

11.1.2 วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟอาร์เอฟจูน (VHF-UHF RF Tune)

วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟอาร์เอฟจูน ทำหน้าที่ คัดเลือกช่องรายการเพียงช่องเดียว โดยอาศัยการเกิดเรโซแนนซ์ระหว่างความถี่ของช่องรายการกับค่าความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรรอาร์เอฟจูน เป็นการคัดเลือกครั้งแรก ก่อนป้อนให้แก่ อาร์เอฟแอมป์ ทำการขยายแรงดันสัญญาณโทรทัศน์ โดยวีเอชเอฟอาร์เอฟจูน คัดเลือกช่องรายการเพียงช่องเดียว จากแบนด์ที่ 1 (CH2-CH4) แบนด์ที่ 3 (CH5-CH12) ในระบบ 625 เส้น และยูเอชเอฟอาร์เอฟจูน เช่นเดียวกันคัดเลือกจากแบนด์ที่ 4 (CH21-CH37) และแบนด์ที่ 5 (CH38-CH69)

11.1.3 วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟอาร์เอฟแอมป์ (VHF-UHF RF AMP)

วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟอาร์เอฟแอมป์ ทำหน้าที่ ขยายแรงดันสัญญาณโทรทัศน์ ที่คัดเลือกช่องรายการ จากอาร์เอฟจูนให้มีแรงดันเพิ่มขึ้น อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ ขยายแรงดันของสัญญาณโทรทัศน์ได้แก่ ทรานซิสเตอร์ เฟต และไอซี อัตราขยายแรงดันของสัญญาณโทรทัศน์ ถูกควบคุมโดยแรงดันอาร์เอฟเอจี้ซี เพื่อให้แรงดันสัญญาณโทรทัศน์คงที่ ไม่ว่าจะรับจากสถานี ที่อยู่ใกล้ หรือไกล โดยแรงดันอาร์เอฟเอจี้ซี นำมาจากวงจรภาควีไอเอฟ

11.1.4 วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟดับเบิลจูน (VHF-UHF Double Tune)

วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟดับเบิลจูน ทำหน้าที่ เช่นเดียวกับวงจรรอาร์เอฟจูนแต่มีวงจรรจูน 2 วงจร เพื่อความสามารถในการคัดเลือกช่องรายการต่าง ๆ

11.1.5 วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟมิกเซอร์แอมป์ (VHF-UHF Mixer AMP)

วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟมิกเซอร์แอมป์ทำหน้าที่ผสมสัญญาณระหว่างสัญญาณโทรทัศน์ช่องที่ได้รับการคัดเลือก กับสัญญาณรูปไปชนความถี่สูง จากวงจรโลคอลออสซิลเลเตอร์ ซึ่งต้องผลิตสัญญาณที่มีความถี่สูงกว่า สัญญาณเอฟวีของสัญญาณโทรทัศน์อยู่ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์ เมื่อผสมกันได้สัญญาณที่มีความถี่ ดังต่อไปนี้

11.1.5.1 ความถี่ของสัญญาณโทรทัศน์ที่รับเข้ามา

11.1.5.2 ความถี่ของโลคอลออสซิลเลเตอร์

11.1.5.3 ผลรวมของ ข้อ 11.1.5.1 กับ ข้อ 11.1.5.2

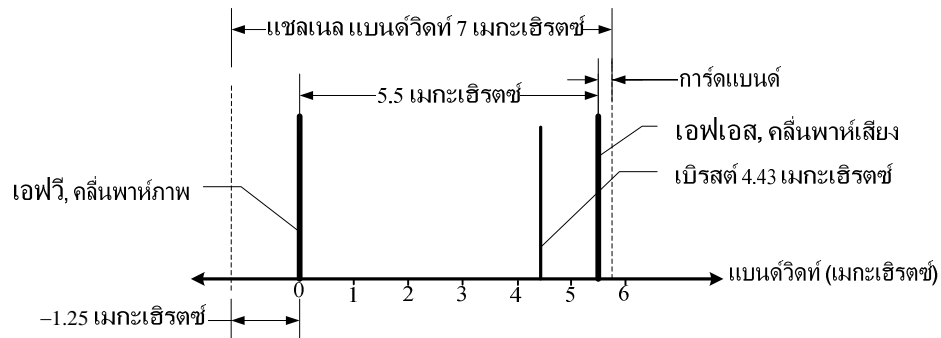
11.1.5.4 ผลต่างของ ข้อ 11.1.5.2 กับ ข้อ 11.1.5.1

สิ่งที่ต้องการคือ ผลต่างของการผสม และการขยายแรงดันให้เพิ่มขึ้น ก่อนที่จะทำความเข้าใจ เกี่ยวกับการผสมสัญญาณ ให้ได้ผลต่างออกมาใช้งาน ต้องทราบรายละเอียดของสัญญาณโทรทัศน์ก่อน ในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ของเครื่องส่ง สัญญาณโทรทัศน์แต่ละช่อง ประกอบด้วย :-

- สัญญาณพาหภาพ หรือสัญญาณเอฟวี มอดูเลต แบบเอเอ็ม
- สัญญาณพาหเสียง หรือสัญญาณเอฟเอส มอดูเลต แบบเอฟเอ็ม

11. วงจรภาคจูนเนอร์

สัญญาณโทรทัศน์ในระบบซีซีไออาร์ (625 เส้น) มาตรฐานระบบพัล ในแต่ละช่องมีแบนด์วิดท์กว้าง 7 เมกะเฮิร์ตซ์ สัญญาณเอฟวี กับสัญญาณเอฟเอส ห่างกัน 5.5 เมกะเฮิร์ตซ์ และเอฟวี ห่างจากขอบความถี่ด้านต่ำ 1.25 เมกะเฮิร์ตซ์ สัญญาณเอฟเอส อยู่ห่างจากขอบความถี่ ด้านสูง 0.25 เมกะเฮิร์ตซ์ ดังแสดงในรูปที่ 11.2



รูปที่ 11.2 แสดงรายละเอียดของสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐานพัล

ตัวอย่าง การผสมความถี่ของมิกเซอร์แอมป์ ของจูนเนอร์ โดยสมมุติว่าจูนเนอร์รับสถานีโทรทัศน์ช่อง 2 ซึ่งมีความถี่ 47-54 เมกะเฮิร์ตซ์

$$\begin{aligned}\text{สัญญาณเอฟวี (FV)} &= \text{ความถี่ด้านต่ำของช่อง} + 1.25 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} \\ &= 47 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} + 1.25 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}\end{aligned}$$

$$\text{สัญญาณเอฟวี} = 48.25 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}$$

$$\begin{aligned}\text{สัญญาณเอฟเอส (FS)} &= \text{สัญญาณเอฟวี} + 5.5 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} \\ &= 48.25 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} + 5.5 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}\end{aligned}$$

$$\text{สัญญาณเอฟเอส} = 53.75 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}$$

$$\begin{aligned}\text{สัญญาณโลกอลออสซิลเลเตอร์} &= \text{สัญญาณเอฟวี} + 38.9 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} \\ &= 48.25 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} + 38.9 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}\end{aligned}$$

$$\text{สัญญาณโลกอลออสซิลเลเตอร์} = 87.15 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}$$

$$\begin{aligned}\text{สัญญาณวีไอเอฟ (VIF)} &= \text{สัญญาณโลกอลออสซิลเลเตอร์} - \text{สัญญาณเอฟวี} \\ &= 87.15 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} - 48.25 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}\end{aligned}$$

$$\text{สัญญาณวีไอเอฟ} = 38.9 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}$$

$$\begin{aligned}\text{สัญญาณเอสไอเอฟ (SIF)} &= \text{สัญญาณโลกอลออสซิลเลเตอร์} - \text{สัญญาณเอฟเอส} \\ &= 87.15 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์} - 53.75 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}\end{aligned}$$

$$\text{สัญญาณเอสไอเอฟ} = 33.4 \text{ เมกะเฮิร์ตซ์}$$

11. วงจรภาคจูนเนอร์

11.1.6 วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟโลคอลออสซิลเลเตอร์ (VHF-UHF Local Oscillator)

วีเอชเอฟ-ยูเอชเอฟโลคอลออสซิลเลเตอร์ ทำหน้าที่ ผลิตสัญญาณรูปไซน์ มีความถี่สูงกว่า สัญญาณเอฟวี ที่รับเข้ามา 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์ ทุกช่อง และป้อนให้แก่ มิกเซอร์แอมป์ เพื่อให้เกิดการผสมกัน กับสัญญาณโทรทัศน์ ที่รับมาให้ได้ความถี่ปานกลางภาพ (38.9 เมกะเฮิร์ตซ์) และความถี่ปานกลางเสียง (33.4 เมกะเฮิร์ตซ์) ส่งให้วงจรวีไอเอฟแบนด์พาสส์ฟิลเตอร์ ต่อไป

11.1.7 วีไอเอฟแบนด์พาสส์ฟิลเตอร์ (VIF Band Pass Filter)

วีไอเอฟแบนด์พาสส์ฟิลเตอร์ ทำหน้าที่ กรองสัญญาณเอสไอเอฟ 33.4 เมกะเฮิร์ตซ์ และสัญญาณวีไอเอฟ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์ ผ่าน ในทางปฏิบัติยอมให้ผ่าน ตั้งแต่ 31.9-40.4 เมกะเฮิร์ตซ์ ป้อนให้แก่ วงจรภาควีไอเอฟ

11.1.8 อาร์เอฟเอจีซี (RF AGC)

อาร์เอฟเอจีซี แรงดันอาร์เอฟเอจีซี ควบคุมอัตราขยายแรงดันของอาร์เอฟแอมป์ ให้ใกล้เคียงกันในแต่ละช่องรายการ และได้สัญญาณโทรทัศน์ที่มีแรงดันตามต้องการ

11.1.9 เอเอฟทีหรือเอเอฟซี (AFT, AFC)

เอเอฟที หรือเอเอฟซี แรงดันเอเอฟที ทำหน้าที่ ควบคุมการผลิตความถี่ของวงจรโลคอลออสซิลเลเตอร์ ให้เสถียรภาพตลอดเวลา

11.2 วงจรภาคจูนเนอร์

ในปัจจุบันไม่ว่าเครื่องรับโทรทัศน์สี หรือขาวดำ นิยมใช้ไอเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ ซึ่งมีขนาดเล็ก และมีประสิทธิภาพในการคัดเลือกช่องรายการได้ดีมาก จูนเนอร์ยังสามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ

11.2.1 จูนเนอร์แบบแอนะล็อก

จูนเนอร์ แบบแอนะล็อก ซึ่งมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 11.1

ตารางที่ 11.1 แสดงรายละเอียดของจูนเนอร์แบบแอนะล็อก

ขา	ชื่อ	ทำหน้าที่
1	IF Out	ขาสัญญาณวีไอเอฟ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์, สัญญาณเอสไอเอฟ 33.4 เมกะเฮิร์ตซ์ออก
2	+12 V	รับแรงดัน +12 โวลต์
3	AFT	ควบคุมการผลิตความถี่ของโลคอลออสซิลเลเตอร์ ให้เสถียรภาพ

11. วงจรภาคจูนเนอร์

ตารางที่ 11.1 (ต่อ)

