการทดสอบ

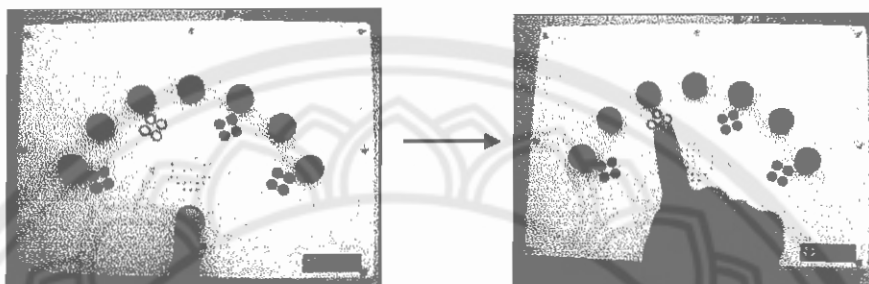
5. ให้ผู้ทดสอบ (Testee) ใช้นิ้วชี้กดที่ปุ่ม Wait ดังไว้ ดังรูปที่ ก.44



รูปที่ ก.44 แสดงการกดปุ่ม Wait เพื่อรอสัญญาณ

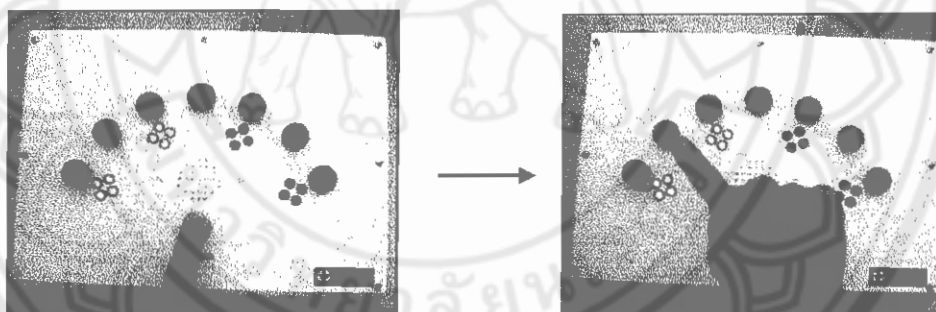
6. ผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester) คลิก Start ดังรูปที่ ก.43

7. เมื่อมีสัญญาณไฟ หรือสัญญาณเสียงเกิดขึ้นที่เครื่อง Good Response ให้ผู้ทดสอบ (Testee) เคลื่อนนิ้วชี้จากปุ่ม wait ไปกดปุ่มที่มีสัญญาณไฟ หรือสัญญาณเสียงที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ ก.45



รูปที่ ก.45 แสดงการเคลื่อนนิ้วชี้จากปุ่ม wait ไปกดปุ่มที่มีสัญญาณไฟ หรือสัญญาณเสียงขึ้น

8. ถ้าเกิดสัญญาณไฟพร้อมกัน 2 ตำแหน่ง ให้ผู้ทดสอบ (Testee) กดปุ่มกลาง(สีฟ้า) ระหว่างสัญญาณไฟที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ ก.46

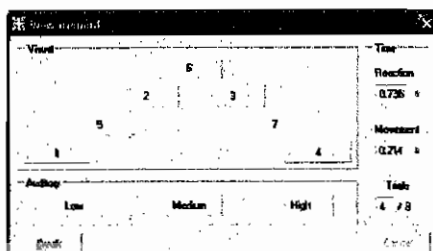


รูปที่ ก.46 แสดงการเคลื่อนนิ้วชี้จากปุ่ม wait ไปกดปุ่มที่อยู่ระหว่างสัญญาณไฟที่เกิดขึ้น

9. ถ้าสัญญาณเสียงดังขึ้น ให้กดปุ่มสีฟ้า ปุ่มใดปุ่มหนึ่ง ซึ่งแล้วแต่ว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นเป็นเสียง ต่ำ เสียงปานกลาง หรือเสียงสูง ตามลำดับ

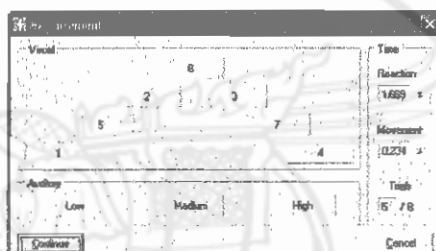
10. เมื่อกดปุ่มที่เกิดการกระตุ้นแล้ว ให้นำนิ้วชี้มากดที่ปุ่ม wait ตามเดิม และทำตามขั้นตอนที่ 8-10 จนจบการทดสอบ

11. ถ้ามีปัญหาระหว่างการทดสอบ ให้ผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester) คลิก Break เพื่อหยุดการทดสอบชั่วคราว ดังรูปที่ ก.47



รูปที่ ก.47 แสดงปุ่ม Break ที่หน้าต่างการทดสอบ

12. เมื่อจะเริ่มทดสอบต่อให้คลิก Continue ดังรูปที่ ก.48



รูปที่ ก.48 แสดงปุ่ม Continue และ Cancel ที่หน้าต่างการทดสอบ

13. ถ้าต้องการจะยกเลิกการทดสอบคลิก Cancel ดังรูปที่ ก.48

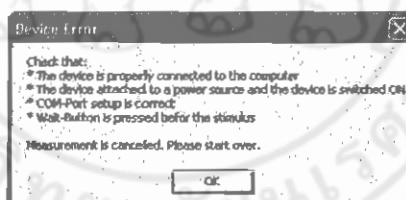
14. เมื่อทำการทดสอบเสร็จจะมีข้อความแจ้ง จากนั้นให้คลิก OK เพื่อไปยังหน้าต่างแสดงผลการทดสอบ ดังรูปที่ ก.49 โดยที่ข้อมูลที่ทดสอบไป โปรแกรมจะทำการบันทึกโดยอัตโนมัติ



รูปที่ ก.49 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างแสดงผลการทดสอบ

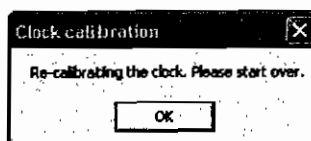
หมายเหตุ

ถ้ามีข้อความแจ้งเตือนความผิดพลาดในระหว่างการทดสอบ ดังต่อไปนี้ แสดงว่า
 - ไม่ได้กดปุ่ม wait ค้างไว้ก่อนเริ่มทำการทดสอบ หรือในระหว่างการทดสอบไม่ได้กดปุ่ม wait ค้างไว้ ดังรูปที่ ก.50



รูปที่ ก.50 แสดงข้อความแจ้งเตือนความผิดพลาดในระหว่างการทดสอบ

- ใช้เวลาในการกดปุ่มหมายเลขเร็ว หรือช้าเกินกว่าเวลาที่โปรแกรมกำหนดไว้ ซึ่งนั่นอาจเกิดจากการที่ผู้ทดสอบ (Testee) รู้ก่อนแล้วว่า ลำดับต่อไปสัญญาณไฟ หรือสัญญาณเสียงจะปรากฏขึ้นที่ปุ่มหมายเลขใด โดยการดูจากจอมอนิเตอร์หรือการที่ผู้ทดสอบ (Testee) ใช้มืออีกข้างหนึ่งช่วยในการกด รวมทั้งการที่เมื่อเห็นหรือได้ยินสัญญาณปรากฏขึ้นแล้วแต่เคลื่อนมือไปกดที่ปุ่มหมายเลขนั้นช้าเกินกว่าเวลาที่โปรแกรมกำหนดไว้ ดังรูปที่ ก.51



