

เครื่องที่ 12

ซีมาตซีสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ยูวี 190

สเปกซิฟิเคชัน

| | |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| การอ่าน | ตัวเลข 4 หลัก 0000 ถึง 1999 |
| ช่วงความยาวคลื่น | 195 ถึง 860 นาโนเมตร |
| แถบกว้าง | 2 นาโนเมตร |
| ตัวทำแสงเอกรงค์ | เซอร์นิตอเรอร์เนอร์ (เกรตติงแบบสะท้อนแสง) |
| เครื่องวัดลำแสงคู่ | ทางเดินลำแสงคู่แบบสมมาตร |
| แหล่งกำเนิดแสง | หลอดทังสเตน (ช่วงวิสิเบิล) หลอดทิวเทอริยม (ช่วงอัลตราไวโอเล็ต) เลือกใช้ทีละหลอดได้ |
| เครื่องวัดแสง | หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ R-446U |
| การอ่านความยาวคลื่น | อ่านจากตัวเลข ขีดย่อยหนึ่งขีดแทน 0.2 นาโนเมตร |
| ความแม่นยำในการอ่านความยาวคลื่น | ± 0.5 นาโนเมตร |
| ความต่อเนื่องในการอ่านความยาวคลื่น | ± 0.2 นาโนเมตร |
| ความเรียบของเส้น | ± 2 เปอร์เซ็นต์ |
| 100 เปอร์เซ็นต์ | |
| เส้นที่ฐานเลื่อนขึ้นลงได้ | 0.0006 แอบซอร์แบนซ์ต่อชั่วโมง ที่ความยาวคลื่น 250 นาโนเมตร หลังจากอุ่นเครื่องนาน 30 นาที |

| | |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ช่วงการวัดแสง | แอมป์เซอร์แบนซ์ ; 0-2 ABS, 0~3 ABS, 0~0.2 ABS แทรนสมิตแดนซ์ ; 0-100 เปอร์เซนต์ ความเข้มข้น CONC ± 0.003 ABS ที่ 0.5 ABS |
| ความแม่นยำในการวัดคลื่นแสงที่ลอดเข้าไป | ± 0.002 ABS ที่ 1.0 ABS น้อยกว่า 0.2 เปอร์เซนต์ที่ 220 นาโนเมตร น้อยกว่า 0.1 เปอร์เซนต์ที่ 340 นาโนเมตร |
| ช่องใส่สารตัวอย่าง | ช่องใส่สารตัวอย่างใส่ได้ 4 เซลล์ ช่องใส่สารอ้างอิงใส่ได้ 1 เซลล์ที่ใส่สารนี้ถอดออกได้ ทางเดินแสง 1 เซนติเมตร ขนาดกว้าง 106 ยาว 218 สูง 10 เซนติเมตร |
| การวัดโดยใช้เซลล์ขนาดเล็ก | เซลล์ขนาดเล็กใช้ได้ทั้งช่องสารอ้างอิงและสารตัวอย่าง โดยมีขนาด 2×4 มิลลิเมตร |
| การลดค่าให้เป็นศูนย์เพื่อวัดสารละลายที่มีความเข้มข้นมาก | ค่าความดูดกลืนจาก 0 ถึง 2 ABS ลบออกได้โดยใช้สวิตช์ที่ปรับได้ 4 ตำแหน่งและปุ่มปรับศูนย์เพื่อทำการขยายการวัดสารละลายที่มีความเข้มข้นมาก |
| ความเร็วที่ใช้สแกนช่วงความยาวคลื่น | 240 (200) นาโนเมตรต่อนาที และ 60 (50) นาโนเมตรต่อนาที 60 (50) เฮิรตซ์ |
| สัญญาณที่ออกจากเครื่องสู่เครื่องบันทึก | เต็มสเกล 100 มิลลิโวลต์ |
| แหล่งให้พลังงาน | กระแสดับ 100, 117, 220 และ 240 โวลต์ (มีที่ปรับ) เครื่องใช้กำลัง 140 วัตต์ 50/60 เฮิรตซ์ |
| มิติ | เครื่องกว้าง 640 ยาว 370 สูง 330 มิลลิเมตร ชุดให้พลังงานคงที่กว้าง 210 ยาว 320 สูง 170 มิลลิเมตร |
| น้ำหนัก | เครื่อง 30 กิโลกรัม ชุดให้พลังงานคงที่ 10 กิโลกรัม |

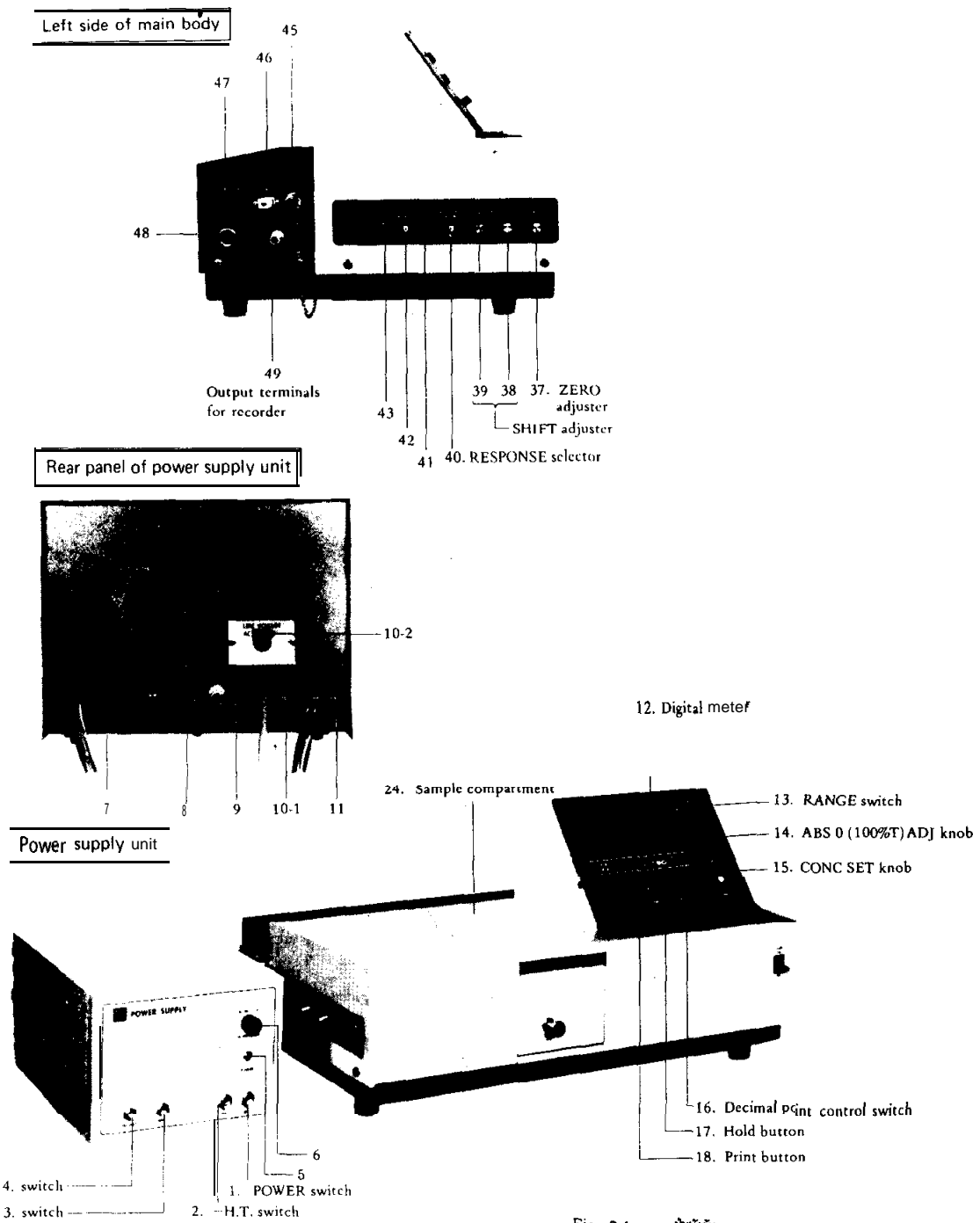
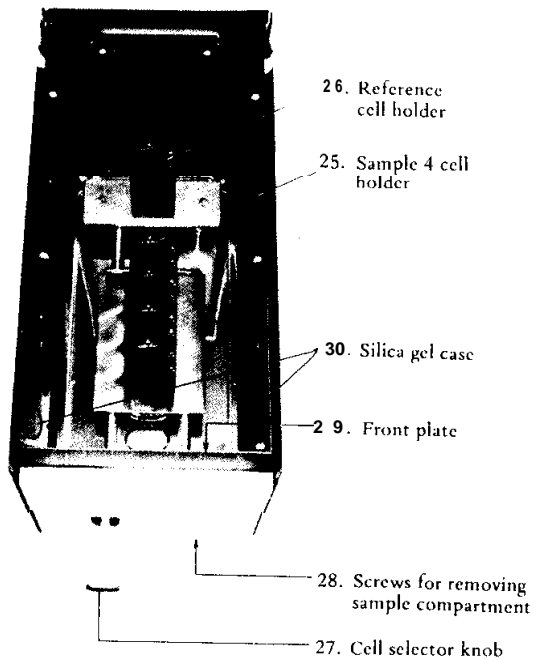
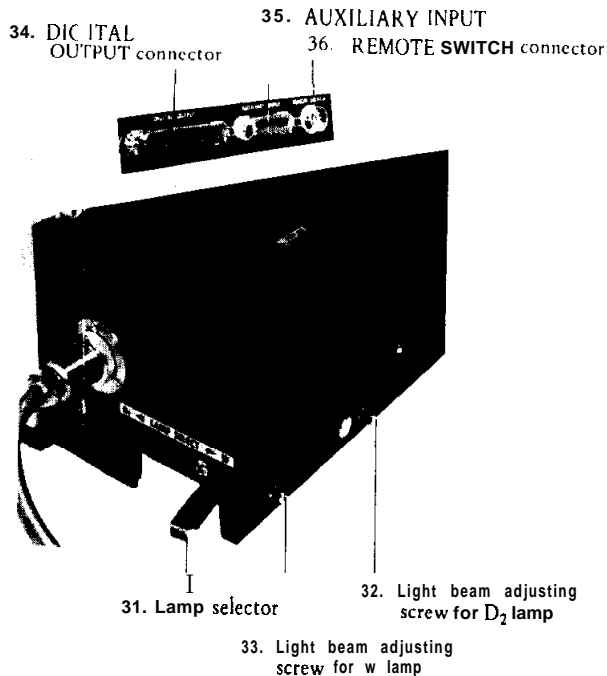


Fig. 2.1 နိမိတ်

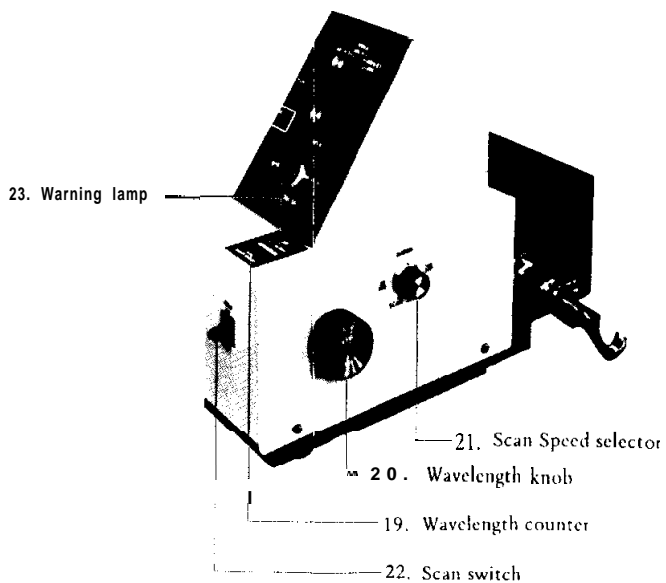
Sample compartment



Light source housing and Rear panel of the main body



Right side of main body



สวิตช์และองค์ประกอบของเครื่อง แสดงในรูป 12-1

แผงด้านหน้าชุดให้พลังงาน

1. สวิตช์ปิดเปิด (power) เมื่อกดสวิตช์ไปตำแหน่งเปิด หลอดไฟ 5 ติด
2. สวิตช์ HT เมื่อกดสวิตช์เปิด หลอดไฟโคมัลติพลาเยอร์จะรับความต่างศักย์แรงสูงเป็นลบ หลอดไฟโคมัลติพลาเยอร์ทำงาน
3. สวิตช์หลอดทั้งสแตน เมื่อกดสวิตช์เปิด หลอดไฟทั้งสแตนติด
4. สวิตช์หลอดคิวเทอเรียม เมื่อกดสวิตช์ไปที่อุ่นไส้หลอดนาน 2-3 วินาที และกดสวิตช์นี้เปิด หลอดไฟคิวเทอเรียมติด
5. หลอดไฟแสดงว่าเปิดชุดให้พลังงาน
6. พิวส์ชุดให้พลังงาน ไฟ 220-240 โวลต์ใช้พิวส์ 2 แอมแปร์ ไฟ 110-117 โวลต์ใช้พิวส์ 3 แอมแปร์

