

บทที่ 4.

การทดสอบ

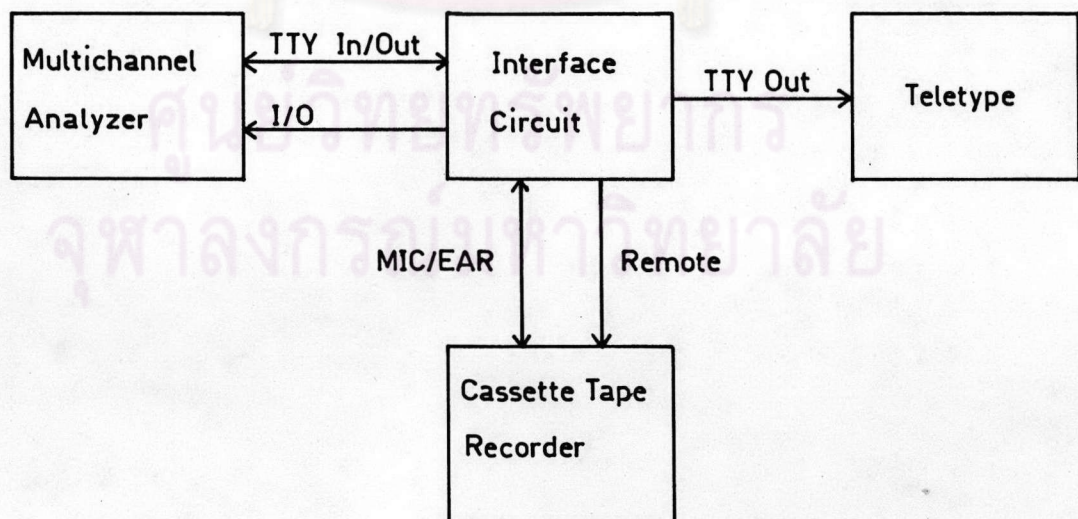
4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบการทำงานของวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซต ประกอบด้วย

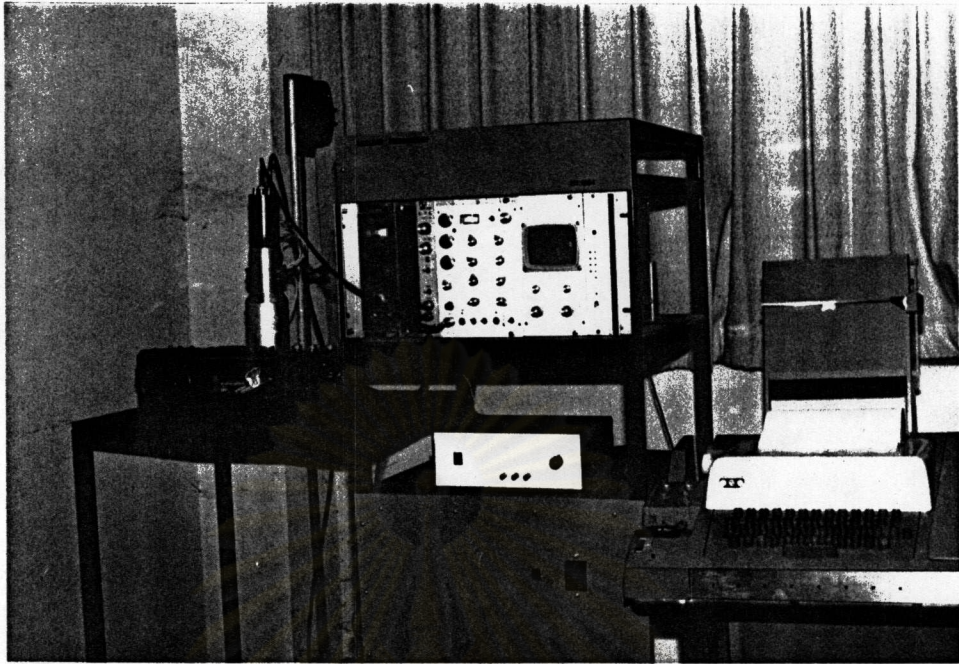
- 4.1.1 วงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซต
- 4.1.2 เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง Tracor Northern รุ่น TN-1706
- 4.1.3 เครื่องโทรพิมพ์
- 4.1.4 เครื่องบันทึกเทปคาสเซต Sanyo รุ่น M7770K

