[library stamp]

บทที่ 2

หลักการเกิดภาพของระบบเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการเกิดภาพบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และการส่งสัญญาณภาพ สัญญาณควบคุมต่าง ๆ มาจากสถานีส่งสู่เครื่องรับโทรทัศน์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ เพื่อแสดงเป็นตัวอักษรในวิทยานิพนธ์นี้

2.1 หลักการของโทรทัศน์ขาวดำ[(1)]

คำว่าโทรทัศน์หมายถึงการส่งสัญญาณภาพและเสียงจากสถานีส่งไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ที่อยู่ห่างไกลในทันทีทันใด โดยใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

2.1.1 สายอากาศ (Antenna) เป็นตัวช่วยในการรับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ (RF.)

2.1.2 วงจรเลือกหาสถานี ประกอบด้วยวงจรขยายสัญญาณความถี่วิทยุ (RF Amp.), วงจรกำเนิดสัญญาณความถี่ออสซิลเลเตอร์ (oscillator) และวงจรผสมความถี่ (Mixer) สัญญาณที่ออกจากวงจรนี้จะเป็นสัญญาณความถี่ปานกลาง (Intermediate frequency)

2.1.3 วงจรขยายความถี่ปานกลาง (I.F. amplifier) ทำหน้าที่ขยายระดับของสัญญาณความถี่ปานกลางให้มีระดับแรงดันสูงขึ้น โดยทั่วไปในวงจรเครื่องรับโทรทัศน์จะมีวงจรขยายความถี่ปานกลางนี้ 3 ชุด

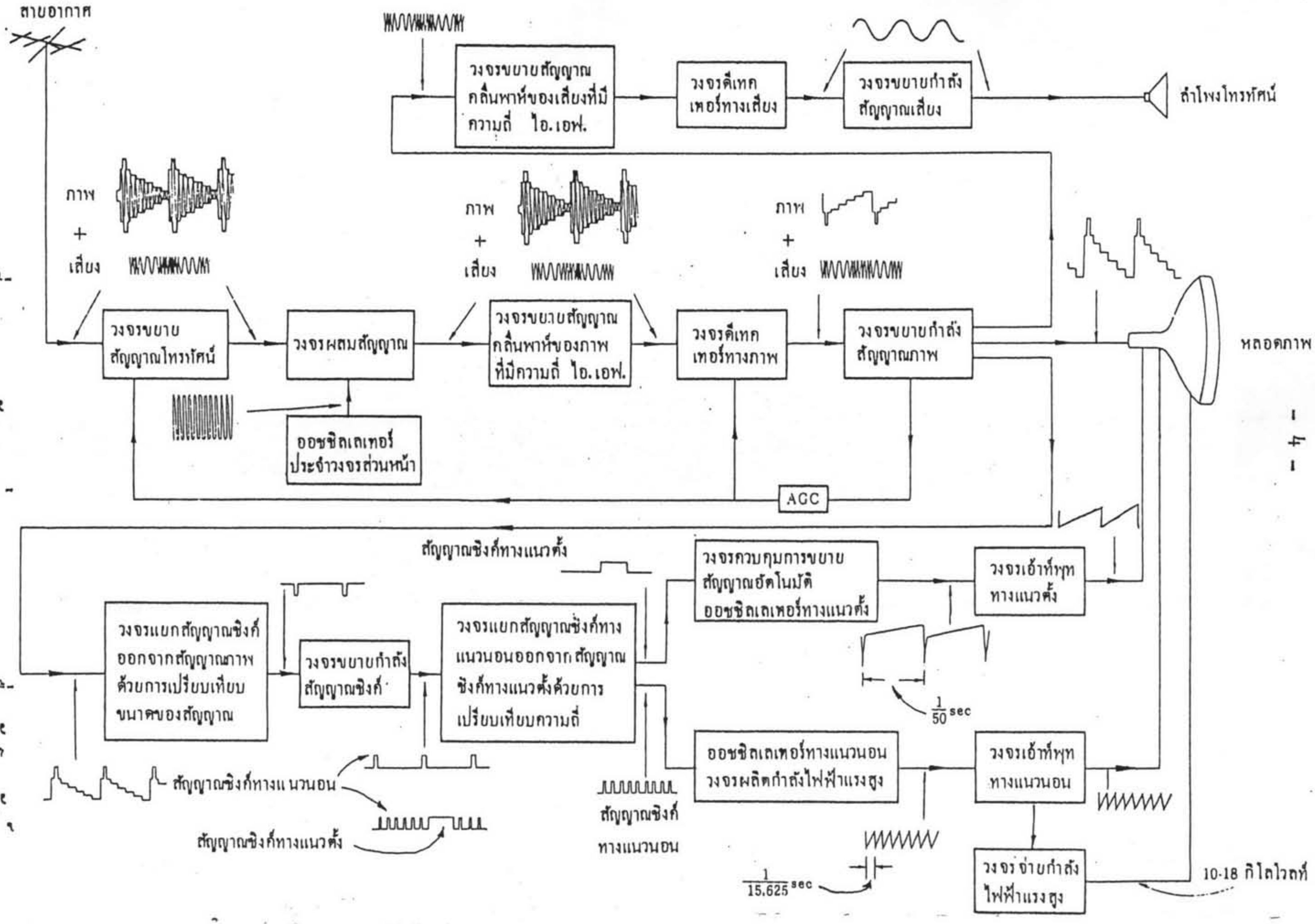
2.1.4 วงจรวีดีโอดีเทคเตอร์ (Video detector) เป็นวงจรที่ตัดสัญญาณความถี่ปานกลางออกจากสัญญาณภาพ