แผงด้านหลังชุดให้พลังงาน

7. สาย AMP สายนี้ต่อกับเครื่องยูวี 190 ทำหน้าที่ให้พลังงานกับเครื่องต่อสายนี้กับปั๊ม (48)
8. ปลั๊กที่ให้ไฟกระแสสลับ 100 โวลต์ ถ้าต้องการนำเครื่องอื่นมาต่อกับปลั๊กนี้ ปลั๊กนี้จะให้ไฟ 100 โวลต์และมีกระแสสูงสุด 1 แอมแปร์
9. ที่ต่อสายดิน
- 10.1 สายต่อกับปลั๊กไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการ
- 10.2 บริเวณที่เลือกความต่างศักย์ 100, 117, 220 และ 240 โวลต์ (ใช้สกรูขัน)
11. สายหลอด สายนี้จัดหาพลังงานให้หลอดทั้งสแตนและหลอดคิวเทอเรียมที่แผงควบคุมตัวเครื่อง
12. มาตรวัดแบบตัวเลข ตัวเลขที่อ่านได้ 0 ถึง 1999 พร้อมกับค่า + หรือ - และจุดทศนิยม ถ้าตัวเลขเกิน +1999 หรือน้อยกว่า -1999 เลขสามหลักสุดท้ายจะไม่ปรากฏ
13. สวิตช์เลือกช่วง
 - 0 ~ 100 เปอร์เซนต์ เลือกโดยใช้ช่วงแทรนสมิตแตนซ์
 - 0 ~ 3 ABS ช่วงนี้ใช้เมื่อค่าแอบซอร์แบนซ์เกิน 2 การวัดค่าแอบซอร์แบนซ์มากกว่า 3 ค่าที่วัดได้ผิดพลาดมาก

| | |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ~ 2 ABS | การวัดค่าแอมบเซอร์แบนซ์นิยมใช้ช่วงนี้ |
| 0 ~ 0.2 ABS | ขยายสเกล 10 เท่า ช่วงนี้จุดทศนิยมจะไม่ปรากฏ ค่าที่อ่านได้ต่ำสุด ABS 0.0001 ถ้าอ่านได้ 265 ค่า ABS คือ 0.0265 |
| CONC | ช่วงความเข้มข้น เมื่อใช้ช่วงนี้ความชันของเคอร์ฟที่ อ่านได้ปรับจากปุ่มปรับความเข้มข้น |

14. ปุ่มปรับ ABS0 ปุ่มนี้ใช้ปรับค่าแอมบเซอร์แบนซ์เป็น 0 หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ T ค่า
นี้ปรับเมื่อใช้สารละลายอ้างอิงวางขวางทางเดินคลื่นแสง

15. ปุ่มปรับ CONC สวิตช์นี้ใช้ปรับความเข้มข้น ความชันของเคอร์ฟปรับโดยใช้ปุ่มนี้
ปุ่มนี้ปรับได้จาก 1/5 ถึง 5 เท่าค่าแอมบเซอร์แบนซ์จริง

16. สวิตช์เลือกจุดทศนิยม สวิตช์นี้ทำงานเมื่อวัดในช่วง CONC และใช้เปลี่ยนจุด
ทศนิยมให้ได้ตำแหน่งตามต้องการ

| ตำแหน่งสวิตช์ | ตำแหน่งจุดทศนิยม |
|---------------|------------------|
| 0 | 1362 |
| 1 | 136.2 |
| 2 | 13.62 |
| 3 | 1.362 |
| 4 | 0.1362 |

ถ้าสวิตช์อยู่ตำแหน่ง 4 ไม่มีจุดทศนิยมปรากฏ ถ้าต่อกับเครื่องพิมพ์จุดทศนิยมจะปรากฏ

17. ปุ่มโฮลด์ ปุ่มนี้ใช้เมื่อต้องการอ่านตัวเลขให้ได้ค่าคงที่ ปุ่มนี้ใช้เมื่อสารที่วิเคราะห์
มีความดูดกลืนเปลี่ยนแปลงเร็ว สัญญาณที่อ่านได้แปรกับเวลา

18. ปุ่มพิมพ์ เมื่อกดปุ่มนี้ ตัวเลขที่อ่านจากหน้าปัดจะมีค่าเดิมก่อนที่จะกดปุ่ม เมื่อ
ปล่อยปุ่มนี้ ค่านี้จะพิมพ์บนเครื่องพิมพ์

ปุ่มบังคับด้านขวาตัวเครื่อง

19. ที่อ่านความยาวคลื่น ความยาวคลื่นอ่านจากตัวเลขสามหลัก (เป็นนาโนเมตร) ชิด
ย่อย 1 ช่องแทน 0.2 นาโนเมตร

20. ปุ่มปรับความยาวคลื่น ปุ่มนี้ใช้ปรับความยาวคลื่นจาก 000 นาโนเมตรถึง 1000
นาโนเมตร

21. ที่เลือกความเร็วในการเปลี่ยนความยาวคลื่น เลือกได้ 2 ช่วง 50 (60) และ
200 (240) นาโนเมตรต่อนาที 50(60) เฮิรตซ์ เมื่อปุ่มอยู่ที่เลือกช่วงเกียร์ที่ใช้ปรับความยาวคลื่น
จะเลื่อนด้วยมือไม่ได้ ถ้าต้องการเปลี่ยนความยาวคลื่นด้วยมือให้หมุนปุ่มไปที่แมนนวล

22. สวิตช์สแกน เมื่อใช้สวิตช์นี้ มอเตอร์จะหมุนและสแกนความยาวคลื่นตามความ
เร็วที่ตั้งไว้ ความยาวคลื่นเปลี่ยนจากความยาวคลื่นมากไปความยาวคลื่นน้อย เมื่อสวิตช์นี้ทำงาน
เครื่องบันทึกจะทำงานพร้อมกับปุ่มนี้ ถ้าปุ่มเลือกความเร็วอยู่ที่แมนนวลแล้วกดสวิตช์นี้ มอเตอร์
จะไม่ทำงาน

23. หลอดไฟเตือน หลอดนี้ติดเมื่อศักย์ที่ให้กับหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์
มากกว่า 900 โวลต์ ความต่างศักย์จะเกินค่านี้นี้เมื่อแสงที่ให้กับลำแสงอ้างอิงมีค่าน้อยไปจน
หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์วัดไม่ได้

บริเวณที่ใส่สารตัวอย่างและสารอ้างอิง

24. บริเวณที่ใส่สาร ทางเดินแสงในช่องใส่สารมีค่า 100 มิลลิเมตร อุปกรณ์นี้
ถอดจากเครื่องได้

25. ที่จับเซลล์สารตัวอย่างทั้ง 4 เซลล์ ที่จับเซลล์ถอดออกง่ายเมื่อต้องการเคลื่อนย้าย
การใส่ที่ใส่เซลล์ต้องวางฐานที่รับเซลล์ให้ปุ่มสองปุ่มตรงกับร่องที่ฐานและเครื่องหมาย ← ซึ่ง
ไปทางซ้าย ที่จับเซลล์นี้ใช้กับเซลล์ขนาดเล็กได้ (กว้าง 4 มิลลิเมตร) ปริมาณแสงจากแหล่ง
กำเนิดแสงมีขนาดเล็กลงโดยใช้ที่กันแสงจากแหล่งกำเนิดแสง

26. ที่จับเซลล์อ้างอิง

27. ปุ่มเลือกเซลล์ ปุ่มนี้ใช้เลือกตำแหน่งเซลล์ใส่สารตัวอย่างทั้ง 4 เซลล์

28. สกรูสำหรับถอดบริเวณที่ใส่สาร สกรูนี้ถอดโดยการคลายสกรูยกห้องใส่สาร
ออกทางด้านหน้า

29. แผ่นด้านหน้า ดึงออกโดยยกแผ่นนี้ขึ้น แล้วใส่แผ่นที่มีช่องที่ให้ท่อสำหรับของเหลวไหลผ่านรอบ ๆ เซลล์ เมื่อต้องการคุมอุณหภูมิของเซลล์

30. กล่องใส่ซิลิกาเจล กล่องนี้ดึงออกโดยใช้นิ้วดึงปุ่มตรงกลาง ควรเปลี่ยนซิลิกาเจลเมื่อซิลิกาเจลมีสีชมพู

ห้องแหล่งกำเนิดแสงและแผงด้านหลัง

31. ที่เลือกหลอด ปุ่มนี้ใช้เลือกแหล่งกำเนิดแสงจากหลอดทั้งสแตนหรือหลอดคิวเทอริยม

32.) คานปรับลำแสง ปรับสกรูนี้เมื่อต้องการให้ลำแสงจากแหล่งกำเนิดแสง

33.) คิวเทอริยม (32) หรือทั้งสแตน (33) ผ่านเข้าสู่ตัวทำแสงเอกกรังค์ ควรใช้คานนี้ปรับเมื่อเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงทุกครั้ง

34. ที่ต่อสัญญาณตัวเลขออก ที่ต่อนี้ใช้ต่อกับเครื่องรับสัญญาณ เช่น เครื่องพิมพ์หรือเครื่องสมองกล

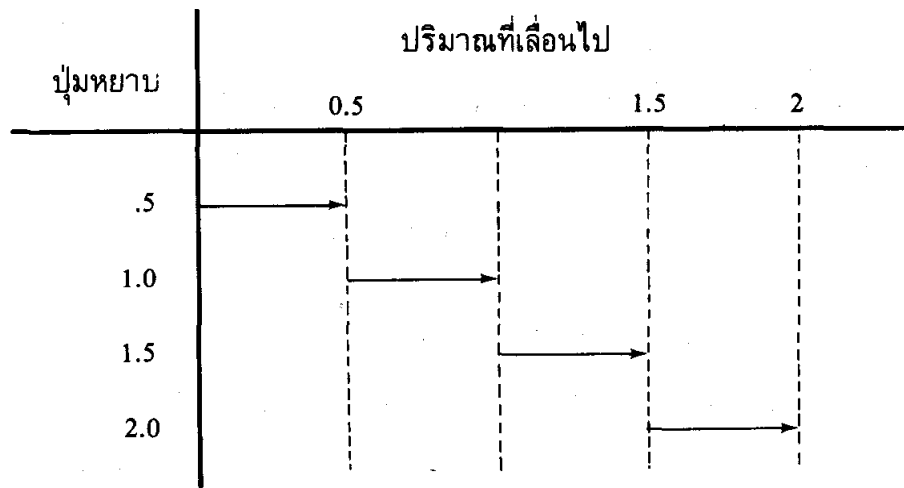
35. ที่ต่อให้สัญญาณเข้า ที่ต่อนี้ใช้ต่อกับเครื่องป้อนสัญญาณจากภายนอก

36. ที่ต่อสวิตช์ควบคุมนอกเครื่อง ที่ต่อนี้ใช้ต่อกับเครื่องพิมพ์คำสั่งงานหรือที่สั่งให้เลื่อนเซลล์อัตโนมัติ

