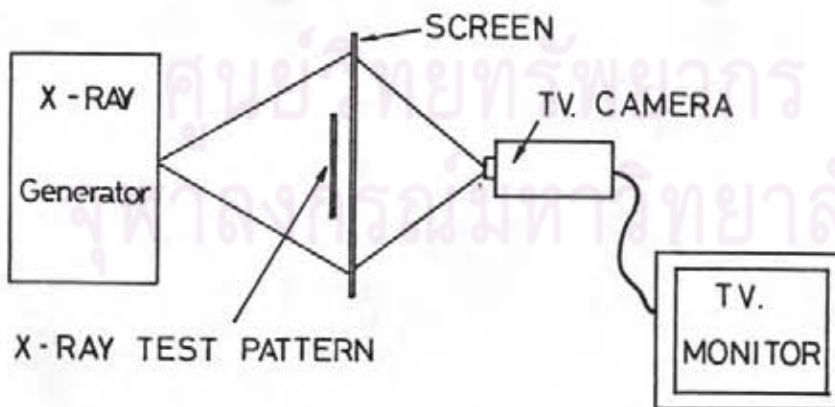




ผลการทดลองและทดสอบการทำงานของเครื่อง

5.1 การทดลองหาความสอดคล้องของกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์กับแผ่นเรืองรังสี

การทดลองหาความสอดคล้องของกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ของบริษัท "ฟิลิปส์" รุ่น VK 4902 กับแผ่นเรืองรังสีต่างๆ กระทำโดยการใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ที่สามารถปรับ kV และ mA ได้ ทำการถ่ายภาพรังสีเอกซ์กับแผ่นเรืองรังสีและ จากเพิ่มความเข้มแสงจากการเรืองรังสีเอกซ์ต่างๆ 6 บริษัท ดังตารางที่ 5.1 โดยใช้แผ่นทดสอบความละเอียด (X-RAY test pattern) เป็นวัตถุทดสอบ การจัดอุปกรณ์เพื่อทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 5.1



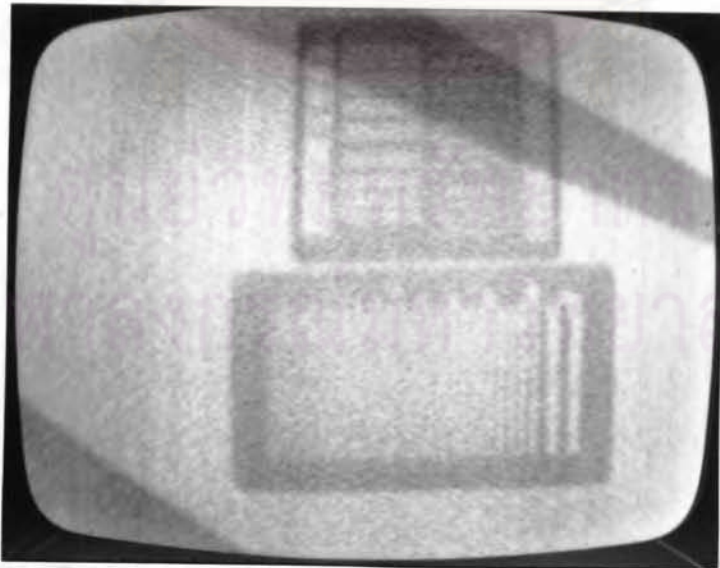
รูปที่ 5.1 การจัดอุปกรณ์ทดลองหาความสอดคล้องกันระหว่าง  
กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ กับ ฉากรังสีเอกซ์ต่างๆ



ตารางที่ 5.1 แผ่นเรืองรังสีแบบต่างๆที่ใช้ในการทดลอง

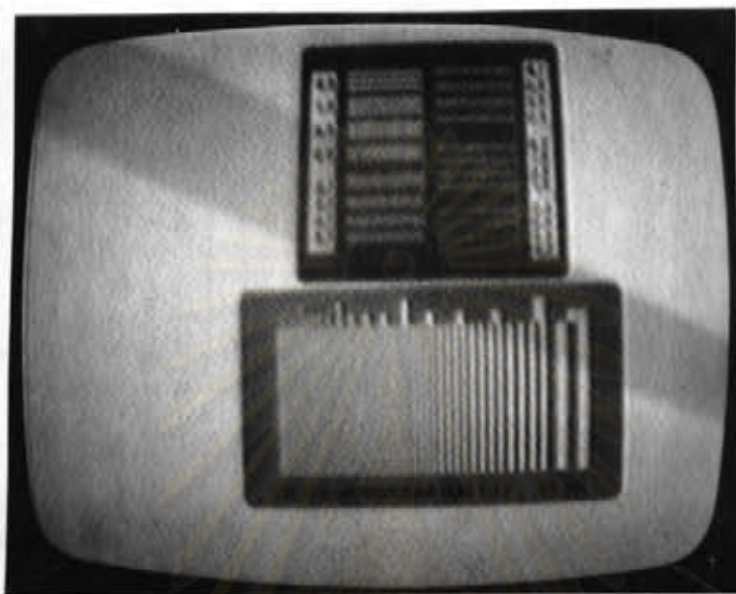
บริษัทผู้ผลิต	รุ่น	ชนิด
Tc-shiba	FU	Fluoroscopic screen
Dr. goods	Universal	Intensifying screen
Kyokko	MS	Intensifying screen
Picker	Super-X	Intensifying screen
Dupont	Par-speed CJ.	Intensifying screen
Cawo	Universal	Intensifying screen

