

เข้าซ่อมเครื่องรับวิทยุเทป

● แมนเรกิโอ (Man radio)

อันที่จริงกรณีของการเริ่มต้นศึกษาถึงเครื่องรับวิทยุเทปนั้น จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและวงจรเครื่องขยายเสียงมาเป็นอย่างดี เพราะสิ่งที่กล่าวมานี้ช่วยให้ตรวจสอบวิทยุเทปได้ไวขึ้น แต่ก็มีได้หมายความว่าคนที่ไม่มีพื้นฐานจะตรวจสอบวิทยุเทปไม่ได้ ไม่มีปัญหาครับเนื่องจากคอลัมน์นี้เปิดกว้างมาก ขอเขียนจะเขียนในลักษณะที่อ่านแล้วสามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย รับรองได้เลยว่าซ่อมวิทยุเทปได้อย่างแน่นอน

วงจรวิทยุเทปที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษาใช้ยี่ห้อ ฮิตาชิ รุ่น TRK-5600 GW เป็นวิทยุเทปคาสเซ็ท (Cassette tape radio) แบบโมโน (Mono) มีลำโพงเดี่ยว สามารถที่จะเล่นเทปได้ เลือกรับฟังวิทยุ AM และ FM ได้เช่นกัน...

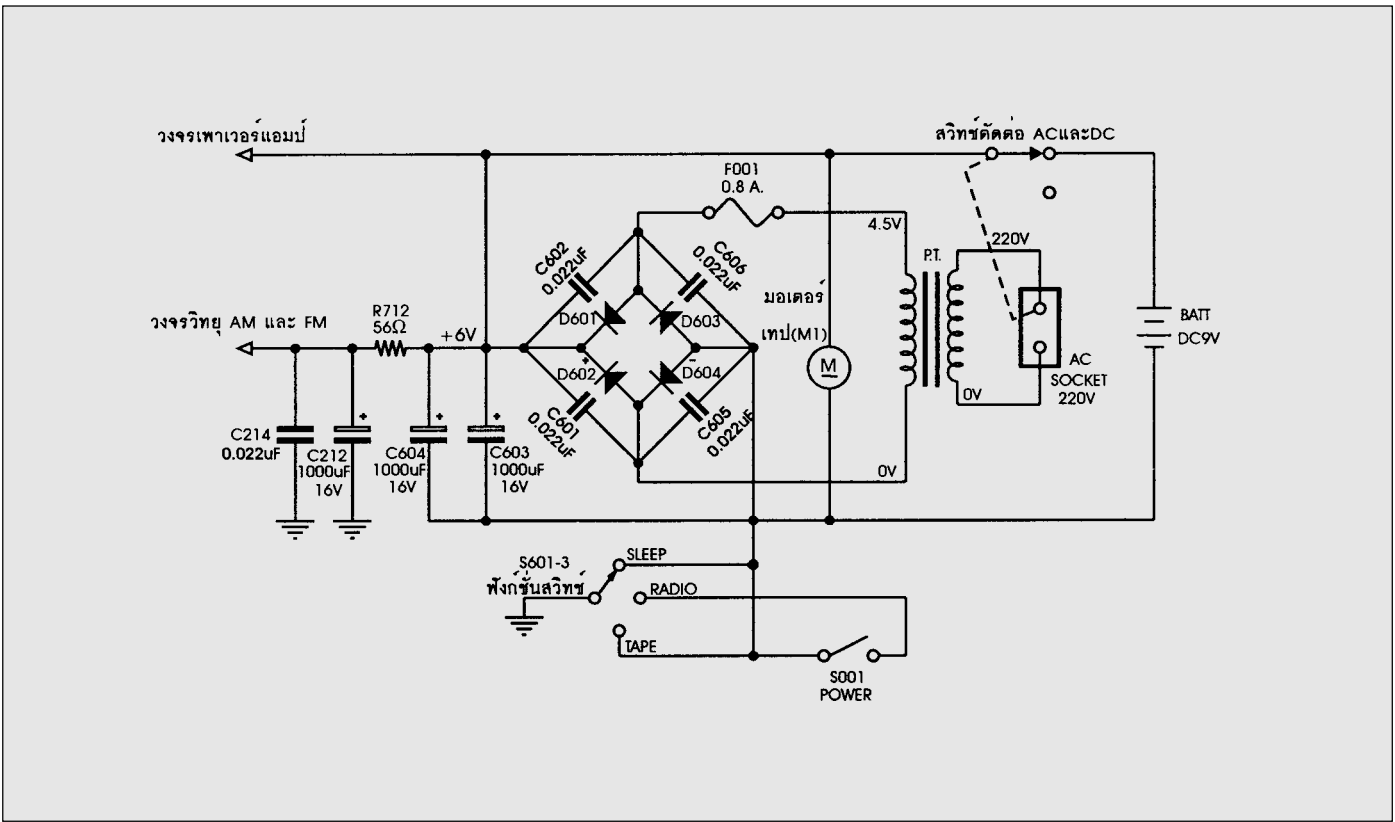
วงจรเพาเวอร์ ซัพพลาย (Power supply circuit)

ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทุกวงจร ต้องการแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงทั้งนั้น เพราะถ้าหากปราศจากวงจรเพาเวอร์ ซัพพลายแล้ว วงจรอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะไม่สามารถทำงานได้เลย สมมุติว่าวงจรเพาเวอร์ ซัพพลายเกิดมีปัญหาขึ้นมา ย่อมที่จะส่งผลให้เทปไม่เกิดการหมุน (ไม่มีไฟส่งไปเลี้ยงให้กับมอเตอร์) ระบบการรับวิทยุ AM และ FM ไม่สามารถที่จะรับสถานีใดๆ ได้ และประการสุดท้าย วงจรภาคขยายเสียงจะไม่สามารถส่งสัญญาณเสียงออกไปที่ลำโพง

เพื่อศึกษาถึงวงจรภาคจ่ายไฟดังกล่าว รูปที่ 1 เป็นการแสดงวงจรภาคจ่ายไฟซึ่งให้แรงดันไฟตรงออกมาเท่ากับ 6 โวลต์ โดยการสังเกตที่แบตเตอรี่มีค่า 6 โวลต์ (นำแบตเตอรี่เซลล์ละ 1.5 โวลต์มาต่ออนุกรมกัน 4 เซลล์) ภาคจ่ายไฟนี้สามารถใช้ได้ทั้งแบตเตอรี่ และวงจรเรกติไฟเออร์ (Rectifier

circuit) โดยถ้าไม่มีการเสียบปลั๊กไฟ AC 220V สวิตช์ที่ทำหน้าที่ตัดต่อ AC และ DC จะต่อให้กับแบตเตอรี่ทำการจ่ายไฟแทน แต่ถ้าเมื่อใดเราทำการเสียบปลั๊กไฟ AC เพื่อใช้วงจรเรกติไฟเออร์ ระบบดังกล่าวจะตัดแรงดันจากแบตเตอรี่ออกไปในทันที

พิจารณาในเรื่องของวงจรเรกติไฟเออร์ พบว่าหม้อแปลงไฟฟ้า (Power transformer) เป็นระบบแปลงไฟ AC ให้ต่ำลงที่เราเรียกว่า สเต็ป ดาวน์ ทรานส์ฟอร์มเมอร์ (Step down transformer) มีแรงดันไฟออกทางขดทุติยภูมิ 4.5VAC แรงดันไฟ AC ดังกล่าวถูกส่งผ่านมาทางฟิวส์ F001 (0.8A) ส่งผ่านมายังวงจรบริดจ์ไดโอด (Diode bridge) ประกอบด้วย D601, D602, D603 และ D604 ส่วนคาปาซิเตอร์ทั้ง 4 ตัว ประกอบด้วย C601, C602, C605 และ C606 จะทำหน้าที่กำจัดสัญญาณรบกวนความถี่สูงทางด้านอินพุทเพื่อมิให้สัญญาณรบกวนเข้ามารบกวนระบบภาคจ่ายไฟนั่นเอง ส่วนคาปาซิเตอร์ ฟิลเตอร์