4	VL	ควบคุมการเลือกรับแบนด์ 1 (CH2-CH4)
5	RF-AGC	ควบคุมอัตราขยายสัญญาณโทรทัศน์ของอาร์เอฟแอมป์ ในจูนเนอร์
6	VH	ควบคุมการเลือกรับแบนด์ 3 (CH5-CH12)
7	TU	แรงดัน 0-30 โวลต์ จูนเลือกรับช่องรายการในแต่ละแบนด์
8	UB	ควบคุมการเลือกรับแบนด์ 4 และ 5 (U) (CH21-CH69)
	ขั้วต่อ ANT	ต่อรับสัญญาณโทรทัศน์ จากสายอากาศ

11.2.2 จูนเนอร์แบบดิจิตอล

จูนเนอร์แบบดิจิตอล ได้รับการพัฒนามาจากแบบแอนะล็อกให้เหมาะสมกับการทำงานของไอซีเอ็มพียู จึงมีการป้อนข้อมูล และสัญญาณนาฬิกาเข้ายังจูนเนอร์โดยตรงทำให้ลดการใช้ไอซีแบนด์สวิตช์ (ไม่มีขา VL, VH และ UB) และไม่มีขาปรับแรงดันเอเอฟที มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 11.2

ตารางที่ 11.2 แสดงรายละเอียดของจูนเนอร์แบบดิจิตอล

ขา	ชื่อ	ทำหน้าที่
1	RF-AGC	ควบคุมอัตราขยายสัญญาณโทรทัศน์ของอาร์เอฟแอมป์ ในจูนเนอร์
2, 3, 8, 10	NC	ขาไม่ต่อใช้งาน
4	CL	ขารับสัญญาณนาฬิกา
5	DA	ขารับข้อมูล
6	+ 5 V	รับแรงดัน +5 โวลต์ ให้วงจรภาคจูนเนอร์
9	+ 30 V	รับแรงดัน +30 โวลต์ ใช้สร้างแรงดันจูนนิ่ง
11	IF Out	ขาสัญญาณวีไอเอฟ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์ และเอสไอเอฟ 33.4 เมกะเฮิร์ตซ์ ออก
	ขั้วต่อ ANT	ต่อรับสัญญาณโทรทัศน์ จากสายอากาศ

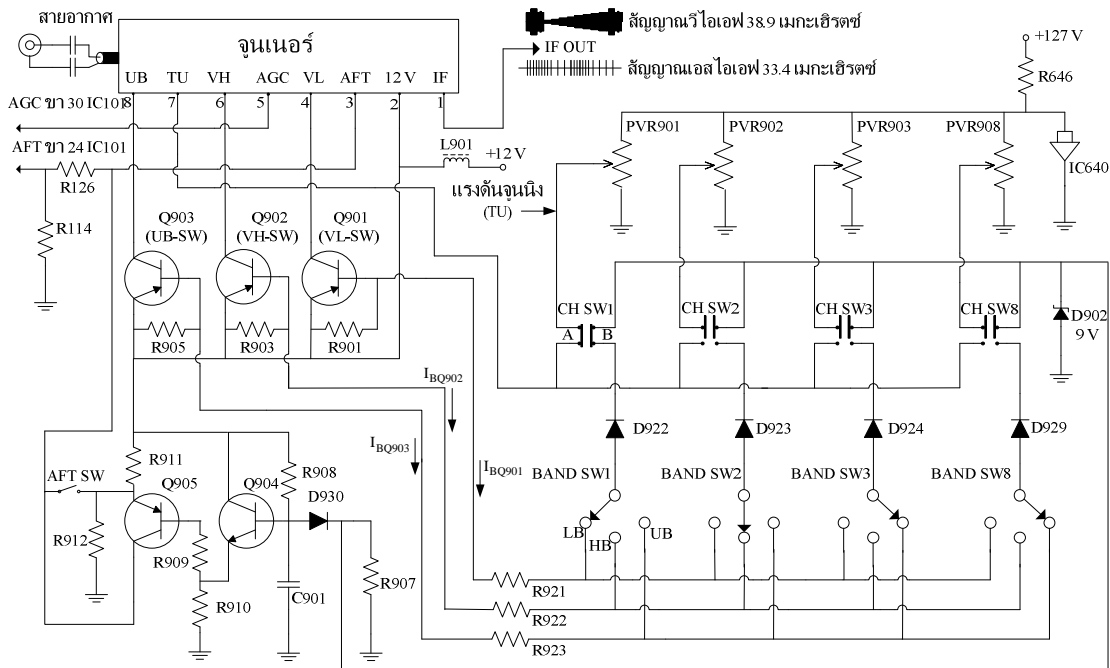
11.2.3 วงจรการจูนแบบปุ่มกด

วงจรการจูนแบบปุ่มกด (Push Button Tuning) มีรายละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 11.3

11.2.3.1 CH SW1-CH SW8 แชนเนลสวิตช์

11. วงจรภาคจูนเนอร์

CH SW1-CH SW8 แชนเนลสวิตช์ จำนวน 8 ชุด โดยแต่ละชุด ประกอบด้วย สวิตช์ซีก A และสวิตช์ซีก B โดยสวิตช์ซีก A ทำหน้าที่ คัดต่อแรงดันจูนนิ่งที่จ่ายให้ ขา 7 ของจูนเนอร์ สวิตช์ซีก B ทำหน้าที่ คัดต่อเส้นทางกรไลของกระแส I_{BQ901} I_{BQ902} และ I_{BQ903} ดังนั้นเมื่อมีแชนเนลสวิตช์ 8 ตัว ตั้งช่องสัญญาณได้เพียง 8 ช่องสถานีเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 11.3



BAND	UB	TU	VH	AGC	VL	AFT	12 V	CH
1(VL)	0 V	0-30 V	0 V	4-9 V	12 V	4-8 V	12 V	2-4
3(HB)	0 V	0-30 V	12 V	4-9 V	0 V	4-8 V	12 V	5-12
4,5(UB)	12 V	0-30 V	0 V	4-9 V	0 V	4-8 V	12 V	21-69

ตาราง ก. แสดงตารางการทำงานของจูนเนอร์

สภาวะ	CH SW	AFT SW	Q904	Q905	ขา3 TUNER	LOCAL OSC
ตั้งช่องใหม่	ออน	ออน	ออน	ออฟ	+5 V	อิสระ
ปกติ	ออน	ออฟ	ออน	ออฟ	AFT +4 V	ถูกควบคุม
เปลี่ยนช่อง	ออฟ	ออฟ	ออฟ	ออน	+5 V	อิสระ

ตาราง ข. แสดงการทำงานของวงจรถ่ายเอเฟที(AFT)

รูปที่ 11.3 แสดงวงจรรวมจูนเนอร์และการจูนแบบปุ่มกด (วิพล สุวรรณ โกเศศ, ม.ป.ป.ช, หน้า 135)

11.2.3.2 BAND SW1-BAND SW8 แบบคีย์เลือกเตอร์สวิตช์

แบบคีย์เลือกเตอร์สวิตช์ มีจำนวน 8 ชุด ทำหน้าที่ เลือกแบนด์ความถี่ ตามความต้องการ โดยแบบคีย์เลือกเตอร์สวิตช์ 1 ชุด สามารถเลือกได้ 3 แบนด์ ดังนี้ :-

- ตำแหน่ง LB (แบนด์ที่ 1) สามารถรับได้ ช่อง 2-4 ดังแสดงในรูปที่ 11.3
 - ตำแหน่ง HB (แบนด์ที่ 3) สามารถรับได้ ช่อง 5-12
 - ตำแหน่ง UB (แบนด์ที่ 4 และแบนด์ที่ 5) สามารถรับได้ ช่อง 21- 69
- การเลือกสามารถเลือกได้เพียง 1 ตำแหน่ง เท่านั้น

11. วงจรภาคจูนเนอร์

11.2.3.3 PVR901-PVR908 ปรีเซตวารีเอเบิลรีซีสเตอร์

ปรีเซตวารีเอเบิลรีซีสเตอร์ จำนวน 8 ชุด ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงความต้านทาน ตามการหมุนของแกน เป็นผลให้แรงดันที่ออกตรงขากกลาง มีค่าแรงดัน 0-30 โวลต์ ซึ่งใช้เป็นแรงดันจูนนิ่ง ป้อนให้ขา 7 ของจูนเนอร์ เพื่อการคัดเลือกช่องรายการตามต้องการ แต่ต้องเป็นช่องรายการ ที่สัมพันธ์ กับการตั้งแบนด์ซีเล็กเตอร์สวีตช์ ด้วย

ตารางที่ 11.3 แสดงรายละเอียดของแซนเนลซีเล็กเตอร์สวีตช์

ชื่อ	รหัส	จำนวน	ทำหน้าที่
แซนเนลสวีตช์	CH SW1- CH SW8	8 ชุด	ตัดต่อแรงดันจูนนิ่งและแบนด์ซีเล็กเตอร์สวีตช์
ปรีเซตวารีเอเบิล	PVR901- PVR908	8 ชุด	การเปลี่ยนแปลงแรงดันจูนนิ่ง
แบนด์ซีเล็กเตอร์สวีตช์	BAND SW1- BAND SW8	8 ชุด	เลือกรับแบนด์ที่ 1, 3, 4 และ 5

11.2.3.4 R646 IC640 PVR901 และ CH SW1

วงจรสร้างแรงดันจูนนิ่ง (TU) โดย R646 ทำหน้าที่ ด้านทานกระแสที่ไหลจาก +127 โวลต์ ให้ไหลได้เพียง 6.46 มิลลิแอมแปร์ ทำให้เกิดแรงดันตกคร่อม R646 ค่า 97 โวลต์

IC640 อิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์เรกกูเลเตอร์ ทำหน้าที่ รักษาระดับแรงดัน 30 โวลต์ คงที่ตลอดเวลา โดยทำงานร่วมกับ R646

PVR901 ทำหน้าที่ เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน ตามการหมุนของแกน เป็นผลให้แรงดันที่ขากกลาง มีค่าแรงดัน 0-30 โวลต์

CH SW1 ทำหน้าที่ ตัด หรือต่อแรงดันจูนนิ่ง (ด้านซีก A) และแรงดันจากแบนด์สวีตช์ (ด้านซีก B) แรงดันจูนนิ่งเป็นแรงดันที่ป้อนให้ขา 7 (TU) ของจูนเนอร์ เพื่อเปลี่ยนแปลงค่าความจุของไดโอดวารีแคป ทำให้ค่าความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรในจูนเนอร์ เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เป็นการคัดเลือกช่องรายการ ตามต้องการเพียงช่องรายการเดียว

เส้นทางการไหลของแรงดันจูนนิ่ง โดยเริ่มต้นที่ ขากกลางของ PVR901, ผ่าน CH SW1 ซีก A เข้าสู่ขา 7 ของจูนเนอร์ ครบวงจร

11.2.3.4 Q901 Q902 และ Q903 ทรานซิสเตอร์แบนด์สวีตช์

Q901 Q902 และ Q903 ทรานซิสเตอร์แบนด์สวีตช์ ซึ่งเป็นทรานซิสเตอร์แบบพีเอ็นพี ขาอิมิตเตอร์รับแรงดัน +12 โวลต์ และขาคอลเล็กเตอร์ ต่อเข้ากับ VL VH และ UB ของ

11. วงจรภาคจูนเนอร์

จูนเนอร์ตามลำดับ ขาเบสต่อผ่าน R921 R922 และ R923 เข้าขา LB HB และ UB ของ BAND SW1- BAND SW8 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 11.3 และตารางที่ 11.4 อธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้ :-

– Q901 (VL-SW) ควบคุมการจ่ายแรงดัน 12 โวลต์ ให้ขา VL ของจูนเนอร์ เมื่อ BAND SW1- BAND SW8 ถูกกำหนดให้เลือกในตำแหน่ง LB