2.1.5 วงจรขยายความถี่ปานกลางของเสียงทำหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่ปานกลางของสัญญาณเสียง

2.1.6 วงจรซาวด์ดีเทคเตอร์ (Sound detector) เป็นวงจรตัดความถี่ปานกลางของเสียงออกจากสัญญาณเสียง

2.1.7 วงจรขยายเสียง (Sound Amplifier) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงให้มีระดับสูงขึ้นพอที่จะป้อนเข้าสู่ลำโพงได้

2.1.8 วงจรขยายสัญญาณภาพ (Video amplifier) ทำหน้าที่ขยายระดับสัญญาณ.



รูปที่ 2.1 แผนผังแสดงส่วนประกอบของเครื่องรับโทรทัศน์

ภาพรวม (Composite video signal) ให้มีระดับสูงขึ้นเพื่อป้อนเข้าคาโถด (cathode) ของหลอดภาพ (CRT)

2.1.9 วงจรหลอดภาพ ประกอบด้วย

-หน้าจอ (Screen) ภายในฉาบด้วยสารฟอสเฟอร์ (Phosphur) สารนี้จะเรืองแสงเมื่อมีลำอีเลคตรอน (Electron beam)มากระทบมัน

-ปืนยิงอีเลคตรอน (Electron gun) ประกอบด้วย ไส้หลอด, คาโถด, กริด-ควบคุม (Control grid)

2.1.10 วงจรแยกสัญญาณซิงค์ (Sync Separator) ทำหน้าที่แยกสัญญาณซิงค์ทางแนวนอนและแนวตั้งออกจากกันโดยการดึงสัญญาณซิงค์รวมมาจากสัญญาณภาพรวม

2.1.11 วงจรกำเนิดสัญญาณความถี่ฟันเลื่อยทางแนวตั้ง และขยายสัญญาณฟันเลื่อยทางแนวตั้ง (Vertical oscillator and amplifier) วงจรนี้ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณความถี่ฟันเลื่อย (Saw tooth) ความถี่ =50Hz และขยายสัญญาณให้มีระดับสูงขึ้นเพื่อป้อนให้กับชุดขดลวดหักเหแสงแนวตั้ง (Vertical deflection Yoke) โดยการควบคุมให้พอดีกันกับสัญญาณซิงค์ทางแนวตั้ง