รูปที่ ก.51 แสดงข้อความเมื่อใช้เวลาในการกดปุ่มหมายเลขเร็ว หรือช้าเกินกว่าเวลาที่โปรแกรมกำหนดไว้

3 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- ชัณน็อตที่พอร์ต Serial Cable ที่เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Good Response กับ Computer ทั้ง 2 ด้าน ให้แน่น และตรวจสอบที่สาย Serial Cable จะต้องไม่มีรอยฉีกขาด
- สาย Power supply จะต้องไม่มีรอยฉีกขาด
- ปุ่มกดทุกปุ่ม จะต้องสามารถใช้งานได้

2. ระหว่างการใช้งาน

- ควรกดปุ่มที่ใช้ในการทดสอบ ด้วยแรงที่พอเหมาะ ไม่ควรออกแรงกดมากเกินไปจนความจำเป็น หรือทุบที่ปุ่มกด ซึ่งอาจทำให้ปุ่มกดเสียได้
- ถ้ามีข้อความแจ้งเตือน ในระหว่างการทดสอบ นั้นแสดงว่า ผู้ทดสอบ (Testee) ไม่ได้กด ปุ่ม wait ค้างไว้ในระหว่างการทดสอบ ทำให้ไม่สามารถ ทำการทดลองได้

3. หลังการใช้งาน

- ควรใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. ถ้า เครื่องไม่ทำงาน ควรตรวจสอบจุดต่างๆดังนี้

- เสียบปลั๊กไฟเข้ากับแหล่งจ่าย แล้วหรือยัง
- สาย cable เชื่อมต่อระหว่าง คอมพิวเตอร์ กับอุปกรณ์ Good Response แล้วหรือยัง
- เปิดสวิตช์ที่อุปกรณ์ Good Response แล้วหรือยัง
- เลือกต่อ port ถูกต้องหรือไม่

5. ควรที่จะมีการ back up ข้อมูลการทดสอบเป็นประจำ เพื่อแก้ปัญหาข้อมูลสูญหาย

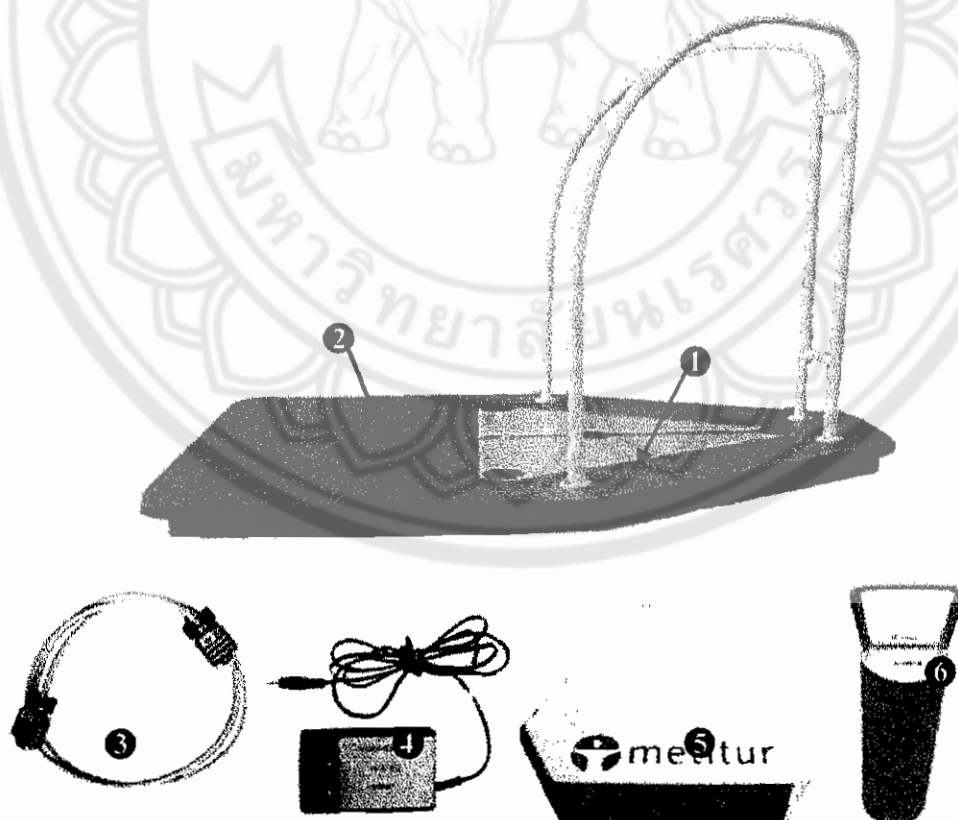
6. ถ้ามีปัญหาในการใช้งานควรติดต่อศูนย์บริการ

คู่มือการใช้งาน Good Balance

ระบบการฝึกซ้อม และการวัดการทรงตัว Good Balance จะช่วยในการค้นพบปัญหาทางด้านการทรงตัว ช่วยในการฝึกการทรงตัวให้กลับมาเป็นปกติ การทดสอบการทรงตัว สามารถทดสอบได้ทั้งแบบ Static หรือแบบ Dynamic นอกจากนี้ยังสามารถช่วยในการฝึก และวิเคราะห์ท่าทางที่ไม่สมมาตร ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว การทรงตัวที่ไม่สมมาตร ไม่ใช่มีแต่ในกลุ่มผู้สูงอายุเท่านั้น แต่ยังมีในกลุ่มผู้ที่กลัวความสูง หรือผู้ที่เคยตกจากที่สูง ช่วยในการวัดการทรงตัวของกลุ่มนักกีฬาที่ต้องการความแม่นยำ เช่น นักกีฬาวิ่งปืน นักกีฬายิมนาสติก นักกีฬาสเกต หรืองานที่ต้องอาศัยการทำงานบนที่สูง เช่น คนงานก่อสร้าง งานทางด้านการต่อเรือ หน่วยกู้ภัย พนักงานดับเพลิง ฯลฯ

1 อุปกรณ์ และการติดตั้งอุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์



รูปที่ ก.52 ส่วนประกอบของอุปกรณ์เครื่อง Good Balance

1. Platform เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม เพื่อช่วยให้สามารถเคลื่อนย้าย และติดตั้งได้ง่าย และนอกจากนี้ยังสามารถวางในพื้นที่ที่มีระดับแตกต่างกันได้ ภายในจะมี Transducers ติดอยู่ทุกมุม บนฐานสามเหลี่ยม โดยรับแรงที่ผู้ทดสอบ (Testee) สัมผัสบน Platform ผ่านทาง Strain gate ดังรูปที่ ก.52

ความยาวในแต่ละด้านของ Platform 800 mm ความสูงจากฐานของ Platform 70 mm ระดับกระแสไฟฟ้าใน transducers ประมาณ 30-40 mv และที่ strain gate จะมี epoxy หุ้มอยู่ สัญญาณ analog จาก Transducers จะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณ digital ที่ความถี่ 50 Hz เข้าสู่คอมพิวเตอร์ทาง Serial Port

2. Second Platform เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้เกิดความปลอดภัย กับผู้ทำการทดสอบ ดังรูปที่ ก.52