ด้านซ้ายเครื่อง

37. ที่ปรับศูนย์ ปุ่มนี้ใช้ปรับค่าความส่องผ่าน 0 เปอร์เซ็นต์ ใส่วัตถุค้างในช่องใส่สารตัวอย่างและหมุนปุ่มนี้จนตัวเลขบนหน้าปัดชี้ 0 ถ้าทำการวัดสารละลายที่มีความเข้มข้นไม่มากไม่ต้องปรับบ่อย ๆ ถ้าวัดสารละลายที่มีค่าแอมซอร์แบนซ์มากกว่า 2 ควรปรับปุ่มนี้ก่อนเพื่อให้การวัดแม่นยำ

38, 39 ที่ปรับลดค่าศูนย์ ปุ่มนี้ใช้เลื่อนตำแหน่ง ABS 0 เพื่อขยายให้อ่านสเกลแอมซอร์แบนซ์ 0-2 ปุ่มละเอียด (38) ใช้ปรับอย่างต่อเนื่อง เลื่อนได้ 0.5 ABS ปุ่มหยาบ (39) ใช้ปรับค่า ABS ได้ 4 ชั้น โดยปุ่มนี้ลดค่าแอมซอร์แบนซ์ได้สูงสุด 2.0 เมื่อใช้ร่วมกับปุ่มละเอียด ปุ่มหยาบ (39) มีค่า ABS 0.5, 1, 1.5 และ 2.0 เช่น เมื่อหมุนปุ่ม 38 ตามเข็มนาฬิกาสุด หมุนปุ่ม 39 ไว้ที่ 1.5 ค่า ABS ของสารตัวอย่าง 2.0 (วัดปกติ) จะอ่านได้เพียง 0.5 ค่าที่อ่านจากการใช้ปุ่มนี้อาจผิดพลาดไป 0.05 ABS ตารางข้างล่างแสดงการใช้ปุ่มหยาบขณะที่หมุนปุ่มละเอียดตามเข็มนาฬิกาสุด



40. ปั๊มเลือกการตอบสนอง มีให้เลือกสองจังหวะเร็วและช้า ปกติใช้เร็วเมื่อมีการรบกวนมากให้ใช้ปั๊มช้า

41. ปั๊มปรับ H.T. โดยแปรริชิสเตอร์ เมื่อใช้ลำแสงเดียว ปั๊ม H.T. ออโต/แมนนัวล์ ตั้งไว้ที่แมนนัวล์ การปรับความต่างศักย์ที่ให้กับหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ทำโดยปรับปั๊มนี้ โหมดนี้ใช้วัดพลังงานหรือตรวจสอบความยาวคลื่น

42. ปั๊มเลือก H.T. ออโต/แมนนัวล์ ปั๊มนี้ตั้งไว้ที่ออโตเสมอ ความต่างศักย์ที่ป้อนให้กับหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์เป็นแบบอัตโนมัติเพื่อให้สัญญาณจากหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์คงที่ ถ้าตั้งปั๊มนี้ที่แมนนัวล์การให้ความต่างศักย์แก่หลอดทำโดยปั๊ม 41

ข้อควรระวัง ถ้าต้องการบันทึกสเปกตราคูดเคลื่อนให้ตั้งปั๊ม 42 ไว้ที่ออโต้

43. การปรับเพื่อขยายสัญญาณที่ออกสู่เครื่องบันทึกโดยการแปรความต้านทาน ปั๊มนี้ใช้ปรับสเกลเครื่องบันทึกเต็มสเกลเหมือนกับตัวเลขบนหน้าปัดที่เต็มสเกล

45. ที่ต่ออินดิเคเตอร์ ที่ต่อนี้ต้องติดอยู่เสมอเพราะมันทำหน้าที่ให้สัญญาณเป็นแบบเชิงเส้น ถ้าโช้ตัวผู้ไม่ต่อกับตัวเมียจะไม่มีตัวเลขบนเข็มวัด เครื่องบันทึกไม่ทำงาน

46. ที่ต่อสำหรับขับเคลื่อนกระดาษในเครื่องบันทึก ที่ต่อนี้ใช้ควบคุมการขับเคลื่อนกระดาษในเครื่องบันทึก ยูวี-190 ใช้สวิทช์สแกน (22) เปิด กระดาษบันทึกจะขับเคลื่อนไปโดยอัตโนมัติกับความยาวคลื่น

47. ที่ต่อกับเครื่องวัดภายนอก ใช้ต่อกับเครื่องวัดภายนอก เช่น ระบบรวมสัญญาณ

48. สายไฟต่อกับแหล่งให้กำลัง สายนี้ต่อกับแหล่งให้พลังงาน

49. ที่ต่อสัญญาณเข้าเครื่องบันทึก ที่ต่อนี้ใช้สำหรับสายสัญญาณเข้าเครื่องบันทึก ยู-135 ซี ความต่างศักย์ที่ออก 100 มิลลิโวลต์เต็มสเกล เมื่อต้องการใช้วัดช่วงให้เลือกสวิทช์ ช่วง (range) ดังตาราง 12-2 แสดงค่าที่อ่านได้จากเครื่องบันทึก ค่านี้ขึ้นกับการรวมตำแหน่งของปุ่มขยายกับสวิทช์ช่วง การขยายสูงสุดเต็มสเกลเครื่องบันทึกมีค่า 0.01 ABS

สวิทช์และองค์ประกอบของเครื่องบันทึก แสดงในรูป 12-2

1. ที่เลือกแพกเตอร์การขยาย ใช้เลือกแพกเตอร์การขยายของเครื่องบันทึก สัญญาณจากเครื่องยูวี-190 ถูกขยายได้ตามแพกเตอร์การขยาย 0.5, 1, 5, 10 หรือ 20 สภาวะไวที่ได้จากเครื่องบันทึกเต็มสเกลมีค่า 200, 100, 50, 20, 10 และ 5 มิลลิโวลต์ตามลำดับ ดังตาราง 12-2

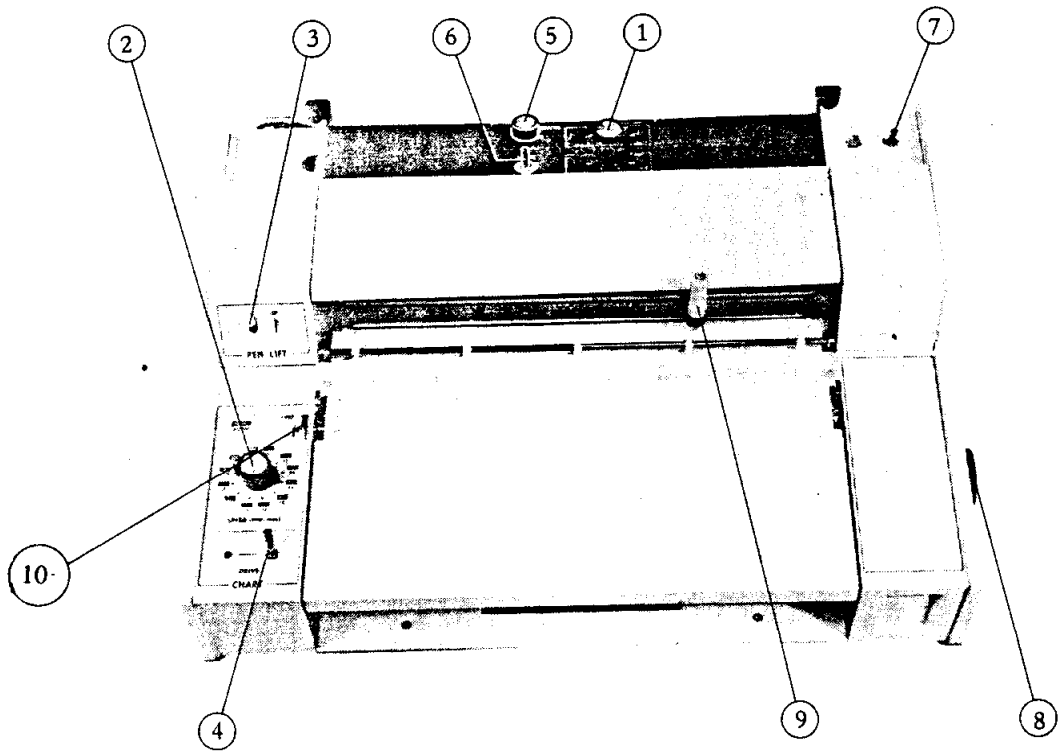
ตาราง 12-2 สภาวะไวของเครื่องบันทึกเต็มสเกลเมื่อเลือกช่วงขยายสเกลต่าง ๆ

| ช่วงการวัด | การขยายของเครื่องบันทึก | | | | |
|---------------------|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | X1 | X2 | X5 | X10 | X20 |
| 0-100 เปอร์เซ็นต์ T | 0~100% | 0~50 % | 0-20% | 0-10% | 0-5% |
| 0-3ABS | 0-3ABS | 0-1.5ABS | 0-0.6ABS | 0-0.3ABS | 0-0.1ABS |
| 0-2ABS | 0-2ABS | 0-1ABS | 0-0.4ABS | 0-0.2ABS | 0-0.1ABS |
| 0-0.2ABS | 0-0.2ABS | 0-0.1ABS | 0-0.04ABS | 0-0.02ABS | 0-0.01ABS |
| CONC | — | — | — | — | — |

2. ที่เลือกความเร็วกระดาษที่ใช้บันทึก ปุ่มนี้ใช้เปลี่ยนความเร็วกระดาษเครื่องบันทึก ปรับได้ 12 ชั้น ตัวเลขที่อยู่ในกรอบเมื่อใช้ความเร็ว 50เฮิร์ตซ์ ตัวเลขที่อยู่นอกกรอบเมื่อใช้ความเร็ว 60 เฮิร์ตซ์ ถ้าใช้ตัวเลขความเร็วทางด้านซ้ายมือจะสะดวกเพราะสเกลบนแกนความยาวคลื่นอ่านได้สะดวก

3. ที่ยกปากกา ใช้ยกปากกาขึ้นลง

4. สวิทช์ขับเคลื่อนกระดาษ เมื่อปิดสวิทช์นี้ แล้วกดปุ่มสแกน ของเครื่องยูวี-190 กระดาษจะเคลื่อนไปอัตโนมัติตามการสแกนความยาวคลื่นของเครื่องยูวี-190 ถ้าเปิดสวิทช์ 3 กระดาษขับเคลื่อนตามอัตราเร็วของเครื่องบันทึก (กรณีนี้ กระดาษจะเคลื่อนไปโดยไม่ขึ้นกับสวิทช์การสแกนของเครื่องยูวี-190



รูป 12-2 สวิตช์และองค์ประกอบของเครื่องบันทึก

ตาราง 12-1 การเพิ่มความยาวคลื่นต่อกระดาษยาว 10 เซนติเมตร

| อัตราเร็วการสแกน (นาโนเมตร) | 200 นาโนเมตรต่อ นาทีกี (240) | 50 นาโนเมตรต่อนาที (60) | 50 เฮิร์ตซ์ (60 เฮิร์ตซ์) |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| อัตราเร็วกระดาษ (เซนติเมตรต่อนาที) | | | |
| 40 (48) | 50 | 12.5 | |
| 20 (24) | 100 | 25 | |
| 10 (12) | 200 | 50 | |
| 5 (6) | 400 | 100 | |
| 2.5 (3) | 800 | 200 | |
| 1.25 (1.5) | 1600 | 400 | |

ค่าที่อยู่ในตารางเป็นค่าที่นิยมใช้

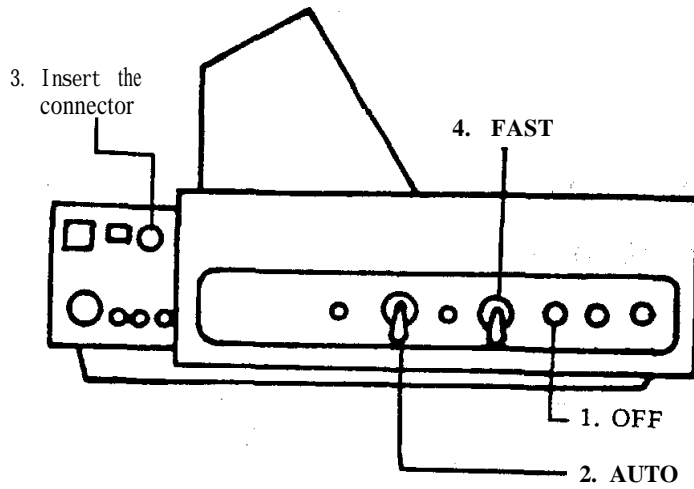
5. ปุ่มปรับศูนย์ ปุ่มนี้ใช้ปรับปากกาเครื่องบันทึกให้อยู่ที่ศูนย์
6. สวิตช์ตรวจสอบ เมื่อตั้งสวิตช์นี้ไว้ที่ CHECK สัญญาณที่เครื่องบันทึกจะลัดวงจรปากกาค้างที่ศูนย์ ถ้าไม่อยู่ที่ศูนย์ให้ใช้ปุ่มปรับศูนย์ปรับ
7. สวิตช์กำลัง
8. ปุ่มหมุนกระดาษ ปุ่มนี้ใช้หมุนกระดาษเมื่อต้องการพล็อตเคอร์ฟลงบนแกนเดิม เมื่อต้องการหมุนปุ่มนี้ให้ปรับปุ่มปรับกระดาษไปที่อิสระ FREE
9. ปากกาที่ใช้กับเครื่องบันทึก เมื่อไม่ใช้ปากกาให้ปิดปากปากกากันหมึกกระเหยปากการอหดงใช้แทนได้