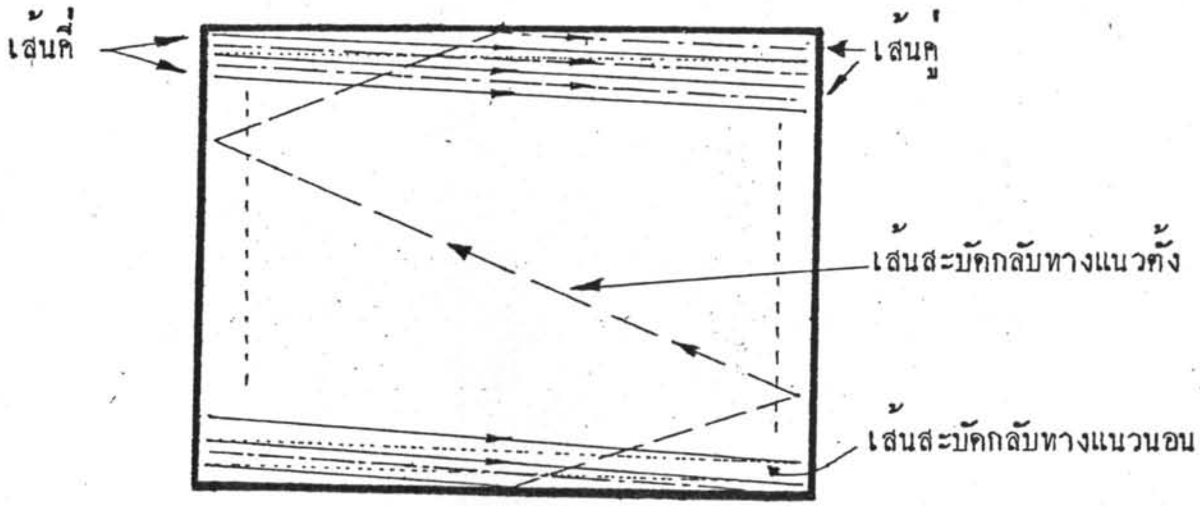
2.1.12 วงจรกำเนิดสัญญาณความถี่ฟันเลื่อยและวงจรขยายสัญญาณความถี่ฟันเลื่อยทางแนวนอน (Horizontal oscillator and amplifier) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณความถี่ฟันเลื่อย (Saw tooth) ความถี่ประมาณ 15625 Hz (ระบบ 625 เส้น) และขยายความถี่ฟันเลื่อยเพื่อป้อนให้กับชุดขดลวดหักเหลำแสงทางแนวนอน (Horizontal deflection Yoke) โดยการควบคุมให้พอดีกันกับสัญญาณซิงค์ทางแนวนอนด้วย ผลพลอยได้ของวงจรนี้จะได้แรงดันไฟสูง (High Voltage) ประมาณ 10,000-20,000 โวลท์ (ขึ้นอยู่กับขนาดของจอภาพ) เพื่อป้อนให้กับแอนโนด (Anode) หรือหน้าจอของหลอดภาพ

2.1.13 วงจรแหล่งจ่ายไฟ (Power supply) ทำหน้าที่จ่ายไฟกระแสตรงให้กับวงจรต่าง ๆ ภายในเครื่องรับโทรทัศน์

2.2 หลักการเกิดภาพบนจอโทรทัศน์

บนหน้าจอด้านใน (Screen) ถูกฉาบไว้ด้วยสารฟอสเฟอร์ (Phosphur) สารนี้ถ้ามีลำอีเลคตรอนมากระทบจะทำให้เกิดการเรืองแสงขึ้น ความเข้มของแสงขึ้นอยู่กับจำนวนอีเลคตรอนที่กระทบมัน