– Q902 (VH-SW) ควบคุมการจ่ายแรงดัน 12 โวลต์ ให้ขา VH ของจูนเนอร์ เมื่อ BAND SW1- BAND SW8 ถูกกำหนดให้เลือกในตำแหน่ง HB

– Q903 (UB-SW) ควบคุมการจ่ายแรงดัน 12 โวลต์ ให้ขา UB ของจูนเนอร์ เมื่อ BAND SW1- BAND SW8 ถูกกำหนดให้เลือกในตำแหน่ง UB

ตารางที่ 11.4 รายละเอียดของทรานซิสเตอร์เบนด์สวิทช์

ชื่อ	รหัส	เบอร์	ทำหน้าที่
VL-SW	Q901	2SA733	ตัดต่อ + 12 โวลต์ ให้แก่ ขา VL ของจูนเนอร์
VH-SW	Q902	2SA733	ตัดต่อ + 12 โวลต์ ให้แก่ ขา VH ของจูนเนอร์
UB-SW	Q903	2SA733	ตัดต่อ + 12 โวลต์ ให้แก่ ขา UB ของจูนเนอร์

อธิบายการทำงานของจูนเนอร์ และการจูนแบบปุ่มกด จากตารางที่ 11.3, 11.4 และ 11.5 เลือกปรับเบนด์ที่ 1 (CH2-CH4) เมื่อกด CH SW1 และตั้ง BAND SW1 ที่ตำแหน่ง LB ให้ปรับ PVR901 เลือกช่องรายการที่ต้องการ สามารถเลือกได้เพียง CH2-CH4 เท่านั้นขณะเลือก BAND SW1 ตำแหน่ง LB และ CH SW1 ถูกกด (ต่อ) เป็นการต่อ R921 ผ่าน BAND SW1 (ขา LB) D922 CH SW1 (ซีก B) และผ่าน D903 ลงกราวด์ ทำให้ Q901 ขาเบส มีแรงดันต่ำกว่าแรงดัน +12 โวลต์ ที่ขาอิมิตเตอร์ทำให้ Q901 นำกระแสจ่ายแรงดัน 12 โวลต์ ให้แก่ขา 4 (VL) ของจูนเนอร์ที่ตำแหน่ง HB และ UB ของ BAND SW1 นั้นลดยทำให้แรงดันบวกที่ขาเบสของ Q902 และ Q903 มีค่าแรงดัน เท่ากับขาอิมิตเตอร์ของ Q902 และ Q903 ดังนั้น Q902 และ Q903 หยุดนำกระแส ไม่มีแรงดัน +12 โวลต์ จ่ายให้แก่ขา 6 (VH) และขา 8 (UB) ของจูนเนอร์ จูนเนอร์ ขา 4 (VL) เท่ากับ 12 โวลต์ ขา 6 (VH) เท่ากับ 0 โวลต์ และขา 8 (UB) เท่ากับ 0 โวลต์ จูนเนอร์ทำงานเฉพาะการเลือกรับสถานี CH2-CH4 การปรับ PVR901 เป็นการเปลี่ยนแปลงแรงดันจูนนิ่ง เพื่อเปลี่ยนค่าความจุของวารีแคปโดโอด ทำให้ค่าความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรจูนในจูนเนอร์ เปลี่ยนแปลง เป็นการคัดเลือกรายการ ตามต้องการ (เฉพาะ CH2-CH4)

เลือกรับเบนด์ที่ 3 (CH5-CH12) ให้กด CH SW2 และตั้ง BAND SW2 ที่ตำแหน่ง HB ให้ปรับแต่ง PVR902 เลือกช่องรายการตามที่ต้องการ (CH 5-CH12) การตั้ง BAND SW2 ตำแหน่ง HB

11. วงจรภาคจูนเนอร์

เป็นการต่อ R922 ผ่าน BAND SW2 (ขา HB) D923 CH SW2 (ซีก B) และ D903 ลงกราวด์ครบวงจร ทำให้ Q902 นำกระแส แต่ Q901 และ Q903 หยุดนำกระแส Q902 มีแรงดัน +12 โวลต์ ออกทางขาคอลเล็กเตอร์ จ่ายให้ขา 6 (VH) ของจูนเนอร์ ขา 4 (VL) เท่ากับ 0 โวลต์ ขา 8 (UB) เท่ากับ 0 โวลต์ จูนเนอร์ทำงานเฉพาะการเลือกรับสถานี CH5-CH12 เท่านั้น

เลือกรับแบนด์ที่ 4 และ 5 (CH21-CH69) กด CH SW3 ตั้ง BAND SW3 ที่ตำแหน่ง UB ให้ปรับแต่ง PVR903 เลือกช่องรายการตามต้องการ (CH21-CH69) การตั้ง BAND SW3 ที่ตำแหน่ง UB เป็นการต่อ R923 ผ่าน BAND SW3 (ขา UB) D924 CH SW 3 (ซีก B) และ D903 ต่อลงกราวด์ ทำให้ Q903 นำกระแสมีแรงดัน +12 โวลต์ ออกจากขาคอลเล็กเตอร์ จ่ายให้ขา 8 (UB) ของจูนเนอร์ ส่วน Q902 และ Q901 หยุดนำกระแส ดังนั้นจูนเนอร์ขา 4 (VL) เท่ากับ 0 โวลต์ ขา 6 (VH) เท่ากับ 0 โวลต์ และขา 8 (UB) เท่ากับ 12 โวลต์ จูนเนอร์ทำงานเฉพาะการเลือกรับ CH21-CH69 เท่านั้น

การทำงานของ Q904 และ Q905 ในวงจรเอเอฟที จากรูปที่ 11.3 ตาราง ข. เริ่มต้นที่สภาวะตั้งช่องใหม่ CH SW1 ออน AFT SW ออน และ Q904 นำกระแส Q905 หยุดนำกระแส ขา 3 (AFT) ของจูนเนอร์ ได้รับแรงดัน +5 โวลต์ และวงจรโลกคอลออกสซิลเลเตอร์ในจูนเนอร์ทำงานอิสระ ทำให้การจูนหาช่องรายการได้รวดเร็ว Q904 นำกระแส เนื่องจากขาแคโทดไดโอด D930 ได้รับแรงดัน +9 โวลต์ จากซีเนอร์ D902 ขณะกด CH SW1 ทำให้ไดโอด D930 หยุดนำกระแส ดังนั้นกระแสที่ไหลผ่าน R908 เข้าขาเบสไหลออกขาอิมิตเตอร์ Q904 และ R910 ลงกราวด์ ทำให้ Q904 นำกระแส ขณะที่ Q904 นำกระแส มีกระแสอิมิตเตอร์ไหลผ่าน R910 ทำให้แรงดันตกคร่อม R910 เพิ่มขึ้นประมาณ 8.4 โวลต์ ทำให้ขาเบส Q905 ได้รับแรงดันเท่ากับ 8.4 โวลต์ แต่ขาอิมิตเตอร์ Q905 ได้รับแรงดันประมาณ 5 โวลต์ ทำให้ Q905 หยุดนำกระแสทำให้ขา 3 จูนเนอร์ได้รับแรงดัน +5 โวลต์ คงที่วงจรโลกคอลออกสซิลเลเตอร์ของจูนเนอร์ ทำงานอิสระ

สภาวะปกติ (รับชมรายการจากช่องใดช่องหนึ่ง) CH SW1 ออน AFT SW ออฟ Q904 นำกระแส Q905 หยุดนำกระแส ขา 3 ของจูนเนอร์ต่อรับแรงดัน AFT (+4 โวลต์) จากขา 24 IC101 วงจรโลกคอลออกสซิลเลเตอร์ ถูกควบคุมให้ทำงานผลิตความถี่คงที่ตลอดเวลา

สภาวะเปลี่ยนจาก CH SW1 เป็น CH SW2 ขณะที่ CH SW1 ออฟ CH SW2 ออฟ AFT อยู่สภาวะออฟ Q904 หยุดนำกระแส Q905 นำกระแส ขา 3 ของจูนเนอร์ได้รับแรงดัน +5 โวลต์ และวงจรโลกคอลออกสซิลเลเตอร์ทำงานอิสระ เพื่อการเปลี่ยนช่องรายการได้รวดเร็ว ขณะที่ CH SW2 ออน และ CH SW1 ออฟ โดยสมบูรณ์เข้าสู่สภาวะปกติ

11.2.4 วงจรการจูนแบบอัตโนมัติ (Automatic Tuning)

วงจรการจูนแบบอัตโนมัติ ใช้ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ (IC Micro Processor) หรือเอ็มพียู (MPU) เป็นตัวจัดการตั้งและค้นหาช่องรายการโดยอัตโนมัติและความสะดวกในการปรับแต่ง

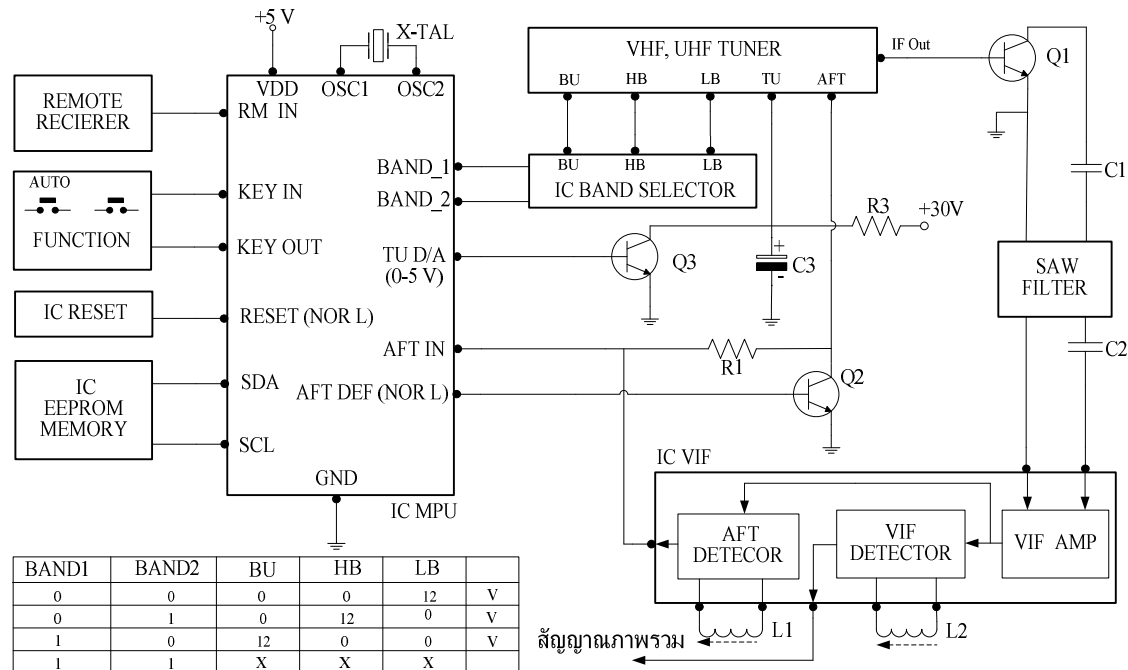
11. วงจรภาคจูนเนอร์

สี ความคมชัดของภาพ และลูกเล่นต่าง ๆ สามารถสั่งงานทางระยะไกลได้ ก่อนเข้าใจหลักการทำงานต่าง ๆ จำเป็นต้องศึกษาส่วนประกอบ เอ็มพ็ู เสียก่อน ซึ่งเป็นไอซีที่มีจำนวนมาก โดยมีขาที่สำคัญดังแสดงในรูปที่ 11.4 และ 11.5

