

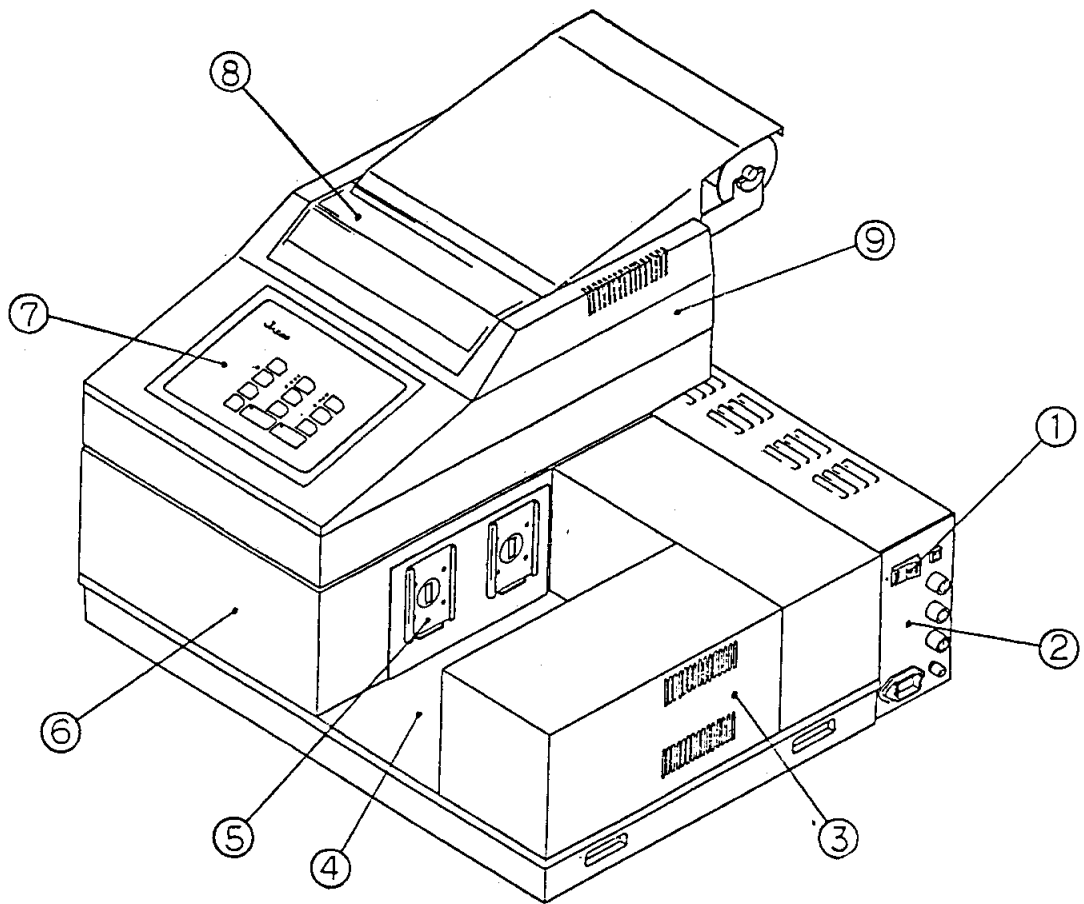
## เครื่องที่ 15

### อินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ไออาร์ รีพอร์ต-100 Infrared Spectrophotometer IR-Report-100

#### สเปซิฟิเคชัน

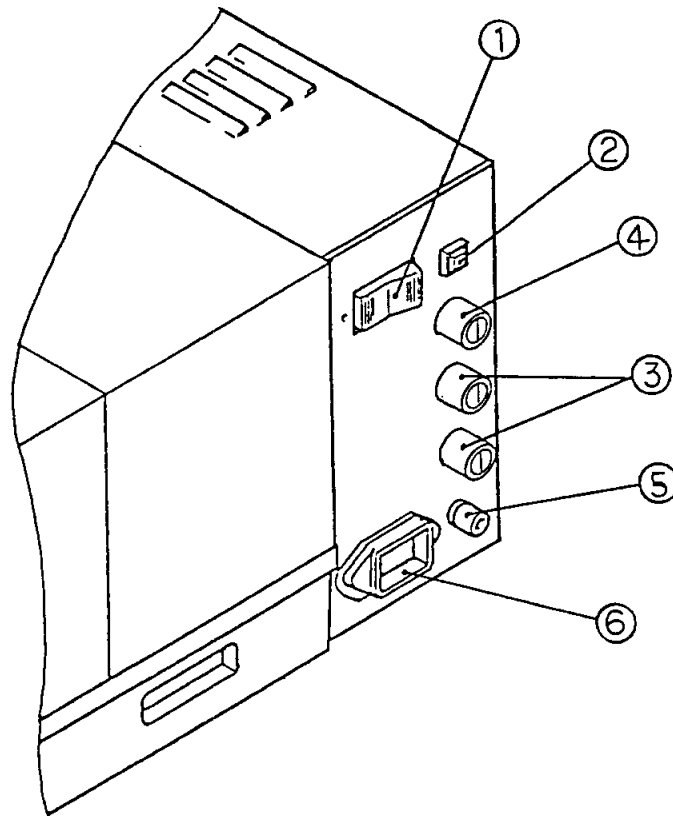
ระบบแสง	ลำแสงคู่ ตัวทำแสงเอกรงค์เป็นเกรตติงแบบเลี้ยวเบนแสง
ช่วงเลขคลื่น	4000 ถึง 600 ต่อเซนติเมตร
ความถูกต้องเลขคลื่น	$\pm 8$ ต่อเซนติเมตร (4000 ถึง 2000 ต่อเซนติเมตร) $\pm 3$ ต่อเซนติเมตร (2000 ถึง 600 ต่อเซนติเมตร)
สเกลเลขคลื่น	2 ต่อเซนติเมตร (4000 ถึง 2000 ต่อเซนติเมตร) 1 ต่อเซนติเมตร (2000 ถึง 600 ต่อเซนติเมตร)
สเกลแกนตั้ง	%T 0 ถึง 100 ABS 0 ถึง 2 SB 0 ถึง 10
การขยายแกนตั้ง	x 1 ขยายอัตโนมัติ
100% ความเรียบ	อยู่ในช่วง $\pm 2$ เปอร์เซ็นต์ (ยกเว้นช่วงดูดกลืนที่ตรงกับน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์)
เวลาที่บันทึก	เร็ว 4 นาที ช้า 8 นาที
เครื่องบันทึก	เครื่องพิมพ์ เขียนกราฟแบบใช้ความร้อน
กระดาษบันทึก	ใช้กระดาษต่อเนื่องที่มีสเกลเลขคลื่นขนาด 21 เซนติเมตร x 29.7 เซนติเมตร
แหล่งกำเนิดแสง	ขดลวดนิโครมชนิดพิเศษ พื้นที่ที่ให้แสงมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ใช้ไฟ 5.2 โวลต์ 33 วัตต์
ช่องสารตัวอย่าง	ยาว 15 เซนติเมตร แกนแสง 7 เซนติเมตร ลำแสงทั้งสองห่างกัน 10 เซนติเมตร
เครื่องตรวจหา	เทอร์โมคัพเบิลสุญญากาศ
กำลังไฟ	110 วัตต์ 100, 110, 115, 220, 230, 240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
มิติ	กว้าง 63.5 เซนติเมตร ลึก 59 เซนติเมตร สูง 40.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 38 กิโลกรัม

## องค์ประกอบและหน้าที่



รูป 15-1 แสดงส่วนต่าง ๆ ของเครื่องอินฟราเรด

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1. สวิตช์กำลัง          | 6. ตัวทำแสงเอกรงค์  |
| 2. ระบบไฟฟ้าด้านข้าง    | 7. แป้นสั่งงาน      |
| 3. บริเวณแหล่งกำเนิดแสง | 8. เครื่องเขียนกราฟ |
| 4. ช่องสารตัวอย่าง      | 9. หน่วยควบคุม      |
| 5. ที่ยึดเซลล์          |                     |



รูป 15.2 แสดงแผงระบบไฟฟ้าด้านหลัง

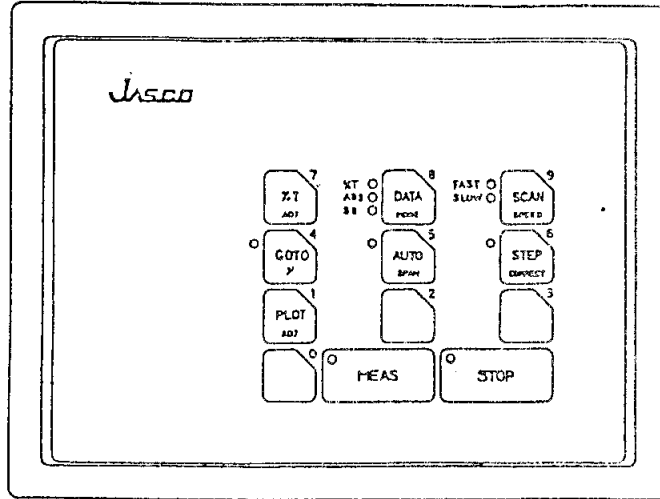
- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. สวิตช์กำลัง    | ทำหน้าที่ให้กำลังไฟฟ้าแก่เครื่อง   |
| 2. หลอดไฟขนาดเล็ก | เมื่อเปิดสวิตช์ ไฟดวงนี้ติด  |
| 3. ฟิวส์          | ฟิวส์กำลังของเครื่อง   |
| 4. ฟิวส์          | ฟิวส์แหล่งกำเนิดแสง  |
| 5. ที่ต่อสายดิน   | ถ้าไฟในห้องเครื่องมือไม่มีสายดิน ให้ต่อสายดินกับเครื่อง และดำเนินการปักลงดินให้ถูกวิธี |
| 6. เต้ารับไฟ AC   | เสียบสายไฟ AC เข้ากับเต้านี้   |

แหล่งกำเนิดแสงมีระบบแสงแยกลำแสงออกเป็น 2 ลำแสง ลำแสงอ้างอิงและลำแสงสารตัวอย่าง แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดนิโครมชนิดพิเศษเมื่อร้อนจะให้แสงอินฟราเรด

ห้องสารตัวอย่างเป็นระบบเปิด ช่องด้านหน้าเป็นลำแสงสารตัวอย่าง ช่องด้านหลังเป็นลำแสงอ้างอิง

ที่ยืดเซลล์ สำหรับเสียบที่ยืดเซลล์สารตัวอย่างและสารอ้างอิง

ตัวทำแสงเอกกรงค์เป็นหัวใจของเครื่อง ระบบแสงประกอบด้วยมาตรฐานแสง ตัวทำแสงเอกกรงค์และเครื่องตรวจหา ระบบเชิงกลประกอบด้วยชุดเตอร์ที่หมุน กลไกเปลี่ยนฟิลเตอร์ กลไกเปิดช่องเล็กยาว กลไกหมุนเกรตติงเพื่อเปลี่ยนเลขคลื่น ระบบไฟฟ้าประกอบด้วยมอเตอร์ตัวรับรู้ เครื่องขยายรอง เครื่องขยายหลัก วงจรขับเคลื่อน ตัวเพิ่มลดแสง



รูป 15-3 แป้นสั่งงาน

แป้นสั่งงานเป็นแบบแบนราบใช้สั่งงานเครื่อง เมื่อกดปุ่มนี้จะมีเสียงบี๊ฟ แสดงว่าเครื่องทำงานตามคำสั่งที่กด ถ้าสั่งงานไม่ถูกหรือเครื่องทำงานผิดพลาด จะมีเสียงดังบี๊ฟ ๆ จากเครื่องเป็นเวลานาน แสดงว่าการสั่งงานผิดหรือเครื่องทำงานผิดปกติ

ปุ่มที่อยู่บนแป้นจะมีหน้าที่ดังนี้

**แป้น**

- “โหมดข้อมูล”
- “Data Mode”
- “อัตราการสแกน”
- “Scan Speed”
- “การขยายอัตโนมัติ”
- “Auto Span”

**หน้าที่**

- เลือกโหมดข้อมูลที่ใช้วัด การทำงานอยู่ที่โหมดข้อมูลใด
- ไฟหลังข้อความนั้นติด
- เลือกความเร็วในการสแกนแบบใด ไฟหลังข้อความนั้นติด
- ใช้ปรับการขยายสัญญาณที่ให้กับเครื่องเขียนกราฟเป็นแบบอัตโนมัติ ถ้าไฟหน้าแป้นนี้ติดแสดงว่ามีการขยายสัญญาณอัตโนมัติ

แป้น	หน้าที่
"การแก้ขั้นตอน"	ถ้าไฟปุ่มนี้ติดแสดงว่าสเปกตรัมที่ได้จากช่วงเลขคลื่นที่เปลี่ยน
"Step correct"	เกเรตติงถูกแก้ไขให้ถูกต้อง
"การปรับเปอร์เซ็นต์ T"	โหมดเปอร์เซ็นต์ T เมื่อกดปุ่มนี้ความส่องผ่านจะถูกปรับเป็น
"%T ADJ"	100 เปอร์เซ็นต์ T
"Go To"	ใช้เพื่อเลื่อนเลขคลื่นไปยังเลขคลื่นที่ต้องการ ถ้าใช้โหมดนี้
	ไฟหน้าปุ่มนี้ติด เมื่อกด Meas เลขคลื่นจะเลื่อนไปยังจุดที่
	ต้องการ เมื่อเลื่อนเสร็จไฟหน้าปุ่มจะดับ ปุ่มนี้ใช้วัดปริมาณแสง
	ณ เลขคลื่นนั้น
"การปรับพล็อต"	ใช้ปรับสเกลเครื่องเขียนกราฟ (ปรับศูนย์)
"Plot Adj"	
"วัด"	ใช้เมื่อ - เริ่มต้นการวัด - โหมด Go To ทำงาน -ปรับ 100% T
"Meas"	ของเครื่องเขียนกราฟ
"0-9"	ใช้ใส่ค่าเลขคลื่น

เครื่องเขียนกราฟเป็นแบบความร้อนจะพิมพ์ผลที่ได้บนกระดาษบันทึกหน่วยควบคุมทำหน้าที่คุม - ระบบไฟฟ้า - แป้นสั่งงาน - เครื่องเขียนกราฟ - กระบวนการขับเคลื่อนมอเตอร์ - สัญญาณแสงจากช่องสารตัวอย่างและสารอ้างอิง

## วิธีใช้เครื่อง

1. ถอดฝาปิดตรงที่ยึดเซลล์ช่องสารตัวอย่างและสารอ้างอิง เสียบปลั๊กไฟเครื่องคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ เปิดสวิตช์เครื่องคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้า เปิดสวิตช์เครื่อง ไฟแดงด้านข้างเครื่องติด ไฟแดงบนหน้าปัดติดทุกดวง แห้งก้านนิรแสงถูกกระตุ้นและเปล่งแสงอินฟราเรด ระบบไฟฟ้าจะตรวจสอบตัวเองโดยอัตโนมัติ เครื่องมือจะตรวจสอบเสร็จในระยะเวลา 1-1.5 นาที และมีไฟแดงติด 4 ที่ ไฟ %T ไฟ Fast ไฟ Step correct ไฟ Stop แสดงว่าเครื่องพร้อมใช้งาน และเครื่องจะปรับ 100 เปอร์เซ็นต์ T สเกลการทำงานจะอยู่ในช่วง 0-100 เปอร์เซ็นต์ T

**หมายเหตุ :** ถ้าเครื่องตรวจสอบตัวเองและพบความผิดพลาด เครื่องจะสั่งพิมพ์ข้อความผิดพลาดบนเครื่องเขียนกราฟ

2. ถ้าใช้เครื่องเป็นประจำและไม่ได้เปลี่ยนกระดาษบันทึก ไม่ต้องทำข้อนี้ให้ทำข้อ 3
  ๑. กดแป้น "พล็อต ADJ" เครื่องเขียนกราฟจะถูกปรับในโหมดการปรับสเกล
  ๒. กดแป้น "MEAS" เครื่องจะพิมพ์ Zero adjustment กระดาษจะเลื่อนขึ้น

เข็มควรวัดที่เส้น 0 เปอร์เซ็นต์ ถ้าปากกาไม่ตรงเส้นนี้ โดยที่ปากกาชี้ที่ค่ามากกว่าเส้น 0 ให้กดปุ่ม "L ADJ" จนปากกาชี้ 0 ถ้าปากกาชี้ต่ำกว่าเส้น 0 ให้กดปุ่ม "R ADJ" จนปากกาชี้ 0

๓. เมื่อปรับศูนย์เสร็จแล้ว กดปุ่ม "MEAS" อีกครั้ง เครื่องจะพิมพ์ "SPAN ADJUSTMENT" ปากกาจะเลื่อนไปที่ 100 ขณะที่กระดาษเลื่อนขึ้น ถ้าปากกาไม่ชี้ที่ 100 ก็ปรับดังข้อ ๒ จนปากกาชี้ที่ 100

๔. เมื่อปรับเสร็จ ให้กดปุ่ม "STOP" เพื่อลบโหมดการปรับสเกล

3. การวัด ขณะไม่มีอะไรในช่องใส่สารตัวอย่างและสารอ้างอิง กดปุ่ม %T ADJ เวลาผ่านไป 10 วินาที วัดค่าจะบังแสงทางด้านสารตัวอย่างและปากกาชี้ที่ 0 เวลาผ่านไปหลายวินาที ปากกาจะชี้ที่ 100 แล้วปากกาจะกลับมาชี้ที่ 0 แสดงว่าเครื่องพร้อมใช้งาน

4. ใส่แผ่นพอลิสไตรีนลงในช่องสารตัวอย่าง กด "Meas" ไฟที่ "MEAS" ติด เครื่องจะเริ่มทำงานจาก 4000 ถึง 600 ต่อเซนติเมตร โดยใช้เวลาประมาณ 4 นาที เมื่อเสร็จแล้ว เกรตติงจะไปตั้งต้นที่ 4000 ต่อเซนติเมตร ไฟ "STOP" ติด จากข้อมูลนี้ทำให้ทราบว่าตัวทำแสงเอกรงค์ทำงานถูกต้องหรือไม่

5. เอาแผ่นพอลิสไตรีนออก ขณะที่ช่องใส่สารทั้งสองว่าง กดปุ่ม "%T ADJ" แล้วรอปากกาชี้ที่ 0 จึงทำการวัดสารตัวอย่างตามวิธีข้อ 4

6. ถ้าต้องการวัดโมดอื่น เมื่อกดแป้นโมดข้อมูล ไฟหลัง ABS ติด แสดงว่าวัดเป็นความดูดกลืน เมื่อกดแป้นนี้อีก ไฟหลัง SB ติด แสดงว่าการวัดเป็นแบบลำแสงเดี่ยว ลำแสงช่องสารตัวอย่างถูกวัดอย่างเดียว

7. ถ้าต้องการสิ้นสุดการวัดก่อน 600 ต่อเซนติเมตร ให้กดปุ่ม "STOP" เครื่องจะหยุดวัดและปรับตัวเองให้เกรตติงอยู่ที่ 4000 ต่อเซนติเมตร จะใช้ปุ่ม "STOP" เมื่อไม่สนใจพีคในช่วงเลขคลื่นที่เครื่องกำลังทำงาน หรือไม่มีพีคในช่วงนี้

8. ถ้าไม่ต้องการเริ่มวัดที่ 4000 ต่อเซนติเมตร เช่นต้องการเริ่มวัดที่ 3500 ต่อเซนติเมตร ให้กดปุ่ม "Go To" ไฟแดงข้างหน้าติดกดตัวเลข 3 เลข 5 เลข 0 เลข 0 ถ้ากดผิด ให้กด "STOP" แล้วกด "Go To" ไฟแดงข้างหน้าติดกดเลขที่ถูกต้อง ใส่สารตัวอย่าง กด "MEAS" เครื่องจะส่งเกรตติงไปอยู่ที่ 3500 ต่อเซนติเมตร กระดาษเลื่อนไปที่ 3500 ต่อเซนติเมตร ปากกาจะชี้ที่ %T ที่วัดได้ โหมดนี้ใช้วัดความส่องผ่านที่เลขคลื่นที่ต้องการ เมื่อทำเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม "STOP" ตัวทำแสงเอกรงค์จะกลับไปตั้งที่ 4000 ต่อเซนติเมตร