วิธีการใช้เครื่อง

1. ก่อนใช้เครื่องอ่านรายละเอียดวิธีใช้ก่อน ปุ่มต่าง ๆ ต้องอยู่ที่มาตรฐานก่อนเปิดเครื่อง
2. เปิดสวิตช์กำลัง เปิดสวิตช์ควบคุม (main) เปิดสวิตช์หลอด (ดิฟฟอเรียมหรือทั้งสแตน) เปิดสวิตช์ความต่างศักย์ที่ให้กับหลอด (H.T.) การเปิดสวิตช์ให้เปิดตามนี้
3. ปุ่มที่มีไฟสีแดงจะเตือนถ้าเครื่องตรวจหาแสงได้รับปริมาณแสงไม่พอ ให้ตรวจสอบตามตาราง 12-1 ไฟสีแดงติดไม่ทำให้เครื่องเสีย
4. เมื่อใช้เครื่องไปนาน ให้ทำการตรวจสอบเครื่องตามตาราง 12-2 การตรวจสอบนี้ให้ทำหลังจากทำตามขั้นตอนการวัดแอมป์ซอร์ปชันสเปกตร้า

ตำแหน่งมาตรฐานของเครื่องก่อนเปิด แสดงในรูป 12-3

1. ปุ่มเลื่อน อยู่ที่ปิด
2. H.T. อัตโนมติ/แมนัวล์ อยู่ที่ออโต
3. ที่ต่อสัญญาณ ใส่โซ่สัญญาณเข้าที่ (ต่อกับปุ่ม 45)



รูป 12-3 ตำแหน่งมาตรฐานก่อนเปิดเครื่อง

การตรวจสอบเมื่อแสงไฟสีแดงติด

1. แหล่งกำเนิดแสงติดหรือไม่
2. ตำแหน่งแหล่งกำเนิดแสงถูกต้องหรือไม่
3. เลือกแหล่งกำเนิดแสงมาใช้ถูกหรือไม่
4. มีอะไรขวาง (กั้น) ทางเดินแสงช่องใส่สารหรือไม่
5. เลือกเซลล์ถูกหรือไม่ (เซลล์แก้วใช้กับแสงอัลตราไวโอเล็ตไม่ได้)
6. ตัวทำละลายดูดกลืนแสงมากเกินไปหรือไม่ (ตัวทำละลายอินทรีย์ดูดกลืนแสง
มากที่ความยาวคลื่นต่ำกว่า 250 นาโนเมตร)

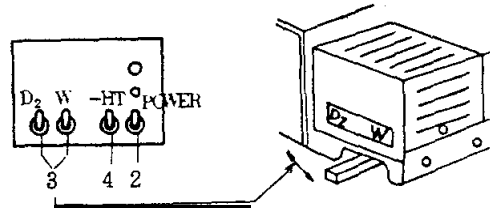
การเปิดเครื่อง ให้ดูรูป 12-4

1. ตรวจสอบว่าทุกปุ่มอยู่ที่ตำแหน่งปิด
2. เปิดสวิตช์เฟาเวอร์ 1
3. ก่อนเปิดสวิตช์เลือกหลอดให้พิจารณาดังนี้ ช่วงความยาวคลื่น 195–400 นาโนเมตร ใช้หลอดคิวเทอเรียม ช่วงความยาวคลื่น 330–860 นาโนเมตร ใช้หลอดทั้งสแตน ถ้าใช้ช่วง
วิลิเบิลเปิดสวิตช์ (3) ถ้าใช้ช่วงอัลตราไวโอเล็ต เปิดสวิตช์หลอดคิวเทอเรียม (4) ไปที่ปุ่มหลอด

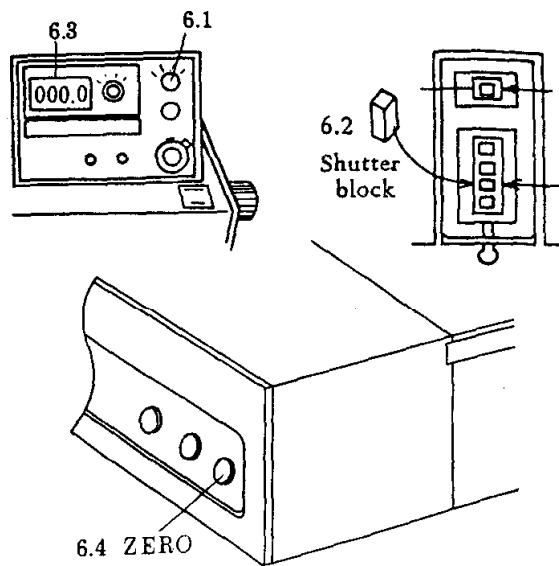
2-3 วินาทีแล้วเปลี่ยนไปที่เปิดอย่างรวดเร็ว ถ้าใช้ทั้งสองช่วง (วิลิเบล+อัลตราไวโอเลต) ให้เปิดทั้งสวิตช์ 3 และ 4

4. เปิดสวิตช์ (2) ความต่างศักย์ที่ให้กับหลอดวัดแสง

5. ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่น (20) จนได้ความยาวคลื่นใกล้เคียงกับที่ต้องการ (ก่อนหมุนปุ่มนี้ ปุ่ม 21 ต้องอยู่ที่แมนนวล)



รูป 12-4 การเปิดเครื่อง



รูป 12-5 การตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความส่งผ่าน

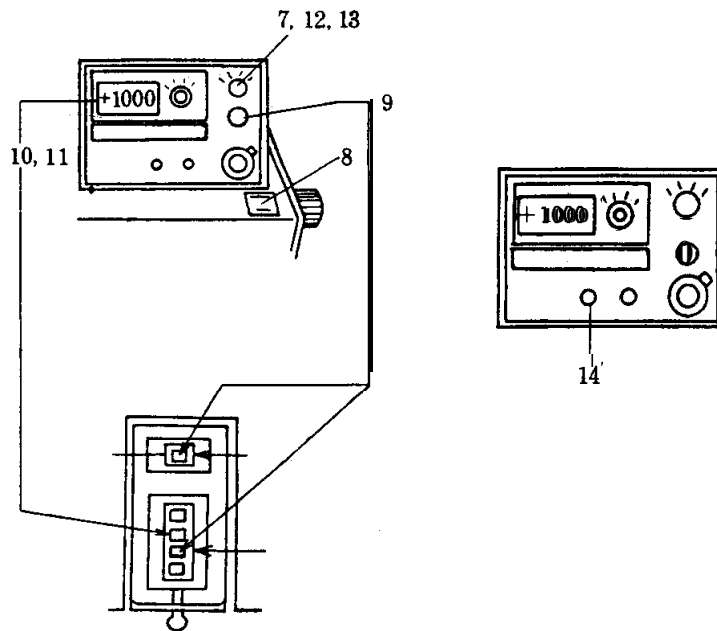
6. การตรวจสอบ 0 เปอร์เซ็นต์ความส่องผ่าน แสดงในรูป 12-5
 - 6.1 ปรับสวิตช์เลือกช่วง (13) ให้อยู่ที่ 0–100 เปอร์เซ็นต์
 - 6.2 ใส่วัตถุค่า (3) บังทางเดินแสงในช่องใส่สารตัวอย่าง
 - 6.3 ตรวจสอบดูว่าตัวเลขบนหน้าปัดเป็น 0 หรือไม่
 - 6.4 ถ้าตัวเลขไม่เป็น 0 ให้ใช้ปุ่มปรับ 0 (37) ปรับ
 - 6.5 ถ้าวัตถุตัวอย่างที่มีความเข้มข้นมากการปรับค่าความส่องผ่านเป็น 0 สำคัญมาก (ถ้าต่อกับเครื่องบันทึกใช้ช่วง $\times 10$ ดีที่สุด)

การวัดที่ความยาวคลื่นแน่นอน (ตรึงความยาวคลื่น)

การวัดค่าความดูดกลืนค่าความส่องผ่านและความเข้มข้นให้ทำดังนี้

การวัดค่าความดูดกลืนหรือค่าความส่องผ่าน แสดงในรูป 12-6

7. ปรับสวิตช์เลือกช่วง (13) เป็น ABS 0~2 หรือ 0~100 เปอร์เซ็นต์
8. ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่น (20) จนได้ความยาวคลื่นตามต้องการ
9. นำเอาตัวทำละลายหรือสารอ้างอิงใส่เซลล์สองเซลล์ เซลล์หนึ่งใส่ช่องใส่สารอ้างอิง เซลล์สองใส่ช่องใส่สารตัวอย่าง ปรับเครื่องให้ตัวเลขบนหน้าปัดเป็น 0 หรือ 100 โดยปุ่ม (14)
10. นำเอาเซลล์ที่ใส่สารตัวอย่างใส่ลงในช่องใส่สารตัวอย่าง วัดค่าความดูดกลืนหรือค่าความส่องผ่านจากตัวเลขบนหน้าปัด
11. เปลี่ยนเซลล์ใส่สารตัวอย่างแล้ววัดค่าดังข้อ 4
12. ถ้าวัดค่าความดูดกลืนได้น้อยกว่า 0.2 ควรขยายสเกลไป 10 เท่า โดยใช้ปุ่มเลือกช่วง (13) เป็น ABS 0~0.2 เมื่อใช้ช่วงนี้ ตัวเลขที่อ่านได้จะไม่มีจุดทศนิยม เช่น อ่านค่าได้ 485 ค่าความดูดกลืนเท่ากับ 0.0485 ABS
13. ถ้าวัดค่าความดูดกลืนมากกว่า 2 ให้เปลี่ยนปุ่มเลือกช่วง (13) เป็น 0–3ABS

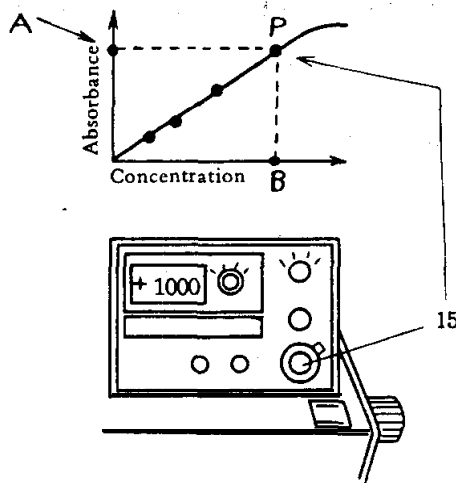


รูป 12-6 การวัดค่าความดุดกถลนหรือความสงผาน

การวัดค่าความดุดกถลนหรือค่าความสงผานแสง

หมายเหตุ

1. เมื่อไมตองการหาสเปกตรา การวัด ABS 0 หรือ 100 เปอร์เซนต์ T ทำโดยใช้เซลล์ใส่สารอ้างอิงวางขวางช่องเซลล์สารตัวอย่าง ช่องเซลล์อ้างอิงเป็นอากาศ
2. การวิเคราะห์โดยใช้เซลล์หลายเซลล์ เซลล์เหล่านี้ตองมีสมบัติเหมือนกัน ก่อนใช้เซลล์ควรวหาแพกเตอร์บีตาก่อน
3. ถ้าตัวเลขล้นสเกล ตัวเลขสามหลักหลังจะไม่ปรากฏ เครื่องไม่เสีย
4. การวิเคราะห์ช่วง ABS 0-3 ค่าความดุดกถลนที่อ่านจากจุดศนิยมมีสองหลัก เช่น 2.52 ถ้าค่าความดุดกถลนมากกว่า 3 ค่าก็ยังสามารถอ่านได้ เช่น 4.52 ค่าความดุดกถลนมากกว่า 3 ผลที่วิเคราะห์ได้ไม่แม่น