5.1.1 ผลการทดลองถ่ายภาพรังสีเอกซ์ที่ 65 kV 4 mA จากการทดลองถ่ายภาพรังสีเอกซ์ โดยใช้แผ่นเรืองรังสีต่างๆ 6 บริษัท พบว่ามีเพียงของบริษัท "Toshiba" เท่านั้นที่สามารถให้ภาพปรากฏออกบนจอภาพได้ ดังรูปที่ 5.2

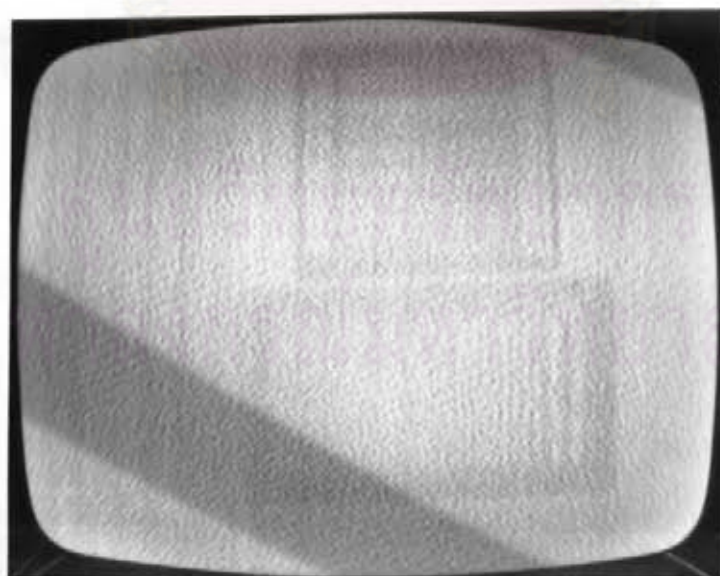


รูปที่ 5.2 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้แผ่นเรืองรังสี  
ของบริษัท Toshiba รุ่น FU ที่ 65 kV 4 mA

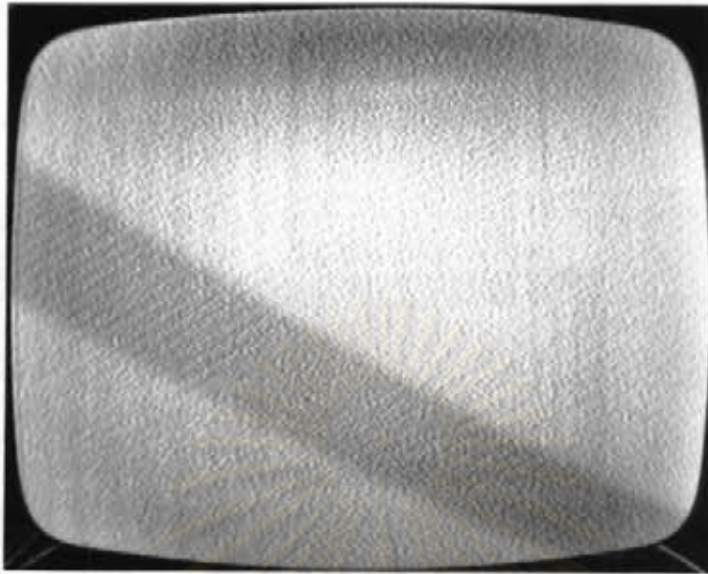
5.1.2 ผลการถ่ายภาพรังสีเอกซ์ที่ 200 kV 7.5 mA จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยเปลี่ยนแผ่นเรืองรังสี 6 บริษัท ได้ผลดังรูปที่ 5.3 ถึง 5.8