9. สเปกตราก็ได้มีเฉพาะ %T ต่ำหรือ %T สูง ให้ทำโหมด "Auto Span" ขยายอัตโนมัติ กดปุ่ม "Auto Span" ไฟแดงหน้าปุ่มนี้ติด กด "MEAS" เครื่องจะสแกนสเปกตรัมแล้วเก็บข้อมูลในส่วนสมองกลของเครื่องโดยไม่มีการเขียนสเปกตรบบนเครื่องเขียนกราฟ เสร็จแล้วเครื่องจะ

ประเมินผลแล้วสแกนสเปกตราในช่วงขยายสเกล โดยพิมพ์ช่วง %T ที่ขยายก่อนเขียนสเปกตรา เมื่อทำงานเสร็จ กดปุ่มนี้เพื่อลบคำสั่ง

10. การตัดกระดาษ เมื่อทำการทดลองเสร็จ ปิดเครื่อง ดึงกระดาษออกให้เส้นประตรงกับพลาสติกที่ตัดกระดาษ ฉีกกระดาษตรงเส้นประ แล้วม้วนกระดาษเข้าทางด้านขวาของกระดาษจะมีกรอบสีดำ ถ้ากรอบนี้อยู่พันปากกาเครื่องจะป้อนกระดาษแผ่นนี้ทิ้ง

11. การเปลี่ยนกระดาษ

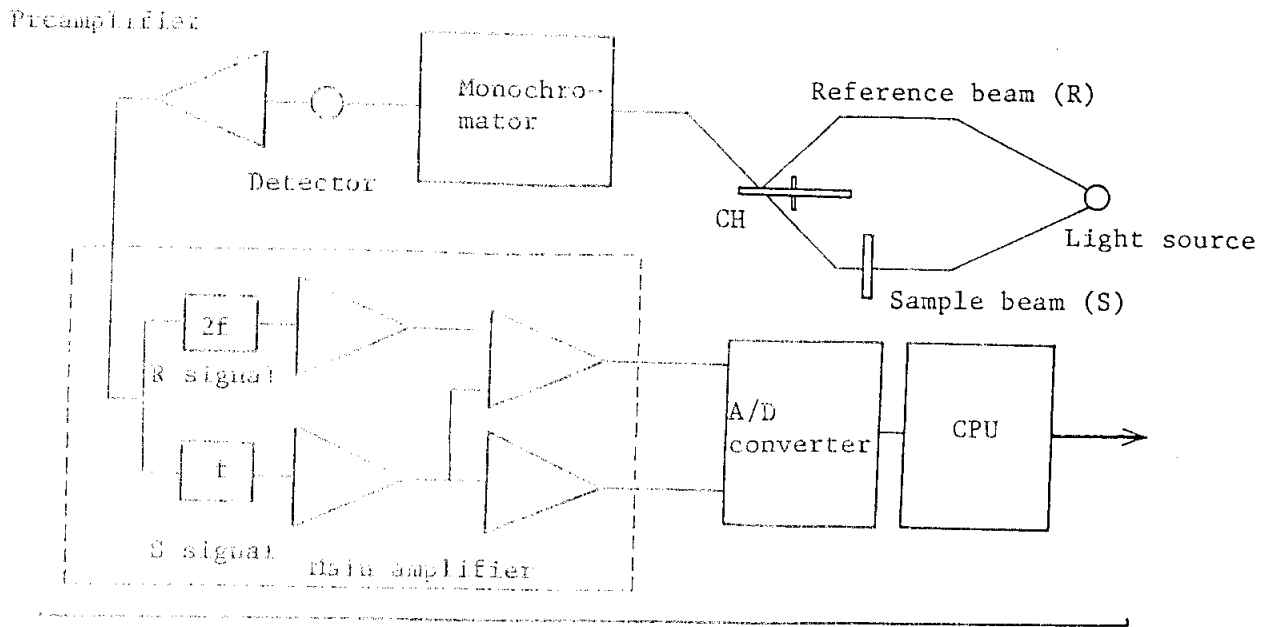
1. เอาแกนที่ยึดกระดาษออก ถอดแกนนี้
2. เสียบแกนทั้งสองลงในม้วนกระดาษให้ตรงตำแหน่ง แล้วนำไปวางบนร่องด้านซ้ายและขวาของที่รองรับม้วนกระดาษดังรูป 10-4
3. ดึงกระดาษออก สอดกระดาษใต้ลูกกลิ้งเครื่องเขียนกราฟ ใช้ที่หนีบหนีบกระดาษ ดูให้กระดาษที่อยู่ด้านหน้าทางซ้ายและขวาเสมอกัน ม้วนกระดาษกลับ
4. ใส่แผ่นพลาสติกที่ตัดกระดาษและฝาครอบกระดาษ
5. ต่อสายดินของเครื่องเขียนกราฟกับที่ต่อสายดินที่อยู่ด้านหลังของหน่วยควบคุม

### หลักการทำงาน

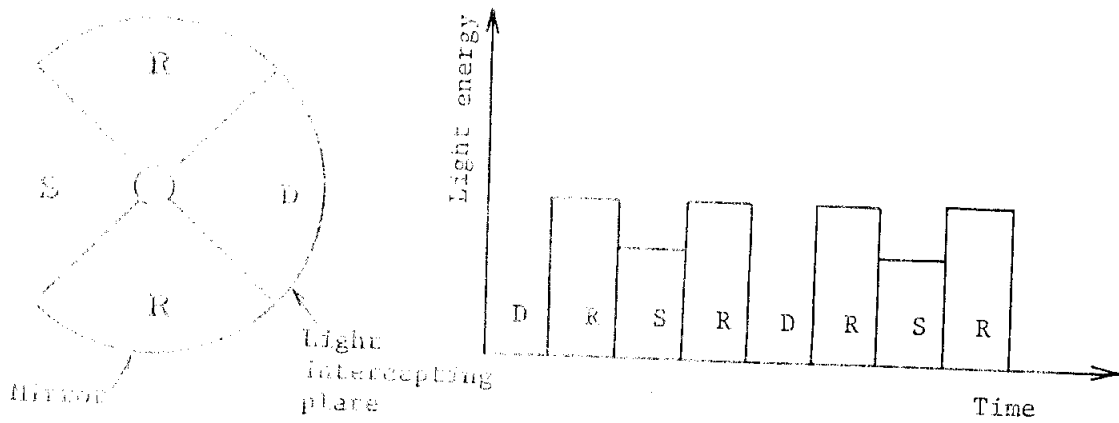
สัญญาณอ้างอิงและสัญญาณสารตัวอย่างถูกวัดเป็นแบบอัตราส่วน เครื่องจะวัดอัตราส่วนสัญญาณไฟฟ้าโดยการวัดความถี่ของสารอ้างอิงและความถี่ของสารตัวอย่าง แสงจากแหล่งกำเนิดแสงแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกลำแสงอ้างอิง ส่วนสองลำแสงสารตัวอย่างโดยลำแสงทั้งสองมีความเข้มเท่ากัน หลังจากแสงนี้ผ่านสารอ้างอิงและสารตัวอย่างจะถูกมอดูเลตด้วยซีพเพอร์ดังรูป 10-6 ซีพเพอร์มีลักษณะเป็นแผ่นกลมแบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 โปร่งแสงจะมีแสงที่ออกจากสารตัวอย่างผ่าน ส่วนที่ 2 เป็นกระจกเงาจะสะท้อนแสงที่ออกจากสารอ้างอิง ส่วนที่ 3 เป็นแผ่นกั้นแสง ไม่มีแสงผ่าน ส่วนที่ 4 ทำงานเหมือนส่วนที่ 2 เมื่อซีพเพอร์หมุน 1 จังหวะจะมีแสงจากสารตัวอย่าง สารอ้างอิง มีดสารอ้างอิงหรือกล่าวได้ว่า ลำแสงจากสารอ้างอิงเข้าสู่เครื่องตรวจหาสองครั้ง ลำแสงสารตัวอย่างเข้าสู่เครื่องตรวจหาหนึ่งครั้ง แล้วสัญญาณแสงเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า ถ้าซีพเพอร์หมุนด้วยความถี่  $f$  สัญญาณจากสารอ้างอิงมีค่า  $2f$  สัญญาณจากสารตัวอย่างเป็น  $f$  เมื่อสัญญาณทั้งสองเข้าสู่ Fourier Transform สัญญาณ  $f$  และ  $2f$  จะเปลี่ยนเป็น  $\Delta f$  และ  $\Delta 2f$  โดยค่าทั้งสองเขียนเป็นสมการได้

$$Af = \frac{\sqrt{2}}{\pi} I \quad A_2f = \frac{2I_0 - I}{\pi}$$

โดย  $I$  เป็นสัญญาณสารตัวอย่าง  $I_0$  เป็นสัญญาณสารอ้างอิง



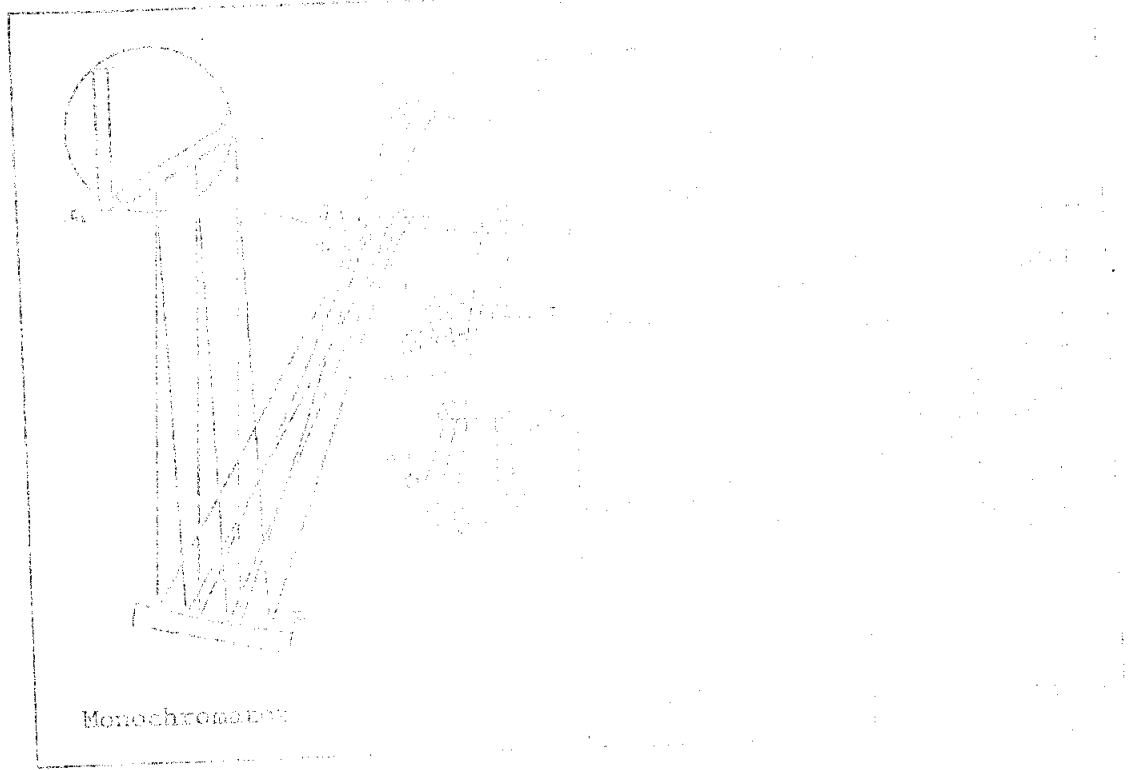
รูป 15-5 เป็นแผนภูมิการวัดสัญญาณ



รูป 15-6 ซองพัลส์ และ ความเข้มแสงที่วัดได้ ณ เวลาต่าง



ทางรูปนี้คือ สเปกตรัมของแสงอาทิตย์ที่ผ่านเลนส์รวมแสงและถูกบันทึกโดยฟิล์มถ่ายภาพ  
 วงจรกรงสี่เหลี่ยมภายในคือ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งไว้เพื่อวัดพลังงานที่ตกกระทบบนฟิล์ม  
 จากแอมัลกัมเป็นสัญญาณเชิงลบ



รูปที่ 10 เซลล์แสงอาทิตย์ และสเปกตรัมแสง

$M_{1-1}$ ,  $M_{1-2}$ ,  $M_3$ ,  $M_4$  เป็นกระจกพกรอาน  $d_{1-1}$ ,  $d_{1-2}$ ,  $d_3$ ,  $d_4$  เป็นความหนาของ  $M_{1-1}$ ,  $M_{1-2}$ ,  $M_3$ ,  $M_4$  กระจกเงาเข้าฉายเป็นดึก  $d_7$  กระจกเงารูปร่าง  $d_7$  กระจกเงารูปวงรี  $d_8$  กระจกเงารูปวงรี แหล่งกำเนิดแสง D เครื่องตรวจจับ  $C_1$  เครื่องวัดความเข้มแสง  $C_2$  เซลล์แสงอาทิตย์

แสงจากแหล่งกำเนิดแสง  $D$  ตกกระทบบนกระจก  $M_{1-1}$  และ  $M_{1-2}$  ดังแสดงในรูปที่ 10

เกิดรังสีอินฟราเรดที่มี 200  $\mu m$  ตกกระทบบนกระจก  $M_3$  และ  $M_4$  เกิดรังสีอินฟราเรดที่มี 200  $\mu m$  ตกกระทบบนกระจก  $M_3$  และ  $M_4$  เกิดรังสีอินฟราเรดที่มี 200  $\mu m$  ตกกระทบบนกระจก  $M_3$  และ  $M_4$  เกิดรังสีอินฟราเรดที่มี 200  $\mu m$  ตกกระทบบนกระจก  $M_3$  และ  $M_4$

เซนติเมตร  $F_2$  ทำงานช่วงเลขคลื่น 2180 ถึง 1196 ต่อเซนติเมตร  $F_3$  ทำงานช่วงเลขคลื่น 1196 ถึง 710 ต่อเซนติเมตร  $F_4$  ทำงานช่วงเลขคลื่น 710 ถึง 600 ต่อเซนติเมตร เครื่องควบคุมสมองกลสั่งมอเตอร์เลื่อนฟิลเตอร์ให้เหมาะกับเลขคลื่น

เครื่องอินฟราเรดมีอุปกรณ์หมุนมุมเกรตติงทั้งสองแผ่นซึ่งตั้งอยู่บนฐานที่หมุนได้ และยอมให้เกรตติงที่ละอันเลี้ยวเบนแสง มอเตอร์ที่ทำหน้าที่หมุนเกรตติงถูกควบคุมโดยโปรแกรมในเครื่องสมองกล เครื่องสมองกลยังทำหน้าที่สั่งมอเตอร์เปลี่ยนขนาดช่องเล็กยาวเพื่อให้พลังงานของลำแสงจากแหล่งกำเนิดแสงที่เลขคลื่นต่าง ๆ มีค่าคงที่

## การบำรุงรักษา

ฟิวส์อยู่ทางแผงด้านขวาของเครื่อง

ฟิวส์เครื่อง เป็นแบบขนาดช้า 2 อัน

ฟิวส์แหล่งกำเนิดแสง เป็นแบบขนาดช้า 1 อัน

การเปลี่ยนฟิวส์ ปิดเครื่อง ถอดสายไฟจากเต้าเสียบ ใช้ไขควงหมุนฝาปิดฟิวส์ แล้วถอดฟิวส์ออก ถ้าฟิวส์ขาดให้เปลี่ยนฟิวส์ใหม่ โดยฟิวส์ที่เปลี่ยนต้องมีสมบัติเหมือนฟิวส์ตัวเดิม ถ้าเปลี่ยนฟิวส์เสร็จแล้ว เปิดสวิตช์เครื่อง ถ้าฟิวส์ขาดอีกแสดงว่าระบบไฟของเครื่องผิดปกติ

**การเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสง** ถ้ามองทางช่องระบายความร้อน ด้านขวาของแหล่งกำเนิดแสงไม่มีสีแดง แสดงว่าแหล่งกำเนิดแสงเสีย ให้ปิดเครื่อง รอจนแหล่งกำเนิดแสงเย็น ถอดปลั๊ก

1. ใช้ไขควงถอดสกรูทั้ง 6 ที่อยู่ด้านบนและด้านข้างกล่องที่ปิดแหล่งกำเนิดแสง ค่อย ๆ ยกกล่องนี้ขึ้น

2. ถอดกล่องกันความร้อนของแหล่งกำเนิดแสงดังรูป 15-8

3. ถอดสายไฟสองเส้นออกดังรูป 15-9 การทำงานต้องระวังไม่ให้ถูกกระชกเงา

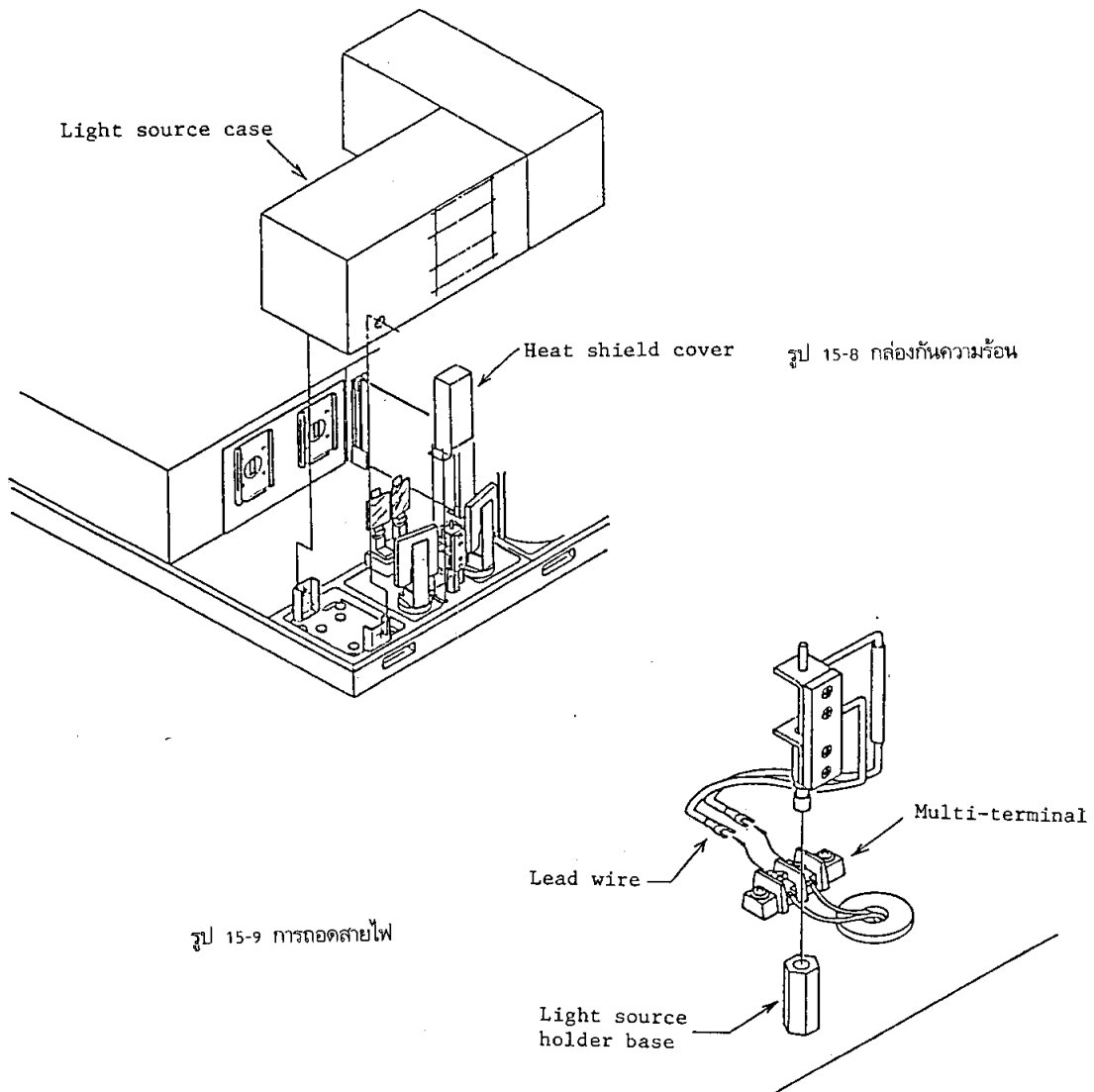
4. แกะส่วนที่หุ้มแหล่งกำเนิดแสงด้วยความระวัง ใส (เสียบ) แหล่งกำเนิดแสงใหม่ลงในช่องฐานโดยให้ลวดนี้อยู่ทางเดียวกับช่องใส่สาร ชันสกรูเพื่อยึดฐานให้แน่น