4.2 การจัดอุปกรณ์

ในรูป 4.1 แสดงแผนภาพการจัดอุปกรณ์สำหรับทดสอบการทำงานของวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซต



รูป 4.1 แผนภาพการต่ออุปกรณ์สำหรับทดสอบ



รูป 4.2 แสดงการต่ออุปกรณ์ทดสอบ

4.3 การปรับแต่งวงจร

เนื่องจากวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับเทปคาสเซต ถูกออกแบบขึ้นเพื่อให้ประกอบได้ง่าย จึงต้องการการปรับแต่งวงจรอีกเพียงเล็กน้อย เพื่อให้วงจรทำงานอย่างสมบูรณ์ จุดที่จะต้องทำการปรับแต่ง คือ

4.3.1 วงจรถ่ายทอดสัญญาณนาฬิกา 24 kHz

สามารถทำการปรับได้ โดยใช้เครื่องวัดความถี่ (Frequency Counter) หรือ ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) วัดสัญญาณเอาต์พุตที่ขา 3 ของ ไอซี 1 ของวงจรโมเด็ม แล้วทำการปรับ VR1 จนกระทั่งได้สัญญาณที่มีความถี่ 24 kHz ออกมาทางเอาต์พุต

4.3.2 สัญญาณเอาต์พุตสำหรับการบันทึก

สัญญาณเอาต์พุตสำหรับการบันทึก คือ สัญญาณที่วงจรมอดูเลเตอร์ ส่งออกมาสำหรับป้อนเข้าสู่เครื่องบันทึกเทปคาสเซต ทางอินพุต สำหรับไมโครโฟน สัญญาณนี้ควรปรับให้มีระดับอยู่ในช่วง 0 ถึง 4 โวลท์ที่คพูทีค ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับเครื่องบันทึกเทปคาสเซตทั่ว ๆ

ไป การปรับทำได้โดยปรับ VR3 จนกระทั่งได้สัญญาณเอาต์พุตที่เหมาะสมสำหรับการบันทึก ทั้งนี้ จะต้องทำการทดลองปรับกับ เครื่องบันทึกเทปคาสเซตที่ใช้งาน เพราะเครื่องบันทึกเทปคาสเซต แต่ละเครื่อง มีความไวทางอินพุตสำหรับไมโครโฟนไม่เท่ากัน

4.3.3 สัญญาณทางอินพุตของวงจรมอดดูเลเตอร์

อินพุตของวงจรมอดดูเลเตอร์ ต้องการสัญญาณความถี่เสียงที่มาจากเครื่องบันทึกเทปคาสเซตทางเอาต์พุตสำหรับหูฟัง การปรับระดับของสัญญาณทางอินพุตของวงจรมอดดูเลเตอร์ เพื่อให้วงจรมอดดูเลเตอร์ทำงานอย่างถูกต้อง การปรับทำได้โดยปรับ VR2 จนกระทั่งได้ระดับของสัญญาณประมาณ 400 มิลลิโวลท์พีคทูพีค หรือ 140 มิลลิโวลท์ (RMS) ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับ เครื่องบันทึกเทปคาสเซตส่วนมาก

4.4 การทดสอบ

หลังจากที่จัดอุปกรณ์ดังแสดงในรูป 4.1 และทำการปรับแต่งวงจรต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ก็ทำการทดสอบการบันทึกข้อมูลจากเครื่องวิเคราะห์หลายช่องลงบนเทปคาสเซต และการป้อนข้อมูลจากเทปคาสเซตเข้าสู่เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง ดังนี้

4.4.1 ทำการวัดสเปกตรัมของ ^{137}Cs โดยใช้เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง โดยปรับ Conversion gain และ DZO บนเครื่องวิเคราะห์หลายช่องให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์

4.4.2 หลังจากที่ได้สเปกตรัมของ ^{137}Cs ตามต้องการแล้ว เปลี่ยน I/O Mode ของเครื่องวิเคราะห์หลายช่องให้อยู่ในตำแหน่ง Out - All (ถ้าทำการบันทึกข้อมูลในขณะที่ I/O Mode อยู่ในตำแหน่ง Out - Select จะป้อนข้อมูลที่บันทึกไว้นี้เข้าสู่เครื่องวิเคราะห์หลายช่องไม่ได้)