รูป 12-7 การวัดโดยใช้โมดความเข้มข้น

การวัดโดยใช้โมดความเข้มข้น แสดงในรูป 12-7

หมายเหตุ

เพื่อให้การวิเคราะห์โดยใช้โมดความเข้มข้นแม่นยำมาก เคอร์ฟที่ใช้วัดที่ตรงเป็นเส้นตรง เมื่อทราบเคอร์ฟที่ใช้วัดจากการทดลองวัดสารโดยใช้โมด ABS

เลือกจุด P ในช่วงเคอร์ฟที่ใช้วัดเป็นเส้นตรง เลือกช่วงที่ใช้วัดเป็น ABS และปรับปุ่ม ABS O จนกระทั่งค่าที่อ่านได้จากหน้าปัดตรงกับค่า A (ถ้าการปรับ ABS O ทำไม่ได้ ให้ใส่สารตัวอย่างที่มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น เปลี่ยนช่วงที่ใช้เป็นคองค์ ปรับปุ่มปรับคองค์จนอ่านค่าความเข้มข้นได้ B บนหน้าปัด (เท่ากับค่าที่อ่านได้จากโมด ABS)

ทำการทดลองวัดสารตัวอย่างความเข้มข้นอื่น ๆ

เมื่อไม่ทราบเคอร์ฟที่ใช้วัด

1. เตรียมสารละลายมาตรฐานหลาย ๆ ความเข้มข้น วัดค่าความดูดกลืนของสารนี้
2. เปลี่ยนช่วงที่ใช้วัดเป็นคองค์ และปรับความเข้มข้นของสารมาตรฐานโดยใช้ปุ่มปรับคองค์ อ่านค่าตัวเลขบนหน้าปัด
3. ทำการทดลองกับสารละลายเข้มข้นอื่น

การวัดสเปกตรัมดูดกลืนแม่เปลี่ยนความยาวคลื่น (ต่อกับเครื่องบันทึก)

ตรวจสอบว่าสเกลของเครื่องบันทึก (X1) เพิ่มช่วงของเครื่องบันทึกตรงกับเครื่อง ยูวี-190 หรือไม่ ถ้าสเกลไม่ตรงกัน ปรับปุ่ม RECSAN (43) เพื่อเปลี่ยนค่าความต้านทาน การตรวจสอบค่าความกว้างของสัญญาณของเครื่องบันทึก

1. ปรับปุ่มเลือกช่วง 13 เป็น 0-100 เปอร์เซ็นต์
2. ใช้วัตถุอ้างอิงทางเดินแสง ปรับตัวเลขบนหน้าปัดเป็น 0 โดยใช้ปุ่มปรับ 0 (37) ตั้ง สวิตช์เครื่องบันทึกไว้ CHECK ปรับปากกาเครื่องบันทึกให้ชี้ที่ 0 โดยใช้ปุ่มปรับ 0 (๕)
3. ใส่เซลล์สารละลายอ้างอิงลงในช่องใส่สารอ้างอิงและช่องใส่สารตัวอย่าง ปรับ เครื่องให้อ่าน 100 โดยใช้ปุ่ม 14
4. ปรับสวิตช์เครื่องบันทึก (๖) เป็น MEAS ถ้าปากกาของเครื่องบันทึกไม่มีที่ 100 ให้หมุนปุ่ม RECSAN (43) เพื่อแปรค่าความต้านทานและให้ปากกาชี้ที่ 0

การวัดสเปกตรัมดูดกลืน

ให้ทำตามขั้นตอนการใช้เครื่องจากข้อ 1 ถึง 9 แล้วทำตามนี้

1. เปิดสวิตช์เครื่องบันทึก (๗) ปรับแฟกเตอร์เลือกการขยายตามต้องการ ดังตาราง 12-2 ปกติใช้ค่าใน

ตาราง 12-2 แฟกเตอร์ที่ใช้ในการเลือกช่วงบนเครื่องบันทึก

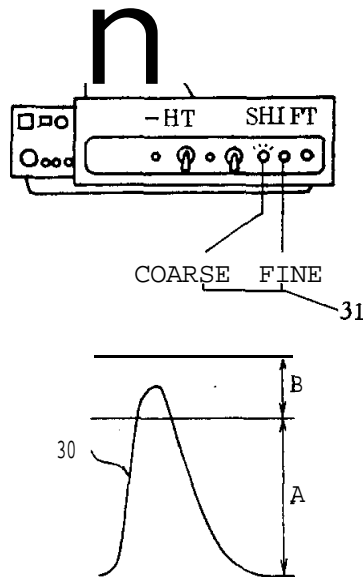
| การขยายบน เครื่องบันทึก ช่วงที่ใช้วัด | X1 | X2 | X5 | X10 | X20 |
|---------------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 0 ~ 100% T | 0 ~ 100% | 0 ~ 50% | 0 ~ 20% | 0 ~ 10% | 0 ~ 5% |
| 0 ~ 3 ABS | 0 ~ 3ABS | 0 ~ 1.5ABS | 0 ~ 0.6ABS | 0 ~ 0.3ABS | 0 ~ 0.1ABS |
| 0 ~ 2ABS | 0 ~ 2ABS | 0 ~ 1ABS | 0 ~ 0.4ABS | 0 ~ 0.2ABS | 0 ~ 0.1ABS |
| 0 ~ 0.2ABS | 0 ~ 0.2ABS | 0 ~ 0.1ABS | 0 ~ 0.04ABS | 0 ~ 0.02ABS | 0 ~ 0.01ABS |
| CONC | — | — | — | — | — |

2. เลือกอัตราเร็วที่ต้องการใช้สแกนความยาวคลื่น (21) และความเร็วกระดาษของเครื่องบันทึก (๒ เครื่องบันทึก) ดังตาราง 12-3 ปกติใช้ค่าใน

ตาราง 12-3 การเพิ่มความยาวคลื่นต่อกระดาษยาว 10 เซนติเมตร

| อัตราเร็วการสแกน | 200 นาโนเมตรต่อนาที | 50 นาโนเมตรต่อนาที | 50 เฮิร์ตซ์ |
|------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| อัตราเร็วกระดาษ | (240) | (60) | 60 เฮิร์ตซ์ |
| เซนติเมตรต่อนาที | นาโนเมตร | นาโนเมตร | |
| 40 (48) | 50 | 12.5 | |
| 20 (24) | 100 | 25 | |
| 10 (12) | 200 | 50 | |
| 5 (6) | 400 | 100 | |
| 2.5 (3) | 800 | 200 | |
| 1.25 (1.5) | 1600 | 400 | |

3. ปรับสวิตช์ขับเคลื่อนกระดาษ (๔) ไปอยู่ที่ปิด ดังรูป 12-2



รูป 12-8 การบันทึกโดยการขยายช่วง

4. ปรับคานเลื่อนกระดาศ (๑๐) ไปที่ OFF ปรับกระดาศให้ปากกาชี้ตรงเส้นที่บ แล้วเลื่อนสวิทช์นี้ไปที่เปิด (ON)
5. ตั้งปุ่มที่ใช้สแกนความเร็ว (21) ไว้ที่แมนัวล์ ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่น (20) ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ (ความยาวคลื่นมาก) ปรับปุ่ม (21) ไปตามความเร็วที่ต้องการ
6. ปลอ่ยปากกาให้สัมผัสกับกระดาศโดยเลื่อนปุ่ม (๓) ลง กดปุ่มสแกน (22) ขึ้น ความยาวคลื่นจะเลื่อนไปอัตโนมัติ ถ้าเครื่องบันทึกมีสองเข็ม เข็มหนึ่งจะอยู่ที่ ABSO หรือ 100 เปอร์เซนต์
7. เมื่อสแกนครบช่วง ปิดสวิทช์สแกน (22)
8. ถ้าต้องการวัดสารอื่นอีก ให้ทำตามขั้นตอน 4-5, 6, 7

การบันทึกเมื่อต้องการขยายช่วง

- ก. เมื่อต้องการบันทึกใกล้ ABSO หรือ 0 เปอร์เซนต์ T
 1. ให้ปรับปุ่มเลือกช่วง (13) เป็น 0~0.2 ABS หรือเพิ่มแพกเตอร์การขยายของเครื่องบันทึก (๑) ถ้าใช้สองปุ่มนี้ร่วมกันจะขยายสเกลได้ถึง 0.1 ABS หรือ 5 เปอร์เซนต์ T
 - ข. เมื่อต้องการขยายเป็นช่วงย่อย ๆ ในช่วง 0~2ABS โดยการลบค่าศูนย์
 2. ปรับเครื่องบันทึกให้ปากกาชี้ที่ 0 และ 100
 3. เปลี่ยนปุ่มเลือกช่วง (13) เป็น ABS บันทึกสเปกตราดูดกลืนของสารที่สนใจ แล้วได้เคอร์ดังรูป 12-8 ถ้าต้องการขยายเฉพาะช่วง B ให้ลบค่าความดูดกลืนในช่วง A โดยใช้ปุ่มเลื่อน (38, 39) โดยปรับปุ่มหยาบ (39) ดังตารางข้างล่าง ปุ่มปรับละเอียด (38) ซึ่งแปรได้ใน ช่วง 0.5ABS

| ปริมาณ A ที่แปร | ใช้ตำแหน่งปุ่มปรับหยาบ |
|-----------------|------------------------|
| น้อยกว่า 0.5ABS | 0.5 |
| 0.5 ~ 1ABS | 1.0 |
| 1~1.5ABS | 1.5 |
| 1.5~2ABS | 2.0 |

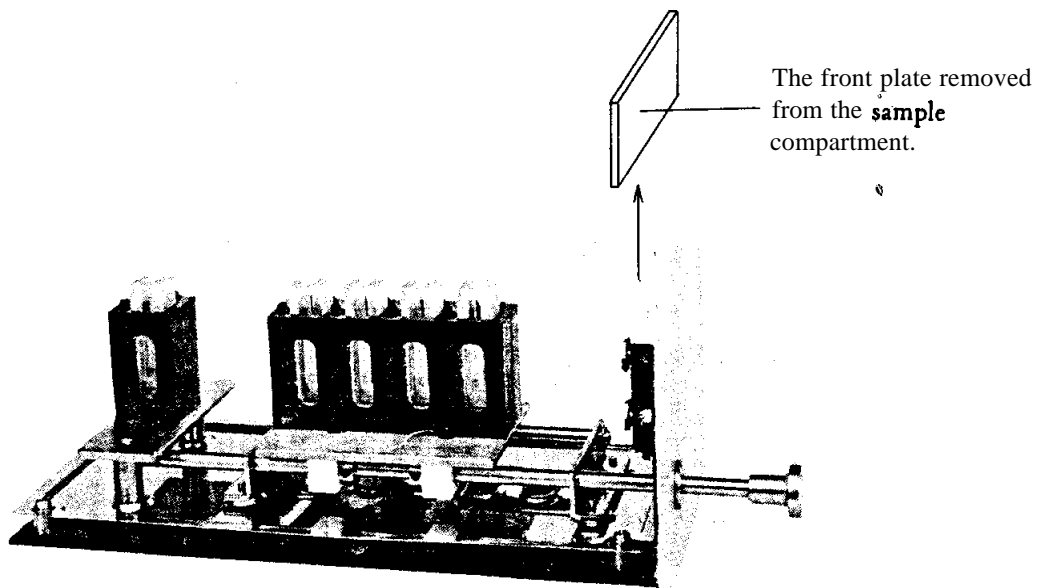
4. แฟกเตอร์การขยายช่วงทำได้โดยปรับปุ่มเลือกช่วง (13) เป็น 0.2ABS หรือใช้แฟกเตอร์การขยายของเครื่องบันทึกช่วย (เต็มสเกลมีค่าได้ถึง 0.01 ABS)