11.2.4.1 ขาวีดีดีและกราวด์ (VDD and GND) ขาต่อกับแรงดัน +5 โวลต์ จ่ายให้วงจรภายใน และขากราวด์ต่อลงกราวด์

11.2.4.2 ขาอสซิลเลเตอร์1-อสซิลเลเตอร์1 (OSC1-OSC2) ขาที่มีคริสตอล ต่ออยู่ เพื่อกำเนิดสัญญาณคล็อก หรือนาฬิกา (Clock) เพื่อใช้ในการสร้างชุดคำสั่ง การย้ายข้อมูล และการทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ ของไอซีเอ็มพ็ู

11.2.4.3 ขารีเซต (Reset) เป็นขาที่มีไว้สำหรับยกเลิก การทำงานของไอซีเอ็มพ็ู ทั้งหมด เพื่อเริ่มต้นใหม่ ขารีเซตต่อกับไอซีรีเซต เมื่อเปิดเครื่องให้ทำงานไอซีรีเซต มีแรงดันออกเป็น 0 โวลต์ ในช่วงเวลาสั้น ๆ ทำให้ขารีเซตของ ไอซีเอ็มพ็ู เป็น 0 โวลต์ ต่อจากนั้นขาด้านออกมีแรงดัน 5 โวลต์ ตลอดเวลา การที่ขารีเซตของ ไอซีเอ็มพ็ู เป็น 0 โวลต์ เป็นการยกเลิกการทำงานเพื่อเริ่มต้นใหม่



รูปที่ 11.4 แสดงวงจรการจูนแบบอัตโนมัติ (วิพล สุวรรณ โภเศษ, ม.ป.ป.ช, หน้า 22)

11.2.4.4 ขาคีย์อินและขาคีย์เอาต์ (KEY IN and KEY OUT) เป็นขาต่อเข้ากับฟังก์ชันคีย์ (Function Key) เพื่อสร้างสัญญาณคำสั่งต่าง ๆ โดยขาคีย์เอาต์มีสแกนพัลส์ (Scan Pulse) ออก และขาคีย์อินมีสแกนพัลส์เข้า ต้องได้รับการกดฟังก์ชันคีย์ก่อน เมื่อกดฟังก์ชันคีย์แต่ละชุด เป็นการสั่งงานให้ไอซีเอ็มพ็ูทำงานในแต่ละคำสั่ง

11.2.4.5 ขาซีเรียลดาต้าและขาซีเรียลคล็อก (Serial Data and Serial Clock) ขามี สัญญาณซีเรียลดาต้า และซีเรียลคล็อกออก ต่อเข้ากับไอซีหน่วยความจำ เพื่อนำข้อมูล (Data) ต่าง ๆ เก็บลงในหน่วยความจำ ในปัจจุบันไอซีหน่วยความจำเป็น แบบอีอีพรอม (Electrical Erase Programmable, EEPROM) เขียน และอ่านได้สะดวกรวดเร็ว

11.2.4.6 ขาแบนด์_1 และขาแบนด์_2 (Band_1 and Band_2)

ขาแบนด์_1 และขาแบนด์_2 เป็นขาต่อเข้ากับไอซีแบนด์ซีเล็กเตอร์เพื่อให้ เลือกรับช่องรายการในแบนด์ที่ 1, 3, 4 และ 5 การเลือกรับช่องรายการในแบนด์ต่าง ๆ สามารถเลือก ได้ โดยการเปลี่ยนลอจิกของขาแบนด์_1 และขาแบนด์_2 ของไอซีเอ็มพียู ตัวอย่างเช่น

11.2.4.6.1 ขาแบนด์_1 เท่ากับ 0 โวลต์ ขาแบนด์_2 เท่ากับ 0 โวลต์ ไอซี แบนด์ซีเล็กเตอร์ มีขาเอาต์พุต 3 ขา ได้แก่ BU เท่ากับ 0 โวลต์ HB เท่ากับ 0 โวลต์ LB เท่ากับ 12 โวลต์ จูนเนอร์ ขา LB เท่ากับ 12 โวลต์ เป็นการเลือกรับช่องรายการในแบนด์ที่ 1 เลือกได้ ตั้งแต่ CH 2-CH4

11.2.4.6.2 ขาแบนด์_1 เท่ากับ 0 โวลต์ ขาแบนด์_2 เท่ากับ 5 โวลต์ ไอซี แบนด์ซีเล็กเตอร์ขา BU เท่ากับ 12 โวลต์ HB เท่ากับ 12 โวลต์ LB เท่ากับ 0 โวลต์ จูนเนอร์ขา HB เท่ากับ 12 โวลต์ เป็นการเลือกรับช่องรายการในแบนด์ที่ 3 เลือกได้ ตั้งแต่ CH5-CH12

11.2.4.6.3 ขาแบนด์_1 เท่ากับ 5 โวลต์ ขาแบนด์_2 เท่ากับ 0 โวลต์ ไอซี แบนด์ซีเล็กเตอร์ขา BU เท่ากับ 12 โวลต์ ขา HB เท่ากับ 0 โวลต์ LB เท่ากับ 0 โวลต์ จูนเนอร์ขา UB เท่ากับ 12 โวลต์ เป็นการเลือกรับช่องรายการในแบนด์ที่ 4 และ 5 เลือกได้ตั้งแต่ CH21-CH69

11.2.4.7 ขา TU D/A (Tuning Voltage)

ขา TU D/A เป็นขาที่มีแรงดันรูปขั้วบันได 0-5 โวลต์ เพื่อใช้ในการเลือก ช่องรายการแต่ละแบนด์ แรงดันจูนนิ่งต้องป้อนให้ทรานซิสเตอร์ Q3 TU D/A เพื่อขยายแรงดัน 0-5 โวลต์ ให้เป็น 0-30 โวลต์ ออกทางขาคอลเล็กเตอร์ และมี C3 กรองกระแสให้เรียบ

11.2.4.8 ขาเอเอฟทีอิน (AFT IN)

ขาเอเอฟทีอิน ขาที่รับเอาแรงดันเอเอฟที จากไอซีภาควีโอเอฟ เพื่อใช้เป็น แรงดันบอกความชัดเจนของภาพ และเสียง ขณะเลือกการจูนแบบอัตโนมัติ สมมุติว่าแรงดันเอเอฟที มีค่า 3 โวลต์ แสดงว่าการจูนสามารถรับภาพ และเสียงได้ชัดเจน ทำการปรับทิกแรงดันจูนนิ่ง แรงดัน เลือกแบนด์ และหมายเลขช่อง ค่าแรงดันควบคุมต่าง ๆ ถ้าไม่พบ 3 โวลต์ ให้เดินหน้าค้นหาต่อไป โดยการเพิ่มแรงดันจูนนิ่ง ไปเรื่อย ๆ และการเปลี่ยนแบนด์ความถี่

11.2.4.9 ขาเอเอฟทีดีฟีต (AFT Defeat)

ขาเอเอฟทีดีฟีต เป็นขาที่ต่อกับขาเบส Q2 ขาคอลเล็กเตอร์ของ Q2 ต่อกับ ขาเอเอฟทีของจูนเนอร์ ในสภาวะปกติขานี้มีแรงดัน 0 โวลต์ Q2 หยุดนำกระแส ทำให้ขาเอเอฟทีของ

11. วงจรภาคจูนเนอร์

จูนเนอร์ได้รับแรงดันเอเอฟทีจากไอซีภาควีไอเอเอฟ เพื่อควบคุมการผลิตความถี่ของโลคอลออสซิลเลเตอร์ให้คงที่ตลอดเวลา แต่เมื่อมีการกดปุ่มออโตจูน (AUTO Tune) หรือเซนเนลอัป (CH UP) และเซนเนลดาว์น (CH DOWN) หรือการกระทำเกี่ยวกับการคัดเลือกช่องรายการ การเปลี่ยนช่อง ขาเอเอฟทีดีฟิต มีแรงดัน 5 โวลต์ ทำให้ Q2 นำกระแสเป็นการดึงเอาแรงดันเอเอฟทีของจูนเนอร์ลงกราวด์ ทำให้วงจรโลคอลออสซิลเลเตอร์ทำงานอิสระ เมื่อเสร็จสิ้นคำสั่งดังกล่าว ขาเอเอฟทีดีฟิต กลับสู่สภาวะปกติ 0 โวลต์ ตลอดไป

11.2.4.10 หลักการทำงานของจูนแบบอัตโนมัติ

เพียงกดปุ่มออโตจูนปุ่มเดียวไอซีเอ็มพียู ก็จะสั่งงาน ให้เกิดการคัดเลือกช่องรายการทุกช่อง ในทุกแบนด์ และเก็บลงในหน่วยความจำ และ ยังเก็บค่าแรงดันควบคุมความเข้มภาพสี ควบคุมสว่าง ควบคุมความเข้มภาพขาวดำ ควบคุมความชัดเจนของภาพ และควบคุมเสียงทึมแหลม ค่ามาตรฐานลงในหน่วยความจำ เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงความเข้มของภาพสี หรือ ความสว่าง สามารถปรับแต่งได้ เมื่อสิ้นสุดการทำงานของแต่ละคำสั่ง จะถูกนำเอาแรงดันต่าง ๆ ดังกล่าวเก็บลงในหน่วยความจำเอาไว้ และขั้นตอนการทำงานมีดังนี้

11.2.4.10.1 กดปุ่มออโตจูน หรือเลือกแถบแสงที่ตำแหน่ง “AUTO”

11.2.4.10.2 ไอซีเอ็มพียู จะเลือกแบนด์ที่ 1 (CH 2 - CH4)

1) ขาแบนด์_1 เท่ากับ 0 โวลต์

2) ขาแบนด์_2 เท่ากับ 0 โวลต์

3) เพิ่มแรงดันจูนนิ่งจาก 0-5 โวลต์ หรือขา TU ของจูนเนอร์

มีแรงดัน 0-30 โวลต์ ไปเรื่อย ๆ

4) ขา TU D/A 0-5 โวลต์

5) ลัดแรงดันเอเอฟทีของจูนเนอร์ลงกราวด์ ทำให้วงจรโล-

คอลออสซิลเลเตอร์ ทำงานอิสระ

6) ขาเอเอฟทีดีฟิต มีแรงดัน 5 โวลต์ Q2 นำกระแส

7) ตรวจสอบแรงดันเอเอฟที จากไอซีภาควีไอเอเอฟ ต้องการ
ต้องการที่ 3 โวลต์ แสดงว่าภาควีไอเอเอฟมีสัญญาณวีไอเอเอฟ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์ เป็นการจูนที่ได้ภาพ และเสียงชัดเจนมากที่สุด

8) ขาเอเอฟทีอิน

9) เอ็มพียู หยุดแรงดันจูนนิ่งเมื่อขาเอเอฟทีอิน ได้รับแรงดันเอเอฟที 3 โวลต์ และทำการบันทึกแรงดันจูนนิ่ง แรงดันเลือกแบนด์ หมายเลขช่อง ค่าแรงดันควบคุมต่าง ๆ ลงในหน่วยความจำ

11. วงจรภาคจูนเนอร์

10) ไอซีหน่วยความจำทำการเก็บข้อมูล เมื่อเก็บข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ไอซีเอ็มพียูตั้งเพิ่มแรงดันจูนนิ่งไปเรื่อย ๆ เมื่อพบว่าแรงดันเอเอฟทีอินมีค่า 3 โวลต์ เมื่อใดจะหยุด และเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงในหน่วยความจำ กระทั่งแรงดันจูนนิ่งสูงสุด 5 โวลต์ หรือประมาณ 30 โวลต์ ที่ขา TU ของจูนเนอร์ ก็เริ่มต้นเปลี่ยนแบนด์ใหม่