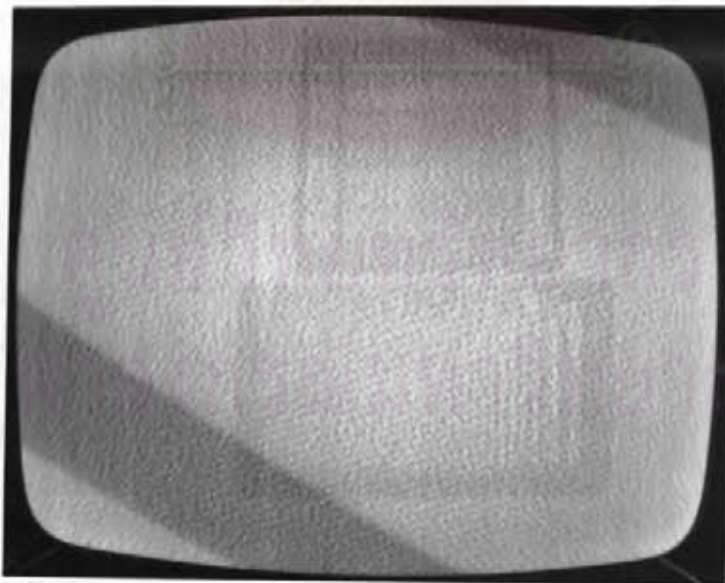
รูปที่ 5.3 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้แผ่นเรืองรังสีของบริษัท Toshiba รุ่น FU ที่ 200 kV 7.5 mA



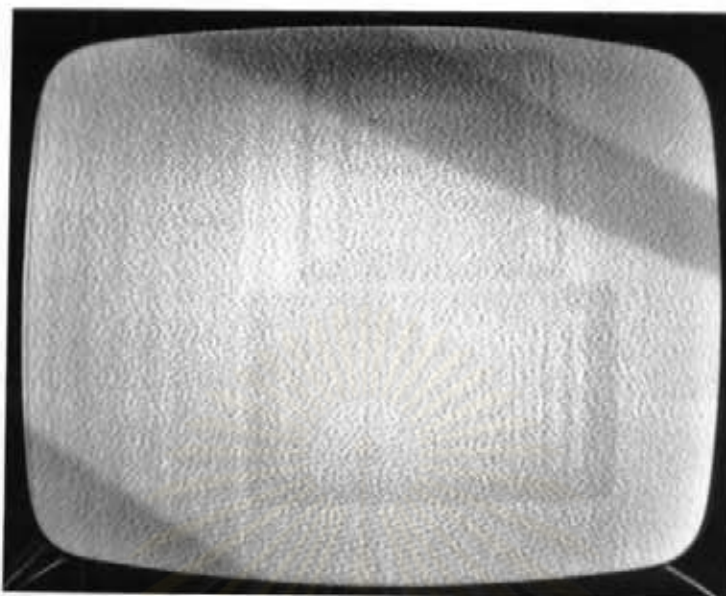
รูปที่ 5.4 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้ฉากเพิ่มความเข้มแสงจากการเรืองรังสี ของบริษัท Dr.Goods รุ่น Universal ที่ 200 kV 7.5 mA



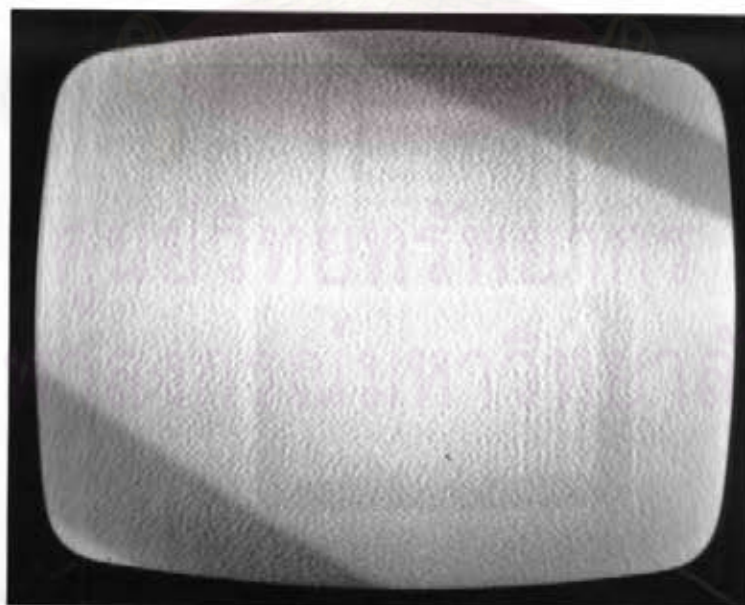
รูปที่ 5.5 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้ฉากเพิ่มความเข้มแสง  
จากการเรืองรังสี ของบริษัท Kyokko รุ่น MS ที่ 200 kV 7.5 mA