รูปที่ 1 : แสดงวงจรภาคจ่ายไฟของวิทยุเทปยี่ห้อ HITACHI รุ่น TRK-5600 GW

(Filter capacitor) ที่ทำหน้าที่กรองแรงดันไฟให้เรียบคือ C603 และ C604 โดยมีแรงดันไฟดีซีที่ตกคร่อมคาปาซิเตอร์ดังกล่าวเท่ากับ 6 โวลต์ เพื่อจ่ายไฟไปยังวงจรขยายกำลัง (Power amplifier) และในส่วนของวงจรเครื่องรับวิทยุ

เมื่อมีไฟสลับเฟสบวกเข้ามาปรากฏที่ขดทุติยภูมิของหม้อแปลง P.T. ลักษณะเช่นนี้ยอมทำให้ขดบนของขดทุติยภูมิได้รับเฟสบวก ขดทุติยภูมิต่างได้รับเฟสลบ ส่งผลทำให้ D601 และ D604 ทำงานนำกระแส ขณะที่ D602 กับ D603 จะต้องหยุดนำกระแส ในเวลานี้ทำให้คาปาซิเตอร์ C603 จ่ายไฟไปยังโพลได้ แต่ถ้ามืดมีไฟสลับเฟสลบเข้ามาที่ขดทุติยภูมิของหม้อแปลงสเต็ป ดาวน์ ตัวเดิม ยอมที่จะทำให้ขดทุติยภูมิต่างได้รับเฟสลบ ส่วนขดกลางของขดทุติยภูมิได้รับเฟสบวก ลักษณะอย่างนี้ยอมส่งผลให้ D601 กับ D604 หยุดนำกระแส ส่วน D602 กับ D603 จะต้องนำกระแสได้ในเวลานี้ คาปาซิเตอร์

ฟิลเตอร์ C603 ก็จะสามารถจ่ายไฟไปยังโพลได้เช่นกัน และนี่คือคุณสมบัติของวงจรฟูลเวฟ บริดจ์ เรกติไฟเออร์ (Full wave bridge rectifier) ที่มีไดโอดผลัดกันทำงาน คราวละ 2 ตัว หมุนวนเวียนอยู่อย่างนี้เรื่อยไปตลอดเวลา

แรงดันไฟที่ตกคร่อมคาปาซิเตอร์ C603 และ C604 (ตอนนี้อยู่ที่ค่าเท่ากับ 6 โวลต์) สามารถคำนวณได้จากสูตร $V_{DC} = 1.414 \times V_{AC}$ โดยที่ VAC คือค่าแรงดันไฟสลับที่ได้จากขดทุติยภูมิ คำถามก็คือว่า ทำไมแรงดันไฟที่ตกคร่อมคาปาซิเตอร์ C603 จึงมีค่าเท่ากับ $1.414 \times V_{AC}$ คำตอบคือ คาปาซิเตอร์ C603 และ C604 จะทำหน้าที่ชาร์จ (Charge) และดิสชาร์จไฟใกล้เคียงกับแรงดันสูงสุด (Peak voltage) ซึ่งแรงดันสูงสุดนั้นใช้สัญลักษณ์ว่า V_p บางครั้งเราจึงอนุมาน V_{DC} ให้มีใกล้เคียงกับ V_p ได้โดยไม่มีปัญหาแต่อย่างใด

สวิตซ์เพาเวอร์ (Power switch)

S001 จะทำหน้าที่เปิด-ปิดวงจรโดยทำหน้าที่ตัด-ต่อกราวด์ให้กับระบบ บางครั้งเราพบว่าถ้าหากสวิตซ์ S001 เกิดการขาดวงจร ระบบของวิทยุเทปชุดนี้จะไม่สามารถทำงานได้คือ ไม่สามารถที่จะเลือกรับฟังวิทยุและเล่นเทปได้นั่นเอง