4.4.3 เปิดสวิทช์พาวเวอร์ของวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับเทปคาสเซต ซึ่งวงจรจะเข้าสู่สภาวะ Search เองโดยอัตโนมัติ เสร็จแล้วเปลี่ยน Mode Selector ให้อยู่ในตำแหน่ง Rec

4.4.4 บรรจุคาสเซตเทปคาสเซตเข้าสู่เครื่องบันทึกเทปคาสเซต กดปุ่ม Record และ Pause พร้อม ๆ กัน

4.4.5 กดปุ่ม Start บนวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซต พร้อม ๆ กับ ปุ่ม Pause บนเครื่องบันทึกเทปคาสเซต เพื่อเริ่มทำการบันทึกข้อมูล

4.4.6 เมื่อข้อมูลที่ทำการบันทึกหมด เครื่องบันทึกเทปคาสเซต จะหยุดเองโดยอัตโนมัติ ให้กดปุ่ม Stop บนเครื่องบันทึกเทปคาสเซต เป็นการสิ้นสุดการบันทึกข้อมูล

4.4.7 กดปุ่ม Search บนวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซต กรอเทปคาสเซตที่ได้บันทึกข้อมูลเอาไว้เรียบร้อยแล้ว ให้กลับมาอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น เพื่อพร้อมที่จะป้อนข้อมูลนี้เข้าสู่เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง

4.4.8 เปลี่ยน Mode Selector ของ วงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซต ให้อยู่ในตำแหน่ง Play และเปลี่ยน I/O Mode ของเครื่องวิเคราะห์หลายช่องให้อยู่ในตำแหน่ง In และทำการลบข้อมูลใด ๆ ที่บรรจุอยู่ในหน่วยความจำของเครื่องวิเคราะห์หลายช่องออกให้หมดก่อนทำการป้อนข้อมูล

4.4.9 กดปุ่ม Play และปุ่ม Pause บนเครื่องบันทึกเทปคาสเซต

4.4.10 เปิดสวิทช์เครื่องโทรพิมพ์ให้พร้อมที่จะทำการพิมพ์ข้อมูล เสร็จแล้วกดปุ่ม Start บนวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซตพร้อม ๆ กับปุ่ม Pause บนเครื่องบันทึกเทปคาสเซต เพื่อเริ่มทำการป้อนข้อมูล

4.4.11 เมื่อข้อมูลที่ทำการป้อนหมด เครื่องบันทึกเทปคาสเซตจะหยุดเองโดยอัตโนมัติ ให้กดปุ่ม Stop บนเครื่องบันทึกเทปคาสเซตเป็นการสิ้นสุดการป้อนข้อมูล เข้าสู่เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง

4.5 สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบการบันทึกและการป้อนข้อมูลปรากฏว่า ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงบน เทปคาสเซต สามารถป้อนเข้าสู่เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง และพิมพ์ออกมาทางเครื่องโทรพิมพ์ ได้อย่างถูกต้อง และจากการทดสอบยังพบว่า การป้อนข้อมูลจากเครื่องบันทึกเทปคาสเซต เข้าสู่เครื่องวิเคราะห์หลายช่อง จะให้ผลดีที่สุดเมื่อปรับปุ่มความดังบนเครื่องบันทึกเทปคาสเซต ไปประมาณ หนึ่งในสี่ของความดังทั้งหมด และปรับปุ่มโทนไปที่ตำแหน่งกึ่งกลาง จากการทดสอบโดย

ใช้เทปคาสเซตชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีคุณภาพต่าง ๆ กัน ยังพบว่า การป้อนข้อมูลยังคงให้ผลที่ถูกต้อง แม้จะใช้เทปที่มีคุณภาพปานกลาง ซึ่งมีราคาถูกในการบันทึกข้อมูล สเปคตรัมของ ^{137}Cs ที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องวิเคราะห์หลายช่อง และข้อมูลของสเปคตรัมที่พิมพ์ออกมาทางเครื่องโทรพิมพ์ หลังจากการป้อนข้อมูลเสร็จสิ้น แสดงในรูป 4.3 และ 4.4