รูปที่ 5.6 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้ฉากเพิ่มความเข้มแสง  
จากการเรืองรังสี ของบริษัท Picker รุ่น Super-X ที่ 200 kV 7.5 mA



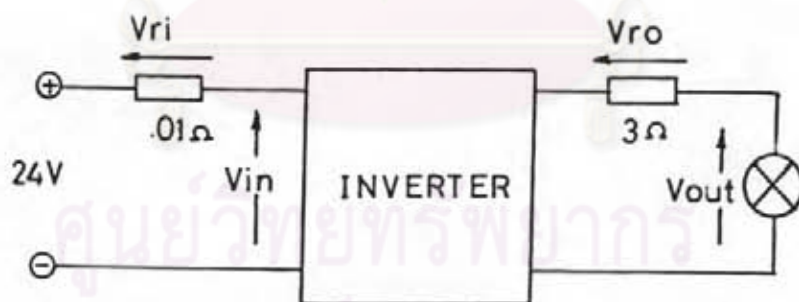
รูปที่ 5.7 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้ฉากเพิ่มความเข้มแสง  
จากการเรืองรังสี ของบริษัท Dupont รุ่น Par-speed CJ. ที่ 200 kV 7.5 mA



รูปที่ 5.8 แสดงภาพที่ได้จากการถ่ายภาพรังสีเอกซ์โดยใช้ฉากเพิ่มความเข้มแสง  
จากการเรืองรังสี ของบริษัท Cavo รุ่น Universal ที่ 200 kV 7.5 mA

## 5.2 ผลการทดสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์

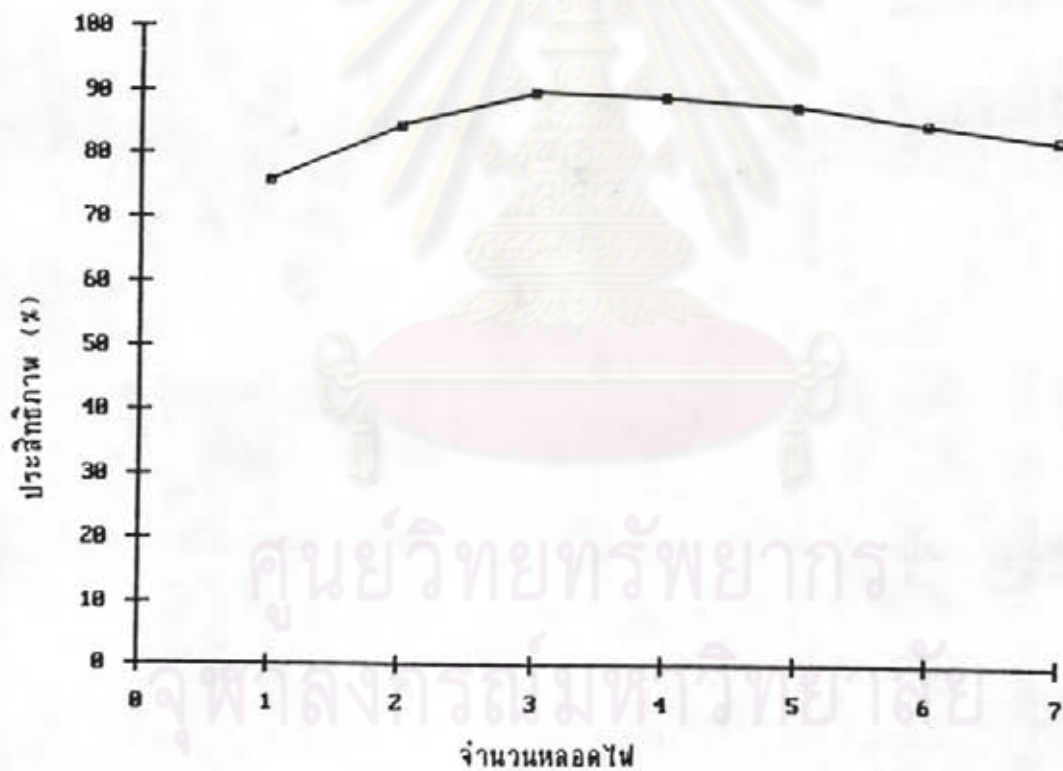
5.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพ ของวงจรอินเวอร์เตอร์สำหรับจ่ายหม้อแปลง แรงดันสูงที่แรงดัน 220 โวลต์ การทดสอบประสิทธิภาพนี้ใช้ภาระเป็นหลอดไฟที่มีขนาด 100 วัตต์ จำนวน 7 หลอด ซึ่งมีลักษณะเป็นภาระความต้านทาน การอ่านค่ากำลังไฟฟ้าอาศัยผลคูณของค่าแรงดันและกระแสจากการวัดด้วยมิเตอร์ SOAR รุ่น 4020 ในการคำนวณไม่จำเป็นต้องปรับแก้ค่าฟอร์มแฟคเตอร์ (Form factor) ทั้งนี้เพราะมิเตอร์ดังกล่าวเป็นมิเตอร์ที่วัดค่า RMS โดยตรง การต่อเครื่องมือวัด แสดงไว้ในรูปที่ 5.9 ข้อมูลที่ได้จากการวัดนำมาคำนวณค่ากำลังงาน และประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 5.2 แล้วนำไปเขียนกราฟระหว่างประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์กับจำนวนหลอดไฟที่เป็นภาระ ดังรูปที่ 5.10 ส่วนรูปที่ 5.11 ถึง 5.14 แสดงรูปคลื่นของแรงดันและกระแสทางด้านออกและด้านเข้าตามลำดับ