5. สแกนความยาวคลื่นในช่วงความยาวคลื่นตามต้องการและบันทึกสเปกตรัม

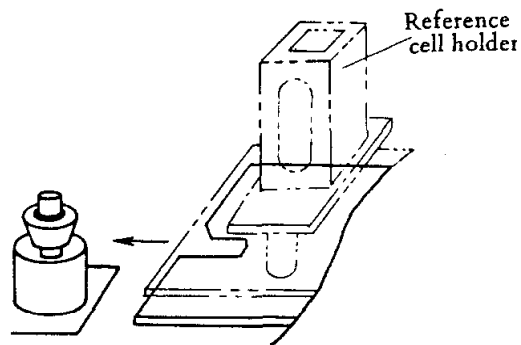
การใส่และเอาที่ใส่เซลล์ออก

คานาสกรูที่อยู่ด้านล่างของที่ใส่สารตัวอย่างออก ดังรูป 12-9 ยกเอาที่ใส่เซลล์ออกล่างที่ใส่เซลล์ด้วยน้ำ ถ้าต้องการควบคุมอุณหภูมิเซลล์สารตัวอย่าง ให้เอาแผ่นที่มีรูใส่แทนแผ่นที่ไม่มีรู

เมื่อต้องการเอาที่ใส่เซลล์เข้าช่องใส่เซลล์ ให้ใส่กันที่ใส่เซลล์รูปตัว V เข้ากับที่ดังรูป 12-9 ขันสกรูสองตัวให้แน่น



(a) Removed Sample Compartment



(b) Fitting Projection and V-Cut

รูป 12-9 การใส่และเอาเซลล์ออก

อุปกรณ์ที่ใช้ใส่ของที่วัด

วัสดุที่ใช้กับเซลล์

เซลล์แก้วใช้เมื่อแสงที่ผ่านมีความยาวคลื่นมากกว่า 325 นาโนเมตร เซลล์ควอartz มีเครื่องหมาย S ใช้กับแสงที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่า 325 นาโนเมตร เซลล์แก้วมีเครื่องหมาย G ปกติใช้เซลล์จัตรัส 10 มิลลิเมตร

ตัวทำละลาย

ตัวทำละลายที่ใช้ควรใช้ระดับชั้นสเปกโทร ตัวทำละลายที่ใช้วัดค่าความดูดกลืนของสารน้อยกว่า 0.6 ในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ

| ช่วงความยาวคลื่น (นาโนเมตร) | ตัวทำละลาย |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 200 ~ 860 | แอซิโทไนไตรท์ น้ำกลั่น |
| 210 ~ 860 | เอทิลแอลกอฮอล์ ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ |
| 210 ~ 860 | ไซโคลเฮกเซน เอน-เฮปเทน ไอโซ-ออกเทน เอน-เพนเทน |
| 220 ~ 860 | อีเทอร์ |
| 245 ~ 860 | คลอโรฟอร์ม |
| 265 ~ 860 | คาร์บอนเตตระคลอไรด์ |

การบำรุงรักษาเครื่อง

การตรวจสอบเป็นประจำ

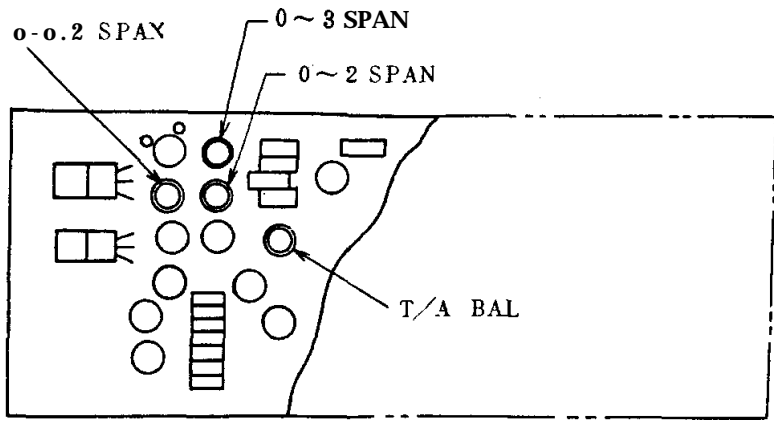
เมื่อทำการใช้เครื่องเป็นเวลานาน ควรทำการทดสอบเครื่องดังนี้

1. ตรวจสอบช่วง ABS : ตรวจสอบว่า 10 เปอร์เซ็นต์ T ตรงกับ ABS 1.0 โดยการเปลี่ยนสวิตช์เลือกช่วงค่าความดูดกลืนเป็นช่วงค่าความส่งผ่าน
2. ตรวจสอบความยาวคลื่น : ตรวจสอบว่าความยาวคลื่นที่อ่านจากเครื่องถูกต้อง

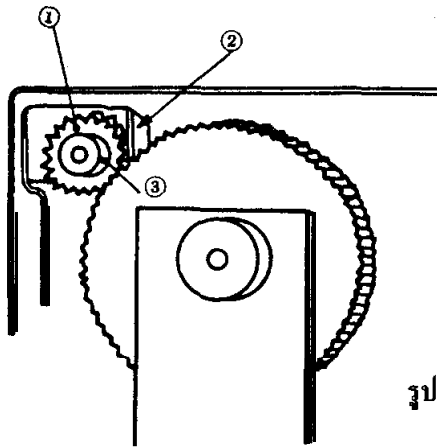
การตรวจสอบเครื่องควรทำทุกเดือน

ตรวจสอบช่วง ABS (การตรวจสอบนี้ต้องทำนานกว่า 10 นาที หลังจากเปิดเครื่อง)

1. ปรับปุ่มเลือกช่วงเป็น 0-100 เปอร์เซ็นต์ T ตั้งความยาวคลื่นไว้ที่ 500 นาโนเมตร ใช้วัตถุดำบังทางเดินแสง ปรับเครื่องให้อยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ T ปรับเครื่องให้อยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ T เมื่อไม่มีสิ่งใดวางขวางทางเดินแสง

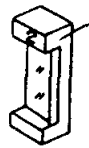


รูป 12.10 ABS SPAN adjusting variable resistor



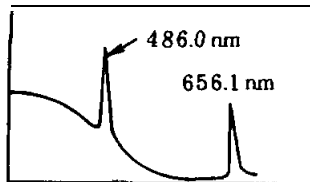
- ① Counter gear
- ② Counter
- ③ cap screw of counter gear

รูป 12-10 ปุ่มที่ใช้ปรับการสแกน



2. Neutral filter of nearly 10%T. Transmittance varies slightly with wavelength. There must be a wavelength between 400 and 700nm where the filter shows exactly 10%T.

5. Emission spectrum of D₂ lamp



รูป 12-11 นิวทรัลฟิลเตอร์ และสเปกตร้าของหลอดควิวเทอเรียน

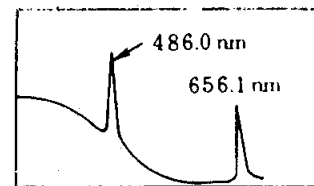
2. ใส่ฟิลเตอร์ เลข 2 ขวางทางเดินแสงทางช่องสารตัวอย่าง (นิเวศรฟิลเตอร์ ให้ค่าความส่องผ่านแสงเกือบ 10 เปอร์เซ็นต์ T ที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ แต่ในช่วงความยาวคลื่น 400 ถึง 700 นาโนเมตร ฟิลเตอร์นี้ให้แสงผ่านแน่นอน 10 เปอร์เซ็นต์) ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่นไปเรื่อย ๆ ถ้าความยาวคลื่นใดให้ค่าเปอร์เซ็นต์ T เท่ากับ 10 ให้ตั้งความยาวคลื่นไว้ที่นี้ (ตรวจสอบว่าเมื่อเอาฟิลเตอร์ออก เครื่องอ่าน 100 เปอร์เซ็นต์ T)

3. ปรับปุ่มเลือกช่วงเป็น ABS 0~2 (โดยไม่เปลี่ยนความยาวคลื่น) ใช้วัตถุค้ำบังเครื่องควรรู้ที่ 0 ถ้าไม่ศูนย์ปรับให้เป็นศูนย์ ใช้ฟิลเตอร์เลข 2 บังทางเดินแสงสารตัวอย่าง เครื่องควรรู้ที่ 1.000 ± 0.005

4. ถ้าเครื่องขึ้นนอกช่วงนี้ ปรับปุ่มสเปก ABS ดังรูป 12-10

ให้เอาฝาด้านซ้ายของเครื่องออกโดยใช้สกรูหกเหลี่ยมช่วยถอด ปรับปุ่มสเปก 0~2 (เปลี่ยนค่าความต้านทาน) จนอยู่ในช่วงที่ต้องการ

ข้อควรระวัง ห้ามถูกปุ่มแปรความต้านทานอันอื่น



รูป 12-11 สเปกตรัมเปล่งของหลอดคิวเทอริยม

การตรวจสอบความยาวคลื่น

5. เปิดหลอดคิวเทอริยม ปรับกระจกเลือกแหล่งกำเนิดแสงเป็นคิวเทอริยม

6. ปรับปุ่มเลือกช่วงเป็น 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ T

7. ปรับปุ่มความยาวคลื่นให้อยู่ใกล้กับความยาวคลื่น 486 นาโนเมตร (หรือใกล้กับ 656 นาโนเมตร) จะเห็นสเปกตรัม ดังรูป 12-11

8. ปรับปุ่ม H.T ออโตเป็นแมนนัวล์ (ปุ่มที่ 42 ทางด้านซ้าย) เครื่องจะทำงานแบบลำแสงเดี่ยว

9. ปรับปุ่ม 41 ตามเข็มนาฬิกา (แปรความต้านทาน) จนกระทั่งเครื่องชี้ 30 เปอร์เซ็นต์ T ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่นจนตัวเลขบนหน้าปัดชี้สูงสุด ถ้าความยาวคลื่นที่อ่านได้ผิดพลาด ± 0.5 นาโนเมตร ไม่ต้องแก้ไข ถ้าตัวเลขอ่านผิดไปมากกว่านี้ให้ทำการแก้ไขโดยขั้นตอนการแก้ไขปุ่มปรับความยาวคลื่น

การแก้ไขปุ่มปรับความยาวคลื่น (ควรเรียกช่างมาทำ) แสดงในรูป 12-10

1. ถอดแผงคลุมด้านขวาของเครื่องออก โดยถอดปุ่มปรับความยาวคลื่นออกก่อน

2. ดึงปุ่มที่ 1 ออกหลังจากคายหัวสกรูด้วยสกรูหกเหลี่ยม (3) ดังรูป ดึงปุ่มนี้ออกจากเกียร์ชุดใหญ่ ปรับปุ่มให้ได้ความยาวคลื่นตามต้องการ

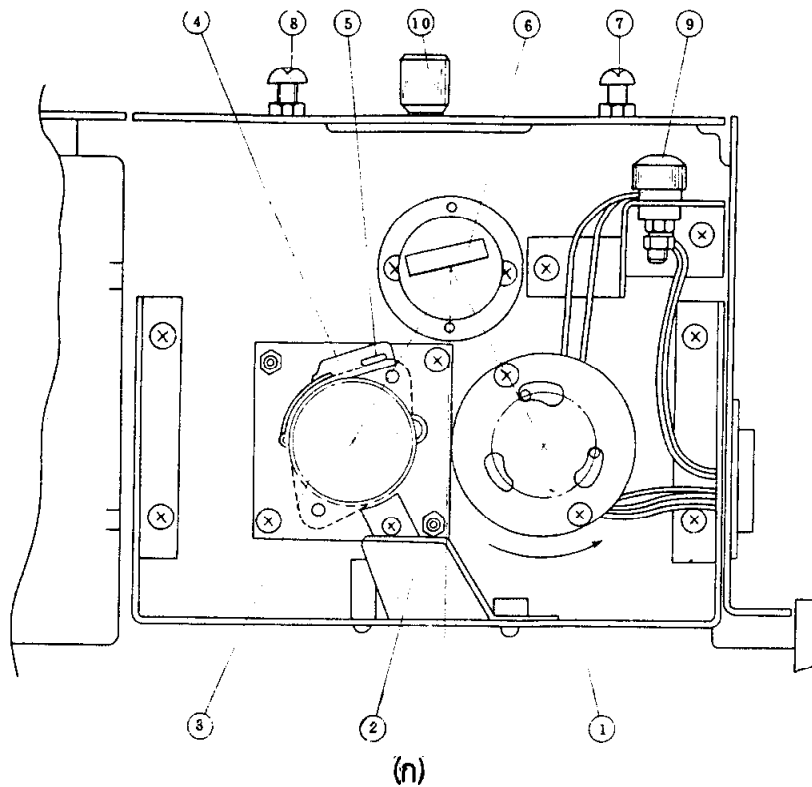
3. ใส่ปุ่มที่ 1 เข้าที่และทำการตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง หลังจากได้ผลพอใจ ทำการใส่สกรูต่าง ๆ และปิดฝาให้เรียบร้อย