3. Serial Cable ดังรูปที่ ก.52

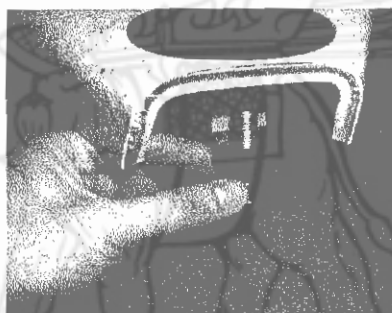
4. Power Supply 10 V. DC ดังรูปที่ ก.52

5. Electronic Unit ดังรูปที่ ก.52

6. Calibration weight 10 กิโลกรัม ดังรูปที่ ก.52

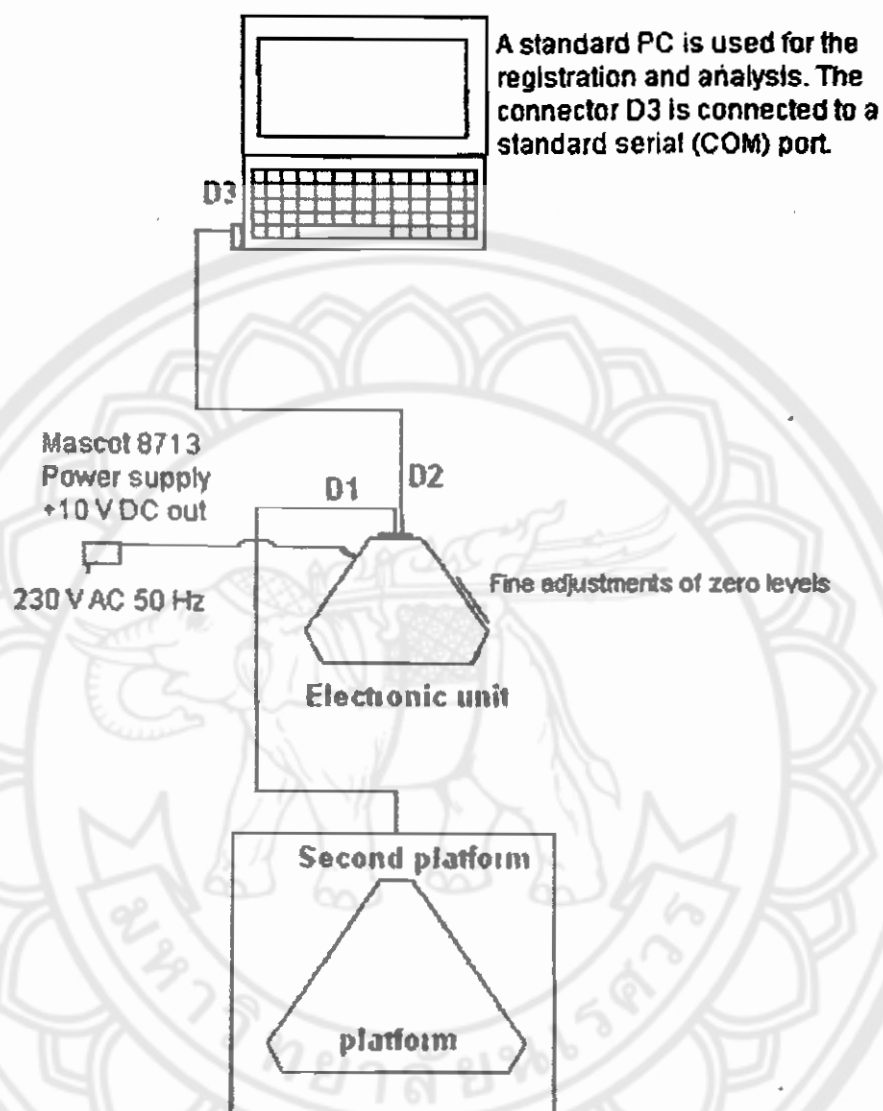
1.2 การติดตั้งอุปกรณ์

1. ในระหว่างการติดตั้ง ห้ามต่อปลั๊กไฟของเครื่อง Good Balance เข้ากับเต้าเสียบ
2. วาง Platform ในช่องที่เตรียมไว้ภายใน Second Platform โดยที่ระยะห่างของ Platform กับผนังอยู่ระหว่าง 1-3 เมตร เพื่อให้ผู้ทดสอบ (Testee) สามารถเห็น เครื่องหมาย ซึ่งเป็นจุด หรือ กากบาท (Fixed point) ที่ผู้ควบคุมการทดสอบ ทำไว้บนผนังได้ชัดเจน ซึ่งเครื่องหมายนี้ จะช่วยลด การเคลื่อนที่ของศีรษะ ถ้าต้องการทดสอบการทรงตัวแบบ Dynamic และทดสอบความล้มพันธ์ ของน้ำหนักบนขาแต่ละข้าง ควรจะตั้ง Computer ในตำแหน่งที่ผู้ทดสอบ (Testee) สามารถ มองเห็นได้ในระหว่างการทดสอบ
3. ปรับความสูงของขา Platform ให้อยู่ในระดับเดียวกับ Second Platform ดังรูปที่ ก.53



รูปที่ ก.53 การปรับความสูงของขา Platform ให้อยู่ในระดับเดียวกับ Second Platform

4. ต่อสาย Serial Cable ของ Platform (D1) เข้ากับช่อง D1 ที่ Electronic unit โดยจะต้อง สังเกตดูว่า ไม่มีสิ่งใดทับอยู่บนสายของ Platform ที่วางอยู่บนพื้น จากนั้นขันน็อตให้แน่น ดังรูปที่ ก.54
5. ต่อสาย Serial Cable ทางด้าน D2 เข้ากับ Electronic unit และต่อสาย Serial Cable ทางด้าน D3 เข้ากับ Serial Port Com 1 ที่ด้านหลังเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ ก.54
6. ต่อแฉีก Power Supply เข้ากับ Electronic unit และต่อ Power Supply เข้ากับเต้าเสียบ ดังรูปที่ ก.54



รูปที่ ก.54 การประกอบเครื่อง Good Balance

2 การทดสอบ

2.1 วิธีดำเนินการทดสอบแบบ Static

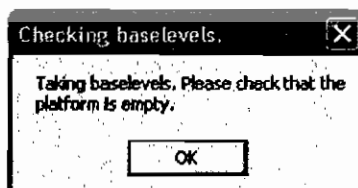
วัตถุประสงค์ของการทดสอบ คือการต้องการข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพ และความสม่ำเสมอในการทรงตัวของผู้ทดสอบ (Testee) ในระหว่างการทดสอบ แบบ Static ผู้ทดสอบ (Testee) จะต้องยืนบน Platform และระบบ จะทำการบันทึกการเคลื่อนที่ของ ศูนย์กลางของแรงที่มีขนาดเล็กมากๆ โดยหลังจากทดสอบเสร็จ ผลการทดสอบ และภาพเส้นแรงการเคลื่อนที่ จะแสดงบนหน้าจอ ซึ่งมีวิธีการทดสอบดังนี้

1. เปิด switch ที่ electronic unit (ไฟสีเขียวจะติด) ซึ่งก่อนเริ่มการทดสอบทุกครั้งจะต้องเปิดเครื่องทิ้งไว้ก่อน 15 นาที
2. เข้าสู่ โปรแกรม โดยเลือกคำสั่ง Start > Programs > Good Balance และคลิกไอคอน ชื่อ Good Balance โปรแกรมจะเริ่มการตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer และตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Serial Port ถ้ามีปัญหาในการเชื่อมต่อ จะมีหน้าต่างดังรูปที่ ก.55 ปรากฏขึ้น เพื่อให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง



รูปที่ ก.55 หน้าต่างแสดงเพื่อให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง

3. เมื่อโปรแกรม ตรวจสอบการเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการตรวจสอบสัญญาณของ Base Level โดยจะมีข้อความเตือน ดังรูปที่ ก.56 ซึ่งในขณะที่ระบบทำการตรวจสอบ จะต้องไม่มีสิ่งใดวางอยู่บน Platform



รูปที่ ก.56 ข้อความเตือนว่าโปรแกรมจะทำการตรวจสอบสัญญาณของ Base Level

4. ถ้า base Level อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ระบบจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.57



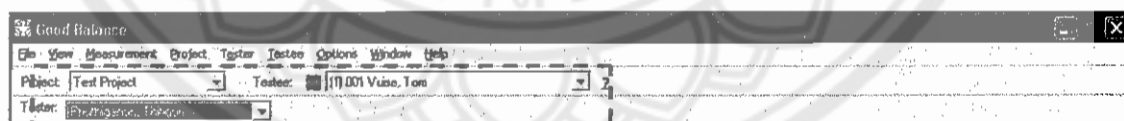
รูปที่ ก.57 ข้อความบอกว่า Base Level อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

5. ถ้า base Level ไม่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ระบบจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.58 เพื่อแนะนำให้ทำการ Calibrate ก่อนเริ่มการทดสอบต่อไป



รูปที่ ก.58 ข้อความเตือนให้ทำการ Calibrate เครื่องก่อนเริ่มการทดสอบ

6. คลิกเลือกชื่อ โครงการ (Project) ชื่อผู้ทดสอบ(Testee) ชื่อผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester) ที่เมนู บาร์ ดังรูปที่ ก.59



รูปที่ ก.59 แสดงการเลือกชื่อ โครงการ (Project) ชื่อผู้ทดสอบ(Testee) และชื่อผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester)

7. เลือกคำสั่ง Measurement > Measure ที่ Menu Bar เพื่อเปิดหน้าต่าง measurement ดังรูปที่ ก.60

Measure Balance

Name: Vuthe, Tom

S.I.C.: 001

Measurement Time: 30 s

Type: Standard EO

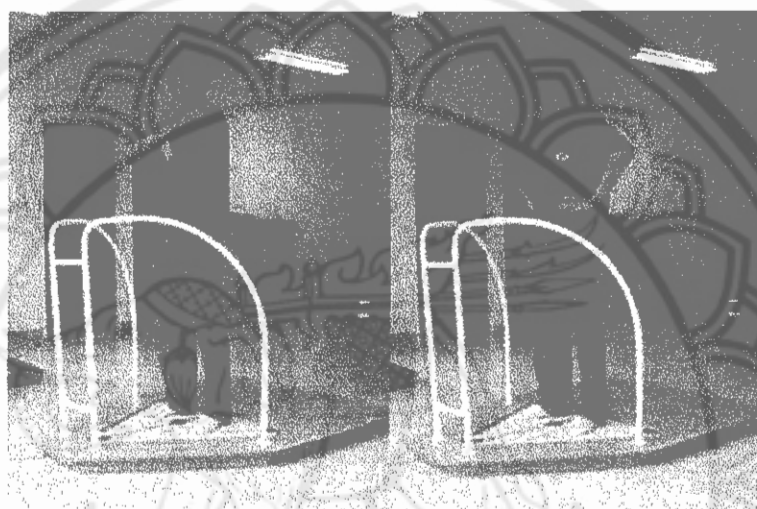
Comment:

Start Cancel

รูปที่ ก.60 การเลือกชนิดการทดสอบแบบ Static ที่หน้าต่าง Measurement

8. ถ้าต้องการเปลี่ยนชื่อผู้ทดสอบ (Testee) คลิก ?
9. กรอกเวลาที่จะใช้ในการทดสอบหน่วยเป็นวินาที ที่ช่อง Measurement Time โดยสามารถตั้งเวลาได้สูงสุด 300 วินาที
10. เลือกวิธีการทดสอบที่ต้องการ โดยโปรแกรมจะกำหนด รูปแบบการทดสอบมาให้ 7 การทดสอบ คือ Standard EO (Eye Open), Standard EC (Eye Close), Online EO, Online EC, Oneleg EO, Oneleg EC, Dynamic Measurement ซึ่งจะมีเพียงการทดสอบแบบ Standard EO และ Standard EC เท่านั้น ที่โปรแกรม จะแสดงค่ามาตรฐานอ้างอิง เมื่อทำการทดสอบเสร็จ
11. กรอกรายละเอียดในการทดสอบเพิ่มเติม ในช่อง Comment ดังรูปที่ ก.60

12. ให้ผู้ทดสอบ (Testee) ยืนบน Platform โดยยืน เหมือนกับการยืนตามปกติในท่าที่มั่นคง เป็นธรรมชาติ โดยผู้ทดสอบ (Testee) สามารถเลือกตำแหน่งการวางเท้าได้อย่างอิสระ ควรใช้เท้า เป็นรูปกากบาทไว้ที่หน้าอก หรือเท้าสะเอวไว้ ตาจ้องไปที่ เครื่องหมาย ซึ่งเป็นจุด หรือกากบาท (Fixed point) บนผนัง และอยู่นิ่งในท่าหนึ่ง ไม่ขยับตัว จนกระทั่งจบการทดสอบ ดังรูปที่ ก.61



รูปที่ ก.61 ท่าทางในการทดสอบแบบ Static

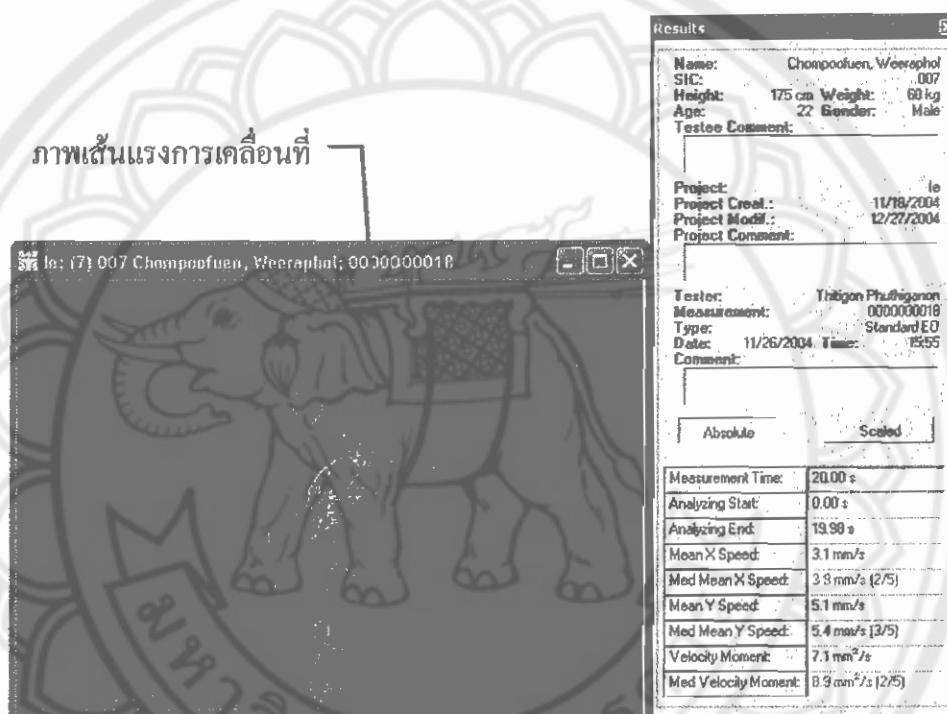
13.คลิก Start เพื่อเริ่มการทดสอบ จะปรากฏหน้าต่าง Measuring balance โปรแกรม จะ นับเวลาที่จะใช้ในการทดสอบถอยหลัง ดังรูปที่ ก.62