11.2.4.10.3 ไอซีเอ็มพียู เลือกแบนด์ที่ 3 (CH5-CH12)

- 1) ขาแบนด์_1 เท่ากับ 0 โวลต์
- 2) ขาแบนด์_2 เท่ากับ 5 โวลต์
- 3) ทำเช่นเดียวกับข้อ 2

11.2.4.10.4 ไอซีเอ็มพียู เลือกแบนด์ที่ 4 และแบนด์ที่ 5 (CH 21-CH69)

- 1) ขาแบนด์_1 เท่ากับ 5 โวลต์
- 2) ขาแบนด์_2 เท่ากับ 0 โวลต์
- 3) ทำเช่นเดียวกับข้อ 2

11.2.4.10.5 เสร็จสิ้นการทำงาน

11.1.5 การควบคุมการทำงานอื่น ๆ ของ ไอซีเอ็มพียู

จากรูปที่ 11. 5 สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

11.2.5.1 ขาเพาเวอร์ออน (POWER ON)

ขาเพาเวอร์ออน ต่อกับ Q7 และรีเลย์ ในสภาวะปกติ หลังจากเปิดเครื่องให้ทำงานขาเพาเวอร์ออน มีแรงดัน 0 โวลต์ Q7 หยุดนำกระแสรีเลย์ไม่ทำงาน วงจรจ่ายกำลังจ่ายแรงดัน 113 โวลต์ ให้วงจรภาคซอริซอนทอล ในสภาวะที่ปิดเครื่องรับโทรทัศน์ ผ่านรีโมตขาเพาเวอร์ออน มีแรงดัน 5 โวลต์ Q7 นำกระแส รีเลย์ทำงานเป็นการบังคับให้ วงจรจ่ายกำลังหยุดส่งแรงดัน 113 โวลต์ จ่ายให้วงจรภาคซอริซอนทอล จอภาพมืดเป็นการอยู่ในสภาวะแสดนบาย หรือรอรับคำสั่ง (Stand By) มักจะมีแอลอีดี (LED) สว่างสีแดงให้ทราบ

11.2.5.2 ขาวอลุ่มคอนโทรล (Volume Control)

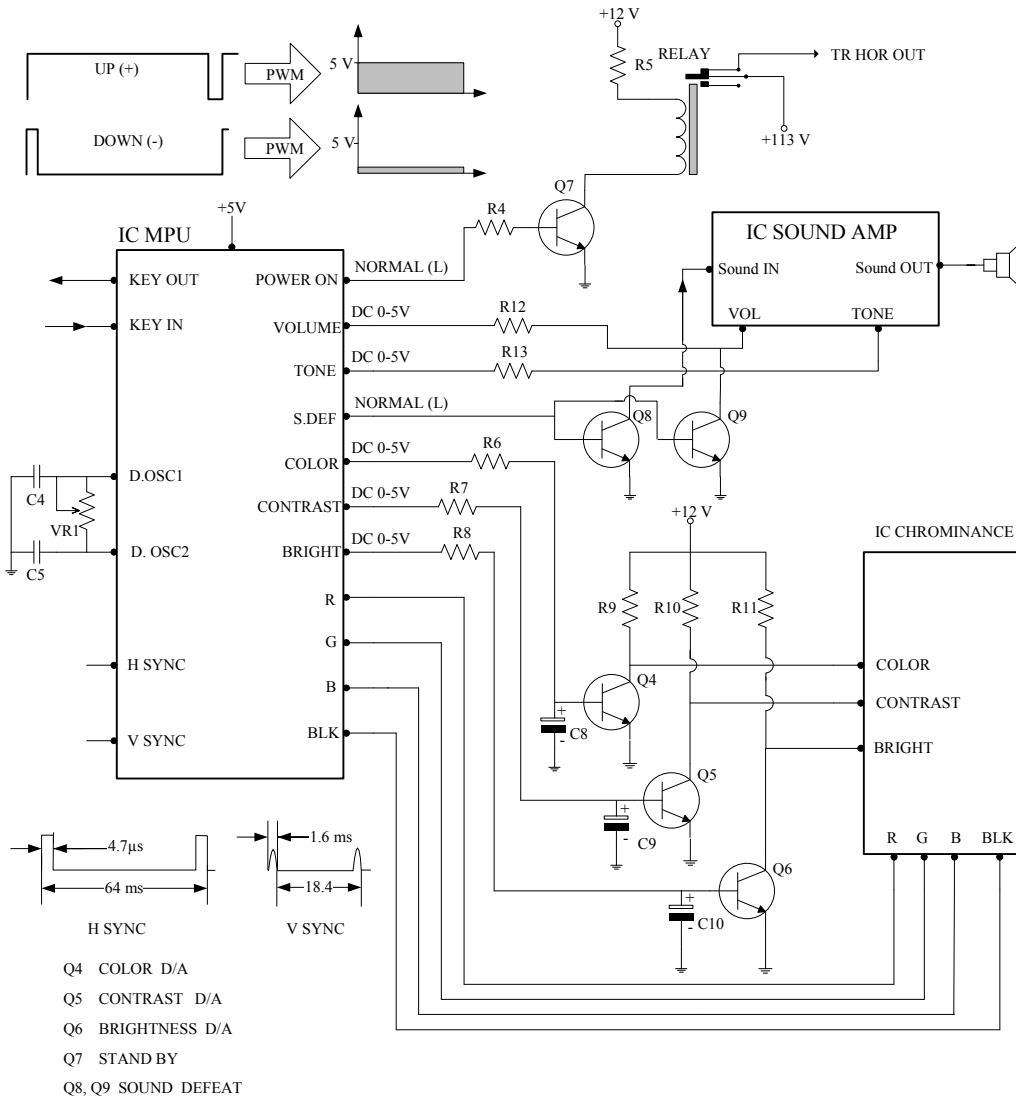
ขาวอลุ่มคอนโทรล ต่อเข้าขาวอลุ่มของไอซีซาวด์แอมป์ เพื่อควบคุมอัตราขยายกำลังของเสียงออกทางลำโพง สามารถควบคุม โดยการปรับวอลุ่มอัป (Volume Up) และวอลุ่มดาวน์ (Volume Down) เมื่อกดปุ่มดังกล่าว แรงดันของขาวอลุ่มคอนโทรลของไอซีเอ็มพียูจะเปลี่ยนแปลง 0-5 โวลต์ โดยมี R12 และ C7 เป็นวงจรกรองกระแสให้เรียบ

11.2.5.3 ขาซาวด์ดีฟีต (Sound Defeat, S.DEF)

ขาซาวด์ดีฟีต เป็นขาที่ต่อเข้ากับขาเบสของ Q8 และ Q9 เพื่อตัดเสียงไม่ให้ออกทางลำโพง ในสภาวะปกติขาซาวด์ดีฟีต จะมีแรงดัน 0 โวลต์

11.2.5.4 ขาฮอริซิงก์ (Horizontal Synchronise, H SYNC)

ขาฮอริซิงก์ เป็นขาที่รับเอาสัญญาณฮอริซิงก์ จากภาคฮอริซอนทอล เพื่อ กำหนดตำแหน่ง การอนสกรีนทางด้านแนวนอน



รูปที่ 11.5 แสดงการควบคุมของไอซีเอ็มพียู (วิพล สุวรรณโกเศศ, ม.ป.ป.ช, หน้า 22)

11.2.5.5 ขาเวอร์ซิงก์ (Vertical Synchronise, V SYNC)

ขาเวอร์ซิงก์ เป็นการรับเอา สัญญาณเวอร์ซิงก์ จากภาคเวอร์ติคอลล เพื่อ กำหนดตำแหน่ง การอนสกรีนทางด้านแนวตั้ง

11.2.5.6 ขาดต้า-ออส1และขาดต้า-ออส2 (D-OSC1 and D-OSC2)

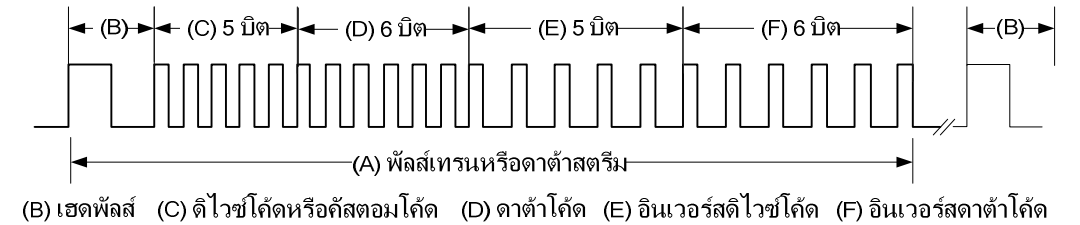
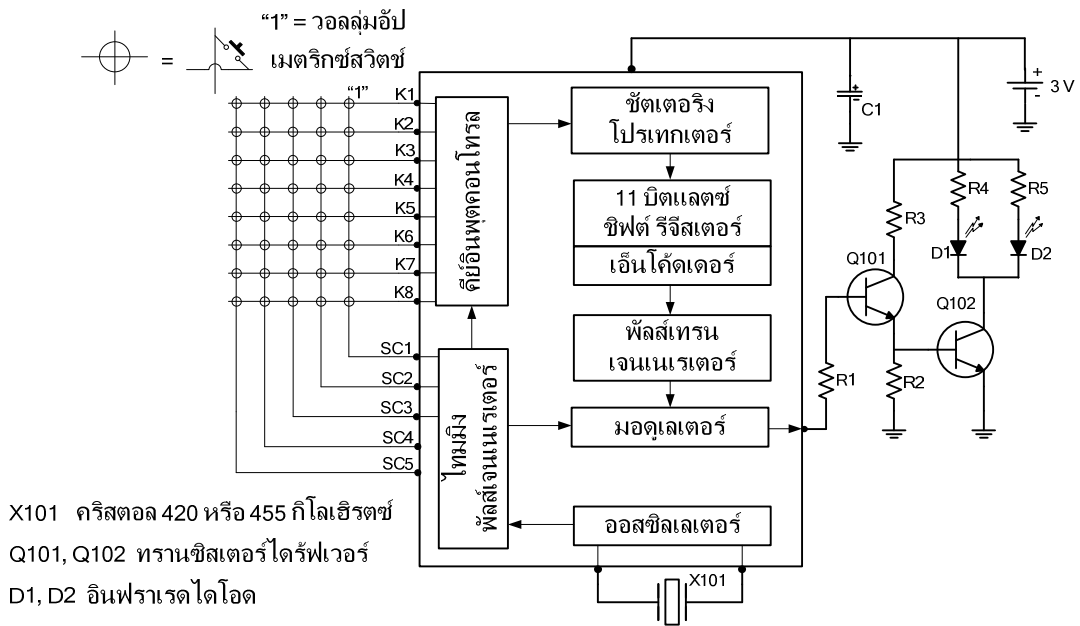
ขาดต้า-ออส1และขาดต้า-ออส2 กำเนิดสัญญาณฐานเวลาเกี่ยวกับการอน-สกรีน หรือการกำหนดตำแหน่งของตัวหนังสือ และตัวเลขต่างๆ วงจรควบคุมความถี่ ประกอบด้วย

11. วงจรภาคจูนเนอร์

C4 C5 และ VR1 เมื่อปรับ VR1 ความถี่ฐานเวลา เปลี่ยนแปลง และเป็นผลให้ตำแหน่งของออนสกรีน เปลี่ยนทางแนวราบ