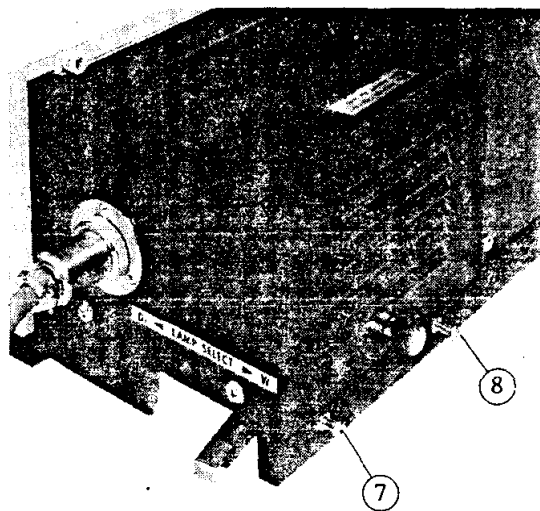
การเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสง แสดงในรูป 12-12

เมื่อใช้แหล่งกำเนิดแสงไปนานจนหลอดหมดอายุ หลอดทั้งสแตนจะขาด หลอดดีวเทอเรียมจะดำ

คุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแสง

| | | |
|-------------------|-------------|-----------------------------------------------|
| หลอดทั้งสแตน | | หลอดดีวเทอเรียม ดีเอส 350 ยู |
| ความต่างศักย์หลอด | 6 โวลต์ | ความต่างศักย์ที่ใช้จุดหลอด น้อยกว่า 350 โวลต์ |
| กระแสที่ป้อนหลอด | 5 แอมแปร์ | ความต่างศักย์ที่ป้อนกับหลอด 75~95 โวลต์ |
| กำลังไฟฟ้าที่ใช้ | 30 วัตต์ | กระแสที่ป้อนหลอด 300 มิลลิแอมแปร์ |
| อายุการใช้งานหลอด | 500 ชั่วโมง | กำลังไฟฟ้าที่ใช้ 24 วัตต์ |
| | | อายุการใช้งานหลอด 500 ชั่วโมง |





(ข)

รูป 12-12 การเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสง

- | | |
|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. หลอดทั้งสแตน | 6. กระจกที่ใช้เลือกแหล่งกำเนิดแสง |
| 2. อุปกรณ์บังแสงที่ใช้กับเซลล์ขนาดเล็ก | 7. สกรูที่ใช้ปรับแหล่งกำเนิดแสงทั้งสแตน |
| 3. หลอดดิวเทอเรียม | 8. สกรูที่ใช้ปรับแหล่งกำเนิดแสง ดิวเทอเรียม |
| 4. ห่วงที่ใช้ยึดหลอดดิวเทอเรียม | 9. ชুমสายแหล่งกำเนิดแสงทั้งสแตน |
| 5. รูสำหรับขันสกรู | 10. ห่วงที่ใช้ยึดแหล่งกำเนิดแสง |

การเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงต้องรอให้แหล่งกำเนิดแสงเย็นก่อน

การเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงทั้งสแตน

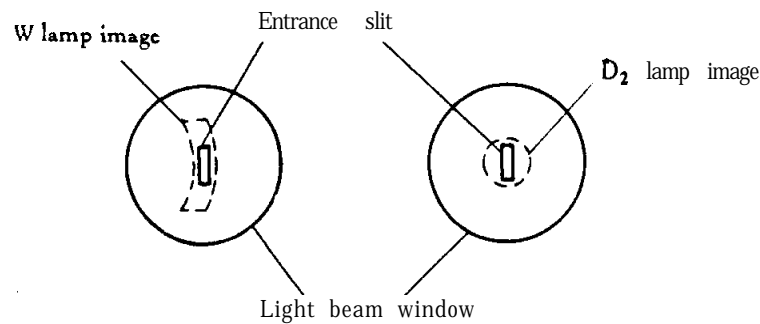
1. ถอดสายตะกั่วออกจากชুমสาย (9)
2. ถอดแหล่งกำเนิดแสงจากที่ใส่หลอดโดยหมุนหลอดตามทิศทางลูกศร
3. ใส่หลอดใหม่ต่อสายไฟเข้าชুমสาย (9) ให้เรียบร้อย

การเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงดิวเทอเรียม

1. คายแถบยึดหลอด (4) ด้วยการไขไขควงขันสกรูในช่อง (5) ให้ไขไขควงเฉพาะ
ถ้าไม่ไขไขควงเฉพาะอาจมีผลทำให้กระจกเงาเลือกแหล่งกำเนิดแสง 6 เสียหาย หรือหลอด
เสียเนื่องจากได้รับความสะเทือน

2. ดึงหลอดดิวเทอเรียมออกจากที่ใส่หลอด (3)
 3. ใส่หลอดดิวเทอเรียมใหม่ ชั้นสกรู (5) ให้แถบยึดหลอด (4) แน่น
 การปรับลำแสงในแนวราบหลังจากเปลี่ยนแหล่งกำเนิดคลื่นแสง
 การปรับลำแสงในแนวราบทำให้ความเข้มแหล่งกำเนิดคลื่นแสงเพิ่มขึ้น 10 ถึง 20
 เปอร์เซ็นต์

สกรูที่ใช้ปรับแหล่งกำเนิดแสง (7) และ (8) ใช้ในการปรับตำแหน่งภาพที่ดีให้
 ตกบนช่องเล็ยกยาวดังรูป 12-13 ภาพที่ดีต้องตกกลางช่องเล็ยกยาว การปรับเครื่องให้วัดพลังงานได้ดีที่สุด
 ทำโดยการปรับระบบอิเล็กทรอนิกส์

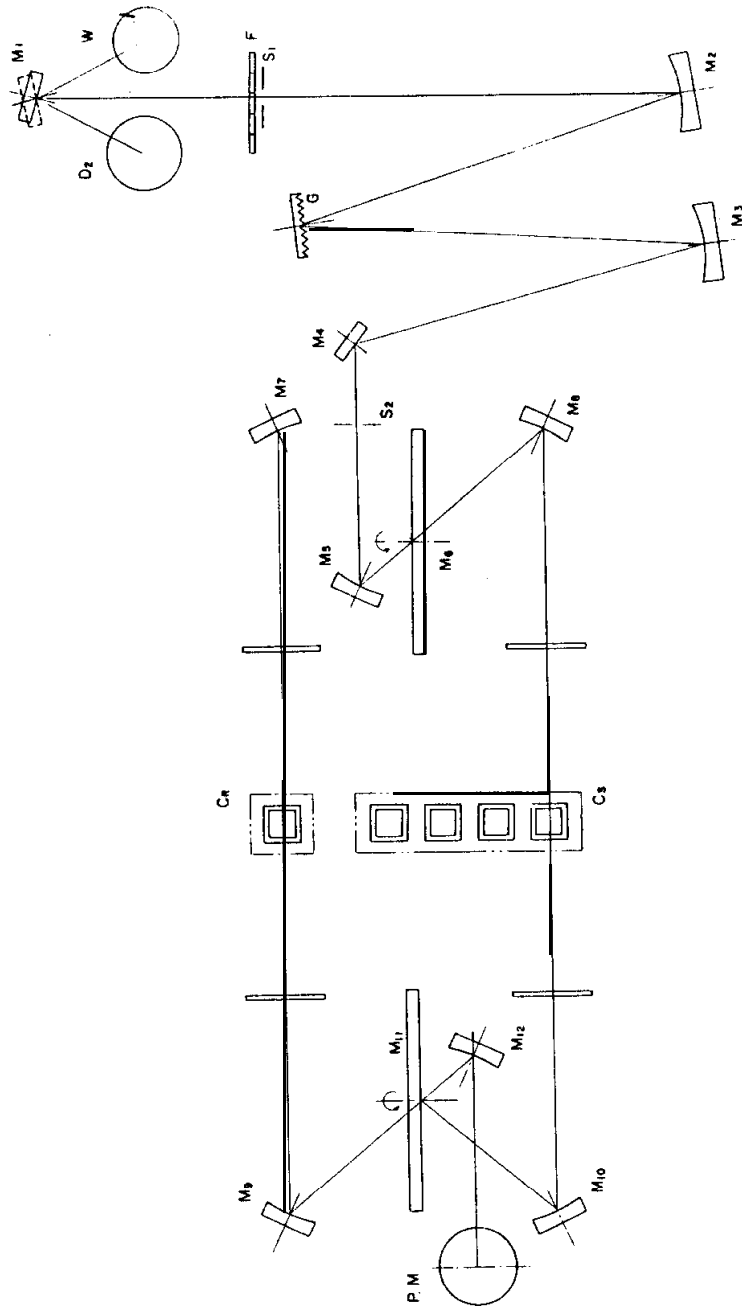


รูป 12-13 การปรับภาพให้ออกที่ช่องเล็ยกยาว

1. ปรับปุ่มเลือกช่วงเป็น 0-100 เปอร์เซ็นต์
2. ปรับปุ่มเลือก H.T (42) เป็นแมนนัวล์
3. ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่นให้อ่านได้ใกล้เคียง 500 นาโนเมตร เมื่อทำการวัด
 โดยใช้หลอดทั้งสแตน หลอดดิวเทอเรียมใช้ความยาวคลื่น 250 นาโนเมตร
4. ค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับ H.T (41) เพื่อแปรความต้านทานให้อ่านค่าตัวเลขได้ประมาณ
 30 เปอร์เซ็นต์

หมุนสกรูปรับลำแสง (7) และ (8) เพื่อให้ปริมาณแสงเข้าสู่หลอดวัดแสงมากที่สุด (อ่าน
 ตัวเลขได้สูงสุด) เมื่อปรับเสร็จขันสกรูหกเหลี่ยมให้แน่น