รูปที่ ก.62 หน้าต่าง Measuring balance

14.ถ้าในระหว่างการทดสอบ เกิดความผิดพลาดขึ้น เช่นผู้ทดสอบ (Testee) ใช้มือจับที่ ราว จับ หรือ ผู้ทดสอบ (Testee) ลืมตาในระหว่างการทดสอบแบบปิดตา ควรเริ่มทำการทดสอบใหม่ โดยให้ผู้ควบคุมการทดสอบ (Tester) กดปุ่ม Cancel ดังรูปที่ ก.62

15.เมื่อทำการทดสอบเสร็จ โปรแกรมจะไปยังหน้าต่างแสดงผลการทดสอบ และภาพเส้น แรงการเคลื่อนที่โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.63



รูปที่ ก.63 หน้าต่างแสดงผลการทดสอบ

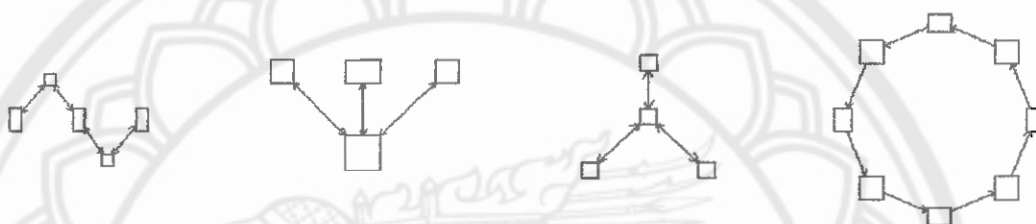
16. จากภาพเส้นแรงการเคลื่อนที่ดังรูปที่ ก.63 จะมีเส้นแรงอยู่ 2 ลักษณะ คือ

- ช่วงของเส้นแรงที่มีลักษณะหยัก แสดงว่าในระหว่างการทดสอบแบบ Static ผู้ทดสอบ (Testee) มีการขยับร่างกายน้อย ทำให้ศูนย์กลางของแรงเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย
- ช่วงของเส้นที่มีลักษณะค่อนข้างเรียบ แสดงว่าในระหว่างการทดสอบแบบ Static ผู้ทดสอบ (Testee) มีการขยับร่างกายมากทำให้ศูนย์กลางของแรงเปลี่ยนแปลงไปมากและเคลื่อนที่ไปไกล ตามทิศทางการเคลื่อนตัวของผู้ทดสอบ (Testee) นั้น

17. ถ้าต้องการบันทึกผลการทดสอบ เลือกคำสั่ง Measurement > save บนเมนูบาร์

2.2 วิธีดำเนินการทดสอบแบบ Dynamic

การทดสอบการทรงตัว แบบ Dynamic ใช้สำหรับทดสอบความสามารถในการทรงตัวของผู้ทดสอบ (Testee) แบบเคลื่อนที่ โดยผู้ทดสอบ (Testee) จะเคลื่อนศูนย์กลางของแรงไปตามตำแหน่งของ Way point  ที่ปรากฏบนหน้าจอ ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่ 4 แบบดังรูปที่ ก.64 โดยข้อมูลที่ได้จะบอกว่าผู้ทดสอบ (Testee) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของศูนย์กลางของแรงได้ดีมากน้อยแค่ไหน



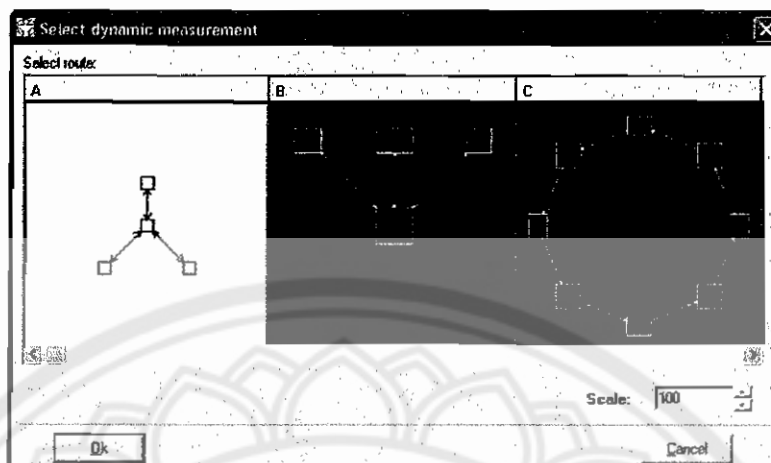
รูปที่ ก.64 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบ Dynamic

ขั้นตอนการทดสอบแบบ Dynamic มีดังต่อไปนี้

1. ทำตามขั้นตอนในหัวข้อที่ 2.1 วิธีดำเนินการทดสอบแบบ Static หน้า 146 ข้อที่ 1-9 โดยเลือกชนิดการทดสอบเป็น Dynamic Measurement ดังรูปที่ ก.65

รูปที่ ก.65 การเลือกชนิดการทดสอบแบบ Dynamic ที่หน้าต่าง Measure Balance

2. กรอกรายละเอียดในการทดสอบเพิ่มเติม ในช่อง Comment ดังรูปที่ ก.65
3. คลิก Start ดังรูปที่ ก.65 เพื่อเปิดหน้าต่าง Select Dynamic Measurement ดังรูปที่ ก.66



รูปที่ ก.66 หน้าต่าง Select Dynamic Measurement

4. ปรับระยะห่างของ Way point  ที่ช่อง Scale ในหน่วยมิลลิเมตร ดังรูปที่ 31 ซึ่งถ้าปรับระยะห่างของ Way point  ที่ช่อง Scale ให้มีค่ามาก จะทำให้เคลื่อนที่ศูนย์กลางของแรงโดยการถ่วงน้ำหนักตัวของผู้ทดสอบ (Testee) ไปหา Way point  ในการทดสอบนั้นยากมากขึ้น ผู้ทดสอบ (Testee) จะมีการทรงตัวที่จำกัด เสี่ยงต่อการเซ แต่ถ้าปรับ Scale ให้มีค่าน้อยจะทำให้ผู้ทดสอบ (Testee) เคลื่อนที่ศูนย์กลางของแรงโดยการถ่วงน้ำหนักตัวของผู้ทดสอบ (Testee) เข้าหา Way point  ได้แม่นยำ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากมีระยะทางที่สั้นกว่า