11.2.6 เครื่องส่งอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล (Infrared Remote Control Transmitter)

เครื่องส่งอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล เป็นเครื่องควบคุมสั่งงานระยะไกล ของโทรทัศน์ หรือวีดิทัศน์ (VDO) โดยใช้แสงอินฟราเรด ที่มีความยาวคลื่น 940 นาโนเมตร ความสามารถในการควบคุมสั่งงาน มากหรือน้อย อยู่กับไอซีไมโครโปรเซสเซอร์ มีค้ำโค้ด (Data Code) กี่บิต (Bit) หากจำนวนบิตของค้ำโค้ดมาก สามารถสร้างชุดค้ำสั่งได้มาก ส่วนใหญ่มีขนาด 6 บิต สามารถสร้างชุดค้ำสั่งได้ 2^6 เท่ากับ 64 ค้ำสั่ง ก่อนที่จะเข้าใจการทำงานของเครื่องส่งรีโมตคอนโทรล จะต้องศึกษา บล็อกไดอะแกรม ดังต่อไปนี้ก่อน จากรูปที่ 11.6 สามารถอธิบายหน้าที่การทำงานได้ดังนี้



รูปที่ 11.6 แสดงวงจรเครื่องส่งอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล (วิพล สุวรรณ โภคเศศ, ม.ป.ป.ช, หน้า 22)

11.2.6.1 เมตริกซ์สวิตช์ (Matrix Switch)

เมตริกซ์สวิตช์ เป็นสวิตช์กด (วงจรปิด) ปล่อย (วงจรเปิด) เป็นตัวที่ตัดต่อสแกนพัลส์ จากวงจรไทมมิงพัลส์เจเนเรเตอร์ และคีย์อินพุตคอนโทรล เช่น กด “1” สแกนพัลส์ จากขา SC1 เข้าขา K1 ของคีย์อินพุตคอนโทรล

11.2.6.2 ไทมมิงพัลส์เจนเนเรเตอร์ (Timing Pulse Generator)

ไทมมิงพัลส์เจนเนเรเตอร์ วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา หรือฐานเวลา โดยมี X101 เป็นคริสตอล กำหนดความถี่คงที่ตลอดเวลา และสร้างสัญญาณสแกนพัลส์ ออกทางขา SC1-SC5 และไทมมิงพัลส์เจนเนเรเตอร์ ยังทำหน้าที่ กำหนดสัญญาณพาห้ป้อนให้แก่ วงจรมอดูเลเตอร์โดยสัญญาณพาห้มีความถี่ 35 กิโลเฮิร์ตซ์ เมื่อใช้ X101 ความถี่ 455 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือสัญญาณพาห้ความถี่ 38 กิโลเฮิร์ตซ์ เมื่อใช้ X101 ความถี่ 420 กิโลเฮิร์ตซ์

11.2.6.3 คีย์อินพุตคอนโทรล (Key Input Control)

คีย์อินพุตคอนโทรล เมื่อมีการกดเมตริกซ์สวิตช์ คีย์อินพุตคอนโทรล จะส่งสแกนพัลส์ ให้แก่ ชัตเตอร์ริงโปรเทกเตอร์

11.2.6.4 ชัตเตอร์ริงโปรเทกเตอร์ (Chattering Protector)

ชัตเตอร์ริงโปรเทกเตอร์ ทำหน้าที่ ตรวจสอบการกดเมตริกซ์สวิตช์ ป้องกันการสร้างคาต้าโค้ดผิดพลาด เช่น กด 2 ปุ่มพร้อมกัน กดแช่นาน และคลื่นรบกวนจากการกดเมตริกซ์สวิตช์ และยังทำหน้าที่ ควบคุมการจ่ายกระแสให้วงจรต่าง ๆ ขณะยังไม่มี การกดเมตริกซ์สวิตช์ เพื่อป้องกันการหมดกระแสของแบตเตอรี่ เนื่องจากเครื่องส่งรีโมตคอนโทรลไม่มีสวิตช์ตัดกระแสจ่ายให้วงจรต่าง ๆ

11.2.6.5 11 บิต แลตช์ชิฟต์รีจิสเตอร์ และเอ็นโค้ดเดอร์

11 บิตแลตช์ชิฟต์รีจิสเตอร์ (11 Bit Latch Shift Register) หน่วยความจำที่ไอซีเอ็มพียู ใช้ในการเลื่อนข้อมูล หดค้ำงข้อมูล เพื่อการสร้างคาต้าโค้ด 6 บิต และดีไวด์ซ์โค้ด 5 บิต

เอ็นโค้ดเดอร์ (Encoder) ทำหน้าที่ เข้ารหัส เช่น กดเมตริกซ์สวิตช์ “1” สแกนพัลส์จากขา SC1 ผ่านเมตริกซ์สวิตช์ “1” เข้าขา K1 ผ่านการตรวจสอบการกดให้ถูกต้อง และนำเอาสแกนพัลส์ มาเข้ารหัสสร้างคาต้าโค้ด สมมุติได้คาต้าโค้ด เท่ากับ 000101 ใช้ควบคุมวอลลุ่มอัป (Volume Up) และต้องส่งไปยังวงจรพัลส์เทรนเจนเนเรเตอร์

11.2.6.6 พัลส์เทรนเจนเนเรเตอร์ (Pulse Train Generator)

พัลส์เทรนเจนเนเรเตอร์ ทำหน้าที่ สร้างชุดคำสั่งโดยเปลี่ยนจากคาต้าโค้ดให้กลายเป็นคาต้าสตรีม (Data Stream) เป็นข้อมูลแบบอนุกรม โดยการใช้วงจรพัลส์โค้ดมอดูเลเตอร์ (Pulse Code Modulator, PCM) โดยใช้หลักการที่ว่าลอจิก “0” ได้พัลส์ที่มีคาบเวลามากกว่า ลอจิก “1” ดังแสดงในรูปที่ 11.7

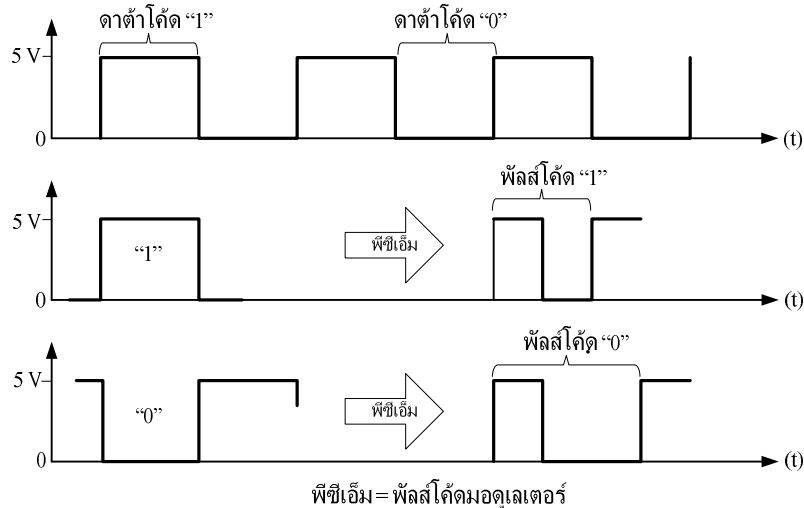
11.2.6.7 พัลส์เทรน หรือคาต้าสตรีม (Pulse Train or Data Stream)

พัลส์เทรน หรือชุดคำสั่ง เป็นคำสั่งแบบอนุกรม ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

11.1.6.7.1 (B) เฮดพัลส์ (Head Pulse) จุดเริ่มต้นของพัลส์เทรน 1 ขบวน

11. วงจรภาคจูนเนอร์

หรือ 1 คำสั่ง และทำให้แอลอีดีของชุดรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล เกิดการกะพริบ



รูปที่ 11.7 แสดงค้ำโค้ดและพัลส์โค้ด

11.2.6.7.2 (C) ดีไวซ์โค้ด หรือคัสตอมโค้ด (Device Code or Custom-Code) ขนาด 5 บิต เป็นพัลส์ที่บอกว่า พัลส์เทรนขบวนนี้ ใช้กับเครื่องวิทยุทัศน์ หรือเครื่องรับโทรทัศน์

11.2.6.7.3 (D) ค้ำโค้ด 6 บิต (Data Code 6 Bit) พัลส์ข้อมูล ที่ทำหน้าที่ควบคุมต่าง ๆ เช่น วอลุ่มอัป วอลุ่มดาวน์ แชลเนลอัป และแซนเนลดาวน์ เป็นต้น

11.2.6.7.4 (E) อินเวอร์ตดีไวซ์โค้ด 5 บิต (Invert Device Code 5 Bit) เป็นพัลส์ส่วนกลับของดีไวซ์โค้ด เพื่อรักษาช่วงเวลาของพัลส์เทรน ให้คงที่เท่ากันทุกค้ำสั่ง โดยการนำเอาดีไวซ์โค้ด มาทำกลับ โดยใช้นอตเกต (Not Gate) เช่น ดีไวซ์โค้ด 00111 เมื่อทำกลับได้ 11000 จะได้ลอจิก “0” 5 บิต ลอจิก “1” 5 บิต เท่ากัน

11.2.6.7.5 (F) อินเวอร์ตค้ำโค้ด 6 บิต (Invert Data Code 6 Bit) เป็นพัลส์ส่วนกลับของค้ำโค้ด เพื่อเป็นการรักษาช่วงเวลา พัลส์เทรนให้เท่ากันทุกชุดค้ำสั่ง เช่นเดียวกับอินเวอร์ตดีไวซ์โค้ด

11.2.6.8 มอดูเลเตอร์ (Modulator)

มอดูเลเตอร์ ทำหน้าที่ เปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดของสัญญาณพาห์ โดยมี ความถี่ 35 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือ 38 กิโลเฮิร์ตซ์ ตามแอมพลิจูดของพัลส์เทรน เป็นการมอดูเลตแบบเอเอ็ม สัญญาณพาห์ 35 กิโลเฮิร์ตซ์ ถูกสร้างในวงจรไมมิงพัลส์เจนเนเรเตอร์โดยนำเอาสัญญาณความถี่ 420 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือ 455 กิโลเฮิร์ตซ์ ถูกหารด้วย 12 ผลของการมอดูเลเตอร์ได้พัลส์เทรน 35 กิโลเฮิร์ตซ์

11.2.6.9 Q101 และ Q102 ไดรฟ์เวอร์ กระแส (Driver Current)

Q101 และ Q102 ไดรฟ์เวอร์กระแส ทรานซิสเตอร์ต่อแบบคาร์ลิงตัน เพื่อ

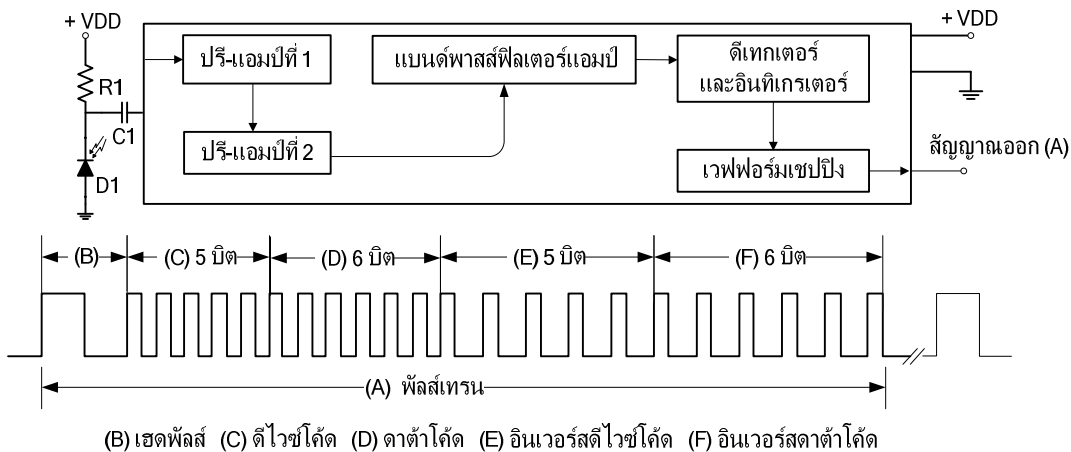
ขยายกระแสของพัลส์เทรน 35 กิโลเฮิร์ตซ์ให้เพิ่มขึ้น ป้อนให้แก่ D1 และ D2 อินฟราเรดไดโอด