หมายเหตุ ในการเปลี่ยน Mode Selector ของวงจรเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวิเคราะห์หลายช่องกับ เทปคาสเซตทุกครั้ง ควรเปลี่ยนในขณะที่วงจรถูกอยู่ในสภาวะ Search เท่านั้น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้มีสัญญาณ I/O Control จากวงจรควบคุมออกไปกระตุ้นเครื่องวิเคราะห์หลายช่องให้ทำการส่งหรือรับข้อมูลในขณะที่เรายังไม่ต้องการ



รูป 4.3 แสดงสเปคตรัมของ ^{137}Cs ที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องวิเคราะห์หลายช่องหลังจากการป้อนข้อมูล

0	60	0	0	2	836	3929	3140	2405
8	2039	1850	1832	1801	1706	1703	1641	1633
16	1542	1600	1649	1636	1513	1564	1480	1515
24	1508	1513	1598	1645	1660	1720	1651	1603
32	1610	1606	1515	1454	1440	1424	1417	1383
40	1250	1296	1249	1265	1214	1201	1148	1167
48	1169	1173	1134	1081	1130	1064	1182	1127
56	1154	1138	1135	1135	1197	1137	1119	1093
64	1086	996	1052	1041	1001	1065	932	928
72	906	845	823	742	634	580	618	547
80	478	439	434	357	391	373	319	303
88	321	323	291	329	337	347	427	493
96	592	750	946	1124	1492	1771	2084	2577
104	2772	3184	3506	3760	3685	3690	3699	3547
112	3287	3036	2616	2277	1916	1489	1323	997
120	758	594	466	373	280	197	173	158
128	118	88	83	69	64	56	44	58
136	51	44	35	33	38	25	25	40
144	35	39	37	38	39	38	30	31
152	34	26	36	40	36	27	29	25
160	26	37	29	39	17	34	30	29
160	27	30	25	28	22	33	16	17
176	25	17	29	30	26	29	24	29
184	25	32	28	14	17	20	18	17
192	23	22	22	19	15	23	17	21
200	19	17	11	17	14	8	22	17
208	16	12	17	16	11	17	16	18
216	15	11	18	14	13	12	21	13
224	16	17	17	19	19	15	22	29
232	23	22	21	22	32	23	35	20
240	25	15	20	22	29	19	19	18
248	19	6	8	11	13	10	14	13
256	3	11	9	7	6	3	6	3
264	3	9	3	8	11	7	5	8
272	8	5	6	1	4	6	3	3
280	4	5	5	7	7	5	3	9
288	8	11	2	2	6	4	7	6
296	3	3	1	4	4	3	6	1
304	1	3	4	4	5	4	3	4
312	2	3	3	5	1	5	3	2
320	0	4	3	5	3	4	2	1
328	6	2	2	0	0	2	4	3
336	4	1	2	1	4	3	1	3
344	3	3	4	0	6	4	4	3
352	6	3	4	4	4	1	0	5
360	4	5	3	3	3	1	2	3
368	5	2	2	1	4	4	1	3
376	1	2	2	0	5	3	0	2
384	1	2	2	1	2	3	0	2
392	0	2	2	0	3	2	2	1
400	2	1	4	4	2	0	1	3
408	2	1	5	1	3	2	3	4
416	0	2	2	2	1	1	1	3
424	0	2	5	1	2	5	5	5
432	4	2	2	1	4	4	0	2
440	0	1	2	1	1	2	1	2
448	1	2	0	0	1	1	0	0
456	1	0	2	1	1	0	0	0
464	0	0	0	0	0	0	1	0
472	0	0	0	0	0	1	0	0
480	0	0	0	1	0	0	0	1
488	0	0	0	0	1	0	0	0
496	0	0	2	1	0	0	0	0
504	0	1	2	0	0	0	1	0

รูป 4.4 ข้อมูลของสเปกตรัมของ ¹³⁷Cs ที่ได้จากการป้อนข้อมูลซึ่งพิมพ์โดยเครื่องโทรพิมพ์

4.6 ลักษณะพิกัด

4.6.1 สมรรถนะ

- อัตราการบินทีกและป้อนข้อมูล : 110 บิตต่อวินาที
- สัญญาณนาฬิกา : กำเนิดโดยวงจรสร้างความถี่ด้วย
ไอซี มีความถี่ 24 kHz
- สัญญาณอินพุตและเอาต์พุตสำหรับ MCA : สัญญาณกระแส 20 mA
- สัญญาณเอาต์พุตสำหรับ TTY : สัญญาณกระแส 20 mA
- สัญญาณ I/O Control : สัญญาณทีทีแอล พัลส์ลบ 0.25 มิลลิวินาที