5. ให้ผู้ทดสอบ (Testee) ยืน บนตำแหน่งกึ่งกลางของ Platform ดังรูปที่ ก.67



รูปที่ ก.67 ท่าทางในการทดสอบแบบ Dynamic

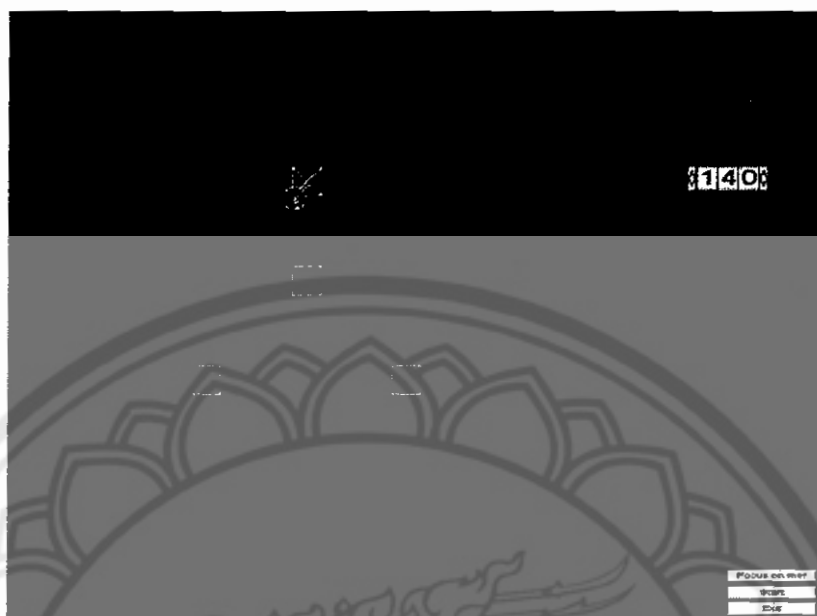
6. คลิก OK เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการทดสอบ แบบ Dynamic ดังรูปที่ ก.68



รูปที่ ก.68 หน้าต่างการทดสอบแบบ Dynamic

7. คลิกที่ Find หรือกดแป้นอักษร F เพื่อให้ศูนย์กลางของแรง มาอยู่ตรงกลางหน้าจอ ดังรูปที่ ก.68 โดย  คือ ตำแหน่งที่จะเคลื่อนศูนย์กลางของแรงโดยการถ่ายน้ำหนักตัวของ ผู้ทดสอบ (Testee) ไปเป็นลำดับต่อไป ถ้า  แรกอยู่กลางหน้าจอ ศูนย์กลางของแรง จะเริ่มที่  เป็นตำแหน่งแรก และการทดสอบจะเริ่มทันที

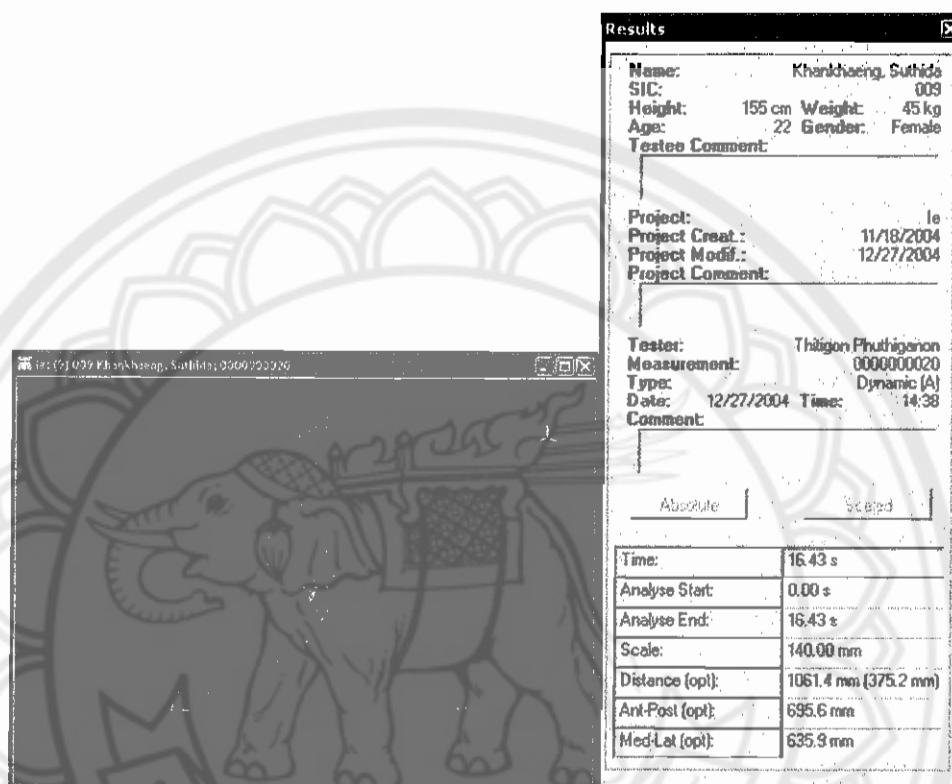
8. ให้ผู้ทดสอบ (Testee) เคลื่อนศูนย์กลางของแรง โดยการถ่ายน้ำหนักตัวไปตาม  จนจบการทดสอบ ดังรูปที่ ก.69 ถ้าต้องการปรับ Scale ใหม่ให้คลิกที่  หรือ กด cursor ← หรือ → บนแป้นพิมพ์ ซึ่งถ้ามีการปรับขนาดของ Scale จะต้องเริ่มทำการทดสอบ ใหม่ทุกครั้ง



รูปที่ ก.69 แสดงการเคลื่อนศูนย์กลางของแรง โดยการถ่ายน้ำหนักตัวไปตาม 

9. ถ้าต้องการเริ่มการทดสอบใหม่ ให้คลิก Start หรือกดแป้นอักษร S
10. ถ้าต้องการยกเลิกการทดสอบ ให้คลิก Exit หรือกด ESC

11. เมื่อทำการทดสอบเสร็จ โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างแสดงผลการทดสอบโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.70



รูปที่ ก.70 หน้าต่างแสดงผลการทดสอบแบบ Dynamic

3 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- ชี้น๊อตที่พอร์ต Serial Cable ที่เชื่อมต่อระหว่าง Platform กับ Electronic Unit และระหว่าง Electronic Unit กับ Computer ทั้ง 2 ด้าน ให้แน่น รวมทั้งตรวจสอบที่สาย Serial Cable จะต้องไม่มีรอยฉีกขาด

- สาย Power supply จะต้องไม่มีรอยฉีกขาด
- สังเกตดูว่าไม่มีสิ่งใดทับสาย Serial Cable ที่วางอยู่บนพื้น
- Platform จะต้องอยู่ในระดับเดียวกับ Second Platform ถ้าไม่อยู่ในระดับเดียวกัน ให้ปรับความสูงของขา Platform ให้อยู่ในระดับเดียวกับ Second Platform

2. ระหว่างการใช้งาน

- Platform จะสามารถทำการทดสอบกับผู้ทดสอบ (Testee) ที่มีน้ำหนักตัว 20 – 200 กิโลกรัม ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการทดสอบ กับผู้ทดสอบ (Testee) ที่มีน้ำหนักตัวที่มากเกินไปที่กำหนด รวมทั้งหลีกเลี่ยงการกระโดดบน Platform ซึ่งจะทำให้โครงสร้าง และรูปร่างของ Transducers บน Platform เปลี่ยนแปลงได้

3. หลังการใช้งาน

- ควรใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง

4. ในสภาวะการใช้งานปกติ ควรจะต้องทำการสอบเทียบ (Calibration) เครื่อง Good Balance สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง และควรทำการสอบเทียบ (Calibration) ทุกครั้ง ที่มีการติดตั้ง ย้ายที่ หรือไม่แน่ใจในผลของการทดสอบ