5. ใส่ฉนวนและหลอดเทฟลอนบนสายไฟทั้งสองเส้น ดัดสายไฟให้มีความยาวพอเหมาะ ใสคัลลิป แล้วต่อเข้ากับแผงยึดสายไฟที่ตำแหน่งเดิม

6. สวมแผงกันความร้อนแหล่งกำเนิดแสง

7. เสียบปลั๊ก เปิดสวิตช์เครื่อง ถ้าแหล่งกำเนิดแสงติด

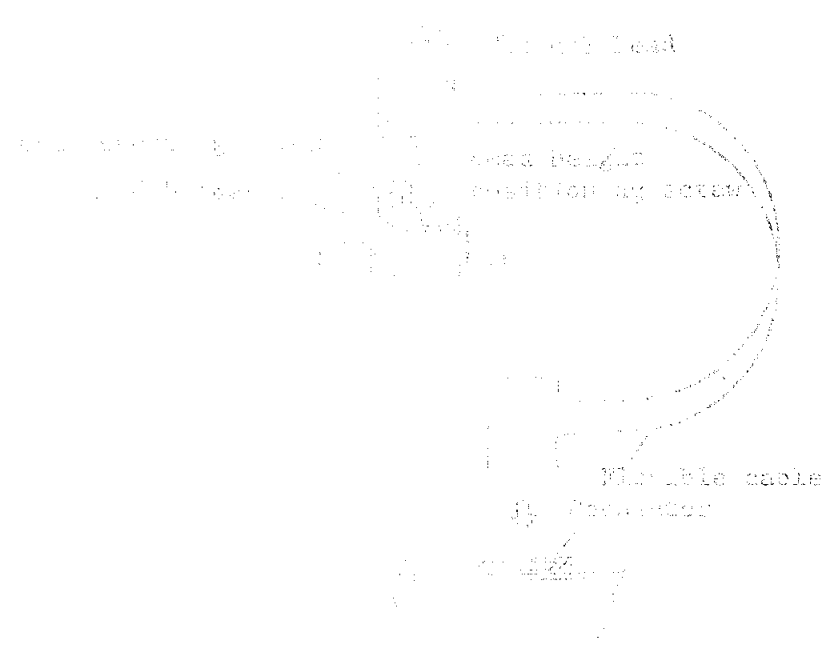
8. ปิดสวิตช์เครื่อง ถอดปลั๊ก นำฝากล่องมาครอบ ชันสกรูทั้ง 6 ตัวให้แน่น



รูป 15-8 ก่อลังกันความร้อน

การเปลี่ยนหัวพิมพ์ (ปากกาเขียนกราฟ) ถ้าหมึกบนกระดาษจางให้ทำการเปลี่ยนอายุการใช้งานของปากกา ถ้าทำงานวันละ 5 ชั่วโมง (ปากกาจะใช้ได้นาน 6 เดือน ถ้าปากกาเสียหรือไม่เขียนกราฟ ปิดสวิตซ์เครื่องถอดปลั๊ก

1. ถอดแผ่นพลาสติกตัดกระดาษ
2. ดึงปลายสายของหัวปากกาจากที่ต่อสาย ดังรูป 15-10



รูปที่ ๓.๓ การประกอบตะกั่ว

๓.๓.๑ ขนตะกั่ว

๓.๓.๒ ขนตะกั่วแบบ สเปค

๓.๓.๓ วัสดุที่ใช้ทำตะกั่วเป็นของแข็งที่ทนแรงกดทับกัน ซึ่งสามารถ  
ทนแรงกดทับได้สูงถึง ๑๐๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (ตำแหน่ง  
ติดตั้งตะกั่ว)

๓.๓.๔ วัสดุที่ใช้ทำสายเคเบิล

๓.๓.๕ วัสดุที่ใช้ทำสายเคเบิลแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัด WIAS

๓.๓.๖ วัสดุที่ใช้ทำสายเคเบิลแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทาง โดยดูจากข้อมูลบน  
ฉลากที่ติดมาพร้อมกับสายเคเบิลแต่ละเส้นและใช้กับเครื่องวัดระยะทางเพื่อน ใต้ปริมาณความสูงของหัว  
ปลอกสายเคเบิล

๓.๓.๗ วัสดุที่ใช้ทำสายเคเบิลแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทาง

๓.๓.๘ วัสดุที่ใช้ทำสายเคเบิลแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทางแบบพิเศษ (หมุนทอนเข็มนาฬิกา)  
แบบที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทางแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทางแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทางแบบพิเศษ  
ที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทางแบบพิเศษ

๓.๓.๙ วัสดุที่ใช้ทำสายเคเบิลแบบพิเศษที่ใช้กับเครื่องวัดระยะทางแบบพิเศษ

10. การเปลี่ยนหัวปากกาอาจเปลี่ยนความทึบ (จาง) ของสิ่งพิมพ์ ให้หมุนปุ่ม Head ดังรูป 10-10 ทีละนิดเพื่อปรับให้ได้ความทึบจางของเส้นตามความเหมาะสม ปุ่ม Head หมุนได้เพียง 1 รอบ การหมุนตามเข็มนาฬิกาจะเพิ่มความทึบ การหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะลดความทึบ ถ้าเส้นเข้มมากอายุใช้งานสั้น

11. ให้ตรวจสอบ "Plot Adj" ดูว่าเข็มนี้อาจ 0 และ 100 ตรวจสอบด้วย ถ้าไม่ตรงก็ปรับได้เวลา

12. ใส่แผ่นพลาสติกสำหรับตัดกระดาษ

## โค้ดความผิดพลาด

ถ้าเปิดเครื่องแล้ว เครื่องตรวจสอบตัวเองแล้วพบอาการผิดปกติ และไม่พร้อมใช้ งานจะพิมพ์โค้ดความผิดพลาดลงบนกระดาษ ควรตามช่างของบริษัทที่รับผิดชอบมาตรวจสอบ

โค้ดความผิดพลาด	รายละเอียด
Sector Motor error	มอเตอร์ซีพเพอร์ไม่หมุน หรือแสงถูกสับผิดจังหวะ
Scanning Motor error	มอเตอร์หมุนเกรตติงไม่ทำงาน
Scanning Photo Interrupter-1-Error	ระดับสัญญาณจุดอ้างอิงของเลขคลื่นนั้นไม่เลื่อน (หมุน) ON/OFF
Scanning Photo Interrupter-2-Error	สัญญาณนาฬิกาจุดอ้างอิงของเลขคลื่นนี้ไม่หมุน ON/OFF
Slit Motor Error	มอเตอร์เลื่อนช่องเล็กยาวไม่ทำงาน
Slit Photo Interrupter-1-Error	ระดับสัญญาณจุดอ้างอิงของช่องเล็กยาวไม่เลื่อน ON/OFF
Slit Photo Interrupter-2-Error	สัญญาณนาฬิกาจุดอ้างอิงของช่องเล็กยาวไม่เลื่อน ON/OFF
Filter Motor Error	มอเตอร์ที่เลื่อนฟิลเตอร์ไม่ทำงาน หรือการทำงาน ของฟิลเตอร์ผิดที่
Back up-Error	แบตเตอรี่สำรองเสีย

## การตรวจสอบการทำงาน

การตรวจสอบการทำงานของเครื่องดูจากข้อมูลของสเปกตรัมที่ได้จากการทำงานขณะนั้น ข้อมูลที่ดูมี 2 แบบ แบบแรกระดับพลังงานของลำแสงเดี่ยว แบบสองดูสเปกตรัมของพอลีสไตรีน นำข้อมูลดังกล่าวนี้ไปเทียบกับข้อมูลขณะที่เครื่องทำงานปกติเพื่อดูความเสื่อมของแหล่งกำเนิดแสง กระจกเงา เครื่องตรวจหา แบตเตอรี่สำรอง ถ้ามีอาการผิดปกติ ควรเรียกช่างที่รับผิดชอบเครื่อง มาตรวจสอบ

## เครื่องที่ 16

มิลตัน ลอย สเปกโทรนิค 1001  
MILTON ROY SPECTRONIC 1001

### สเปซิฟิเคชัน

แหล่งกำเนิดแสง	ทั้งสเดน-ฮาโลเจน (310-950 นาโนเมตร) ดิวเทอเรียม (190-390 นาโนเมตร)
ตัวทำแสงเอกวงค์ เครื่องตรวจหา	เซอร์นิตี้เทอร์เนอร์ เกรตติงไฮโลกราฟิค 1200 ร่องต่อมิลลิเมตร หลอดโฟโตมิลติพลายเออร์ 190-625 นาโนเมตร ซิลิคอนโฟโต 599-900 นาโนเมตร
ช่วงความยาวคลื่น	190-950 นาโนเมตร
ความแม่นยำความยาวคลื่น	$\pm 1.0$ นาโนเมตร
ความยาวคลื่นที่ใช้ซ้ำกัน	$\pm 0.3$ นาโนเมตร
ช่วงความกว้างสเปกตรา	2 นาโนเมตร
พลังงานแสงที่ลอดเข้า	0.05 เปอร์เซ็นต์ T ที่ 220 นาโนเมตร (Na I)
ความแม่นยำการวัดแสง	$\pm 0.005$ A ไกล 1.0 A
ความเสถียรการวัดแสง	$\pm 0.002$ A ต่อชั่วโมงไกล 0 A
ช่วงการวัดแสง	ความดูดกลืน -3.0 ถึง +3.0 A ความส่องผ่าน 0 ถึง 200 เปอร์เซ็นต์ T ความเข้มข้น -9999 ถึง 9999 C
ความเร็วการสแกน	5 ถึง 3000 นาโนเมตรต่อนาที โดยใช้เครื่องเขียนกราฟ 5 ถึง 1000 นาโนเมตรต่อนาที โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
มิติช่องใส่สาร	สูง 10.2 เซนติเมตร กว้าง 10.6 เซนติเมตร ลึก 17.1 เซนติเมตร
ความต่างศักย์	110/115 และ 220/240 โวลต์ +10 เปอร์เซ็นต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ $\pm 2$ เฮิร์ตซ์ 250 วัตต์
มิติเครื่อง น้ำหนัก	สูง 21.5 เซนติเมตร กว้าง 61.1 เซนติเมตร ลึก 57 เซนติเมตร 22.5 กิโลกรัม (50 ปอนด์)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 10 ถึง 40 องศาเซลเซียส (50-104 องศาฟาเรนไฮต์) ความชื้นสัมพัทธ์ 10 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์

## ลำดับการใช้งาน

1. เสียบปลั๊ก ก่อนเสียบตรวจดูว่าศักย์ของเครื่องกับศักย์ที่ได้จากโรงไฟฟ้าต้องตรงกัน
2. กดสวิทช์เปิด (สวิทช์อยู่ใต้เครื่องทางขวา)
3. ที่จอเครื่องปรากฏ \*self test\* แล้วเปลี่ยนเป็น \*initialize WV\* เครื่องจะตรวจสอบตัวเอง
4. การตรวจสอบใช้เวลาประมาณ 45 วินาที เมื่อเสร็จแล้วความยาวคลื่นปรากฏด้านซ้าย ข้อมูลของโมดที่วัดอยู่ด้านขวา
5. ถ้ามีเครื่องพิมพ์ติดเครื่องสเปกโทร เมื่อเปิดสวิทช์เครื่องจะพิมพ์ self test เมื่อเสร็จการตรวจสอบจะพิมพ์ completed
6. ควรอุ่นเครื่องก่อนใช้งาน 30 นาที

## การวัดค่าความดูดกลืนหรือความส่องผ่าน เมื่ออุ่นเครื่อง 30 นาที

1. เลือกความยาวคลื่น พิมพ์เลขคลื่น (190-950 นาโนเมตร) ตามต้องการโดยการกดปุ่มตัวเลขปรากฏบนจอ กดปุ่ม (Go To  $\lambda$ )
2. เลือกโมดที่ต้องการวัดวัด  
ความดูดกลืน กด (ABS)  
ความส่องผ่าน กด (%T)
3. เปิดฝาช่องใส่สารตัวอย่าง ใส่แบล็งค์ลงในช่องใส่สาร ปิดฝา
4. เมื่อวัดความดูดกลืน กด (second function) (Zero)  
เมื่อวัดความส่องผ่าน กด (second function) (100%T)
5. เปิดฝาช่องใส่สาร เอาแบล็งค์ออกใส่สารที่ต้องการ ปิดฝา
6. ข้อมูลปรากฏบนจอ ถ้าต้องการพิมพ์กด (PRINT)  
ถ้าต้องการพิมพ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ กด (send remote)

## การวัดความเข้มข้น

ต้องใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความดูดกลืนและความเข้มข้น

## การหาความเข้มข้นโดยใช้สารละลายมาตรฐานตัวเดียว

เตรียมสารละลายมาตรฐานให้มีความเข้มข้นใกล้เคียงกับสารตัวอย่าง

1. หลังจากอุ่นเครื่องแล้วครบ 30 นาที

2. เลือกความยาวคลื่น โดยพิมพ์ตัวเลขตามต้องการ กด (Go To  $\lambda$ ) เลือกโหมด คอนค โดยกด (CONC)
3. เปิดฝาช่องใส่สาร ใส่แบลิ่งคลงในช่องใส่สาร ปิดฝา
4. กด (second function) (Zero)
5. เปิดฝาช่องใส่สาร เอาแบลิ่งคออก ใส่สารละลายมาตรฐาน ปิดฝา
6. ใส่ตัวเลขความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เตรียม กด (CONC) ณ จุดนี้ เครื่องจะคำนวณแฟกเตอร์เปลี่ยนค่าความดูดกลืนเป็นความเข้มข้น
7. เปิดฝาช่องใส่สาร ใส่สารตัวอย่าง ปิดฝา
8. อ่านตัวเลข หรือกด (PRINT) หรือกด (Send remote)
9. กด (Second function) (Factor) ค่าแฟกเตอร์ตัวเลขของความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานจะปรากฏบนจอ จดค่าไว้

### การหาความเข้มข้นโดยใช้แฟกเตอร์

1. หลังจากอุ่นเครื่องแล้วครบ 30 นาที
2. เลือกความยาวคลื่นโดยพิมพ์ตัวเลขตามต้องการ กด (Go To  $\lambda$ ) เลือกโหมด คอนค โดยกด (CONC)
3. เปิดฝาช่องใส่สาร ใส่แบลิ่งคลงในช่อง ปิดฝา
4. กด (Select Function) (Zero)
5. เปิดฝาช่องใส่สาร เอาแบลิ่งคออก
6. ใส่แฟกเตอร์ตัวเลขที่ทราบแล้ว กด (select Function) (Factor)
7. ใส่สารตัวอย่างปิดฝา
8. อ่านข้อมูล หรือกด (PRINT) หรือกด (Send remote)

**พารามิเตอร์ สเปกโทรนิค 1001 และ 1201** เครื่องมีแบตเตอรี่สำรองทำหน้าที่เก็บข้อมูลเดิมที่สั่งไว้ ตาราง 1 เป็นความจำของเครื่องและช่วงที่ผู้วิเคราะห์เลือกได้

### พารามิเตอร์และช่วงที่เลือกใช้

พารามิเตอร์	ฟังก์ชัน	ช่วงที่ผู้ใช้ตั้งได้และเครื่องยอมรับ
WV (wavelength)	ความยาวคลื่นใกล้เคียง 1/10 นาโนเมตร	190-950 นาโนเมตร



พารามิเตอร์	ฟังก์ชัน	ช่วงที่ผู้ใช้ตั้งได้และเครื่องยอมรับ
LOW LIMIT	ตัวเลขต่ำสุดที่ยอมรับได้ ถ้าตัวเลขนอกช่วงนี้จะมีดวงดาว ปรากฏ	+/- 0.0000 ถึง 9999
HI LIMIT	ตัวเลขสูงสุดที่ยอมรับได้ ถ้าตัวเลขนอกช่วงนี้จะมีดวงดาว ปรากฏ	+/- 0.0000 ถึง 9999
SIG AV Signal Average	เทคนิคการเพิ่มข้อมูลเพื่อลดการ รบกวนของสัญญาณแบล็คกราวด์	ใช้ได้ตั้งแต่ 0-9
LMP CH Lamp Change	เครื่องจะเลือกหลอดดิวเทอเรียม และหลอดทังสเตน-ฮาโลเจนได้เอง	310-390 นาโนเมตร
RED CHG WV การเปลี่ยนเครื่อง ตรวจหา	เครื่องจะเลือกเครื่องตรวจหา ช่วงความยาวคลื่นสั้นเป็นหลอด โฟโตมัลติฟลายเออร์ และหลอด ซิลิคอนสำหรับความยาวคลื่นมาก	599.4-625 นาโนเมตร
ID ≠ ตัวเลข ID แพกเตอร์	ตัวเลขบอกจำนวนตัวอย่าง ตัวคูณที่ใช้เปลี่ยนค่าความดูด กลืนเป็นความเข้มข้น	0-9999 เป็นจุดทศนิยมไม่ได้ ถ้าใช้ 0 จะหยุดบอกจำนวน +/- 0.0000-9999
Standards	ใช้วัดสารตัวอย่างโดยใช้เคอร์ฟ มาตรฐาน	Yes/No
≠ STDS	จำนวนสารที่ใช้คำนวณสาร มาตรฐาน	2 ถึง 10
INIT DLY initial delay interval	ช่วงเวลาจำเพาะระหว่างเริ่มทำ วัดครั้งแรก ช่วงเวลาที่ตั้งไว้ก่อนวัดโดยวิธี สเปกโทร (ใช้ทางจลนศาสตร์)	0 ถึง 999.9 วินาที 3.0 ถึง 999.9 วินาที
Linearity	ค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้จาก การวัดครั้งก่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง	0000 ถึง 9999

พารามิเตอร์	ฟังก์ชัน	ช่วงที่ผู้ใช้ตั้งได้และเครื่องยอมรับ
Cycles	จำนวนครั้งที่ตั้งโปรแกรมไว้เพื่อ การวัด (รวมการวัดครั้งแรกหลังจาก initial delay)	1 ถึง 9999
Cyc time	ช่วงเวลาระหว่างการวัดแต่ละครั้ง	0.1 ถึง 999.9 วินาที
Cycle Time		
WVI-WV2	ค่าความยาวคลื่นสำหรับการ วิเคราะห์ที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ	190-950 นาโนเมตร
Start WV	ความยาวคลื่นเริ่มต้นสำหรับ สแกน และเก็บหรือแก้ค่า baseline (เส้นที่ฐาน)	190-950 นาโนเมตร
Stop WV	ความยาวคลื่นสุดท้ายสำหรับ สแกน และเก็บหรือแก้ค่าเส้นที่ฐาน	190-950 นาโนเมตร
NM/MIN	อัตราเร็วของตัวทำแสงเอกรงค์ ที่เปลี่ยนระหว่างการสแกนและ เก็บหรือแก้ค่าเส้นที่ฐาน	5-3000 นาโนเมตรต่อนาที
Slope	ค่าความดุดกที่เปลี่ยนหารด้วย ค่าความเข้มข้นที่เปลี่ยนของเคอร์ฟ เส้นตรง	+/- 0.0000 ถึง 9999
intercept	จุดที่เส้นเคอร์ฟตัดแกน Y	+/- 0.0000 ถึง 9999
Base 1 WV	ค่าความยาวคลื่นของจุดที่ 1 และ 2 ของเส้นที่ฐาน	190-950 นาโนเมตร
Base 2 WV	3 จุด Net Abs test	190-950 นาโนเมตร
Peak WV	ความยาวคลื่นที่ยอดพีคของ 3 จุด Abs test	190-950 นาโนเมตร
CONC	ค่าความเข้มข้น	+/- 0.0000 ถึง 9999
Record	ฟังก์ชันบันทึกหรือไม่บันทึก	Yes/No
SPAN	ช่วงค่าจำเพาะที่ต้องการพล็อต	+/- 0.0000 ถึง 9999
OFFSET	ค่าจำเพาะ y ที่จุดเริ่มต้น	+/- 0.0000 ถึง 9999
NM/DIV	สเกลที่ตั้งความยาวคลื่น	1-100