ในระบบวิทยุเทปโดยทั่วไปจะเห็นว่านอกจากจะมีสวิตซ์เพาเวอร์แล้วยังมีสวิตซ์เลือกฟังก์ชัน (Function selector switch) และสวิตซ์เลือกแบนด์ (Band selector switch) รวมอยู่ด้วย สวิตซ์เลือกฟังก์ชันอยู่ในรูปของ S601-3 ทำหน้าที่ที่จะเลือกเล่นเทป (TAPE) หรือที่จะเลือกเล่นระบบวิทยุ (RADIO) ขึ้นอยู่กับผู้ใช้เครื่องว่าจะเลือกไปทางระบบใด ส่วนสวิตซ์เลือกแบนด์นั้นจะทำหน้าที่เลือกรับวิทยุ AM หรือ FM นั่นเอง

พิจารณาแรงดันไฟดีซีที่มีค่า 6 โวลต์ (แรงดันตกคร่อม C604) พบว่าแรงดันดังกล่าวส่งไปเลี้ยงวงจร 2 ทางด้วยกัน โดยทางแรกนั้นส่งเข้าไปเลี้ยงที่วงจรเพา-

เวอร์แอมป์เพื่อทำการขยายเสียงให้ดังแรงขึ้น อีกทางหนึ่งนั้นจะส่งไปเลี้ยงระบบของการรับวิทยุ AM และ FM โดยผ่านอุปกรณ์ R-C ฟิวเตอร์ ได้แก่ R712 (56W), C212 (1000mF/16V) และ C214 (0.022mF) ซึ่งตัวต้านทาน R712 ทำหน้าที่เป็นฟิวส์ซิลิเตอร์ (Resistor fuse) กันกระแสกระชากจากเอซีไลน์ (Line AC) ที่เข้ามาทางด้านอินพุต หรือพูดง่าย ๆ คือเป็นการป้องกันไม่ให้ระบบวิทยุเกิดความเสียหาย ส่วนคาปาซิเตอร์อิเล็กโทรไลติก C212 และคาปาซิเตอร์เซรามิก C214 จะทำหน้าที่สำรองแรงดันและขจัดสัญญาณรบกวนต่างๆ ไม่ให้เข้าไปกวนระบบของการรับวิทยุ

ดังนั้นถ้าหากว่าเรากดสวิตช์เพาเวอร์ (S001) ให้ต่อวงจร (ON) แล้วเลือกสวิตช์ฟังก์ชัน S601-3 ไปที่ตำแหน่งเรดิโอ (RADIO) นั้นหมายความว่าตอนนีระบบของการเล่นเทปมีอาจที่จะทำงานได้ เพราะเนื่องจากมอเตอร์เทป (M1) ถูกตัดไฟไปแล้ว

คงเล่นได้เฉพาะการรับฟังวิทยุเท่านั้น แต่ถ้าหากว่าเลือกสวิตช์ S601-3 ไปตำแหน่งเทป มอเตอร์เทปได้รับแรงดัน ระบบของการเล่นเทปก็จะเล่นได้สมบูรณ์