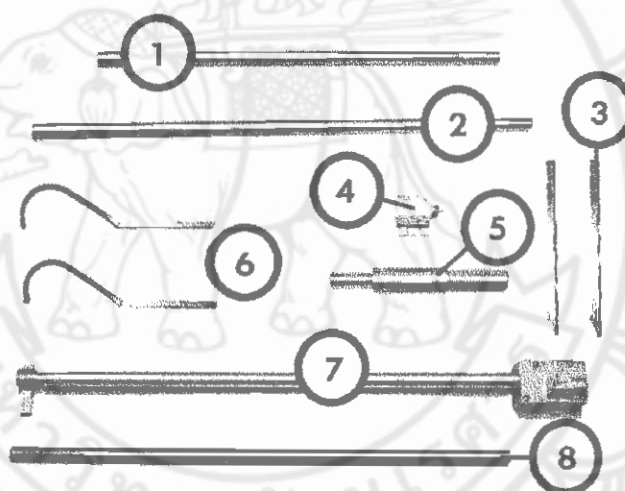
5. ควรที่จะทำการ back up ข้อมูล และจัดระเบียบฐานข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญหายของข้อมูล

6. ถ้ามีปัญหาในการใช้งานควรติดต่อศูนย์บริการ

คู่มือการใช้งาน Anthropometer

การวัดขนาดร่างกายมนุษย์ เป็นพื้นฐานแรกที่ใช้ประยุกต์ในการออกแบบระบบการทำงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวัดขนาดร่างกายนั้นจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้ในการออกแบบที่จะเป็นประโยชน์ต่องานไม่ว่าจะเป็นเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนไปถึงใช้เป็นข้อมูลเพื่อออกแบบเสื้อผ้า อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และการออกแบบสถานที่ทำงาน การออกแบบกระทำได้วัตถุ ซึ่งขนาดร่างกายของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไป ตามอายุ เพศ อาชีพ วัฒนธรรมและปัจจัยอื่น ๆ

1 ส่วนประกอบของอุปกรณ์



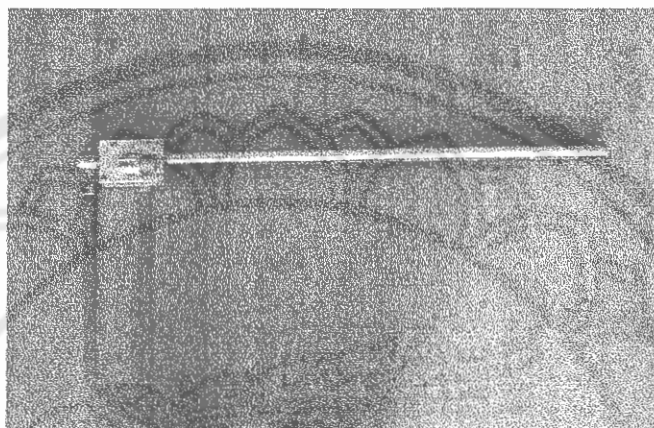
รูปที่ ก.71 ส่วนประกอบของ Anthropometer

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. ตัวเชื่อมต่อ ความยาว 400 mm. | 5. ตัวเชื่อมต่อ ความยาว 100 mm |
| 2. ตัวเชื่อมต่อ ความยาว 500 mm. | 6. Beam Caliper |
| 3. อุปกรณ์วัดขนาด | 7. Slide way |
| 4. Counter | 8. ท่อนต่อ ความยาว 500 mm. ปลายปิด |

2 การประกอบและใช้งานอุปกรณ์

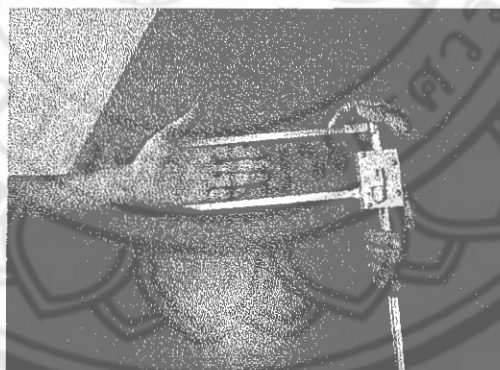
2.1 การวัดสัดส่วนต่างๆของร่างกาย

1. ประกอบ Slide way เข้ากับอุปกรณ์วัดขนาด ดังรูปที่ ก.72



รูปที่ ก.72 การประกอบ Slide way เข้ากับอุปกรณ์วัดขนาด

2. นำ Anthropometer ที่ประกอบเสร็จแล้ว มาวัดขนาดสัดส่วนต่างๆของร่างกาย เช่นการวัดความกว้างของมือ ดังรูปที่ ก.73 การวัดความกว้างของไหล่ ดังรูปที่ ก.74



รูปที่ ก.73 การวัดความกว้างของมือ



รูปที่ ก.74 การวัดความกว้างของไหล่

3. อ่านค่าที่วัดได้จาก Counter ที่ติดอยู่บน Slide way

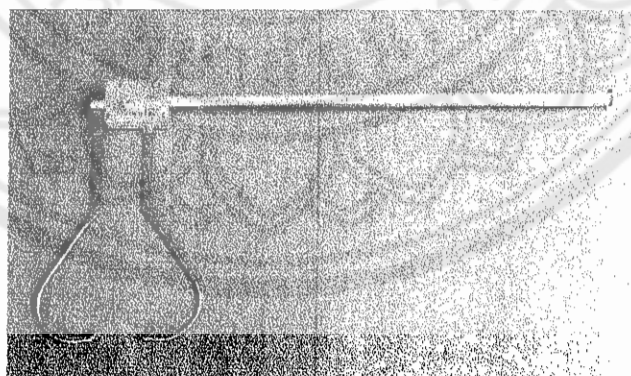
หมายเหตุ

Anthropometer นี้สามารถวัดขนาดส่วนต่างๆของร่างกายในท่าหนึ่ง ได้ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร จนถึง 570 มิลลิเมตรเท่านั้น

ในการเลื่อน Anthropometer ที่ประกอบเสร็จแล้ว เพื่อไปวัดส่วนต่างๆของร่างกาย ไม่ควรเลื่อนไปด้วยความเร็วสูง ซึ่งอาจทำให้ Counter ที่ติดอยู่บน Slide way เสียได้

2.2 การวัดความหนาของลำตัว

1. ประกอบ Slide way เข้ากับ Beam caliper ดังรูปที่ ก.75



รูปที่ ก.75 การประกอบ Slide way เข้ากับ Beam caliper

2. นำ Slide way ที่ประกอบกับ Beam caliper แล้ว มาวัดความลึกของหลังในแนวระดับ หรือการวัดขนาดความหนาของลำตัวดังรูปที่ ก.76 รวมทั้งการวัดความหนาของช่องอก ดังรูปที่ ก.77