พารามิเตอร์	ฟังก์ชัน	ช่วงที่ผู้ใช้ตั้งได้และเครื่องยอมรับ
DIV/NM	อัตราเร็วที่ตั้งกับเครื่องบันทึก	1-100
OVER LAY	ฟังก์ชันที่ทำให้เคอร์พทับกันหรือไม่	Yes/No
WVINC	ระยะทางที่แน่นอนบนแกน X ที่ปากกาของเครื่องบันทึกวาดไปเมื่อมีการเขียนเคอร์พทับกัน	0 ถึง 9999 (เป็นจุดทศนิยมไม่ได้)
DATA INC	ระยะทางที่แน่นอนบนแกน Y ที่ปากกาของเครื่องบันทึกวาดไปเมื่อมีการเขียนเคอร์พทับกัน	+/- 0.0000 ถึง 9999

### ฟังก์ชันของแป้นสั่งงาน

แป้นสั่งงานช่วยให้ท่านใช้เครื่องสเปกโทรกับโหมดทดสอบ

#### เมื่อกดแป้น

#### ฟังก์ชัน

(Second function) (catalog)	เริ่มพิมพ์จำนวน test ที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ
(Second function) (edit)	เริ่มพิมพ์ test ล่าสุด ถามตอบตกลง จะบอกความยาวคลื่นเริ่มต้น ความยาวคลื่นสิ้นสุด อัตราเร็วการสแกน init delay cycle time cycle กลับสู่การทำงานปกติ
(List) (run/stop)	เริ่มพิมพ์ค่าพารามิเตอร์สำหรับ Test ล่าสุดที่อยู่ในหน่วยความจำการทำงานมีหลายฟังก์ชัน
(select)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เริ่ม Test ล่าสุด จากความยาวคลื่นเริ่มต้นถึงความยาวคลื่นสิ้นสุด</li> <li>2. หยุด Test run ก่อนทำงานสิ้นสุด</li> <li>3. ยกเลิกพารามิเตอร์ edit</li> <li>4. หยุดการพิมพ์ค่าพารามิเตอร์ของ list</li> <li>5. จบ test name</li> </ol> <p>ทำได้หลายฟังก์ชัน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เริ่มต้นบอก test ต่าง ๆ ของหัวข้อทำงานในหน่วยความจำซึ่งมี 14 หัวข้อ</li> </ol> <p>กด (select) เริ่มต้นบอก test แต่ละอัน</p> <p>กด (select) อีกครั้งจะหยุดตรงเลข test นั้น เมื่อกด yes การอ่านชื่อ test</p>

## เมื่อกดแป้น

## ฟังก์ชัน

เป็นแบบแมนัวล์ โดยเพิ่มทีละ 1 เมื่อกด NO จะอ่าน test ตัวที่น้อยลงทีละ 1 เมื่อหยุดดู test นั้น กด enter จะถามว่าต้องการทำหรือไม่ ถ้ากด NO จอปรากฏ test ล่าสุด ถ้ากด Yes จะทำตามหัวข้อนั้น ถ้าต้องการกลับสู่โหมดปกติ กด (RUN/STOP) จอปรากฏ ความยาวคลื่นด้านซ้าย ความดูดกลืนด้านขวา

{ N }

(Select)

ฟังก์ชันแป้นสั่งงานขึ้นกับตัวเลขที่สั่ง ( n )

1. สำหรับ n = 0 ถึง 14 การทำงานของ test mode จะเป็น

n = 0 Delete test

1 Delete all test

2 Save test

3 Load test

4 Statistics Mode

5 End point Mode

6 Linear curve Fit Mode

7 Non Linear curve Fit Mode

8 Kinetics Test Mode

9 Absorbance Test Mode

10 Absorbance Difference Mode

11 3-Point Net Absorbance Mode

12 Multiple wavelengths Mode

13 Scan test Mode

14 Baseline Store Mode

2. สำหรับ n = 21 ใช้เก็บ loads test ในหน่วยความจำ load test นำมาแก้หรือนำมาใช้วิเคราะห์

## แป้นที่ใช้เลือกโหมดข้อมูลและใส่โหมดค่า

แป้นนี้ใช้เลือกโหมดข้อมูล 3 ชนิด โหมด ความดูดกลืน ความส่งผ่าน ความเข้มข้น

<b>เป็นกด</b>	<b>ฟังก์ชัน</b>
(ABS)	โมดข้อมูลเป็นค่าความดุดกลืน
{ N }	ปรับค่าความดุดกลืน " n " (ได้จาก -3.000 ถึง 3.000)
ABS	
(CONC)	โมดข้อมูลเป็นค่าความเข้มข้น
{ N }	ปรับค่าความเข้มข้น " n " (ได้จาก 0.0000 ถึง +9999) โดย
(CONC)	การคำนวณแฟกเตอร์
(Second function)	บอกค่าแฟกเตอร์
(Factor)	หมายเหตุ แฟกเตอร์จะไม่ถูกใช้เพื่อทำงานกับโมด linear หรือ non linear curve Fit
{ N }	ปรับค่าแฟกเตอร์ " n " ( n = 0.0000 ถึง +9999)
(Second function)	
(Factor)	
(Second function)	ปรับค่าความส่งผ่านเป็น 100%
(100% T)	
%T	เลือกโมดข้อมูลเป็นความส่งผ่าน
(Second function)	ปรับค่าความดุดกลืนหรือความเข้มข้นเป็น 0 ขึ้นกับโมดข้อมูลที่เลือก
(Zero)	

### **เป็นที่ใช้คุมตัวทำแสงเอกรงค์และโปรแกรมทดสอบ**

เป็นที่ใช้คุมการทำงานของตัวทำแสงเอกรงค์และพารามิเตอร์โปรแกรมทดสอบ

<b>เป็นที่กด</b>	<b>ฟังก์ชัน</b>
{ n }	เลือกค่าความยาวคลื่นที่ต้องการวัด (n = 190 ถึง 950 นาโนเมตร)
(Go To)	
(NO)	ทำงานได้หลายหน้าที่ ขึ้นกับโปรแกรมสั่งงาน <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลื่อนตัวทำแสงเอกรงค์ไปด้านความยาวคลื่นสั้น</li> <li>2. ถ้ามีข้อความให้เลือก Yes/NO เลือก NO เพื่อกระตุ้น test ที่ถูกแก้</li> <li>3. เลื่อนพารามิเตอร์ List หรือเลือก list ไปยังข้อมูลก่อนนี้</li> </ol>
(Yes)	ทำงานได้หลายหน้าที่ขึ้นกับโปรแกรมสั่งงาน <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เลื่อนตัวทำแสงเอกรงค์ไปด้านความยาวคลื่นมาก</li> </ol>

2. ถ้ามีข้อความให้เลือก Yes/NO เลือก Yes เพื่อกระตุ้น test ที่ถูกแก้
3. เลื่อนพารามิเตอร์ list หรือเลือก list ไปยังข้อมูลถัดไป

### แป้นที่ใช้คุมการพิมพ์

แป้นที่ใช้คุมฟังก์ชัน เครื่องพิมพ์ความร้อน (thermal) ที่ติดเครื่องสเปกโทร

แป้นที่กด	ฟังก์ชัน
(Paper)	เลื่อนกระดาษเครื่องพิมพ์ขึ้น
(Print)	เริ่มให้เครื่องพิมพ์ข้อมูลและกระตุ้นเครื่องพิมพ์ ถ้าปิดเครื่องพิมพ์
{ n }	เริ่มพิมพ์ข้อมูลที่ใส่ลงไป ( n = 0.0000-9999)
(PRINT)	
(Second function)	ปิดเครื่องพิมพ์
(Print off)	
(Second function)	ให้เครื่องพิมพ์พิมพ์ข้อมูลและ list

### แป้นที่ใช้คุมช่อง RS-232-C port

แป้นนี้ใช้คุมฟังก์ชัน RS-232-C port

แป้นกด	ฟังก์ชัน
(send Remote)	ส่งข้อมูลไปยัง serial port
{ n }	ส่งชุดข้อมูลเฉพาะเรื่อง que ที่เลือกไปยัง serial port
(send Remote)	

### แป้นโมนาเร่ (เบ็ดเตล็ด หยุมหยิม)

แป้นเหล่านี้ใช้คุมการทำงานและฟังก์ชันต่าง ๆ ของเครื่องสเปกโทร การทำงานสัญลักษณ์และแป้นตัวเลข

แป้นกด	ฟังก์ชัน
( . )	ใส่จุดทศนิยมในการป้อนตัวเลข
(+/-)	เปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตัวเลข
( 0 ) - ( 9 )	ใส่ค่าเป็นตัวเลข
(second function)	เริ่มต้นบอกชื่ออุปกรณ์พิเศษที่จัดไว้ เมื่อกด (select)
(ACC)	หรือ (Run/Stop) เพื่อหยุดและบอกอุปกรณ์ กด (Yes/no) เพื่อเลือกหัวข้อถัดไปหรือย้อนหลังหัวข้อ
{ n }	เลือกหัวข้อเพื่อใช้งาน

เป็นกด	ฟังก์ชัน
(second function) (ACC)	n = 1 Thermoelectric Flowcell 2 Ambient Flowcell 3 Automatic Cell Positioner 4 Recorder 5 Front loader 6 Pipeltor
(clear)	ทำงานหลายหน้าที่ 1. ยกเลิกค่าหรือตัวเลขที่ใส่ลงไป แล้วกลับไปสู่ความยาวคลื่น และค่าความดูดกลืน 2. ลบตัวอักษรด้านขวาสุดของจอออกทีละตัวต่อการกดหนึ่งครั้ง
(second function) (Deut) หมายเหตุ	เปิดหรือปิดหลอดดิวเทอเรียม การดูว่าหลอดติดหรือไม่ให้ดูทางด้านขวาของจอ T ทั้งสแตน D ดิวเทอเรียม B ติดทั้งสองหลอด ข้อมูลที่ป้อน "Lamp Required" จะติดบนจอถ้าหลอด ดิวเทอเรียมปิด และต้องการใช้งานช่วงความยาวคลื่น อัลตราไวโอเล็ต ถ้าหลอดติดสองหลอด B การกด (Deut) จะปิดหลอดดิวเทอเรียม และส่งข้อมูล "D2 lamp off" การกดเป็นเลขคลื่นให้ทำงานในช่วงอัลตราไวโอเล็ต หลอดดิวเทอเรียมจะติดเอง
(second function) (Diag) { n }	จะบอกโปรแกรมเพื่อใช้วิเคราะห์การทำงานของเครื่อง เลือกเลขโปรแกรมการวิเคราะห์ตามต้องการ
(second function) (Diag)	n - 0 self test 1 Printer 2 Revision level 3 Display 4 Recorder 5 Beeper 6 Deut 656.1 Peak 7 Deut 486.0 Peak 8 RMS Noise Measurement 9 Clear Zero Register

**แป้นกด****ฟังก์ชัน**

- 10 Front loader
- 11 RS-232 Set Up
- 12 Serial Port Diagnostics
- 13 A/D Select
- 14 Accessory Installation

(enter)

ทำงานหลายหน้าที่

1. ใส่ค่าตรงกับพารามิเตอร์ที่ต้องการใช้ กด enter เพื่อสั่งงาน
2. ใส่เลข test ระหว่าง Delete test, Delete All และฟังก์ชัน load test
3. รับพารามิเตอร์ที่แสดง
4. เลือกและแสดงโหมดการทำงานระหว่างเลือก วินิจฉัย และอุปกรณ์เสริม

(second function)

แสดงผลลัพธ์สูงสุดที่วัดได้

(HI LIM)

{ n }

ตั้งค่าสูงสุด " n " = 0.0000 - + 9999

(second function)

หมายเหตุ ถ้าผลลัพธ์มากกว่านี้ค่านี้จะมีเครื่องหมายดาว

(HI LIM)

(second function)

แสดงเลข ID

(ID ≠)

{ n }

ตั้งเลข ID ได้ " n " n + 1-9999

(Second function)

(ID ≠)

(Second function)

แสดงความยาวคลื่นที่เปลี่ยนหลอดทั้งสแตนด์และดีวเทอเรียม

(LMP CH)

{ n }

(second function)

ตั้งความยาวคลื่นที่ใช้เปลี่ยนจากหลอดดีวเทอเรียมเป็นทั้งสแตนด์

(LMP CH)

(n = 310-390 นาโนเมตร)

(second function)

แสดงค่าต่ำสุดที่วัดได้

(LO LIM)

{ n }

ตั้งค่าต่ำสุดที่วัดได้

(second function)

n = 0.0000 ถึง +9999



เป็นกด	ฟังก์ชัน
(LO LIM)	หมายเหตุ ถ้าผลลัพธ์น้อยกว่าค่านี้ จะมีเครื่องหมายดวงดาว
(second function)	แสดงความยาวคลื่นที่เปลี่ยนหลอดที่ใช้วัดแสงแดง เครื่องมีหลอดไฟโตมัล
(Red CH)	ติฟลายเออร์ หลอดซิลิคอน
{ n }	ตั้งความยาวคลื่นเพื่อเปลี่ยนหลอดวัดเป็นหลอดที่ไวต่อแสงแดง (n =
(second function)	599.4-625.0 นาโนเมตร)
(Red CH)	
(second function)	แสดงผลลัพธ์เป็นค่าเฉลี่ย
(SIG AV)	
{ n }	ตั้งค่าจำนวนครั้งที่ใช้วัดสัญญาณ n = 0-9
(second function)	
(SIG AV)	
(second function)	ใช้เปิดหรือปิดหลอดทั้งสแตน หลอดใดติดดูได้จากจอด้านขวาเป็นอักษร
(Tung)	T, D หรือ B
หมายเหตุ	ถ้ามีข้อความบนจอ "LAMP REQUIRED" และจอด้านขวามือไม่มีอักษร B หรือ D ให้กด (Tung) เพื่อปิดหลอดฮาโลเจนทั้งสแตน บนจอจะมีข้อความ "VIS LAMP OFF" กดแป้นใด ๆ หลอดทั้งสแตนฮาโลเจนติด

### โครงสร้างความทรงจำ

หน่วยความทรงจำในเครื่องสเปกโทรแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นความทรงจำถาวร ลบออกไม่ได้ ส่วนที่ 2 เป็นความทรงจำระยะยาว ส่วนที่ 3 เป็นความทรงจำขณะนั้น (ชั่วคราว) ความทรงจำถาวร เป็นรายละเอียดของโมดที่ใช้กระตุ้น soft ware ส่วนควบคุมการทำงานในระบบแสดงผล ถ่ายโอนข้อมูล interface ผู้ใช้เครื่องไม่สามารถประยุกต์การใช้งานส่วนความทรงจำนี้

ความทรงจำระยะยาว เป็นรายละเอียดที่เก็บโปรแกรมที่ใช้ทดสอบเป็นประจำ ผู้ใช้เครื่องสามารถเลือกและใส่หัวข้อทดสอบเหล่านี้ลงในส่วนความทรงจำชั่วคราว ผู้ใช้สามารถแก้ไขหัวข้อทดสอบเพื่อให้การวัดสะดวก

ความทรงจำชั่วคราว เปรียบเสมือนห้องว่าง หัวข้อทดสอบที่ใช้เป็นประจำเก็บไว้ในส่วนความทรงจำนี้ (current test) ใช้วิเคราะห์ตัวอย่างที่เคยทำแล้ว ถ้ายังไม่ได้วิเคราะห์ตัวอย่าง ผู้ใช้เครื่องอาจแก้ไขหัวข้อทดสอบในส่วนความทรงจำนี้

## โหมดทดสอบและทดสอบ Test modes & Tests

โหมดทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแต่ไม่เหมือนกัน โหมดทดสอบเป็นลำดับขั้น หรือแบบของทดสอบที่ท่านสั่งให้เครื่องทำงานในหัวข้อ จุดยุติเคอร์ฟ จลนศาสตร์ ความถูกต้อง การสแกน เก็บเส้นพื้นฐาน

ส่วนทดสอบเป็นพารามิเตอร์เฉพาะของโปรแกรมผู้ใช้เครื่อง ผู้ใช้เครื่องสามารถสร้างโหมดทดสอบจำเพาะใหม่โดยการดัดแปลงให้เหมาะสมและเก็บพารามิเตอร์นี้ไว้ในส่วนความทรงจำระยะยาว และเรียกใช้อีกได้

### การใส่ค่า

การใส่ค่าให้เครื่องมี 2 แบบ การใส่ค่าขณะแก้ไขพารามิเตอร์ของการทดสอบ เรียก การใส่เพื่อกระตุ้น การใส่เพื่อการกระตุ้นยังเกิดขณะเก็บ เรียก หรือลบการทดสอบ

การกระตุ้นทำโดยกดค่า (ตัวเลข) จนครบตามต้องการแล้วกด (enter)

การใส่ค่าที่ไม่ใช้กระตุ้น เป็นการใส่ค่าตัวเลขเพื่อตั้งชนิดการทำงานโดยการทำงานแบบแรก เป็นการใส่ค่าเพื่อตั้งและให้เครื่องดำเนินการตามโหมดที่เลือก เช่น การเลือกโหมดข้อมูลเป็น (ABS) หรือ (CONC) โหมดทดสอบ เป็น (select) โหมดความยาวคลื่น เป็น (Go to λ) แล้วการดำเนินการทำโดยกดค่าและเลือกโหมด เช่น ต้องการใส่ค่า ABS เป็น .123 ทำโดย กด ( . ) กด ( 1 ) กด ( 2 ) กด ( 3 ) กด (ABS) การทำงานแบบที่สอง ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนพารามิเตอร์ทดสอบโดยไม่ต้องใช้โหมด "test edit" การสั่งงานทำโดย กดค่ากด second function กด พารามิเตอร์ที่ต้องการ เช่น การใส่ค่าขีดจำกัดสูงเป็น 700.0 ทำโดย กด ( 7 ) กด ( 0 ) กด ( . ) กด ( 0 ) กด (second function) กด (HI<sub>5</sub> LIM)

### ชื่อทดสอบ Test Names

เมื่อเลือก (second function) กด (edit) จอแสดง TSt n n y/n\* n n แสดงเลขที่ถูกเก็บ Select

ในส่วนความทรงจำระยะยาวถ้ารับค่านี้กด Yes ถ้าไม่รับ กด (NO) จอปรากฏ \* NAME A \* ท่านจะใส่ชื่อใหม่ได้ตามหัวข้อนี้

ตัวอักษรใส่ได้ 6 ตัว สำหรับชื่อทดสอบ ขณะจอปรากฏ A\* ถ้าชอบอักษรนี้กด enter A จะเข้า ถ้าต้องการเป็นตัว C กด Yes 1 ครั้ง ตัว B ปรากฏ ถ้ากด 2 ครั้งตัว C ปรากฏ ถ้ากด เข้าไว้ตัวอักษรจะเลื่อนเร็ว ชอบอักษรใด เมื่อได้อักษรนั้นกด enter ถ้าตัวอักษรที่ต้องการเลยให้กด (NO) เพื่อย้อนตัวอักษรกลับตามต้องการ ถ้ากด (enter) รับอักษรนั้นแล้ว และไม่ต้องการให้กด