การเกิดภาพบนจอโทรทัศน์เกิดจากการสะแกน (Scan) หรือกวาด (trace) ของลำอิเลคตรอนเริ่มต้นจากมุมจอด้านบนจากซ้ายไปขวา จะได้ภาพที่ปรากฏบนจอ 1 เส้น ระยะเวลาในการสะแกน 1 เส้น ประมาณ 54 ไมโครวินาที เมื่อสะแกน 1 เส้นแล้ว ลำอิเลคตรอนจะสะบัดกลับ (retrace) มาเริ่มต้นที่ริมขอบจอด้านซ้ายเพื่อเริ่มต้น สะแกนเส้นที่สองต่อไป เวลาในการสะบัดกลับประมาณ 10 ไมโครวินาที ดังนั้นรวมเวลาในการสะแกนและสะบัดกลับใน 1 เส้น ประมาณ 64 ไมโครวินาที ในระบบ 625 เส้น การสะแกนในระบบโทรทัศน์ทั่ว ๆ ไปใช้วิธีสะแกนแบบอินเตอร์แลซ (Interlace scaning) คือ แบ่งการสะแกนใน 1 ภาพ(frame)ออกเป็น 2 ฟิลด์(field) คือ ฟิลด์แรกสะแกนเส้นคี่คือ 1, 3, 5....623, 625 ตามลำดับ แล้วจึงเริ่มต้นสะแกนในฟิลด์ที่ 2 ต่อไปโดยเริ่มต้นสะแกนตั้งแต่เส้นที่ 2, 4, 6....622, 624 ต่อไป แต่การเริ่มต้นเส้นที่ 2 จะเริ่มจากตรงกลางจอด้านบนไปทางขวามือในการสะบัดกลับทั้งทางแนวนอนและแนวตั้งนั้นจะมีสัญญาณแบล็งคิ้ง (Blanking signal) ซึ่งเป็นสัญญาณที่มีระดับแรงดันต่ำมาก ๆ มาเข้าที่คาโถดของหลอดภาพทำให้เรามองไม่เห็นเส้นสะบัดกลับของแนวนอนและแนวตั้งนั้น



รูปที่ 2.2 การสะแกนภาพแบบอินเตอร์แลซสะแกนนิ่ง

2.3 การทำให้เกิดภาพบนจอโทรทัศน์ขาวดำ

สิ่งที่ทำให้เกิดภาพบนจอโทรทัศน์นั้นคือการที่ ให้เกิดความแตกต่างกันขึ้นระหว่างอีลีเม้นท์ (element) และอีลีเม้นท์อื่น ๆ เช่น อีลีเมนท์หนึ่ง ให้ระดับสัญญาณความเข้มมากอีลีเมนท์นั้นเราจะมองเห็นเป็นสีขาวคือมีแสงสว่างมากบนจอ แต่ในอีกอีลีเม้นท์อื่น ๆ ให้ระดับสัญญาณความเข้มลดลงมาเรื่อย ๆ เราก็จะมองเห็นความแตกต่างของแต่ละอีลีเมนท์เหล่านั้น ทางหน้าจอที่มีระดับความสว่างที่แตกต่างกันด้วย เช่นกัน

สัญญาณที่เข้ามาเปลี่ยนแปลงระดับสัญญาณความเข้มในแต่ละอีลีเมนท์เหล่านี้เราเรียกว่าสัญญาณภาพ (Video Signal) สัญญาณนี้ถูกป้อนให้กับคาโถดของหลอดภาพ ดังนั้นจึงสามารถควบคุมจำนวนอิเลคตรอนที่วิ่งไปกระทบหน้าจอในเวลาที่เกิดการสะแกนทำให้บนหน้าจอมีจำนวนอีลีเมนท์หลาย ๆ จำนวนเรียงรายอยู่บนหน้าจอในแต่ละอีลีเมนท์เหล่านั้นมีระดับความสว่างของแสงไม่เท่ากัน เราจึงมองเห็นภาพปรากฏบนจอได้

2.4 สัญญาณภาพรวม (Composite video signal)