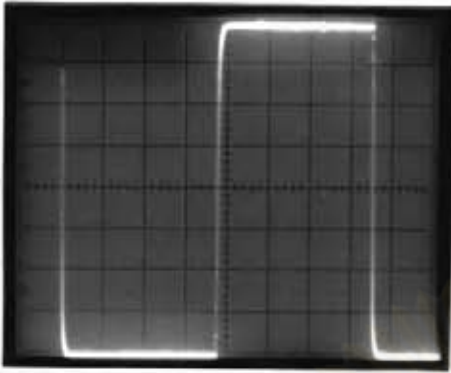
รูปที่ 5.9 แสดงการต่อเครื่องมือเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์

รูปที่ 5.2 ข้อมูลที่ได้จากการวัด และนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์

Lamp No.	Vin (Volt)	Vri (Volt)	Iin Vrin/0.01 (Amp)	Pin (VA)	Vout (Volt)	Vro (Volt)	Io =Vro/3 (Amp)	Pout (VA)	n =100Po/Pin %
1	24.23	0.052	5.2	125.996	217.6	1.312	0.437	95.091	75.47
2	23.88	0.088	8.8	210.144	206.9	2.562	0.854	176.69	84.08
3	23.61	0.122	12.2	288.042	197	3.92	1.306	257.282	89.32
4	23.35	0.154	15.4	359.59	187.6	5.1	1.7	318.92	88.69
5	23.12	0.184	18.4	425.408	179	6.21	2.07	370.53	87.09
6	22.92	0.214	21.4	490.488	170.8	7.27	2.423	413.848	84.37
7	22.72	0.241	24.1	547.552	163.2	8.25	2.75	448.8	81.96