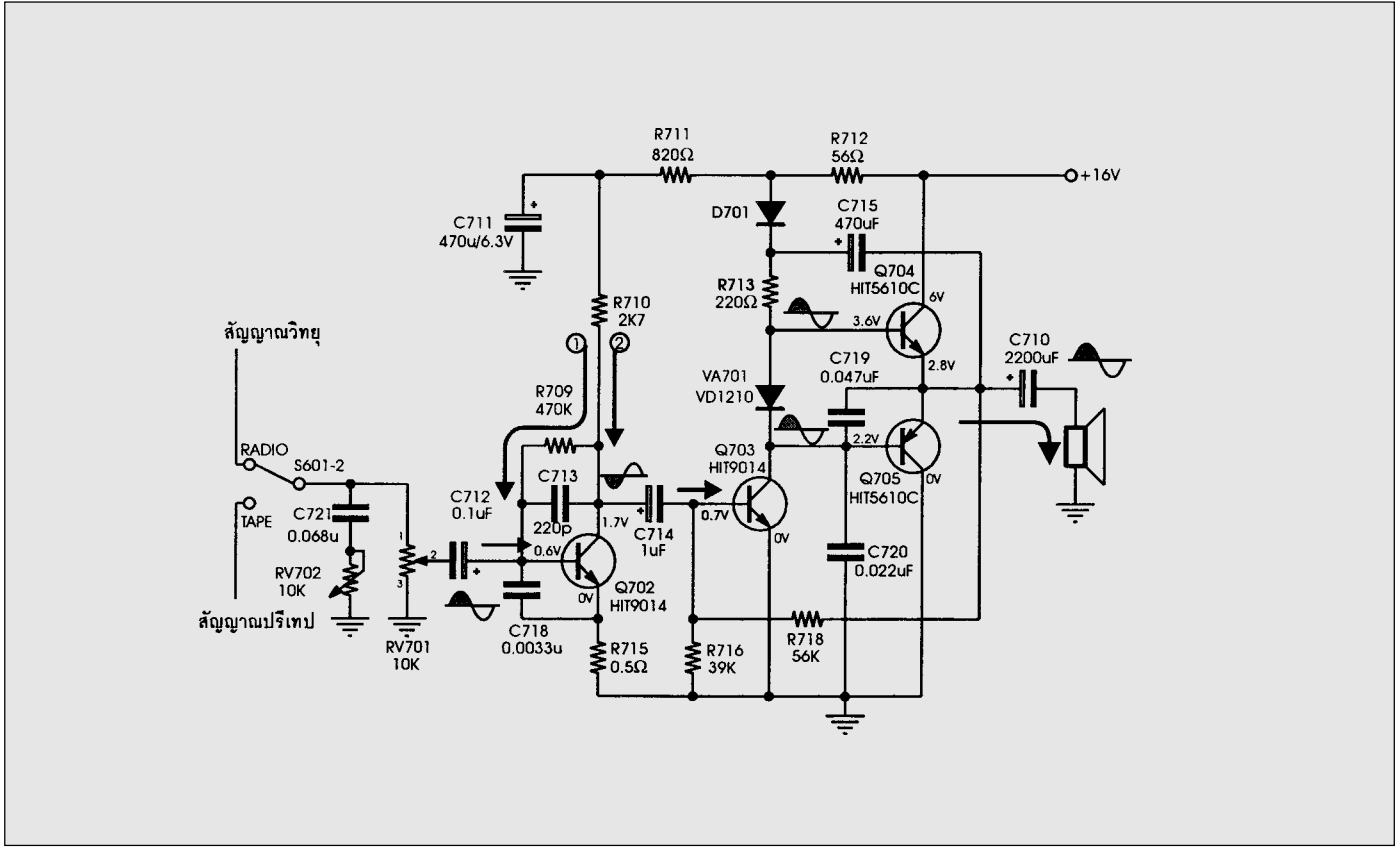
ย้อนไปที่วงจร R-C ฟิวเตอร์อีกครั้ง พบว่า เมื่อใดก็ตามแต่ถ้าตัวต้านทาน R712 เกิดการขาดวงจรหรือยึดค่าออกไปย่อมที่จะทำให้ระบบของการรับวิทยุไม่สามารถที่จะรับฟังได้ เพราะถ้าหาก R712 เกิดการขาดหรือยึดค่า ย่อมทำให้ไม่มีไฟไปเลี้ยงระบบวิทยุ นั่นหมายความว่าถ้าระบบอื่นยังคงทำงานได้ปกติ แต่มี R712 ขาดเพียงตัวเดียว วิทยุเทปเครื่องนี้จะเล่นเทปได้อย่างเดียวเท่านั้นเอง

ไฟไม่จ่ายข้อมได้อย่างไร

กรณีที่ไฟไม่จ่ายข้อมทำให้วิทยุเทปเครื่องนี้ไม่สามารถที่จะรับฟังวิทยุและเล่นเทปได้ ดังนั้นขั้นตอนการตรวจข้อม กระทำได้ในแนวทางต่อไปนี้คือ