11.2.6.10 D1 และ D2 อินฟราเรด ไดโอด (Infrared Diode)

D1 และ D2 อินฟราเรดไดโอด เมื่อได้รับไบแอสไปหน้า เกิดรังสีอินฟราเรด พุ่งออกกระจายออกมา โดยมีความยาวคลื่น 940 นาโนเมตร ตามนุษย์มองไม่เห็น เมื่อมีพัลส์เทรน 35 กิโลเฮิร์ตซ์ ป้อนเข้าขาเบสของ Q101 และ Q102 ขยายกระแสออกทางขาคอลเล็กเตอร์ป้อนให้ D1 และ D2 ไดโอดสว่างเพิ่มขึ้น หรือลดลง ตามปริมาณกระแสของพัลส์เทรน โดยรังสีอินฟราเรดเดินทางเป็นลำ ไม่ถูกรบกวนจากแสงสว่างต่าง ๆ และไม่รบกวนเครื่องรับต่าง ๆ เป้าหมายของรังสีอินฟราเรดเป็นโฟโต้ไดโอดของเครื่องรับโทรทัศน์ เพื่อเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า และได้รับการถอดรหัสออกมา เป็นคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของเครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล

11.2.7 เครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล (Infrared Remote Control Receiver)

เครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล เป็นวงจรที่ทำหน้าที่ ดักจับรังสีอินฟราเรด ที่ส่งมาจากเครื่องส่งอินฟราเรดรีโมตคอนโทรลตีเทคต์ได้เป็นพัลส์เทรนเป็นชุดคำสั่งแบบอนุกรมป้อนให้แก่ ไอซีเอ็มพียูของเครื่องรับโทรทัศน์ ที่ตำแหน่งขา รีโมตอิน (RM IN) ไอซีเอ็มพียู จะประมวลผลออกมาเป็น โลจิก “0” กับ “1” ออกที่ขาทางด้านออก ดังแสดงในรูปที่ 11.8 สามารถอธิบาย หน้าที่และการทำงาน ในแต่ละส่วนได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 11.8 แสดงเครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล (วิพล สุวรรณ โกเศศ, ม.ป.ป.ช, หน้า 22)

11.2.7.1 D1 โฟโต้ไดโอด (Photo Diode)

D1 โฟโต้ไดโอด ทำหน้าที่ ดักจับรังสีอินฟราเรดจากเครื่องส่งอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล D1 ได้รับไบแอสกลับทาง โดย R1 เป็นโหนดเพื่อจำกัดกระแสสูงสุด ป้องกันไม่ให้ D1 เสียหาย ขณะที่ D1 ได้รับรังสีอินฟราเรด D1 นำกระแส ปริมาณกระแสที่ไหลเปลี่ยนแปลงตาม

11. วงจรภาคจูนเนอร์

ความเข้มของรังสีอินฟราเรด ทำให้แรงดันตกคร่อม D1 เปลี่ยนแปลง อีกนัยหนึ่ง D1 เป็นตัวเปลี่ยนพลังงานรังสีอินฟราเรด เป็นสัญญาณพัลส์เทรน 35 กิโลเฮิร์ตซ์ ได้รับการเชื่อมต่อสัญญาณผ่าน C1 ป้อนให้วงจรปริ-แอมป์ที่ 1

11.2.7.2 ปริ-แอมป์ที่ 1 และปริ-แอมป์ที่ 2 (1ST PRE-AMP, 2 ND PRE-AMP)

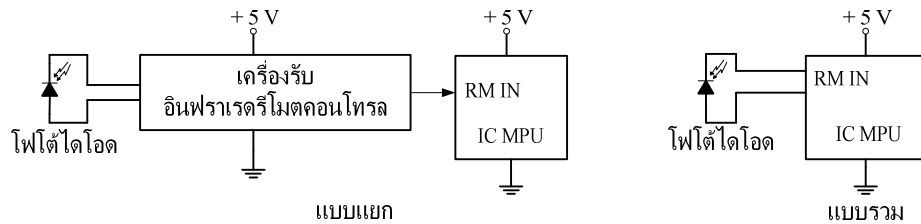
ปริ-แอมป์ที่ 1 และปริ-แอมป์ที่ 2 เป็นวงจรขยายแรงดันของพัลส์เทรน 35 กิโลเฮิร์ตซ์ ให้สูงขึ้น

11.2.7.3 แบนด์พาสส์ฟิลเตอร์แอมป์ (Band Pass Filter AMP)

แบนด์พาสส์ฟิลเตอร์แอมป์ ทำหน้าที่ กรองพัลส์เทรนและขยายแรงดันสัญญาณดังกล่าว ให้สูงขึ้น

11.2.7.4 ดีเทกเตอร์และอินทิเกรเตอร์ (Detector and Integrator)

ดีเทกเตอร์ และอินทิเกรเตอร์ ทำหน้าที่ แยกพัลส์เทรนออกจากพัลส์เทรน 35 กิโลเฮิร์ตซ์ แบบเอเอ็ม



รูปที่ 11.9 แสดงเครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล

11.2.7.5 เวฟฟอร์มเชปปีง (Wave Form Shaping)

เวฟฟอร์มเชปปีง ทำหน้าที่ ปรับแต่งรูปคลื่นสัญญาณพัลส์เทรนให้ถูกต้อง แต่ในปัจจุบันชุดเครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล ถูกสร้างบรรจุไว้ในตัวไอซีเอ็มพียูเหลือเพียงขาต่อรับสัญญาณพัลส์เทรน หรือเฉพาะขาต่อโฟโต้ไดโอด เท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 11.9

11.3 สายอากาศของเครื่องรับโทรทัศน์

สายอากาศของเครื่องรับโทรทัศน์ แบ่งออกได้ 2 แบบ

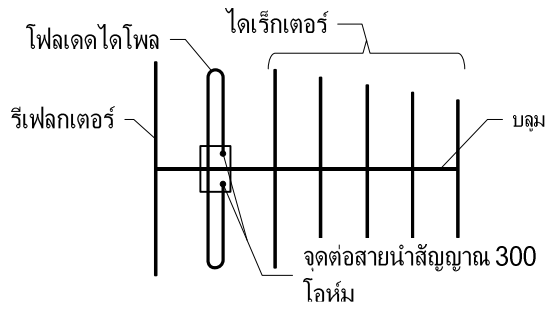
11.3.1 สายอากาศแบบยาคิ (Yagi Antenna)

สายอากาศแบบยาคิ เป็นสายอากาศทิศทางรับสัญญาณโทรทัศน์ ทางแนวราบ และเป็นสายอากาศต้องติดตั้งภายนอก สามารถอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 11.10

11.3.1.1 โฟลเดดไดโพล

11. วงจรภาคจูนเนอร์

โพลเดคไดโพล เป็นท่ออลูมิเนียมตัดโค้งปลายทั้งสองข้าง ต่อกับสายนำสัญญาณ มีอิมพีแดนซ์ 300 โอห์ม โดยโพลเดคไดโพล ทำหน้าที่ เปลี่ยนสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้เป็นกระแสเหนี่ยวนำไหลผ่านสายนำสัญญาณ ป้อนให้แก่ จูนเนอร์ของเครื่องรับโทรทัศน์



รูปที่ 11.10 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายอากาศแบบยาภิ (Gulati, 2007, p. 169)

11.3.1.2 ไดเรกเตอร์ (Director Element)

ไดเรกเตอร์ เป็นท่ออลูมิเนียม มีขนาดสั้นกว่าโพลเดคไดโพล ติดตั้งเรียงถัดจากโพลเดคไดโพล ยังมีจำนวนมาก ทำให้สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ดีขึ้น สามารถชี้ทิศทางของสถานีโทรทัศน์ หรือสถานีเครือข่าย ได้ละเอียดมากขึ้น ในการติดตั้งต้องหันไดเรกเตอร์ชี้ไปทางสถานีที่ต้องการรับชม

11.3.1.3 รีเฟลกเตอร์ (Reflector Element)

รีเฟลกเตอร์ เป็นท่ออลูมิเนียมมีขนาดยาวกว่าโพลเดคไดโพล ติดตั้งอยู่ด้านหลังของโพลเดคไดโพล โดยรีเฟลกเตอร์ ทำหน้าที่ ป้องกันการรับสัญญาณโทรทัศน์ จากทิศทางตรงข้ามของไดเรกเตอร์ หรือทางด้านหลัง

11.3.1.4 บวม (Boom)

บวมท่ออลูมิเนียม เป็นแบบสี่เหลี่ยม หรือแบบกลม เป็นแกนกลางสำหรับยึดชิ้นส่วนของ รีเฟลกเตอร์ โพลเดคไดโพล ไดเรกเตอร์ และจับยึด กับท่อโลหะ ทำให้สายอากาศสูงพ้นสิ่งกีดขวาง

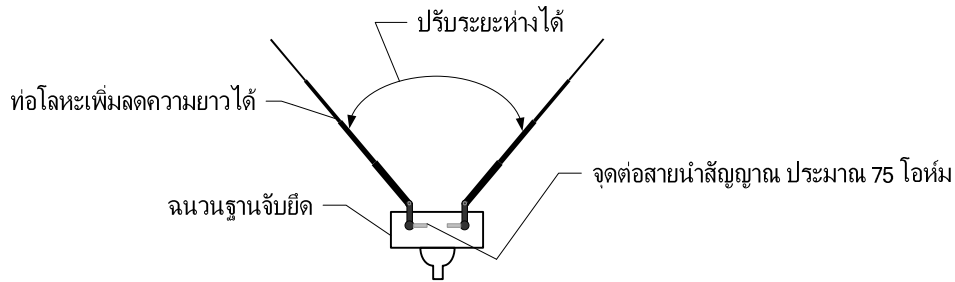
สายอากาศแบบยาภิ ไม่สามารถตอบสนอง การรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ครอบคลุมทุกย่านความถี่ จึงแบ่งได้เป็น 3 แบบ ดังนี้ :-

- รับแบนด์ที่ 1 ช่อง 2-4
- รับแบนด์ที่ 3 ช่อง 5-12
- รับแบนด์ที่ 4 และ 5 เป็นไปตามความถี่

11.3.2 สายอากาศแบบชักหรือหนวดกุ้ง

11. วงจรภาคจูนเนอร์

สายอากาศแบบซีก เป็นสายอากาศรับสัญญาณโทรทัศน์ทางแนวตั้ง และติดตั้งอยู่บนเครื่องรับโทรทัศน์ หรือภายในห้อง โดยมีความยาวของสายนำสัญญาณประมาณ 1 เมตร ส่วนมากแถมมากับเครื่องรับโทรทัศน์ มีส่วนประกอบดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 9.11