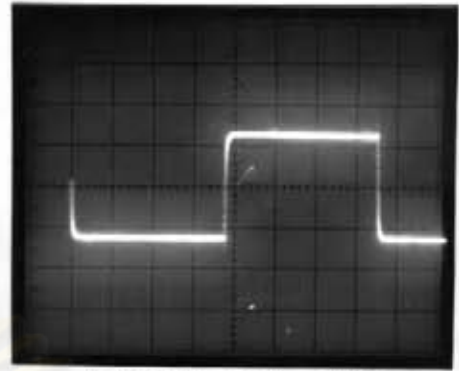


รูปที่ 5.10 กราฟแสดงประสิทธิภาพของวงจรอินเวอร์เตอร์



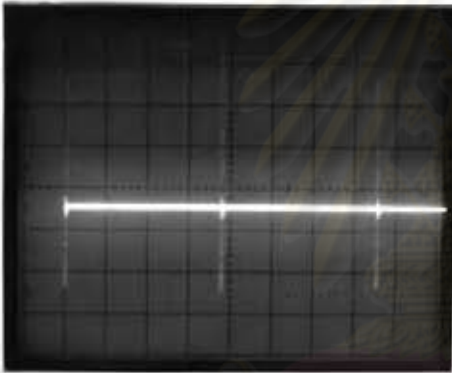
50 V/DIV, 0.2 ms/DIV

รูปที่ 5.11 แสดงแรงดันทางออก 220 โวลต์



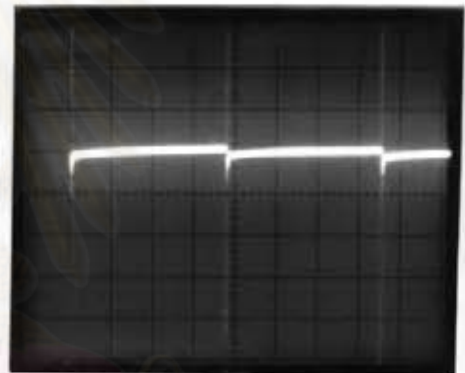
1 V/DIV, 0.2 ms/DIV

รูปที่ 5.12 แสดงแรงดันคร่อมความต้านทาน  
อนุกรมทางด้านออก 220 โวลต์



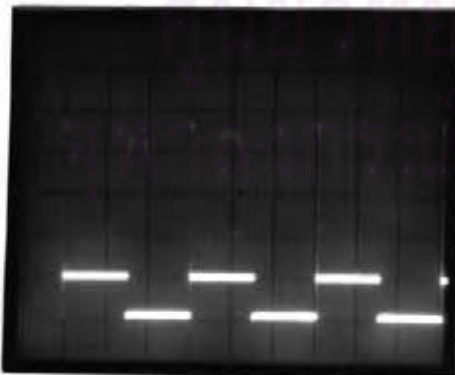
10 V/DIV, 0.2 ms/DIV

รูปที่ 5.13 แสดงแรงดันทางด้านเข้า



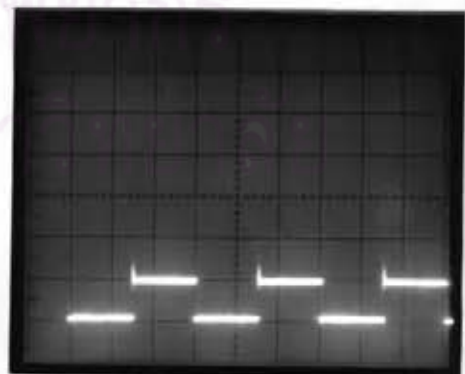
50 mV/DIV, 0.2ms/DIV

รูปที่ 5.14 แสดงรูปคลื่นแรงดันคร่อม  
ความต้านทานอนุกรมทางด้านเข้า



50 V/DIV, 0.5 ms/DIV

รูปที่ 5.15 แสดงแรงดันสไปด์ระหว่าง  
ขาเดรน-ซอสของเฟาเวอร์มอสเฟต



50 V/DIV, 0.5 ms/DIV

รูปที่ 5.16 แสดงแรงดันสไปด์ที่ลดลงระหว่าง  
ขาเดรน-ซอสของเฟาเวอร์มอสเฟต

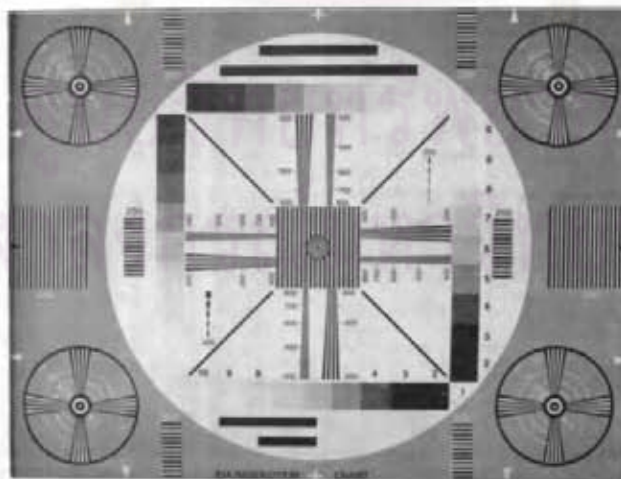


### 5.2.2 ผลการทดสอบรูปคลื่นในวงจรอินเวอร์เตอร์

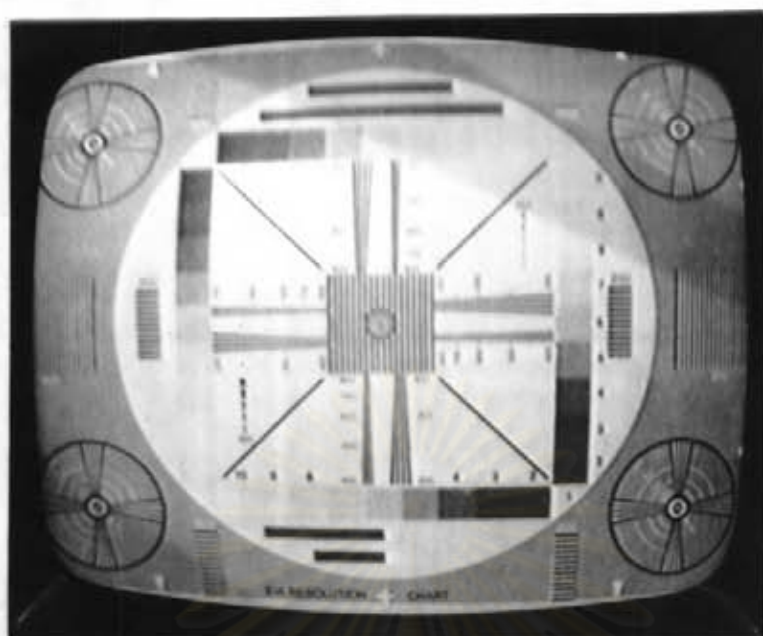
ในวงจรอินเวอร์เตอร์ สิ่งที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อเพาเวอร์มอสเฟตมากที่สุดคือ แรงดันสไปค์ ซึ่งเกิดขึ้นจากแรงดันย้อนกลับจากหม้อแปลงกำลัง และความเหนี่ยวนำแฝง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการออกแบบวงจร อาร์-ซี แคลมป์ เพื่อช่วยลดแรงดันสไปค์นี้ลงให้อยู่ในระดับปลอดภัยจากรูปที่ 5.15 แสดงให้เห็นแรงดันสไปค์ที่ขาเดรน-ซอส ของเพาเวอร์มอสเฟต และรูปที่ 5.16 เป็นรูปสัญญาณที่จุดเดียวกันหลังจากใส่วงจรอาร์-ซี แคลมป์