1. เมื่อเสียบปลั๊ก A.C. SOCKET

เข้ามาแล้วไฟไม่สามารถจ่ายไฟได้ให้วัดไฟ AC ที่ขดทุติยภูมิของหม้อแปลง โดยตั้งย่าน 10ACV ขั้วบวกของเอซีโวลต์มิเตอร์แต่ละไปที่ขดบนของขดเซ็กันดารี (Secondary) ส่วนขั้วลบของเอซีโวลต์มิเตอร์แต่ละไปที่ขดเซ็กันดารีขดล่าง ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควรมีค่าประมาณ 4-5 โวลต์ แต่ถ้าหากว่าแรงดันที่ตำแหน่งดังกล่าววัดออกมาไม่มีแรงดันไฟ ให้จับไดโอดบริดจ์ทั้ง 4 ตัวดูว่าอันทั้งหมดหรือไม่ ถ้าไดโอดบริดจ์ไม่เกิดความร้อน แสดงว่าหม้อแปลงเตปดาวทรานส์ฟอเมอร์ตัวนี้เสียหายไปแล้ว แต่ถ้าจับไดโอดบริดจ์ทั้ง 4 ตัวแล้วเกิดความร้อนเท่ากันทุกตัว อย่างนี้แสดงว่าโหลดเกิดการลัดวงจร ซึ่งโหลดในวงจรหมายถึงอาจจะเป็นระบบของวงจรเพาเวอร์แอมป์ที่เสียหายหรืออาจจะเป็นระบบของการรับวิทยุที่เกิดการลัดวงจรแล้วเราจะรู้ได้อย่างไรว่าส่วนไหนเกิดการลัดวงจร แนะนำให้ลองกด R712 ที่มีค่า 56W กระทำได้โดยการปลด R712 ออกจากวงจร แล้วจับได-



รูปที่ 2 : แสดงวงจรปริแอมป์และเพาเวอร์แอมป์ที่ใ้ระบบวิทยุและระบบเทปผ่านเข้าไปได้

โอดดูวาร์ร้อนหรือไม่ ถ้าโอดบริดจ์ทั้ง 4 ตัวดังกล่าวเกิดความร้อน อย่างนี้แสดงว่าวงจรเพาเวอร์แอมป์เสีย แต่ถ้าโอดบริดจ์ไม่เกิดความร้อนนั้นหมายความว่าระบบของวงจรวิทยุมีปัญหาอย่างแน่นอน

2. สังเกตฟิวส์ F001 (0.8A) ว่าเกิดการขาดวงจรหรือไม่ ถ้าฟิวส์ F001 เกิดขาดวงจรให้หาฟิวส์ที่มีกระแส 0.8-1A มาใส่แทน ห้ามใช้ฟิวส์ที่มีอัตราทนกระแสที่เกินกว่านี้ มิเช่นนั้นแล้วอาจทำให้โหลดเกิดความเสียหายขึ้นมาได้

หลายคนอาจตั้งคำถามว่า ถ้าหม้อแปลงเสียโดยที่เราไม่รู้แรงดัน AC ที่ขดทุติยภูมิควรจะทำอย่างไร อย่างนี้ก็ไม่ยากหรอกครับ ขอเพียงแค่ว่าแบตเตอรี่ที่ใช้มีแรงดันกี่โวลต์ ให้ใช้สูตร $VDC = 1.414 \times VAC$ โดยที่ $VAC = VDC / 1.414$ หรือกล่าวอย่างง่ายคือ นำแรงดันไฟดีซีจากแบตเตอรี่ที่ได้เป็นตัวตั้ง หลังจากนั้นจึงทำการหารด้วย 1.414 ตัวอย่างเช่นถ้าแรงดันแบตเตอรี่ที่ใช้มีค่าเท่ากับ 12 โวลต์ ดังนั้นแรงดันไฟ AC จากขดทุติยภูมิของหม้อแปลงจึงมีค่าเท่ากับ $12 / 1.414$ จะได้แรงดัน AC เท่ากับ 8.5 โวลต์ จึงเลือกใช้แรงดันจากหม้อแปลง 9VAC อย่างนี้เป็นต้น

วงจรรักษาขยายเสียง (Amplifier circuit)

วงจรรักษาขยายเสียงถือได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะถ้าหากว่าวงจรรดังกล่าวไม่สามารถที่จะทำงานได้ ระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบวิทยุหรือระบบเทป ก็มีโอกาสที่จะรับฟังได้เช่นกัน ผลสุดท้ายก็คือไม่มีเสียงออกไปที่ลำโพง