รูปที่ 11.11 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายอากาศแบบซีก

11.3.2.1 ท่อโลหะที่สามารถเพิ่มลดความยาวได้

ท่อโลหะที่สามารถเพิ่มลดความยาวได้ มีจำนวน 2 แท่ง สามารถเพิ่มลดความยาว และระยะห่างของท่อโลหะ การปรับดังกล่าว เป็นการทำให้เกิดการเรโซแนนซ์ กับสัญญาณโทรทัศน์ ที่ต้องการรับชม ที่ปลายทั้งสองของท่อ โลหะจะต่อเข้ากับสายนำสัญญาณ

11.3.2.2 ฐานยึด

ฐานยึด เป็นฉนวนทำหน้าที่ ยึดท่อโลหะทั้งสองให้มั่นคงอยู่กับที่

11.4 สายนำสัญญาณโทรทัศน์

สายนำสัญญาณโทรทัศน์ (Feeder Line) แบ่งออกได้ 2 แบบ

11.4.1 สายนำสัญญาณแบบทวินลีด (Twin Lead)

สายนำสัญญาณแบบทวินลีด อิมพีแดนซ์ 300 โอห์ม สามารถต่อกับสายอากาศแบบยาก็ 300 โอห์ม ได้โดยตรง มีโครงสร้าง และอธิบายได้ดังนี้

11.4.1.1 ลวดทองแดง

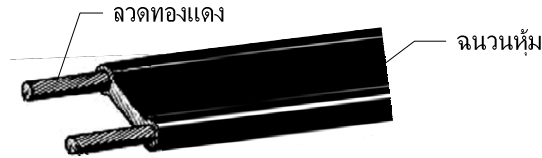
ลวดทองแดง ส่วนมากเป็นแบบเส้นลวดทองแดงเส้นเล็กหลายเส้นรวมกันทำหน้าที่ เป็นตัวนำไฟฟ้าให้กระแสของสัญญาณโทรทัศน์ไหลผ่านโดยลวดทองแดงทั้งสองเส้น ต้องมีระยะห่างเท่ากันตลอดความยาว

11.4.1.2 ฉนวนหุ้ม

ฉนวนหุ้ม ทำหน้าที่ หุ้มลวดทองแดง และรักษาระยะห่างระหว่างเส้นให้เท่ากันตลอดเส้น ปัจจุบันไม่ได้รับความนิยม เนื่องจากเป็นสายแบนด้านแรงกระแสมาก และการ

11. วงจรภาคจูนเนอร์

ติดตั้งสายนำสัญญาณต้องใช้อุปกรณ์จับยึดโดยเฉพาะห้ามสายนำสัญญาณวางใกล้ขีดโลหะเมื่อใช้งาน
ระยะเวลาหนึ่งจนวนของสายนำสัญญาณแตกร้าวทำให้ทองแดงเป็นสนิมเสียหายได้ง่าย



รูปที่ 11.12 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายนำสัญญาณแบบทวินลีด (Gulati, 2007, p. 174)

11.4.2 สายนำสัญญาณแบบโคแอกเชียลเคเบิล (Coaxial Cable)

สายนำสัญญาณแบบโคแอกเชียลเคเบิล อิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม มีโครงสร้างดังแสดง
ในรูปที่ 11.13 และอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 11.13 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายนำสัญญาณแบบโคแอกเชียลเคเบิล (Gulati, 2007, p. 174)

11.4.2.1 ตัวนำด้านใน (Inner Conductor)

ตัวนำด้านใน ทำหน้าที่ เป็นตัวนำไฟฟ้าทองแดงให้สัญญาณโทรทัศน์ไหล
ผ่าน โดยตัวนำด้านในถูกหุ้มด้วยฉนวน

11.4.2.2 ฉนวนด้านใน (Inner Insulator)

ฉนวนด้านใน ทำหน้าที่ หุ้มตัวนำด้านในไม่ให้แตะกับตัวนำด้านนอก

11.4.2.3 ตัวนำด้านนอก (Outer Conductor) และแผ่นอลูมิเนียมบาง

ตัวนำด้านนอก และแผ่นอลูมิเนียมบาง ทำหน้าที่ โดยตัวนำด้านนอก เป็น
ตัวนำไฟฟ้า เพื่อให้กระแสของสัญญาณโทรทัศน์ไหลกลับครบวงจร ตัวนำด้านนอก มีลักษณะเป็น
ตาข่ายทองแดง ส่วนแผ่นอลูมิเนียมบาง มีในสายนำสัญญาณ ที่ต้องการคุณภาพสูงเพื่อรักษาระยะห่าง
ระหว่างตัวนำด้านใน กับตัวนำด้านนอก ให้คงที่ตลอดความยาว ทำให้ได้อิมพีแดนซ์คงที่ตลอด ความ
ยาวของสายนำสัญญาณ

11.4.2.4 ฉนวนด้านนอก (Outer Insulator)

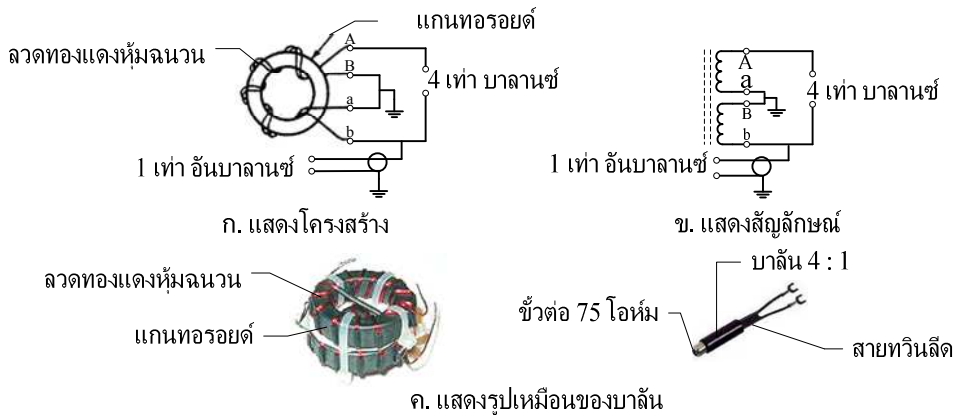
ฉนวนด้านนอก ทำหน้าที่ หุ้มตัวนำด้านนอก ไม่ให้ลวดทองแดงเสียหาย

11. วงจรภาคจูนเนอร์

สายนำสัญญาณแบบโคแอกเซียล มีลักษณะกลมมีอายุการใช้งานมานานมาก และการติดตั้งสามารถวางใกล้ชิดโลหะได้หรือสามารถร้อยภายในท่อโลหะได้โดยไม่มีผลต่อการสูญเสียความแรงของสัญญาณภายในสาย สายโคแอกเซียลที่ใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์ มีอิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม ได้แก่ RG6 หรือ 5CF

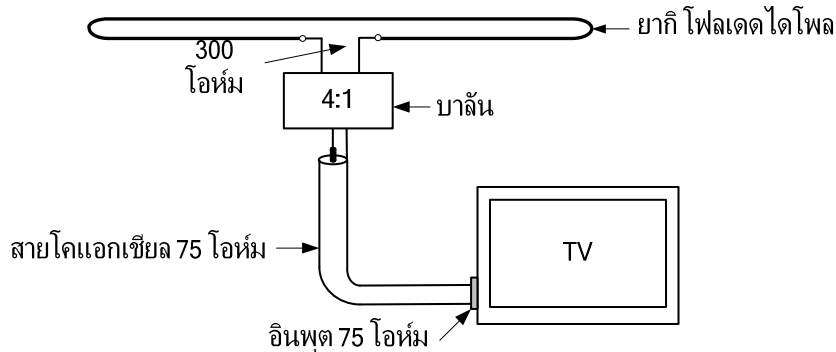
11.5 บาลัน

บาลัน (Balun) อุปกรณ์ทำหน้าที่ เปลี่ยนคุณลักษณะทางไฟฟ้าแบบบาลานซ์ของสายอากาศ ยากิ ให้เป็นแบบอับบาลานซ์ เมื่อต่อกับสายโคแอกเซียล และมีการเปลี่ยนแปลงค่าอิมพีแดนซ์ จาก 300 โอห์ม เป็น 75 โอห์ม เพื่อการส่งผ่านกำลังได้สูงสุด ดังแสดงในรูปที่ 11.14



รูปที่ 11.14 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบาลัน (Gulati, 2007, p. 178)

การใช้งานในการต่อสายนำสัญญาณแบบโคแอกเซียล 75 โอห์ม เข้ากับยากิโฟลเตดไดโพล 300 โอห์ม จำเป็นต้องใช้บาลัน 4 : 1

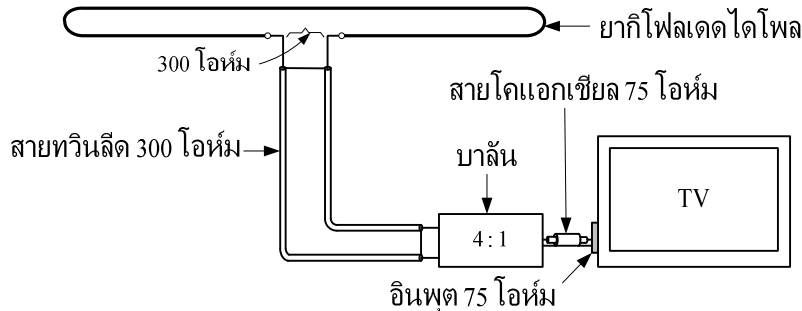


รูปที่ 11.15 แสดงการใช้บาลัน 4 : 1 ต่อระหว่างสายอากาศยากิโฟลเตดไดโพล กับสายโคแอกเซียล

จากรูปที่ 11.15 เป็นการต่อสายโคแอกเซียล 75 โอห์ม เข้ากับโฟลเตดไดโพล 300 โอห์ม

11. วงจรภาคจูนเนอร์

จำเป็นต้องใช้บาลัน 4 : 1 เปลี่ยนอิมพีแดนซ์จาก 300 โอห์มเป็น 75 โอห์ม



รูปที่ 11.16 แสดงการใช้บาลัน 4 : 1 ต่อระหว่างสายอากาศยาก็โพลเดคไดโพลกับสายทวินลีด

จากรูปที่ 11.16 การต่อสายทวินลีด 300 โอห์ม เข้ากับ โพลเดคไดโพล 300 โอห์ม แต่อินพุตของจูนเนอร์มีอิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม จำเป็นต้องใช้บาลัน 4 : 1 เปลี่ยนอิมพีแดนซ์จาก 300 โอห์ม เป็น 75 โอห์ม

สรุป

จูนเนอร์ ทำหน้าที่ คัดเลือกช่องรายการ โทรทัศน์เพียง 1 ช่อง ตามความต้องการ และเปลี่ยนความถี่ช่อง ที่รับเข้ามาเป็นความถี่ปานกลางของภาพ และเสียง ออกทางขาไอเอฟเอ๊าต์ โดยจูนเนอร์ ถูกควบคุมด้วยวงจรจูน วงจรจูนแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ การจูนแบบปุ่มกด การจูนแบบอัตโนมัติ

เครื่องส่งอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล เป็นการควบคุมวงจรจูน ในระยะทางไกลโดยใช้รังสีอินฟราเรด

เครื่องรับอินฟราเรดรีโมตคอนโทรล เป็นการเปลี่ยนจากรังสีอินฟราเรด ให้เป็นพัลส์เทรน ควบคุมวงจรจูน ในระยะทางไกล