(clear) จะลบอักขรตัวหลังสุด การกด (clear) จะลบอักขรตัวหลังสุด การใส่ตัวเลขใส่ได้จาก 0 ถึง 9 และวิธีการใส่ทำเช่นเดียวกับตัวอักษร เมื่อใส่ครบ 6 ตัว จอปรากฏ Y/N ด้านหลังอักษร 6 ตัว ถ้าต้องการให้กด Y ถ้าไม่ต้องการ กด N ถ้าต้องการตัวอักษรน้อยกว่า 6 ตัวให้กด (RUN/STOP) จอปรากฏ Y/N ด้านหลังของตัวอักษร กด Y หรือ N ตามต้องการ

เช่น ต้องการใส่ ชื่อ test HO 203

เริ่มต้นจอปรากฏ TSt n n\* Y/N กด N จอปรากฏ \*Name A\* กด (Yes) ค้างไว้จนจอปรากฏ \*H\* \*NAME H \* กด enter H จะเข้าโดยด้านซ้ายจอปรากฏ \*NAME H H\* กด (Yes) ค้างไว้จอตัว " O " ปรากฏ \*NAME O H\* กด (enter) จอปรากฏ \*NAME O HO\* กด (Yes) ค้างไว้จนเลข " 2 " ปรากฏ \*NAME 2 HO\* กด (enter) จอปรากฏ \*NAME 2 HO 2\* กด (NO) ค้างจนเลข O ปรากฏ \*NAME O HO 2\* กด (enter) \*NAME O HO 2O\* กด (Yes) ค้างจน " 3 " ปรากฏ \*NAME 3 HO 2O กด (enter) NAME 3 HO 203\* กด (RUN/STOP) \*HO 203 Y/N\* ถ้ารับชื่อนี้กด (Yes) และเก็บชื่อนี้ไว้ในส่วนความจำ ถ้ากด (NO) จอปรากฏ \*NAME A\* ทำการใส่ชื่อใหม่

## โปรแกรมพิเศษที่เลือกได้

เครื่องสเปกโทรมีโปรแกรมพิเศษสำหรับโมดทดสอบ

**ฟังก์ชันสถิติ** บอกค่ามัธยฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเครื่องจะทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลระหว่างการวัด และรายงานผลทางสถิติการเข้าโมดนี้ทำโดย กด (4) (select) จอปรากฏ \*STATS ON Y/N\* ถ้าใช้ฟังก์ชันสถิติ กด Y จอปรากฏ \*LIST Y/N\* ถ้ากด Y เครื่องแสดงผลมัธยฐานและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน บนเครื่องพิมพ์ ถ้ากด N เครื่องไม่พิมพ์ จอแสดง \*INITIALIZE Y/N\* ถ้ากด (Yes) เครื่องจะลบตัวเลขเก่าก่อนใส่ข้อมูลเพื่อให้คำนวณผลทางสถิติ ถ้ากด (NO) ข้อมูลเก่ายังคงอยู่ ข้อมูลใหม่จะเพิ่มเข้าไป แล้วนำมารวมกันเพื่อแสดงผลทางสถิติ

## การใช้สถิติสำหรับ Test Runs

หลังจากทำการทดสอบ กด (4) (select) เพื่อได้รับข้อมูลสำหรับการทดสอบ ผู้ใช้เครื่องสามารถใช้สารมาตรฐานสร้างคอร์ปมาตรฐานสำหรับโมดคอร์ปเส้นตรงและคอร์ปที่ไม่เป็นเส้นตรง

## การใส่เลขลำดับสารตัวอย่าง

เครื่องจะให้เลขเฉพาะสำหรับสารตัวอย่างแต่ละตัว พารามิเตอร์ที่แสดงเป็น ID  $\neq n$  เมื่อเปิดเครื่องสเปกโทรหรือเลือกทดสอบใหม่ เลขที่บอกสารตัวอย่างที่หนึ่งถูกปรับเป็น ID  $\neq 1$  เมื่อเปลี่ยนสารตัวอย่าง เลข ID จะเพิ่มขึ้น ค่าสูงสุดที่เพิ่มได้คือ 9999 เมื่อถึงค่านี เลข ID จะไปเริ่มที่ 1 ใหม่

ถ้าผู้ใช้เครื่องต้องการเปลี่ยนเลข ID สำหรับสารตัวอย่างใหม่ ทำโดยกดปุ่ม { n } (select Function) (ID  $\neq$ ) n แทนเลขสำหรับสารตัวอย่างชุดใหม่

การตั้งเลข ID จะทำเมื่อไรก็ได้ ยกเว้นขณะทำการทดสอบ ถ้าฝืนทำเครื่องจะร้องบีบดังนั้นควรตั้งเลขนี้ก่อนที่จะวิเคราะห์สารตัวอย่าง การปิดเลข ID ทำโดย กด (0) (second function) (ID  $\neq$ )

## การใช้สัญญาณเฉลี่ย

สัญญาณเฉลี่ยได้จากการใช้อุปกรณ์กรองอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดค่าภูมิหลังในระบบ ค่าภูมิหลังจะมีค่ามากถ้าทำการวัดค่าความดูดกลืนมากกว่า 3 A และที่ความยาวคลื่นใกล้กับ 190 หรือ 950 นาโนเมตร เครื่องจัดหาระดับสัญญาณเฉลี่ย 10 ระดับ ( 0 กรองน้อยสุด 9 กรองสัญญาณมากที่สุด) การใส่ค่าสัญญาณเฉลี่ยทำโดย กด { n } (second function) (Sig AV) n เป็นระดับสัญญาณเฉลี่ยที่ต้องการ

## ฟังก์ชัน

เครื่องสเปกโทรมีฟังก์ชันหลายชนิดเพื่อให้ผู้ใช้ควบคุมทดสอบได้ อินเทอร์เฟซ RS-232-C ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยควบคุมการทำงานของเครื่องสเปกโทร

## การดูรายชื่อของทดสอบที่อยู่ในส่วนความทรงจำ

ทำโดยกด (second function) (catalogue) รายละเอียดจะปรากฏจนครบ การใช้เป็น (Yes) และ (NO) จะหยุดที่ชื่อนั้น การกด (Yes) อีกครั้งจะเลื่อนรายละเอียดถัดไป การกด (NO) จะย้อนหลังรายละเอียด

## การเรียกทดสอบที่เก็บไว้

ทำโดยกด ( n ) (select) n แทนเลขของทดสอบที่เก็บไว้ในส่วนความทรงจำ ก่อนเลือกใช้งานต้องตัดสินใจว่าจะเก็บทดสอบหรือไม่ เพราะจอปรากฏ \*SAVE CURR Y/N\* ถ้าไม่

ต้องการเก็บ กต (NO) เครื่องจะเขียนทับทดสอบเดิม และเก็บทดสอบที่เลือกใน ส่วนความทรงจำชั่วคราว ถ้าต้องการเก็บทดสอบที่เลือกใหม่ กต (Yes) เครื่องจะเก็บทดสอบนี้ใน ความทรงจำระยะยาว และจอบปรากฏ "Saved at n n\* n n เป็นตำแหน่งที่เก็บ

### การแก้ทดสอบชั่วคราว (current test)

พารามิเตอร์ที่เก็บไว้ในส่วนความทรงจำระยะยาวสามารถนำมาแก้ไขได้แล้วเก็บไว้ใน ส่วนความจำชั่วคราว การกต (second function) (Edit) เพื่อแก้ทดสอบที่เลือก จอบบอกชื่อ และค่าสุดท้ายที่อยู่ในพารามิเตอร์ การแก้ทำโดย กต (enter) หรือ (Yes) เพื่อรับค่าที่ใส่และ พารามิเตอร์ถัดไปจะแสดง หรือกตแป้นเพื่อใส่ค่าใหม่ให้กับพารามิเตอร์

การตรวจสอบพารามิเตอร์ของทดสอบชั่วคราวทำโดย กต (List) การใช้แป้น (Yes) และ (NO) จะหยุดรายชื่อ ถ้ากตซ้ำ (Yes) รายชื่อจะเดินหน้า ถ้ากต (NO) รายชื่อจะย้อนหลัง

### การเก็บทดสอบ

เมื่อตั้งพารามิเตอร์แล้ว และต้องการเก็บข้อมูลนี้ทำโดยกต (2) (select) จอบปรากฏ "Save curr Y/N\* ถ้ากต (Yes) ทดสอบนี้จะถูกเก็บ จอบปรากฏ "Test saved at nn\* nn เป็น ตำแหน่งที่ใช้เก็บโดยเป็นค่าน้อยสุด การกต (NO) จอบปรากฏความยาวคลื่นด้านซ้าย ความ ดูดกลืนด้านขวาไว้วัดได้เลย

### การลบทดสอบ

การลบทำโดย 2 แบบ การลบแบบทดสอบเพียงอันเดียว ทำโดยกต (0) (select) จอบจะพร้อมให้กตตัวเลขของทดสอบที่ต้องการลบ กตเลขที่ต้องการลบ กต (enter) จอบปรากฏ \*Delete nn Y/N\* nn เลขของทดสอบ กต (Yes) จะลบทดสอบ ถ้ากต (NO) จอบปรากฏ ความ ยาวคลื่นด้านซ้าย ความดูดกลืนด้านขวา

การลบแบบทดสอบทั้งหมดทำโดย กต (1) (select) จอบปรากฏ \*Delete nn Y/N\* nn เป็นเลขของทดสอบแรกในส่วนความทรงจำ กต (Yes) เพื่อลบทดสอบ ถ้าไม่ลบกต (NO) จอบปรากฏข้อความเดิม ถ้ากต Yes จอบปรากฏตัวเลขของทดสอบถัดไป ถ้าจะลบก็กต (Yes) การกต (RUN/STOP) ขณะลบทำเมื่อต้องการหยุดการลบ จอบปรากฏความยาวคลื่นด้านซ้าย ความ ดูดกลืนด้านขวา

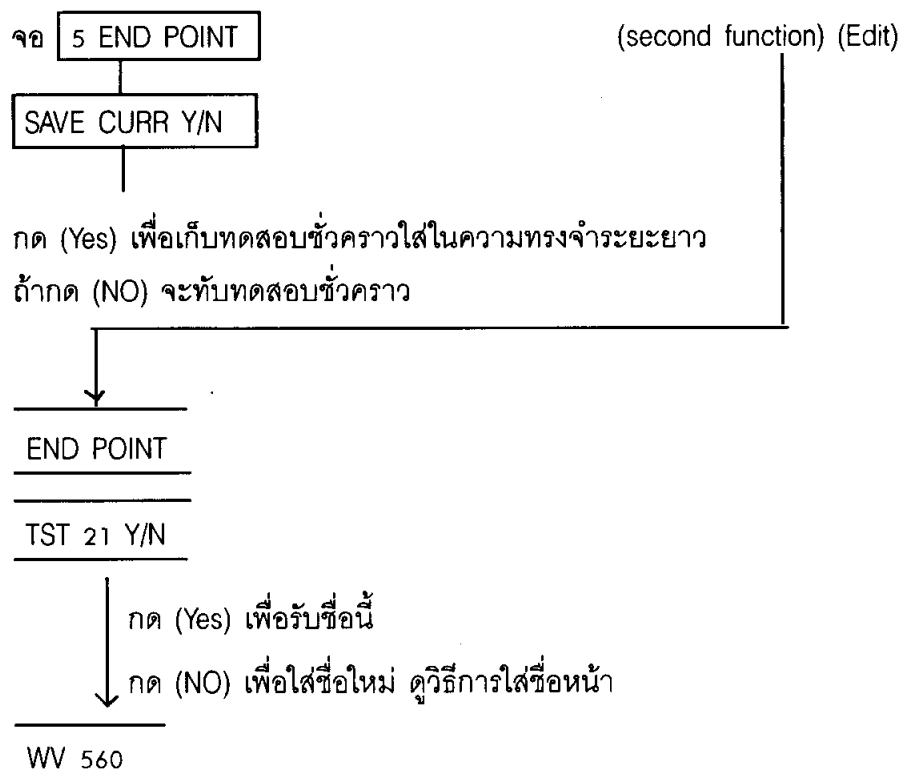
## โหมดทดสอบตั้งพารามิเตอร์

### โหมดทดสอบจุดยุติ (end point)

โหมดนี้วัดค่าความถูกต้อง ความส่งผ่านหรือความเข้มข้นของสารตัวอย่างหลังจากทิ้งช่วงเวลาไว้ระยะหนึ่งก่อนที่จะวัด เพื่อให้ถึงสมดุล ณ อุณหภูมิที่วัด หรือทิ้งไว้จนปฏิกิริยาถึงสมดุล การเลือกโหมดทดสอบจุดยุติทำโดย กด (5) (select) จะแสดง "save curr Y/N" เมื่อต้องการเก็บทดสอบไว้ในส่วนความทรงจำชั่วคราว กด (Yes) การกด (NO) จะทับทดสอบในส่วนความทรงจำชั่วคราว เครื่องจะเข้าสู่ทดสอบจุดยุติและโหมดแก้ไข

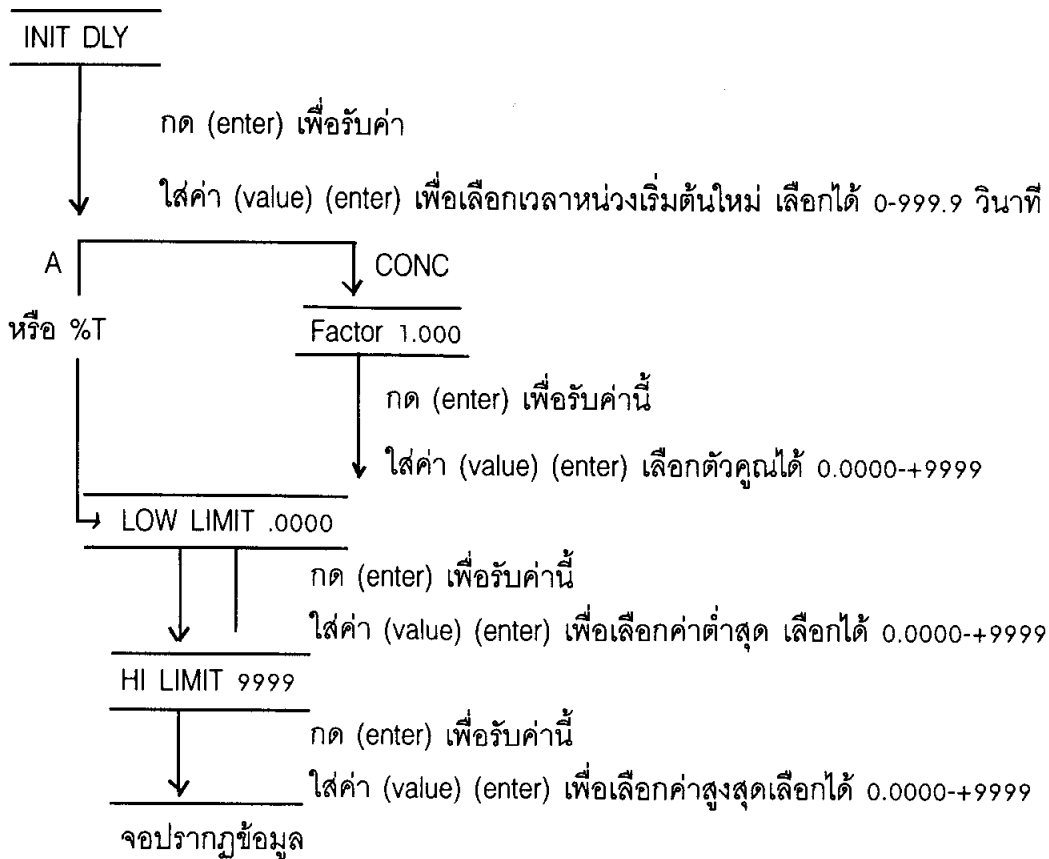
### แผนภูมิการวิเคราะห์โดยใช้โหมดจุดยุติ

(5) (select)



กด (enter) เพื่อรับค่านี้

ใส่ค่า (value) (enter) เพื่อเลือกความยาวคลื่นตามต้องการเลือกได้ 190.0-950 .0  
นาโนเมตร



ถ้าต้องการเลือกฟังก์ชันสถิติ กด (4) (select) จบปรากฏ

\*STATS ON Y/N\* กด /Y

ถ้าต้องการเลือกระดับสัญญาณเฉลี่ย กด (second function)

(SIG AV) เลือกได้จาก 0-9

เมื่อดำเนินการตามแผนภูมิแล้ว และต้องการดูรายละเอียด ทำได้โดยกด (List) เครื่องจะพิมพ์

END POINT

NAME	TST 21
WV	628.8 NM
INIT DLY	0.0 Sec
SIG AV	3
LOW LIMIT	0.0000
HI LIMIT	3.0000

เมื่อต้องการวิเคราะห์สารตัวอย่าง ทำโดยใส่สารตัวอย่างปิดฝาช่องใส่เซลล์ กด (RUN) การวิเคราะห์จะดำเนินหลังจากครบเวลาหน่วงผลจะพิมพ์บนกระดาษ ID ≠ 1 TST 21

628.0 nm. 0.553

## โหมดทดสอบเคอร์ฟเส้นตรง Linear curve fit mode

วิธีนี้ใช้หาความเข้มข้นสารตัวอย่างโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับความดูดกลืน

### การสร้างเคอร์ฟมาตรฐานทำได้ 2 วิธี

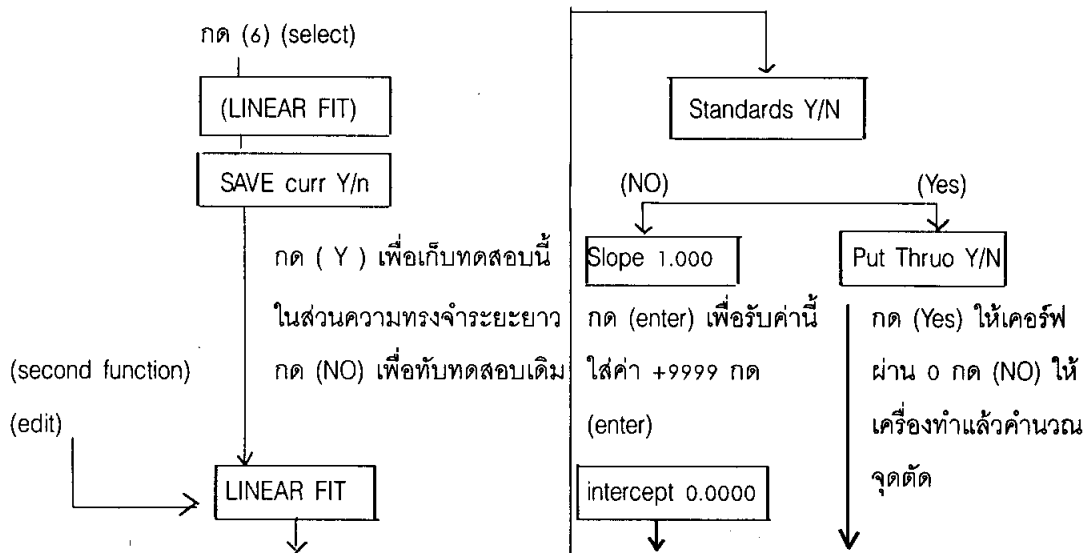
1. ใส่ความเข้มข้น ( $\Delta$ ABS/ $\Delta$ CONC) จุดตัดบนแกนความดูดกลืน (Y) สำหรับเคอร์ฟมาตรฐาน กด (List) เพื่อดูข้อมูลว่าถูกต้องหรือไม่
2. วัดค่าความดูดกลืนของสารมาตรฐานโดยใช้สารนี้มากกว่าหรือเท่ากับ 2 สาร เมื่อเครื่องวัดเสร็จจะคำนวณความชันและจุดตัดบนแกน Y ของเคอร์ฟมาตรฐาน