4.6.2 ไฟเลี้ยงวงจร

- ไฟฟ้ากระแสสลับ : 220 โวลต์
- ไฟฟ้ากระแสตรง : เรกกูเลเตอร์ สักดาไฟฟ้าบวก 5 ,
12 โวลต์ และสักดาไฟฟ้านลบ 12 โวลต์

4.6.3 ส่วนควบคุม

- Mode Selector : สำหรับ เปลี่ยนสภาวะของวงจรให้ทำ
หน้าที่บันทึก (Rec) หรือป้อน
(Play) ข้อมูล
- Reset Switch : สำหรับ เปลี่ยนสภาวะของวงจรให้กลับ
ไปสู่สภาวะ เริ่มต้น
- Start Switch : สำหรับกระตุ้นให้วงจรเริ่มทำการบันทึก
หรือป้อนข้อมูล
- Search Switch : เมื่อกดสวิทช์นี้จะทำให้เครื่องบันทึกเทป
คาสเซตทำงานได้โดยไม่ขึ้นกับวงจรควบคุม
เพื่อสะดวกในการค้นหาข้อมูลที่บันทึกไว้บน
เทปคาสเซต และในสภาวะนี้วงจรโมโน-
สเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ทุกตัวบนวงจร

ควบคุมจะถูกรีเซตไม่ใหทำงาน เพื่อ
เป็นการป้องกันไม่ให้วงจรทำงานผิดพลาด เนื่องจากสัญญาณรบกวนที่เข้ามา
ทางอินพุตของวงจรในขณะที่ทำการค้นหา
ข้อมูลบน เทปคาสเซต

4.6.4 สัต์ส่วนของเครื่อง

ขนาด : 9 x 25 x 21 เซนติ เมตร

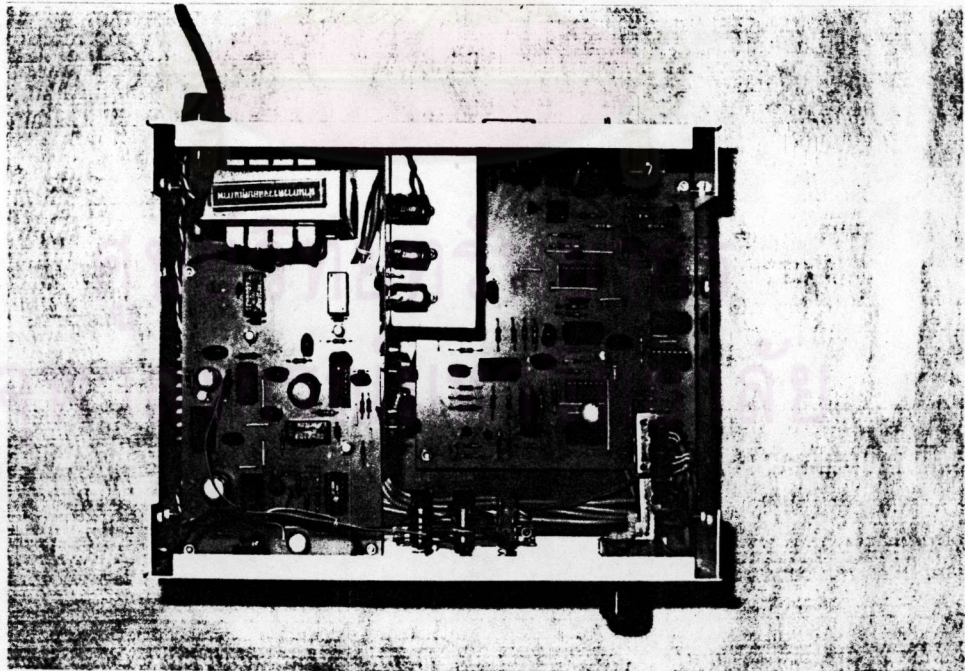
น้ำหนัก : 2.3 กิโลกรัม



รูป 4.5 แสดงรูปร่างภายนอกของวงจรเชื่อมโยงด้านหน้า



รูป 4.5 แสดงรูปร่างภายนอกของวงจรเชื่อมโยงด้านหลัง



รูป 4.7 แสดงการประกอบวงจรภายใน