รูปที่ ก.76 การวัดขนาดความหนาของลวด

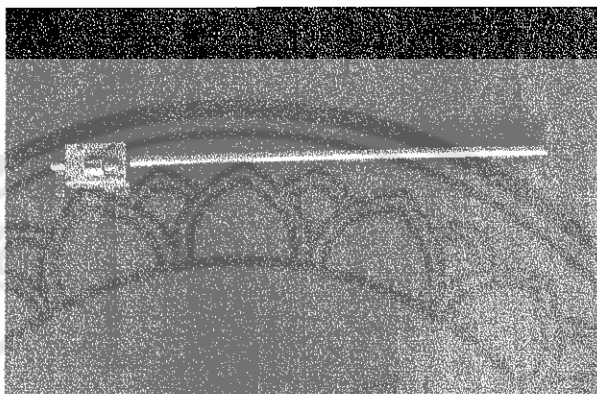


รูปที่ ก.77 การวัดความหนาของช่องอก

3. อ่านค่าที่วัดได้จาก Counter ที่ติดอยู่บน Slide way

2.3 การวัดความสูงของร่างกายในท่ายืน

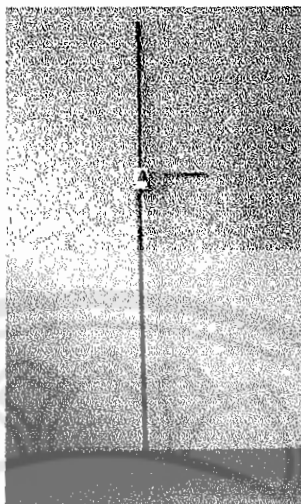
1. ประกอบ Slide way เข้ากับอุปกรณ์วัดขนาด ดังรูปที่ ก.78



รูปที่ ก.78 การประกอบ Slide way เข้ากับอุปกรณ์วัดขนาด

2. นำท่อนต่อขนาดต่างๆมาประกอบเข้ากับ Anthropometer ที่ประกอบเสร็จแล้ว เพื่อวัด ส่วนสูงของร่างกาย ซึ่งสามารถวัดส่วนสูงของร่างกายได้ 2 ระดับ คือ

- วัดส่วนสูงของร่างกายตั้งแต่ 1050 มิลลิเมตร ถึง 1570 มิลลิเมตร โดยใช้ตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 100 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับ Slide way ซึ่งสามารถวัดขนาดได้ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร จนถึง 570 มิลลิเมตร และนำอีกด้านหนึ่งของตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 100 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 400 มิลลิเมตร และนำอีกด้านหนึ่งของตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 400 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับท่อนต่อที่มีความยาว 500 มิลลิเมตรปลายปิด ตามลำดับ ดังรูปที่ ก. 79 และนำมาวัดความสูงของร่างกายในท่ายืน เช่น การวัดความสูงระดับไหล่ ดังรูปที่ ก.80

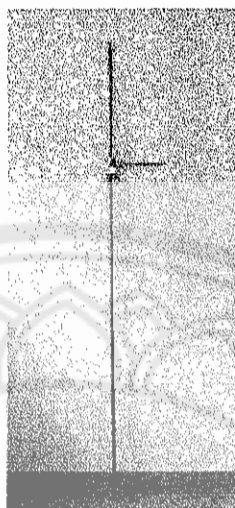


รูปที่ ก.79 Anthropometer ที่ประกอบเสร็จแล้ว มีความสูง 1570 มิลลิเมตร

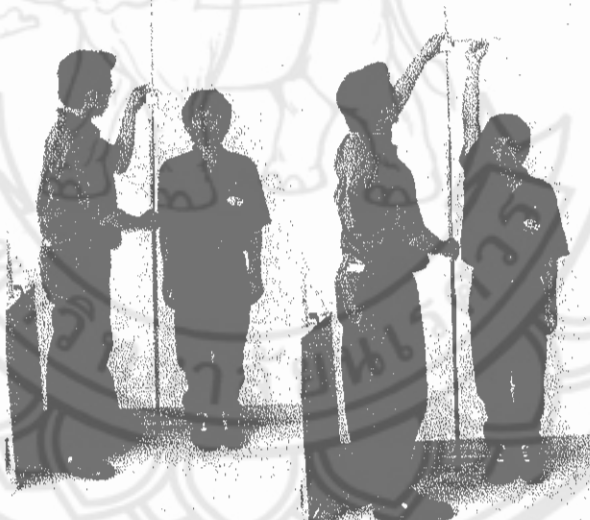


รูปที่ ก.80 การวัดความสูงระดับไหล่

- วัดส่วนสูงของร่างกายตั้งแต่ 1550 มิลลิเมตร ถึง 2070 มิลลิเมตร โดยใช้ตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 100 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับ Slide way ซึ่งสามารถวัดขนาดได้ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร จนถึง 570 มิลลิเมตร และนำอีกด้านหนึ่งของตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 100 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 400 มิลลิเมตร และนำอีกด้านหนึ่งของตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 400 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 500 มิลลิเมตรและนำอีกด้านหนึ่งของตัวเชื่อมต่อที่มีความยาว 500 มิลลิเมตร ประกอบเข้ากับท่อนต่อที่มีความยาว 500 มิลลิเมตรปลายเปิด ตามลำดับ ดังรูปที่ ก.81 และนำมาวัดความสูงของร่างกายในท่ายืน เช่น การวัดความสูงยืน การวัดความสูงระยะเอื้อมแขนขึ้นบน ดังรูปที่ ก.82



รูปที่ ก.81 Anthropometer ที่ประกอบเสร็จแล้ว มีความสูง 2070 มิลลิเมตร



รูปที่ ก.82 การวัดความสูงยืน และการวัดความสูงระยะเอื้อมแขนขึ้นบน ตามลำดับ

3 การบำรุงรักษา

1. ก่อนการใช้งาน

- ตรวจสอบอุปกรณ์วัดขนาด และ Beam Caliper จะต้องไม่คด หรืองอ
- Counter จะต้องแสดงค่าตัวเลขที่ถูกต้อง คือส่วนต้นของ Slide Way ที่ 50 มิลลิเมตร

และที่ส่วนปลายของ Slide Way ที่ 570 มิลลิเมตร

2. ระหว่างการใช้งาน

- ในระหว่างการประกอบ Slide Way เข้ากับอุปกรณ์วัดขนาด หรือ Beam Caliper ควรประกอบด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรใช้วัสดุใดๆ ตอก หรือดัน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ได้
- ไม่ควรเลื่อน Slide Way เร็วเกินไป อาจทำให้ Counter ที่ติดอยู่บน Slide Way เกิดการชำรุด
- ควรระวังไม่ให้อุปกรณ์ไปกระทบกับพื้นหรือผนัง ซึ่งอาจทำให้อุปกรณ์การวัดขนาดเสียหายได้ ซึ่งจะส่งผลให้ค่าที่ได้จากการวัดไม่เที่ยงตรง

3. หลังการใช้งาน

- ใช้ผ้าแห้ง เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์ทั้งหมด และเก็บเข้ากล่องให้เรียบร้อย
- ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีความชื้นสูง

4. ถ้ามีปัญหาในการใช้งานควรติดต่อศูนย์บริการ



ภาคผนวก ข.
ตัวอย่างใบประเมิน

แบบประเมินคู่มือการใช้งานเครื่อง.....

คำชี้แจง: โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานเครื่อง.....

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ ตามที่ท่านเห็นสมควร

ผู้ประเมิน ☐ อาจารย์ ☐ นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ☐ ผู้ที่สนใจ

1. คู่มือต่อการเข้าใจ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ.....

2. ความน่าสนใจของคู่มือ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ.....

3. เนื้อหาครอบคลุมส่วนต่างๆในการใช้งานเครื่อง

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ.....

4. การลำดับเนื้อหาในคู่มือ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ.....

5. ภาพที่ใช้ประกอบคู่มือสื่อความหมายได้ชัดเจน

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ.....

6. ความเหมาะสมในการจัดรูปแบบ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ.....