### การเลือกโหมดทดสอบเคอร์ฟเส้นตรง

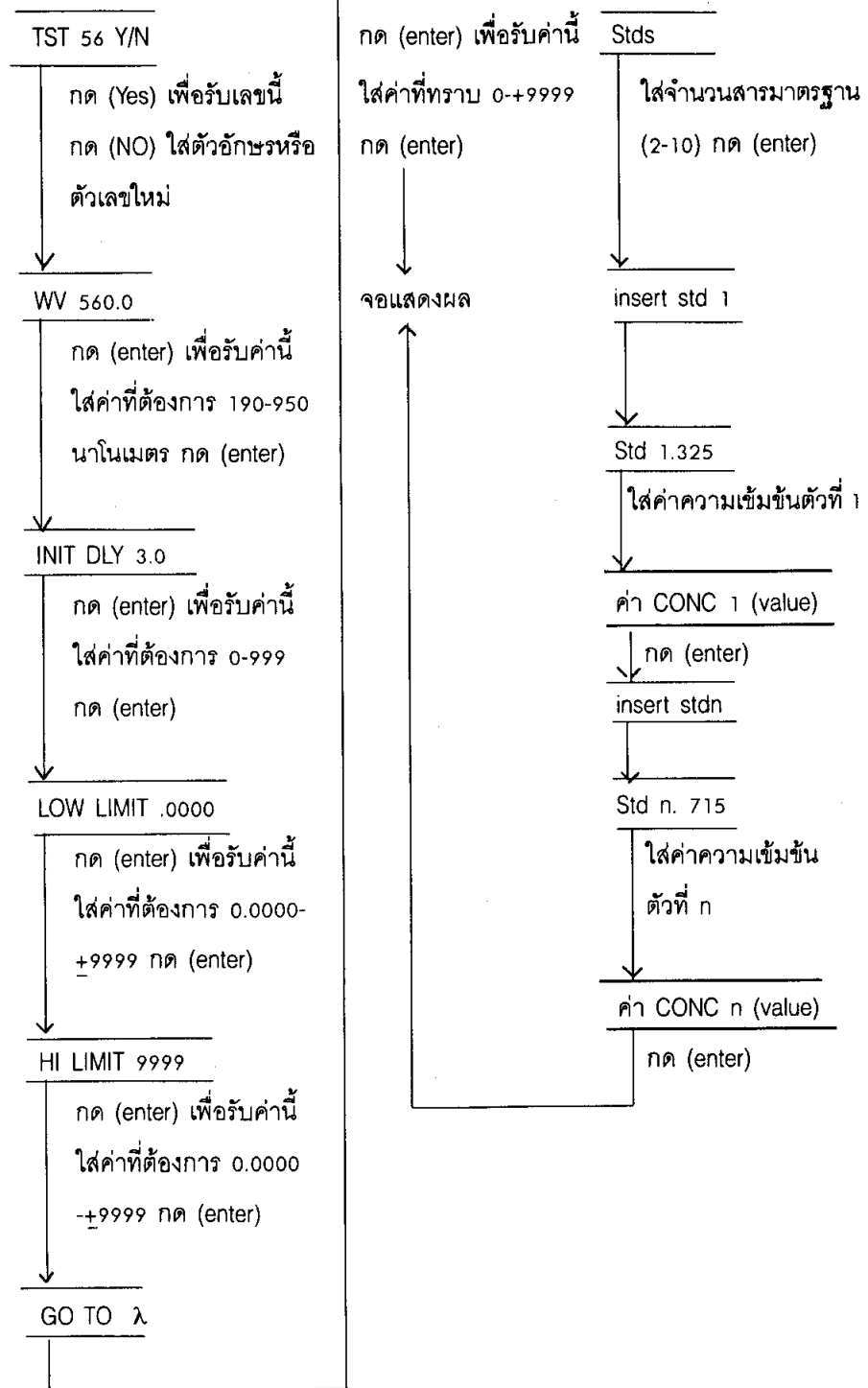
ก่อนเลือกโหมดนี้ให้ทำ

1. หาความยาวคลื่นที่ต้องการวัด และใส่ค่านี้โดยกดค่า  $\lambda$  กด (Go to  $\lambda$ )
2. ใส่แบล็กคิงในช่องใส่สาร
3. กด (second function) (Zero)
4. เปิดช่องใส่สาร เอาแบล็กคิงออก

### แผนภูมิการทำเคอร์ฟมาตรฐาน







ถ้าต้องการแก้ผลสถิติทำโดย กด (4) (select)

ถ้าต้องการระดับสัญญาณเฉลี่ยค่าใดก็เลือกค่า (0-9) กด (second function) (SIG AV) เมื่อตั้ง

ค่าเสร็จแล้วจะดูรายละเอียดได้โดยการ กด (List)

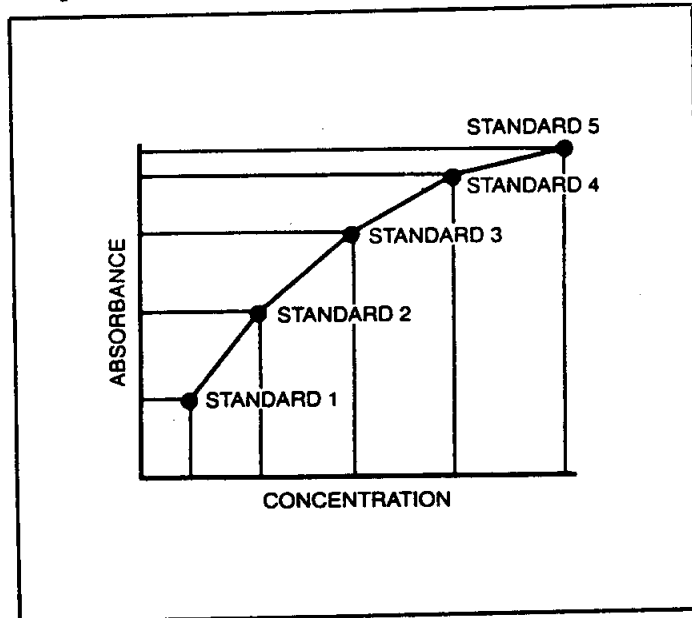
LIN	FIT
NAME	TST 56
WV	628.0 NM
INIT DLY	2.0 SEC
SIG AV	3
SLOPE	.9262
INTERCEPT	.0000
LOW LIMIT	.0000
HI LIMIT	3.000

เมื่อต้องการวิเคราะห์สารตัวอย่าง ทำโดยใส่สารตัวอย่าง ปิดฝาช่องใส่เซลล์ กด (RUN) การวิเคราะห์จะดำเนินหลังจากครบเวลาหน่วย ผลจะพิมพ์บนกระดาษ

ID # 1	TST 56
628.0 NM	.7977 C

### โมดทดสอบเคอร์ฟไม่เป็นเส้นตรง

วิธีนี้ใช้หาความเข้มข้นสารตัวอย่างโดยใช้สารมาตรฐานอย่างน้อยที่สุด 2 ตัว ความสัมพันธ์ระหว่างความดูดกลืนและความเข้มข้นไม่เป็นเส้นตรง ดังรูป 16-1



รูป 16-1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดูดกลืนกับความเข้มข้นของเคอร์ฟที่ไม่เป็นเส้นตรง

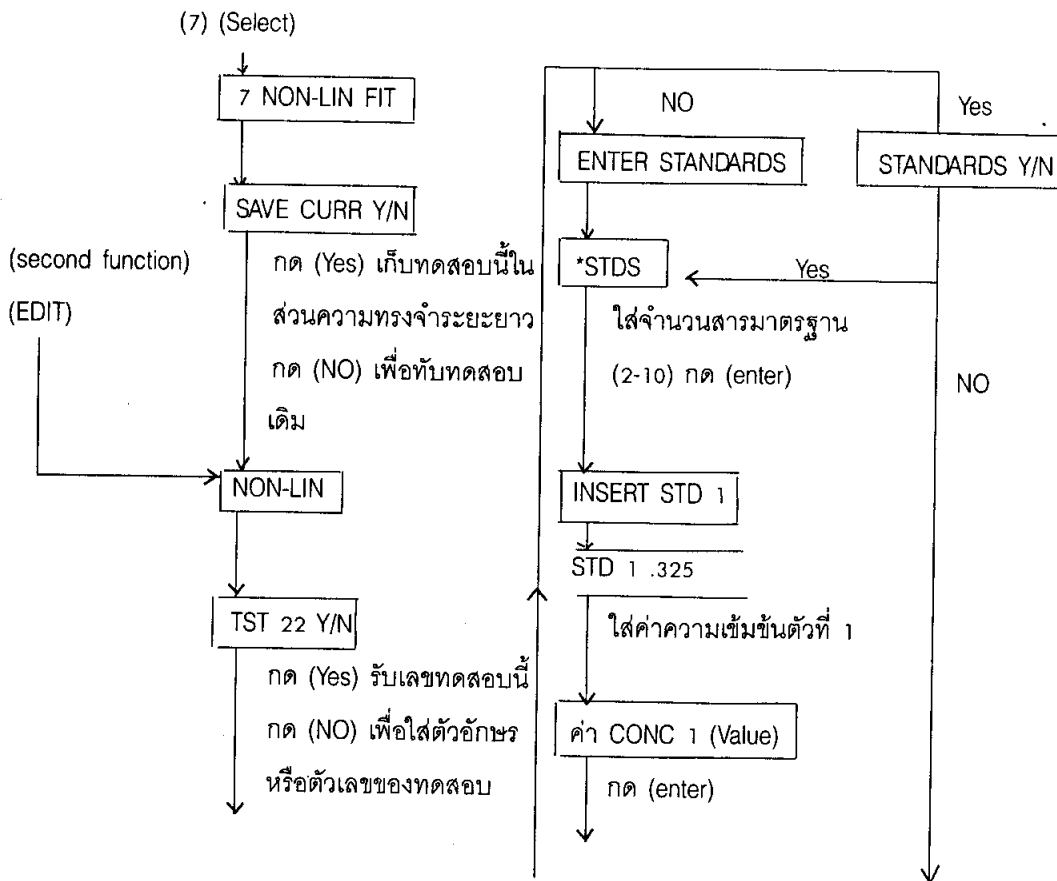
เครื่องวัดค่าความดูดกลืน และขอให้ใส่ความเข้มข้นของสารมาตรฐานแต่ละตัว เมื่อวัดครบทุกตัว เครื่องจะแสดงเคอร์ฟมาตรฐานระหว่างค่าความดูดกลืนและความเข้มข้นของสารมาตรฐานแต่ละตัว แล้วคำนวณความชันและจุดตัดระหว่างสารมาตรฐานแต่ละคู่ วิธีนี้หาความชันได้ถึง 9 ค่าโดยใช้สารมาตรฐาน 10 ตัว

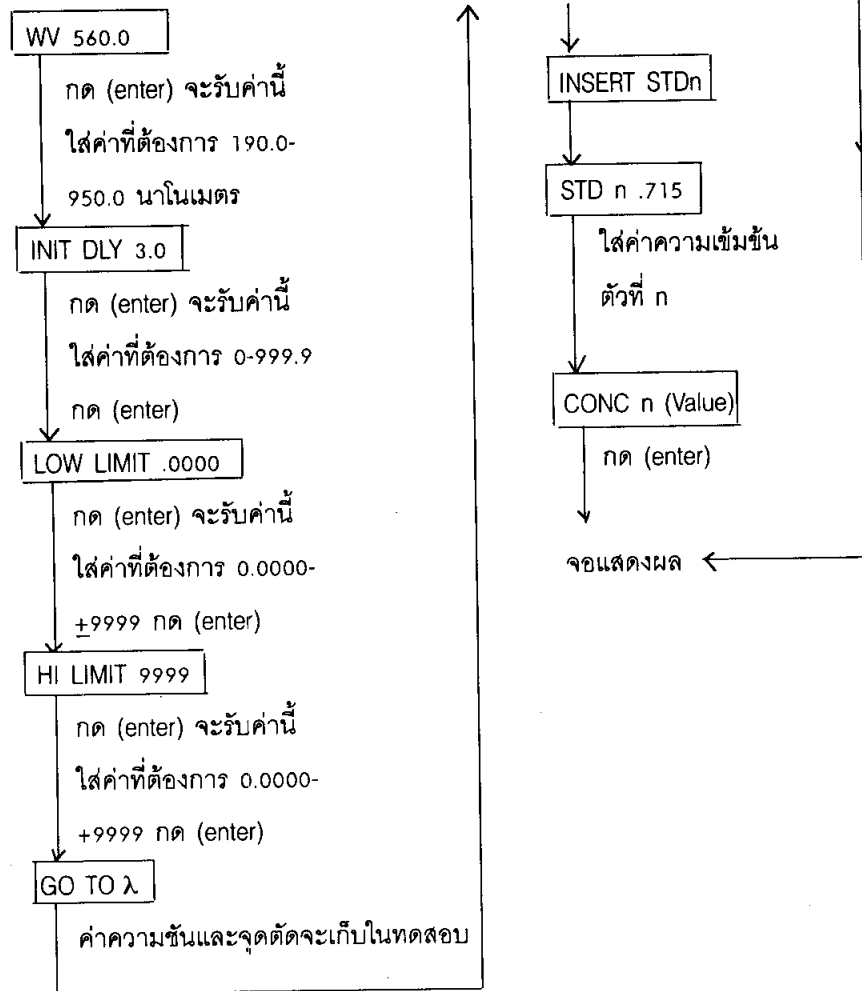
### การเลือกโหมดเคอร์ฟไม่เป็นเส้นตรง

ก่อนเลือกโหมดให้ทำ

1. หาความยาวคลื่นที่ต้องการวัด ใส่ค่านี้โดยกดความยาวคลื่นกด (GO TO λ)
2. ใส่แบล็กคิงในช่องใส่สาร
3. กด (second function) กด (Zero)
4. เปิดช่องใส่สาร เอาแบล็กคิงออก

### แผนภูมิเคอร์ฟไม่เป็นเส้นตรง





เมื่อทำการวัดสารมาตรฐานตัวสุดท้ายเสร็จแล้ว เครื่องจะส่งข้อมูลสู่เครื่องพิมพ์ ถ้าเปิดเครื่องพิมพ์

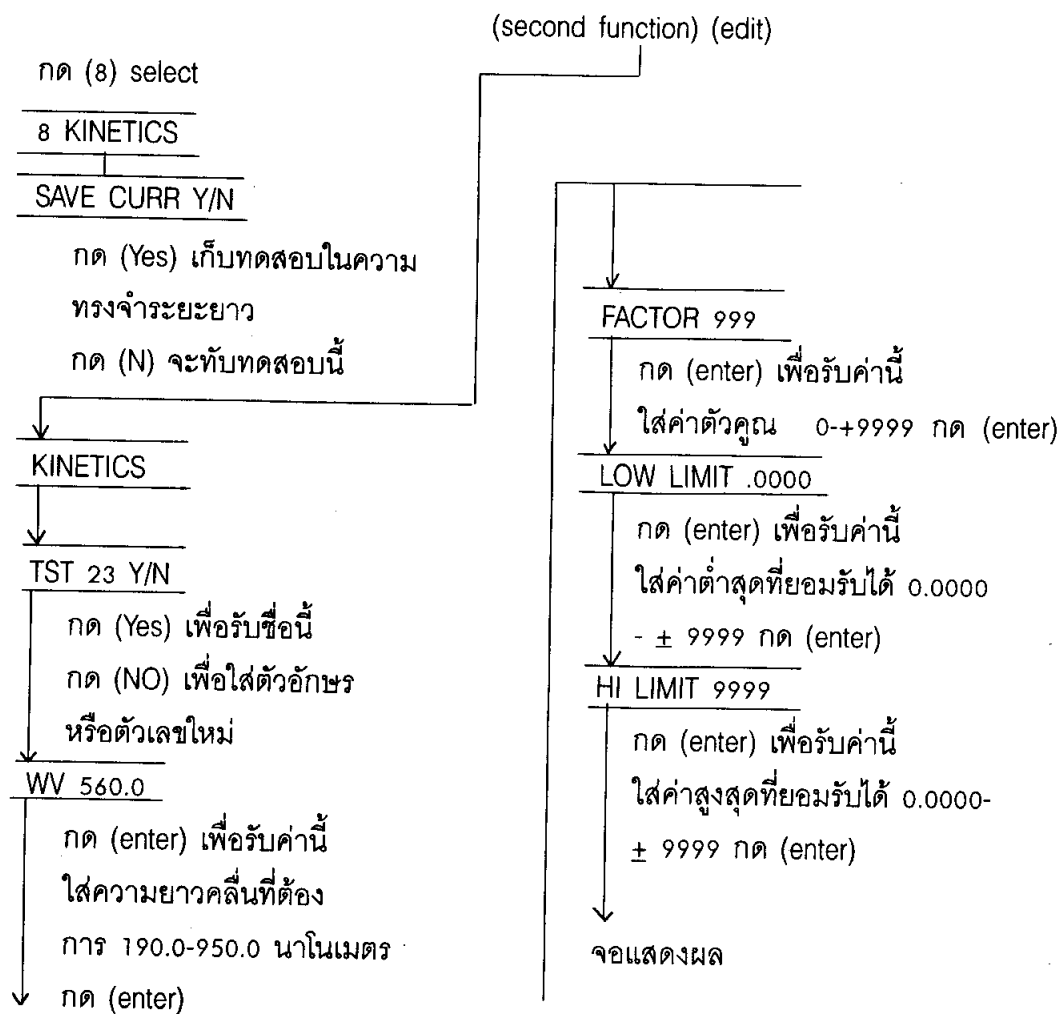
STD ≠	ABS	CONC
1	.000	.0000
2	.554	.5500
3	.861	.8500
4	1.059	1.000
STDS	Slope	INTERCEPT
1-2	.9931	-.0005
2-3	.9792	.0072
3-4	.7572	.1982

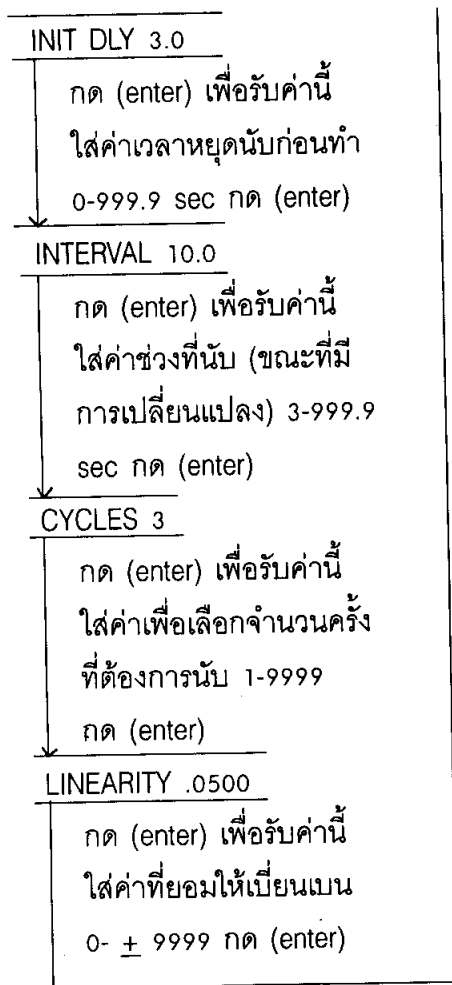
เมื่อต้องการวิเคราะห์สารตัวอย่าง ทำโดยใส่สารตัวอย่าง ปิดฝาช่องใส่เซลล์ กด (RUN) การวิเคราะห์จะดำเนินหลังจากครบเวลาหนึ่ง ผลจะพิมพ์บนกระดาษ ID ≠ 1 TST 22  
 628.0 NM .9693 C  
 หมายเหตุ สามารถใช้ฟังก์ชันสถิติ และเลือกกระดบสัญญาณเฉลี่ยได้