### 5.3 การทดสอบวงจรเก็บภาพ

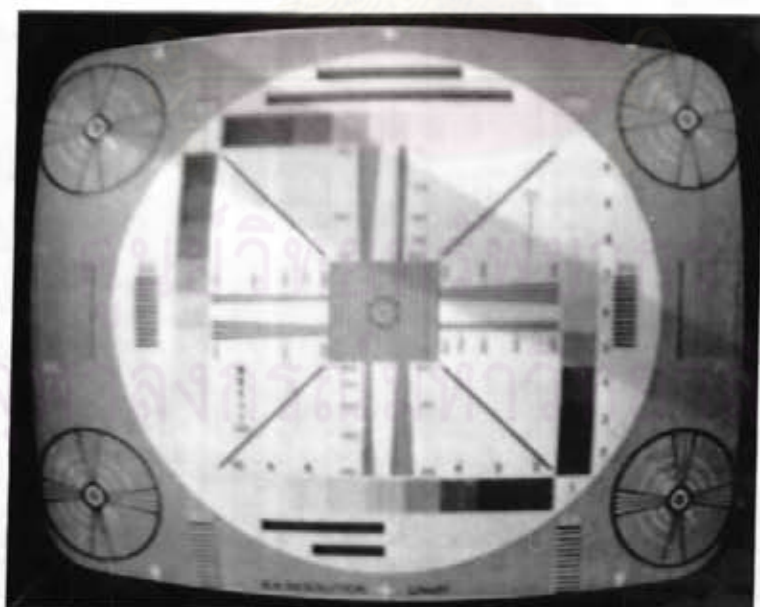
วงจรเก็บภาพที่ได้รับการสร้างขึ้นนี้ ได้รับการทดสอบ โดยการนำกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ไปถ่ายภาพมาตรฐาน EIA สำหรับการทดสอบภาพโทรทัศน์ในรูปที่ 5.17 เป็นภาพต้นแบบรูปที่ 5.18 เป็นภาพที่ได้จากการนำสัญญาณภาพมาแสดงออกทางจอภาพโดยตรงรูปที่ 5.19 เป็นภาพที่ได้รับการแปลงเป็นเชิงเลข (Digitized) โดยวงจรเก็บภาพแต่อยู่ในสภาวะภาพตรงตามเวลา (Real time) ส่วนรูปที่ 5.20 เป็นภาพที่นำข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำออกมาแสดง



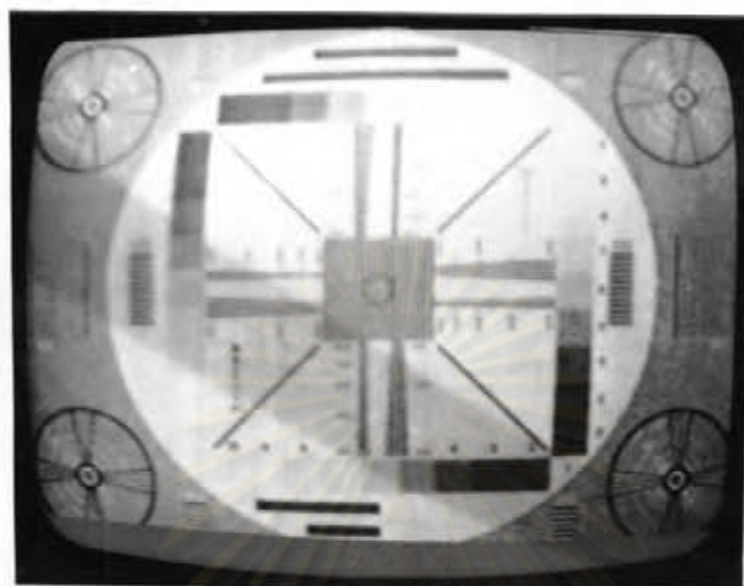
รูปที่ 5.17 ภาพต้นแบบ



รูปที่ 5.18 ภาพที่ได้จากกล้องถ่ายภาพโดยตรง



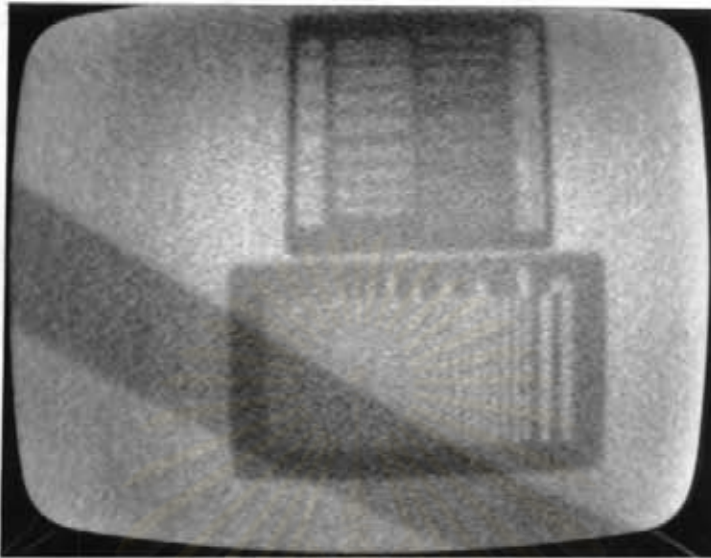
รูปที่ 5.19 ภาพหลังผ่านวงจรถักภาพเชิงเลขโดยตรง



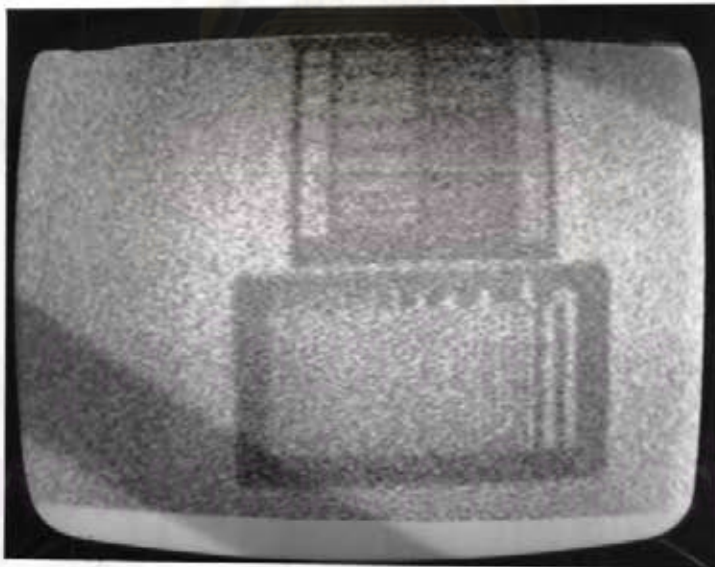
รูปที่ 5.20 ภาพที่นำข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำออกมาแสดง

#### 5.4 การทดสอบความละเอียดของภาพถ่ายรังสีเอกซ์

การทดสอบความละเอียดของภาพถ่ายรังสีเอกซ์ที่ 65 kV 4 mA โดยใช้แผ่นเรืองรังสีของบริษัท Toshiba รุ่น FU ซึ่งมีความสอดคล้องกับกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์มากที่สุด ในจำนวน 6 แผ่นที่นำมาทดลอง ภาพที่ได้จากการผ่านวงจรเก็บภาพสามารถบ่งบอกความละเอียดของภาพได้จาก การแยกแยะแนวเส้นขาว-ดำของภาพที่ปรากฏขึ้นจากเงาของแผ่นทดสอบความละเอียด ซึ่งมีระยะห่างระหว่างเส้นตั้งแต่ 5 เส้นต่อมิลลิเมตร จนถึง 0.6 เส้นต่อมิลลิเมตร ในรูปที่ 5.21 แสดงภาพถ่ายรังสีเอกซ์หลังผ่านวงจรเก็บภาพเชิงเลขโดยตรง รูปที่ 5.22 แสดงภาพที่ได้จากการอ่านข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำออกมาแสดงที่จอภาพ



รูปที่ 5.21 แสดงภาพถ่ายรังสีเอกซ์หลังผ่านวงจรถ่ายภาพเชิงเลขโดยตรง



รูปที่ 5.22 แสดงภาพถ่ายรังสีเอกซ์ที่อ่านข้อมูลจากหน่วยความจำออกมาแสดง