ระบบทางเดินแสง



รูป 12-14 ระบบทางเดินแสง ยูวี-190

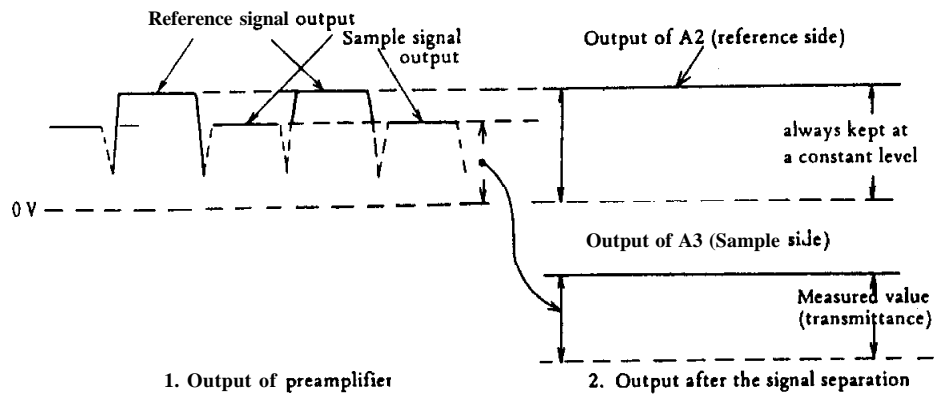
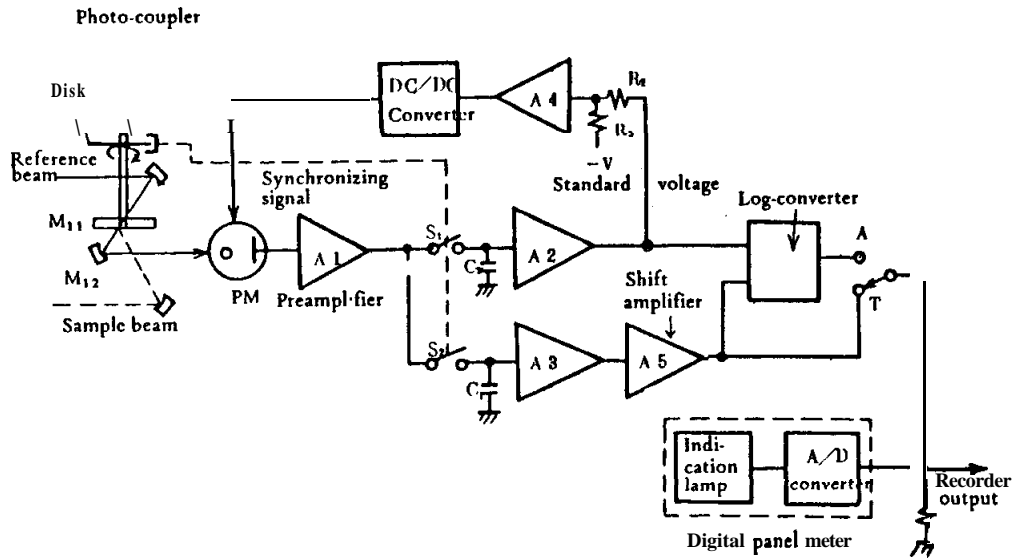
| | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| W หลอดทังสแตน | G เกรตติงแบบเลี้ยวเบน |
| D ₂ หลอดคิวเทอเรียม | F ฟิลเตอร์ |
| M ₁ ~ M ₁₂ กระจกเงา | C _R , C _S เซลล์อ้างอิง เซลล์ตัวอย่าง |
| M ₆ , M ₁₁ กระจกเงาหมุน | PM หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ |
| S ₁ , S ₂ ช่องเล็กยาว | |

กระจกเงา M₁ ทำหน้าที่เลือกแหล่งกำเนิดแสงทังสแตนหรือคิวเทอเรียม กระจกเงานี้ปรับมุมได้ตามความต้องการ ลำแสงจากแหล่งกำเนิดแสงที่ผ่านจากกระจกเงาราบ M₁ ทำให้เกิดภาพที่ช่องเล็กยาวเข้า S₁ ลำแสงนี้เข้าสู่กระจกเงาโค้ง M₂ เกรตติงชนิดสะท้อนแสงแบบราบ กระจกเงาโค้ง M₃ และกระจกเงาราบ M₄ เกรตติงให้แสงที่มีความยาวคลื่นเดียวผ่านช่องเล็กยาวออกออกที่มีแถบความกว้าง 2 นาโนเมตร ส่วนกลีบการกระจายบนช่องเล็กยาว มีค่า 5 นาโนเมตรต่อหน่วย แสงที่มีความยาวคลื่นเดียวที่ออกจากช่องเล็กยาวออก S₂ จะถูกโฟกัสด้วยกระจกเงาโค้ง M₅ ผ่านเข้าสู่กระจกเงาราบ M₆ ที่หมุนได้ กระจก M₆ จะสับลำแสงออกไปทางด้านสารอ้างอิงและสารตัวอย่างด้วยความถี่ 60 เฮิร์ตซ์ ลำแสงที่ออกจากสารอ้างอิงและสารตัวอย่างจะชนกระจกเงาโค้ง M₉ และ M₁₀ แล้วชนกระจกเงาโค้ง M₁₁ ที่หมุนได้ ลำแสงสารอ้างอิงและสารตัวอย่างจะถูกจับโดยกระจกเงาโค้ง M₁₁ ด้วยความถี่ 60 เฮิร์ตซ์ ลำแสงทั้งสองจะชนกับกระจกเงาโค้ง M₁₂ และผลัดกันเข้าสู่หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์

เครื่องสเปกโทรแบบลำแสงคู่มือทางเดินแสงสารตัวอย่างและสารมาตรฐานสมมาตรกัน (ระยะห่างระหว่างเซลล์สารอ้างอิงกับหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์เท่ากับระยะห่างระหว่างเซลล์สารตัวอย่างกับหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์) ลำแสงทางด้านสารอ้างอิงและลำแสงทางด้านสารตัวอย่างผ่านทางเดินแสงที่เหมือนกันและชนหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ที่มุมเดียวกัน เครื่องมือแบบนี้ความเรียบของลำแสงจึงมีค่า 100 เปอร์เซ็นต์

ระบบอิเล็กทรอนิกส์

รูป 12-15 แสดงระบบอิเล็กทรอนิกส์ขณะที่ลำแสงอ้างอิงและลำแสงสารตัวอย่างผลัดกันชนหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ สัญญาณที่ออกจากพรีแอมพลิไฟร์มีรูปร่างดังรูป 12-15 (ก) สัญญาณนี้ถูกแยกโดยสวิทช์ S₁ และ S₂ สวิทช์ทั้งสองนี้ทำงานและหยุดทำงานโดยสัญญาณได้จังหวะเมื่อสวิทช์ S₁ ทำงาน จะให้เฉพาะสัญญาณสารอ้างอิงออกมาทางด้านพรีแอมพลิไฟร์ A₂ สัญญาณอ้างอิงนี้มีระดับความแรงคงที่ เมื่อสวิทช์ S₂ ทำงานจะให้เฉพาะสัญญาณสารตัวอย่าง



รูป 12-15 ระบบอิเล็กทรอนิกส์

- a) การจัดอุปกรณ์
- b) สัญญาณคลื่น

ออกมาทางด้านพรีแอมป์ไฟฟ้ A₃ สัญญาณจากสารอ้างอิงทำหน้าที่ให้ความต่างศักย์แก่หลอดไฟโตมัลติพลายเออร์ และความต่างศักย์นี้ยังส่งกลับไปคุมสภาพไวของหลอดไฟโตมัลติพลายเออร์ ปกติจะคุมสัญญาณอ้างอิงที่ได้จากหลอดไฟโตมัลติพลายเออร์ให้มีค่าคงที่ ระบบการจัดในรูปนี้ เป็นระบบควบคุมการส่งกลับของสัญญาณไดโนด ถ้าสัญญาณ (พลังงาน) อ้างอิงลดลง ความต่างศักย์ที่ป้อนให้กับหลอดไฟโตมัลติพลายเออร์จะเพิ่มขึ้น (ไฟแดง (23) เตือนว่าหลอดไฟโตมัลติพลายเออร์ได้รับความต่างศักย์มากไป หรือเกิน 900 โวลต์) เครื่องนี้มีวงจรป้องกันไม่ให้ความต่างศักย์ที่ให้กับหลอดเกิน 1000 โวลต์

สัญญาณสารตัวอย่างที่ออกจากพรีแอมป์ไฟฟ้ A₃ ถูกขยายโดยแอมป์ไฟฟ้ A₅ ส่งค่าออกมาเป็นค่าความส่งผ่าน หรือเปลี่ยนค่า log และส่งเป็น ABS แล้วส่งต่อไปยังหน้าปัดหรือเครื่องบันทึก

สัญญาณสารตัวอย่างที่ออกจากพรีแอมป์ไฟฟ้ A₃ ถูกขยายแอมป์ไฟฟ้ ABS ซีพท์ A₅ และส่งออกมาเป็นช่วงเปอร์เซ็นต์ความส่งผ่านทางหน้าปัดและเครื่องบันทึก หรือผ่านวงจรเปลี่ยนค่าล็อกเป็นช่วง ABS และ CONC

ความผิดปกติเครื่องและการแก้ไข

1. เครื่องมือไม่ทำงาน

| สาเหตุ | แก้ไข |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ก. ไม่ได้เสียบปลั๊ก | เสียบปลั๊ก |
| ข. ฟิวส์ไฟกำลังขาด | เปลี่ยนฟิวส์ ไฟ 100~117 โวลต์ 3 แอมแปร์ ไฟ 220~240 โวลต์ 2 แอมแปร์ |

2. ค่าที่อ่านได้ไม่ปกติแต่เครื่องทำงานปกติ

| | |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ก. ใช้เครื่องไม่ถูก | ศึกษาการใช้เครื่องให้ถูกวิธี |
| ข. เตรียมสารตัวอย่างไม่ดี | ทำการเตรียมสารตัวอย่างให้ถูกต้อง |
| ค. เซลล์ใส่สารมีฟองอากาศบริเวณที่แสงผ่าน | เทสารละลายใหม่ใส่เซลล์ใหม่ที่ไม่มีฟองอากาศ |
| ง. บริเวณผิวเซลล์มีรอยเปื้อน | เช็ดสารละลายที่หกติดเซลล์ให้หมด |
| จ. ค่าความดูดกลืนและค่าความส่งผ่านอ่านได้ไม่ตรงกัน | ปรับ 0 เปอร์เซนต์ T โดยใช้ชัตเตอร์บังทางเดินแสงและปรับปุ่มศูนย์ ปรับปุ่มตรวจสอบสเปน ABS จนได้ค่าถูกต้อง |

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| ฉ. H.T อยู่ที่แมนนวัลล์ | เปลี่ยน H.T. ไปที่ออโต |
| ช. ซีโรซัพเพรสชันทำงาน | ปรับปุ่ม 38 และ 39 ไปที่ 0 |
3. ไฟที่เตือนว่าความต่างศักย์ที่หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ได้รับสูงไป
- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ก. ไม่มีแสงเข้าสู่หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์หรือแสงเข้าสู่หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์น้อยไป | ทำการอุ่นหลอดตัวเทอริยมให้ห้านานก่อนเปิดใช้ เปลี่ยนหลอด |
| ข. เลือกแหล่งกำเนิดแสงผิด | เลือกแหล่งกำเนิดแสงให้ตรงกับช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการใช้ |
| ค. ตัวทำละลายดูดกลืนแสงมากเกินไป | วัดค่าความดูดกลืนแสงของของตัวทำละลาย |
| ง. ตำแหน่งหลอดแหล่งกำเนิดแสงไม่ถูกต้อง | ปรับเสียให้ถูกต้องตามวิธีการปรับแหล่งกำเนิดแสง |
| จ. กระบอกเงาที่ใช้รวม (โฟกัส) แสงเสื่อม | เปลี่ยนใหม่ |
4. แหล่งกำเนิดแสงติดแต่ค่าที่อ่านได้อยู่ที่ 0
- | | |
|----------------------------------------|----------------------------------|
| สาเหตุ | แก้ไข |
| ก. H.T. ออโต/แมนนวัลล์อยู่ที่แมนนวัลล์ | ปรับไปที่ออโต (ปุ่ม 42) |
| ข. ไม่ต่อที่ส่งสัญญาณกับที่รับสัญญาณ | ต่อสายโซ่ส่งสัญญาณเข้ากับปุ่ม 45 |
5. ช่วงอัลตราไวโอเลตการปรับ 100 เอร์เซนต์ความส่องผ่านไม่เป็นเส้นตรง
- | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ก. บริเวณช่องที่เล็กยาวผ่านของที่ใส่สารตัวอย่างสกปรก | ทำความสะอาดช่องเล็กยาวผ่านหรือที่ใส่สารตัวอย่าง |
| ข. สารตัวอย่างแก๊สที่วัดไม่บริสุทธิ์ | ใส่แก๊สที่ค้างในเซลล์ออกก่อนที่จะบรรจุแก๊สใหม่ |
6. ค่าที่อ่านได้จากหน้าปัดปกติ แต่สัญญาณที่ได้จากเครื่องบันทึกผิดปกติ
- | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ก. ต่อสายสัญญาณระหว่างเครื่องยูวี-190 กับเครื่องบันทึกไม่ถูกต้อง | ต่อสายสัญญาณให้ถูกต้อง ดังรูปการต่อสายสัญญาณ |
| ข. ฟิวส์เครื่องบันทึกขาด | เปลี่ยนฟิวส์ |
| ค. การสแกนของเครื่องบันทึกไม่ถูกต้อง | ปรับการสแกนให้ถูกต้องดังหัวข้อการปรับการสแกน |

เอกสารอ้างอิง

12 Shimadzu Double-Beam Spectrophotometer UV, 190 and Recorder U-135,
Shimadzu Corporation, Instruction Manual, Kyoto, Japan