### โหมดทดสอบจลนศาสตร์

วิธีนี้วัดอัตราการเปลี่ยนแปลงความดูดกลืนในช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากทิ้งเวลาไว้ช่วงหนึ่ง เครื่องจะวัดค่าความดูดกลืนค่าแรก หลังจากนั้นเครื่องจะวัดค่าความดูดกลืนในช่วงเวลาที่กำหนด ให้จนถึงสภาวะสมดุล อัตราของปฏิกิริยาแปรโดยตรงกับความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์หรือสารตั้งต้น ความสัมพันธ์ของค่าความดูดกลืนกับเวลาเป็นเส้นตรง หรือลำดับศูนย์ในช่วงเวลาหนึ่ง

### แผนภูมิจลนศาสตร์





**หมายเหตุ** ถ้าต้องการใช้ฟังก์ชันสถิติ ให้กด (4) (select) แล้วดำเนินการตามขั้นตอน ถ้าต้องการเปลี่ยนระดับสัญญาณเฉลี่ย ใส่ค่า 0-9 กด (second function) กด (SIG AV) เมื่อแก้ไขพารามิเตอร์ตามความต้องการแล้ว การดูพารามิเตอร์ทำโดย กด (List) เครื่องพิมพ์จะพิมพ์

#### KINETICS

NAME	TST 22
WV	628.0 NM
INIT DLY	2.0SEC
INTERVAL	10.0 SEC
CYCLES	3
LINEARITY	.0500

SIG AV	3
FACTOR	1.0000
LOWLIMIT	.0000
HI LIMIT	3.000

ใส่สารที่ต้องการวัดลงในช่องใส่เซลล์ กด (RUN) การวิเคราะห์จะเริ่มหลังจากครบเวลาหยุดนับ และดำเนินการวัดต่อไปจนครบเวลาที่ต้องการ เครื่องพิมพ์จะพิมพ์ข้อมูล

ID # I	TST	22
KINETICS		628.0 NM
RUN TIME		22 SEC
TIME	ABS	DELTA
2	.859	---
12	1.056	0.197
22	1.016	0.039 *
TOTAL		.157A
ABS/MIN		.472
RESULT		.472 IU

### โมดทดสอบอัตราส่วนความดูดกลืน

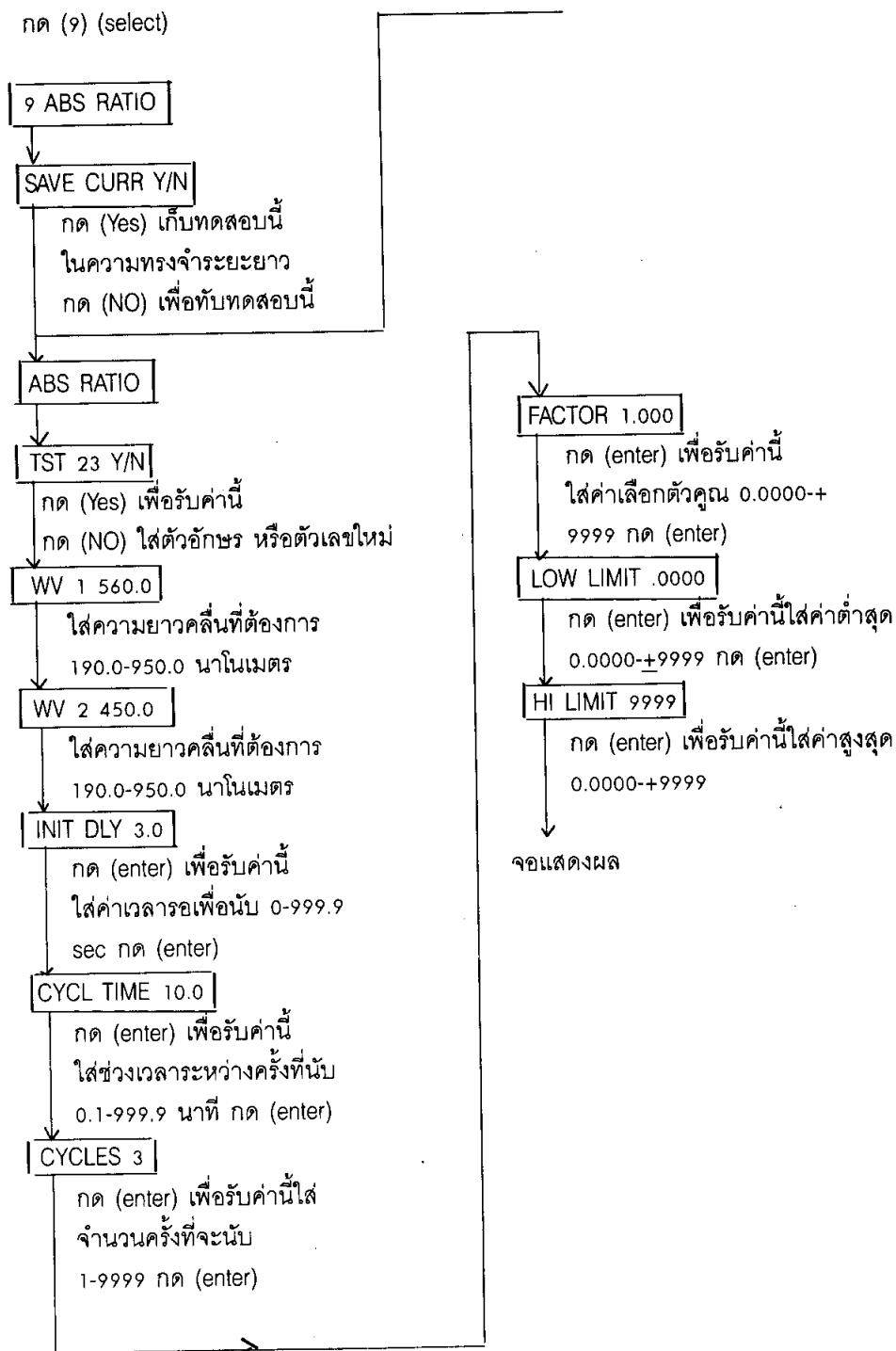
โมดนี้วัดค่าความดูดกลืนของสารตัวอย่างที่สองความยาวคลื่น เครื่องจะคำนวณอัตราส่วนค่าความดูดกลืนที่สองความยาวคลื่น ดังสมการ

$$\text{Absorbance ratio} = \frac{\text{Absorbance ที่ } \lambda_1}{\text{Absorbance ที่ } \lambda_2} \times \text{factor}$$

โมดนี้ยังใช้หาอัตราส่วนความดูดกลืนที่สองความยาวคลื่น ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ

# แผนภูมิอัตราส่วนความถูกต้อง

(second function) (EDIT)





หมายเหตุ ถ้าต้องการแก้ผลทางสถิติ ทำโดยกด (4) (select) และดำเนินการวิธีการ สัญญาณ  
 เหลี่ยมเลือกได้โดยพิมพ์ 0-9 กด (SECOND FUNCTION) (SIG AV) เมื่อดำเนินการแก้พารามิเตอร์  
 เสร็จแล้ว จะดูพารามิเตอร์ให้กด (LIST)

ABS RAT 10

NAME	TST 23
WV 1	688.0 NM
WV 2	628.0 NM
INIT DLY	0.0 SEC
CYC TIME	0.4 MIN
CYCLES	3
SIG AV	3
FACTOR	1.000
LOW LIMIT	.0000
HI LIMIT	3.000

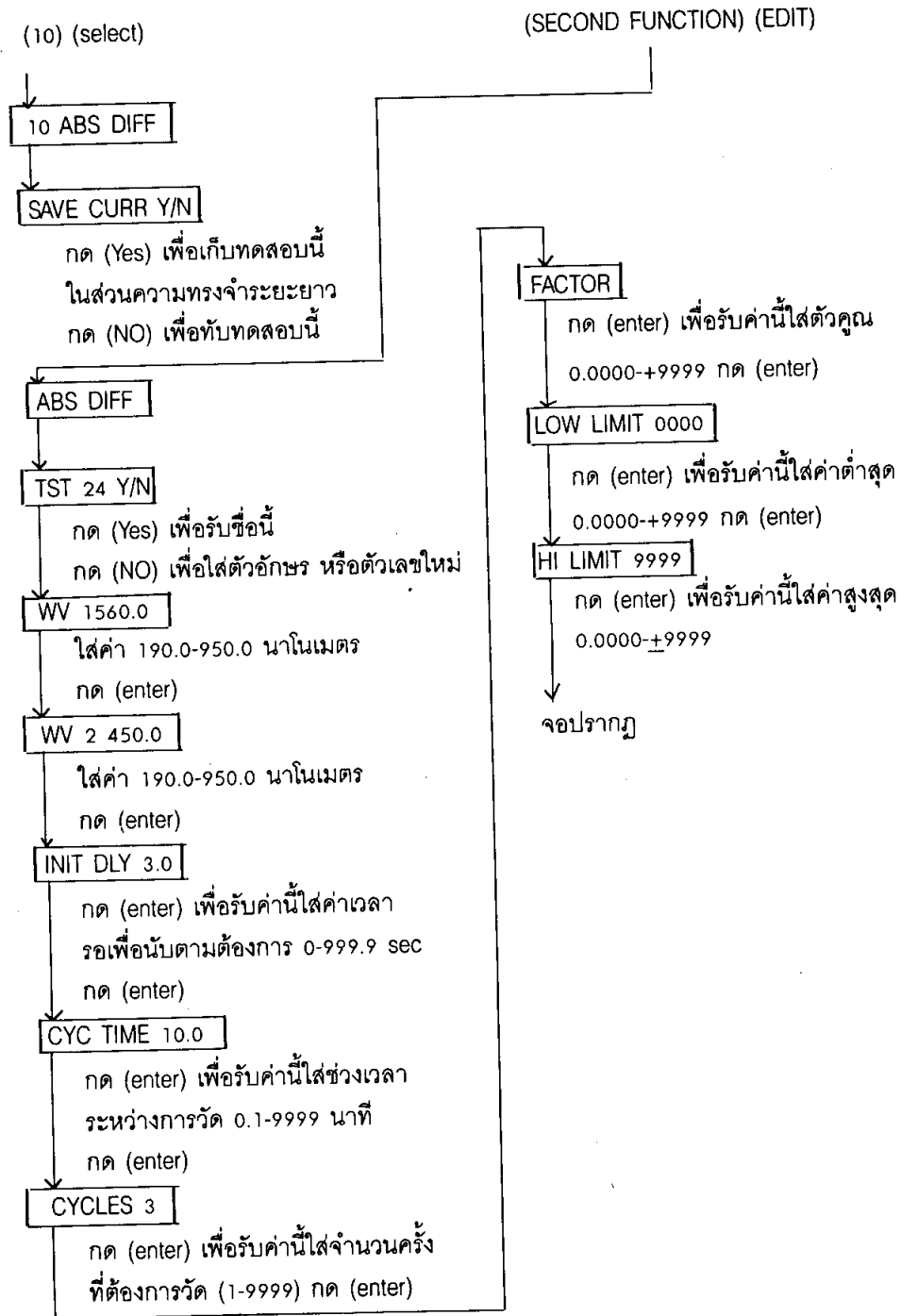
ใส่สารที่ต้องการวิเคราะห์ กด (RUN) การวิเคราะห์จะเริ่มหลังจากครบเวลาหยุดนับ  
 เมื่อวิเคราะห์เสร็จ เครื่องจะพิมพ์

ID ≠ 2	TST 23	
ABS RATIO		
RUN TIME	1.0 MIN	
688.0 NM.	628.0 NM	
MINUTES	ABS 1	ABS 2
0.0	-.055	-.057
RATIO		.966
0.4	.012	.859
RATIO		.014
0.8	.017	1.015
RATIO		.017

### โหมดทดสอบผลต่างความดูดกลืน

โหมดนี้วัดผลต่างค่าความดูดกลืนของสารตัวอย่างที่สองความยาวคลื่น เครื่องจะ

คำนวณผลต่างความดุกกลืนของตัวอย่างที่สองความยาวคลื่น  
 ผลต่างความดุกกลืน (ค่าความดุกกลืนที่ความยาวคลื่น 1- ค่าความยาวคลื่นที่  
 ความยาวคลื่นสอง) x แฟกเตอร์  
 โมดนี้ยังใช้หาผลต่างความดุกกลืน ณ ช่วงเวลาที่กำหนดตามจำนวนครั้งที่กำหนด  
**แผนภูมิผลต่างความดุกกลืน**



**หมายเหตุ** ถ้าต้องการใช้ฟังก์ชันสถิติ กด (4) (SELECT) และดำเนินการตามวิธีการ สัญญาณเฉลี่ย เลือกได้โดยพิมพ์ 0-9 กด (SECOND FUNCTION) (SIG AV) เมื่อแก้พารามิเตอร์เรียบร้อยแล้ว และต้องการดูพารามิเตอร์ให้ กด (LIST) เครื่องจะพิมพ์

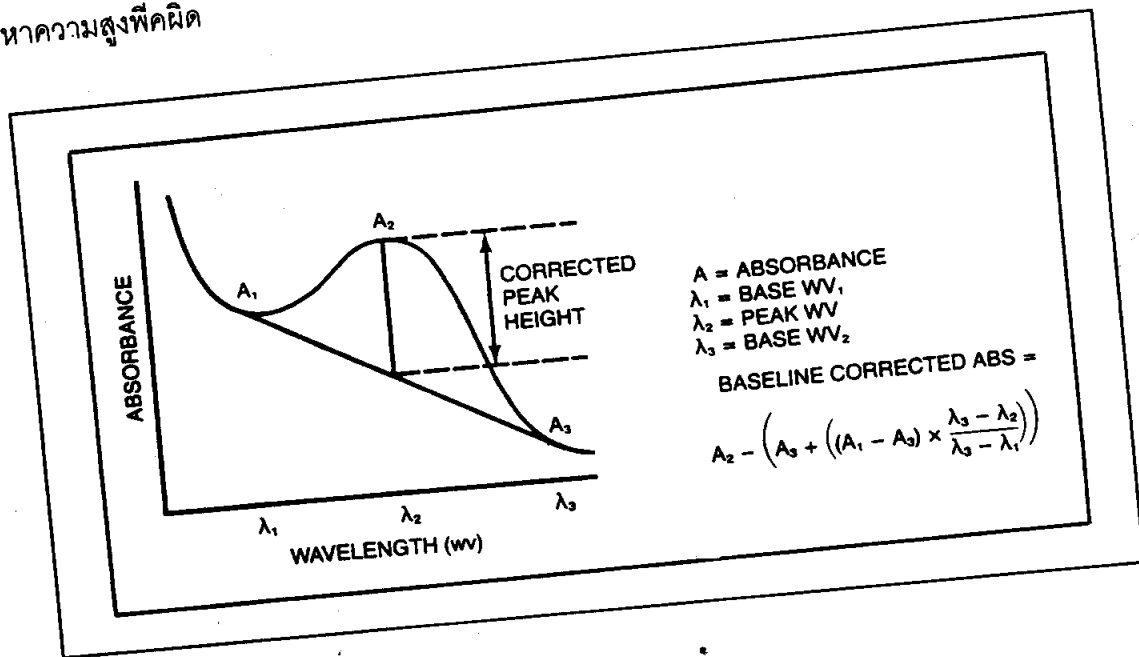
ABS DIFF	
NAME	TST 24
WV 1	688.0 NM
WV 2	628.0 NM
INIT DLY	0.0 SEC
CYC TIME	0.4 MIN
CYCES	3
SIG AV	3
FACTOR	1.000
LOW LIMIT	.0000
HI LIMIT	3.000

ใส่สารที่ต้องการวิเคราะห์ กด (RUN) เครื่องจะวิเคราะห์หลังจากเวลาหยุดนับ ถ้าตั้งจังหวะเวลา Cycle time ให้น้อย เครื่องจะแสดงข้อมูลผิดพลาด Error message แก้โดย กด (RUN/STOP) ค้างไว้จนเครื่องแสดงจังหวะเวลาต่ำสุดและเริ่มทำการวัด เครื่องจะพิมพ์

ID # 1		TST 24
ABS DIFF		
RUN TIME		1.0 MIN
	688.0 NM	628.0 NM
MINUTES	ABS 1	ABS 2
0.0	.007	.551
DIFF		- .554 X X
0.4	.013	.858
DIFF		- .845 X X
0.8	.016	1.055
DIFF		-1.039 X X

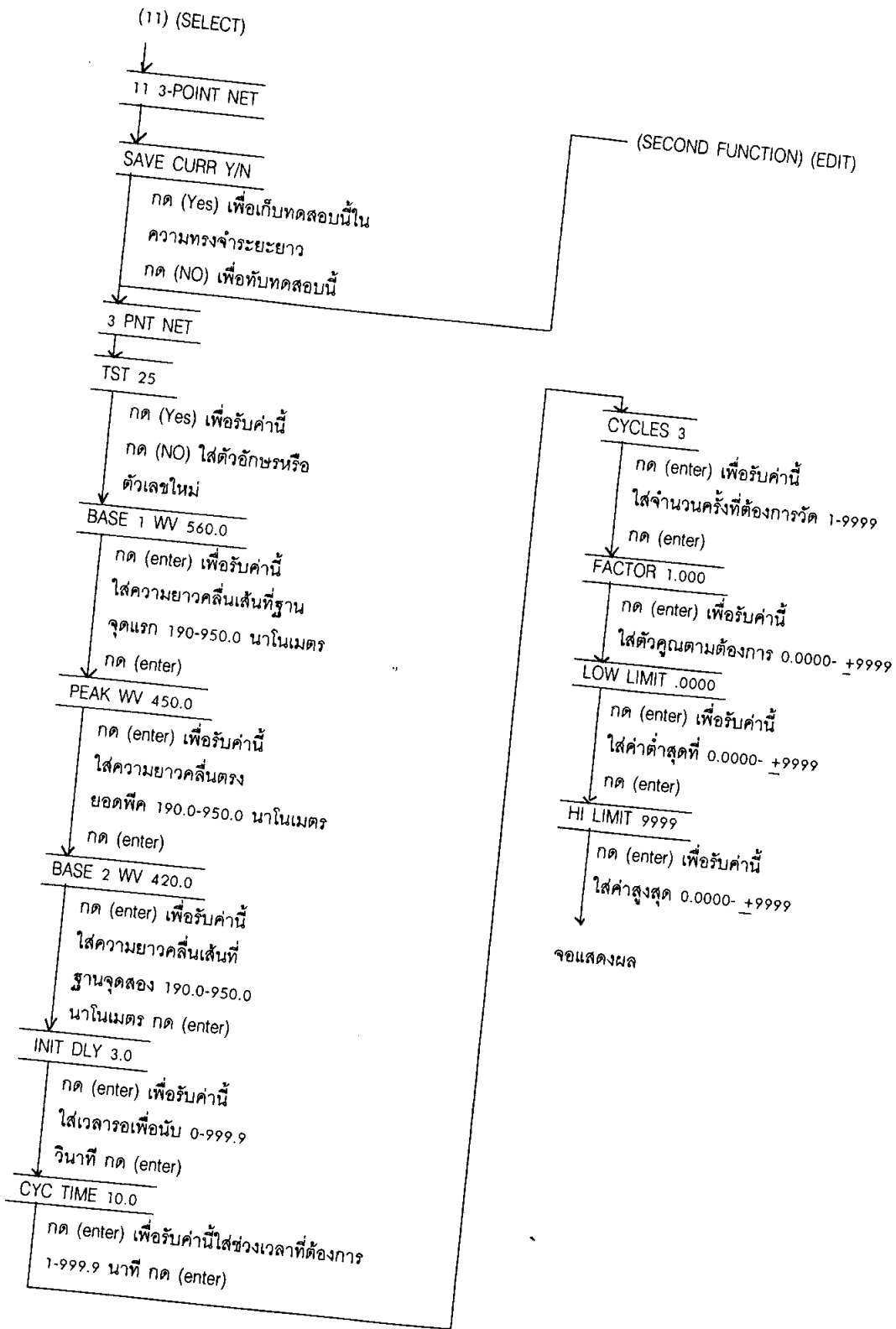
### โมดทดสอบค่าความดูดกลืนสามจุด

วิธีนี้วัดค่าความดูดกลืนของสารตัวอย่างที่สามความยาวคลื่นหลังจากตั้งไว้จนถึงสมดุล เครื่องจะคำนวณความสูงสัมพัทธ์เทียบกับเส้นที่ฐาน เทคนิคนี้ใช้แก้ผลของเส้นที่ฐานที่ทำให้การหาความสูงผิดพลาด