สัญญาณภาพรวมประกอบด้วย

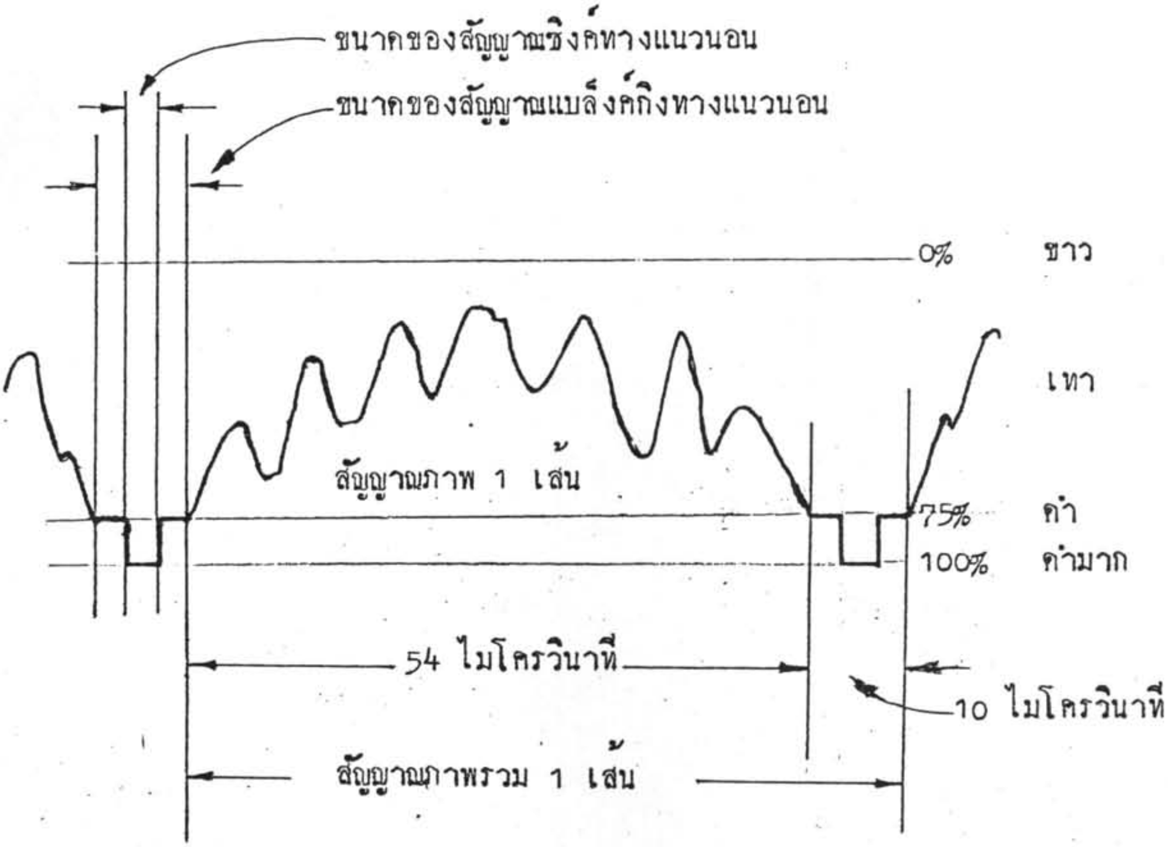
2.4.1 สัญญาณภาพ (video signal) ของแต่ละเส้น

2.4.2 สัญญาณแบล็งค์กิ้งและสัญญาณซิงค์ทางแนวนอน

2.4.3 สัญญาณแบล็งค์กิ้งและสัญญาณซิงค์ทางแนวตั้ง

สัญญาณภาพรวมนี้จะถูกส่งมาจากสถานีส่ง

จากหลักการเบื้องต้นต่าง ๆ เกี่ยวกับการเกิดภาพของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ ตลอดจนสัญญาณต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะเป็นพื้นฐานในการออกแบบสร้างวงจรแสดงผลตัวอักษรซึ่งวงจรแสดงผลตัวอักษรนี้จะต้องสร้างสัญญาณต่าง ๆ เหล่านี้ป้อนให้กับเครื่องรับโทรทัศน์ด้วย ดังจะได้กล่าวโดยละเอียดในบทต่อไป



รูปที่ 2.3 แสดงสัญญาณภาพรวม 1 เส้น