รูป 16-2 การคำนวณค่าความดูดกลืนโดยใช้ค่าความดูดกลืน 3 จุด

# แผนภูมิการวัดความตึงเครียดสามจุด



หมายเหตุ ถ้าต้องการใช้ฟังก์ชันสถิติ กด (4) (SELECT) แล้วดำเนินการตามวิธีการ ระดับสัญญาณ  
 เปลี่ยนเลือกจาก 0-9 กด (SECOND FUNCTION) (SIG AV) เมื่อแก้พารามิเตอร์ตามต้องการ  
 และต้องการดูพารามิเตอร์ ให้กด (LIST)

3-PNT NET

NAME	TEST 25
BASE 1 WV	688.0 NM
PEAK WV	628.0 NM
BASE 2 WV	546.1 NM
INIT DLY	0.0 SEC
CYC TIME	0.4 MIN
CYCLES	3
SIG AV	3
FACTOR	1.000
LOW LIMIT	.0000
HI LIMIT	3.000

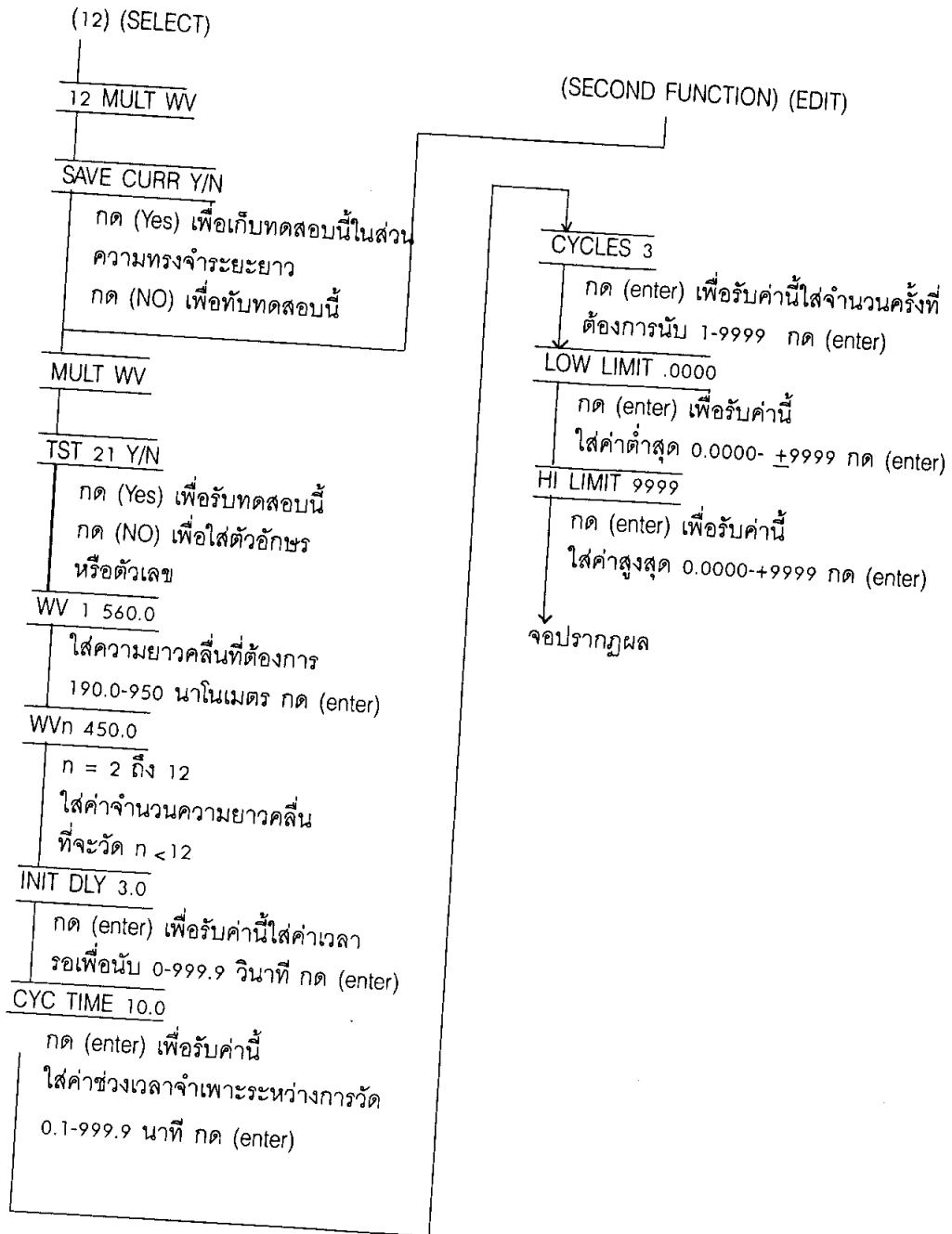
ใส่สารที่ต้องการวิเคราะห์ลงในช่องใส่สาร กด (RUN) เครื่องจะวิเคราะห์หลังจากครบเวลาหนึ่ง  
 เมื่อเครื่องวิเคราะห์เสร็จ เครื่องจะพิมพ์ผล

ID ≠ 1	TST 25	
3-PNT NET		
RUN TIME	1.1 MIN	
688.0	628.0	546.1
BASE 1	PEAK	BASE 2
TIME	0.0	MIN
.007	.551	.042
NET 3	.529	
TIME	0.4	MIN
.015	1.055	.090
NET 3	1.008	
TIME	0.8	MIN
.016	1.015	.088
NET 3	.968	

# โหมดทดสอบหลายความยาวคลื่น

วิธีนี้วัดค่าความดูดกลืน ความส่องผ่าน หรือความเข้มข้น ณ ความยาวคลื่นต่าง ๆ ได้ถึง 12 ความยาวคลื่น หลังจากสารตัวอย่างถึงสมดุล

## แผนภูมิ การวัดค่าที่หลายความยาวคลื่น



หมายเหตุ ถ้าต้องการฟังก์ชันสถิติ กด (4) (SELECT) แล้วดำเนินการตามวิธีการ ระดับสัญญาณ  
 เอลีย์ เลือกได้ 0-9 กด (SECOND FUNCTION) (SIG AV) เมื่อแก้พารามิเตอร์เสร็จแล้ว และ  
 ต้องการดูพารามิเตอร์ กด (LIST)

MULT WV	TST 25
NAME	
WV 1	688.0 NM
WV 2	628.0 NM
WV 3	411.0 NM
INIT DLY	0.0 SEC
CYC TIME	0.4 MIN
CYCLES	3
SIG AV	3
LOW LIMIT	.0000
HI LIMIT	3.000

ใส่สารที่ต้องการวิเคราะห์ลงในช่องใส่สาร กด (RUN) การวิเคราะห์จะดำเนินการหลังจากครบเวลาหนึ่ง  
 (หยุดนับ) เครื่องจะพิมพ์

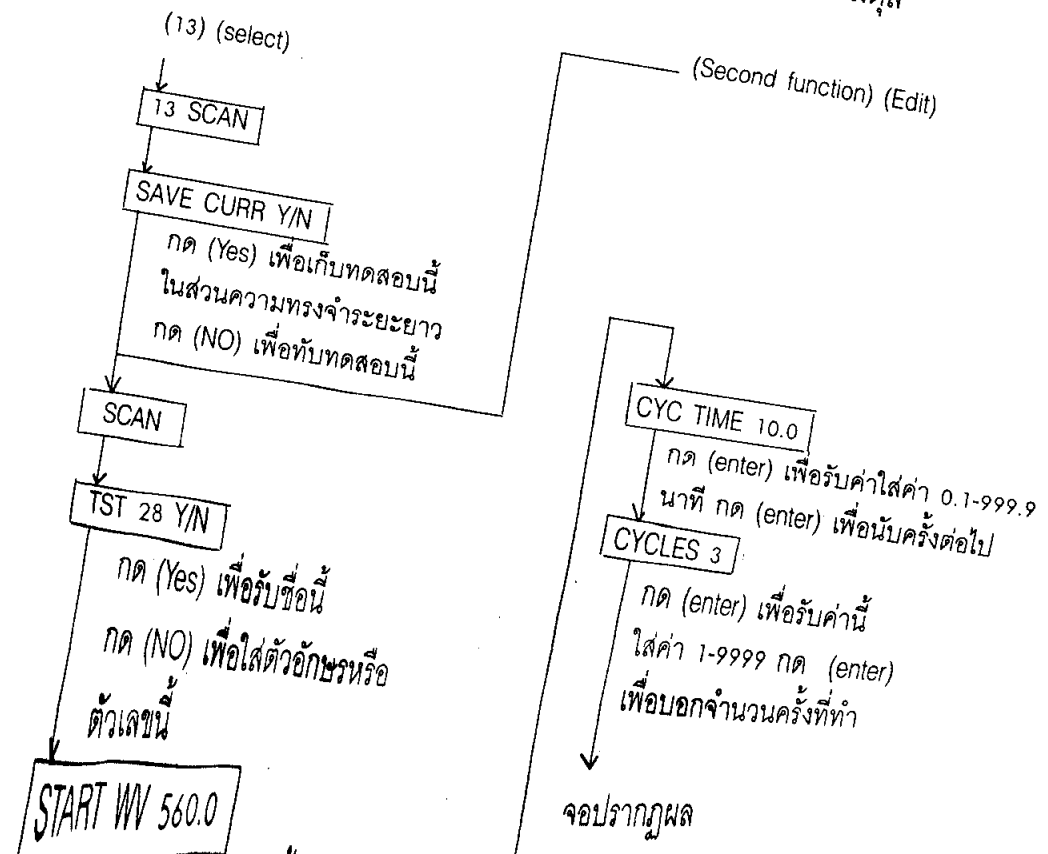
ID ≠ 1	TST 25
MULT WV	
RUN TIME	1.2 MIN
WAVE LENGT	READING
TIME 0.0	
688.0 NM	
628.0 NM	
411.0 NM	.012 A
TIME 0.4	
688.0 NM	.858 A
628.0 NM	525 A



# โหมดทดสอบสแกน

วิธีนี้วัดค่าความตูดกลืนหรือความส่งผ่านสารตัวอย่างในช่วงความยาวคลื่น  
จำเพาะ วิธีนี้ยังกำหนดเวลาก่อนทำการวัดเพื่อรอให้สารตัวอย่างถึงสมดุล

## แผนภูมิสแกน



ใส่ความยาวคลื่น 190.0-950.0  
กด (enter)

หมายเหตุ ถ้าต้องการฟังก์ชันสถิติ กด (4) (SELECT) แล้วดำเนินการตามวิธีการ ระดับสัญญาณ  
เฉลี่ย เลือกได้ 0-9 กด (SECOND FUNCTION) (SIG AV) เมื่อแก้พารามิเตอร์เสร็จแล้ว และ  
ต้องการดูพารามิเตอร์ กด (LIST)

MULT WV

NAME

TST 25

WV 1

688.0 NM

WV 2

628.0 NM

WV 3

411.0 NM

INIT DLY

0.0 SEC

CYC TIME

0.4 MIN

CYCLES

3

SIG AV

3

LOW LIMIT

.0000

HI LIMIT

3.000

ใส่สารที่ต้องการวิเคราะห์ลงในช่องใส่สาร กด (RUN) การวิเคราะห์จะดำเนินการหลังจากครบเวลาหนึ่ง  
(หยุดนับ) เครื่องจะพิมพ์

ID ≠ 1

TST 25

MULT WV

RUN TIME

1.2 MIN

WAVE LENGT

READING

TIME 0.0

688.0 NM

.012 A

628.0 NM

.858 A

411.0 NM

.525 A

TIME 0.4

688.0 NM

.015 A

628.0 NM

1.055 A

411.0 NM

.652 A

TIME 0.8

688.0 NM

.008 A

628.0 NM

.551 A

411.0 NM

.335 A

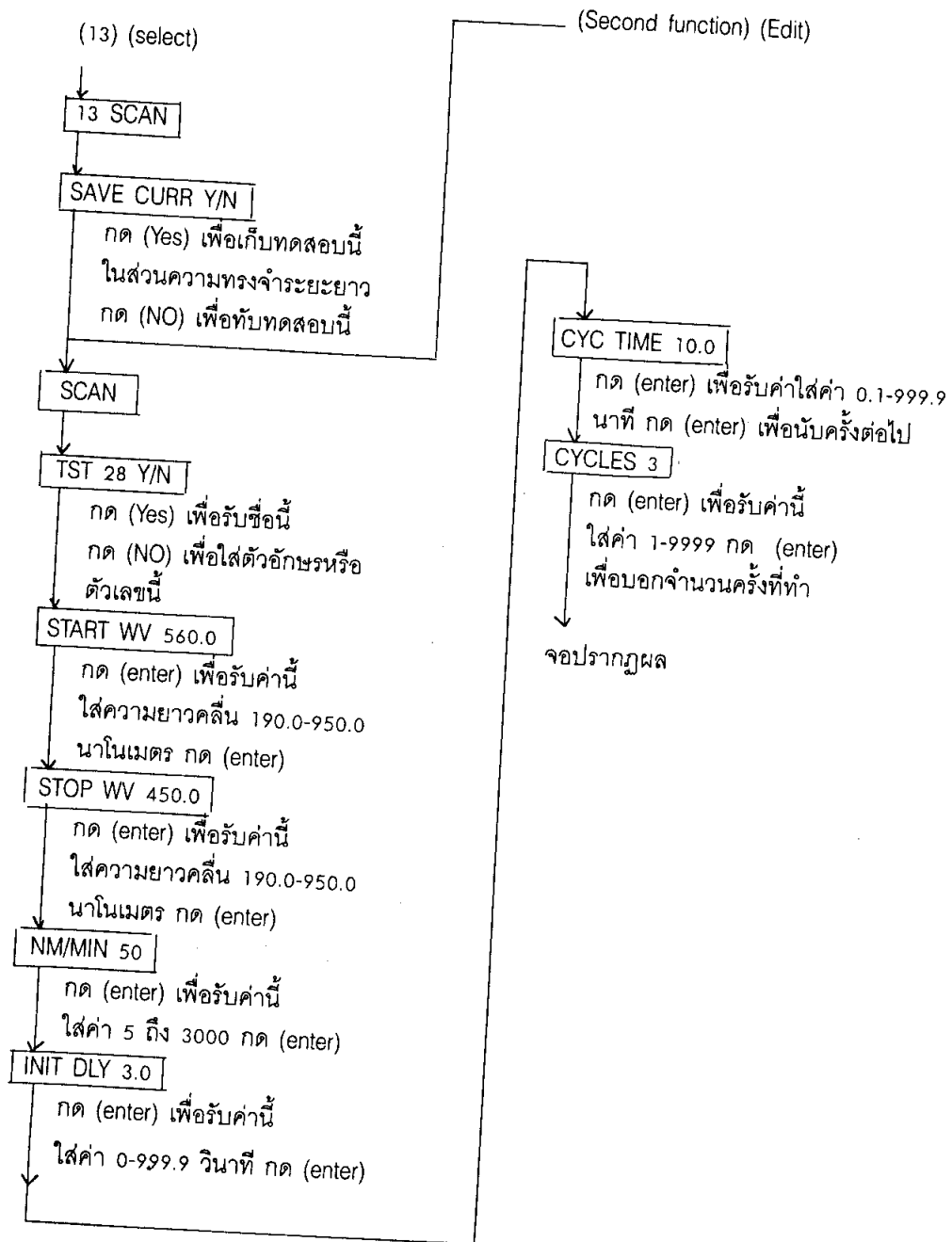
CH 335 (H)

789

# โหมดทดสอบสแกน

วิธีนี้วัดค่าความถี่คลื่นหรือความถี่ส่งผ่านสารตัวอย่างในช่วงความยาวคลื่น  
จำเพาะ วิธีนี้ยังกำหนดเวลาก่อนทำการวัดเพื่อรอให้สารตัวอย่างถึงสมดุล

## แผนภูมิสแกน



## ตารางการใช้งานเครื่องสเปกโทร 1001 อย่างรวดเร็ว

### การเลือกโหมด test

กด	N	EDIT
		select

เมื่อ N = 5 จุดยุติ

- 6 พิตเคอร์ฟเส้นตรง
- 7 พิตเคอร์ฟไม่เป็นเส้นตรง
- 8 จลนศาสตร์
- 9 อัตราส่วนความดุดกิ้น
- 10 ผลต่างความดุดกิ้น
- 11 3 จุด
- 12 หลายความยาวคลื่น
- 13 ทดสอบสแกน
- 14 เก็บเส้นที่ฐาน

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

### Loading a test

การออก test จากความทรงจำระยะยาวและเก็บในความทรงจำชั่วคราวเพื่อแก้ดำเนินการ

การ

กด	N	EDIT
		Select

N จำนวนของ test ที่เก็บ

### Listing a test

การดูพารามิเตอร์ของ test ในความทรงจำชั่วคราว

กด	Catalog
	list

### Editing a test

การแก้ test ชั่วคราว

กด	second	Edit
	Function	Select

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

การแก้ test ที่เก็บ

ก. การออกของ test ที่เก็บได้จากความทรงจำระยะยาว

กด	N	Edit
		Select

N = เลขของ test ที่เก็บ

ข.	กด	Second	EDit
		Function	Select

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

### Running a test

หลังจากใส่ test ในความทรงจำชั่วคราว

กด	RUN/
	STOP

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ อ่านผล

### Managing tests

การเก็บ test ในความทรงจำชั่วคราว

กด	LMPCH	Edit
	2	Select

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

การลบ test จากความทรงจำ : 5.

กด	Deut	edit	N	Enter
	0	Select		

N = จำนวนของ test ที่เก็บ

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

การดู Catalog of test ที่เก็บในความทรงจำระยะยาว

กด	Second	catalog
	Function	list

### Using the statistics Mode

การหามัธยฐานและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากข้อมูลที่วัด

กด	HI LIM	EDit
	4	Select

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

การใช้ข้อมูลทางสถิติใช้กับโหมด จุดยุติ เคอร์ฟมาตรฐานเส้นตรงเคอร์ฟที่ไม่เป็นเส้นตรง  
จลนศาสตร์ อัตราส่วนความถี่ ผลต่างความถี่ 3 จุด

## Selecting Accessories

กด	N	Second	Acc
		Function	3

N = 1 Thermoelectric flowcell

2 ambient flowcell

3 Automatic cell Positioner

4 Analog Recorder

5 Front loader

6 Diluter-pipettor

แล้วทำตามข้อความที่ปรากฏ

## ฟังก์ชันที่ใช้วินิจฉัยเครื่อง

เมื่อต้องการกระตุ้นเครื่อง (เหมือนกับเริ่มเปิดเครื่อง)

กด	Deut	Second	Diag
	0	Function	8

การตรวจสอบเครื่องใหม่

กด	LMPCH	Second	Diag
	2	Function	8

เมื่อออกกด RUN/

STOP

การตรวจเครื่องบันทึกที่ติดตั้ง

กด	HI LIM	Second	Diag
	4	Function	- 8

เมื่อออก กด RUN/

STOP

การตรวจสอบตัวทำแสงเอกกรงค์ด้วยฟิสิกส์เตรียมที่ 656.1 นาโนเมตร

กด	ID ≠	Secod	Diag
	6	Function	8

เมื่อออก กด RUN/

STOP

การตรวจสอบตัวทำแสงเอกกรงค์ด้วยฟิสิกส์เตรียมที่ 486.0 นาโนเมตร

กด	SIG AV	Second	Diag
	/	Function	0

เมื่อออก กด RUN/

STOP