เนื่องจากว่าการนำเสนอของบทความนี้ ต้องการที่จะปูพื้นฐานให้กับนักอิเล็กทรอนิกส์ทุกท่าน จึงเริ่มต้นที่วงจรวิทยุเทปรุ่นเก่า คือยี่ห้อฮิตาชิ รุ่น TRK-5600 GW ซึ่งเป็นรุ่นที่ทำความเข้าใจได้โดยง่าย เหมาะ

สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์มือสมัครเล่นและมืออาชีพเป็นยิ่งนัก

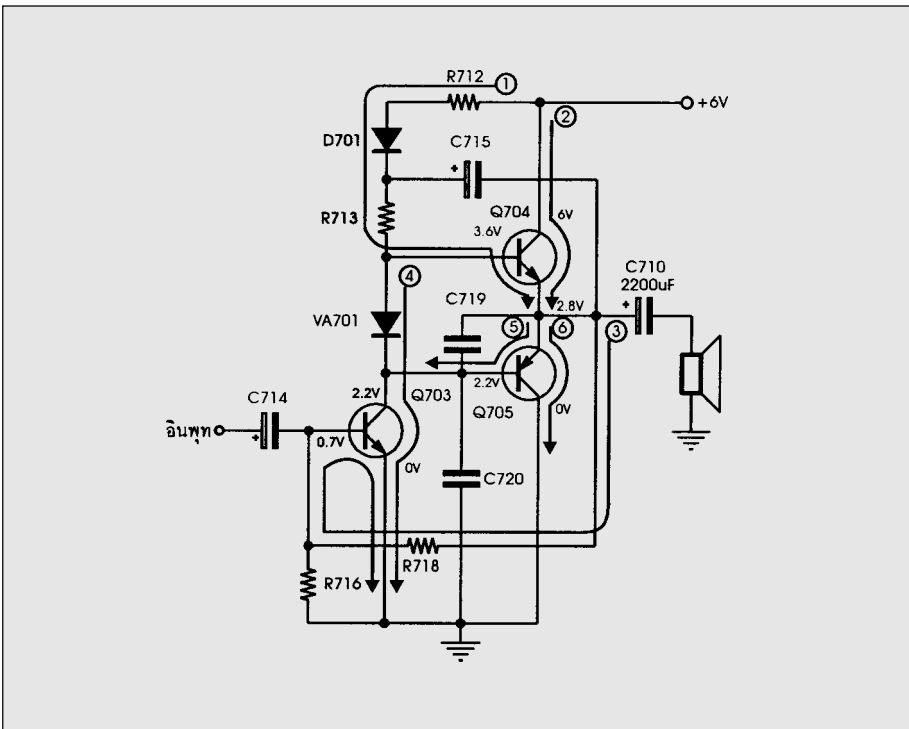
การเขียนบทความวิชาการลงในวารสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการสื่อสารทิศทางเดียว ทำอย่างไรจะสื่อคนอ่านได้รู้เรื่อง นี้คือความสามารถและเกียรติยศของคนเขียนหนังสือซึ่งจะต้องตระหนักอยู่ในหัวใจเสมอ กล่าวอย่างง่ายคือ ผู้เขียนทุกคนต้องรับผิดชอบต่อสังคมในเรื่องของการใช้สื่อและข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจน

วงจรรักษาขยายเสียงของวิทยุเทปดังกล่าวเขียนแยกออกมาจากวงจรใช้งานจริง แสดงอยู่ในรูปที่ 2 พบว่า วงจรประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ด้วยกันคือ ในส่วนของวงจรรีแอมป์ (Preamplifier) อยู่ในรูปของทรานซิสเตอร์ Q702 และอุปกรณ์ต่อวงจรรวม โดยทรานซิสเตอร์ Q702 จะทำหน้าที่รับสัญญาณวิทยุและเทปเข้ามาผ่านวอลุ่ม RV701 (10kW) ลักษณะของทรานซิสเตอร์ Q702 ต้องตอบสนองต่อความถี่เสียง (20 Hz-20kHz) ได้อย่างชัดเจน อีกส่วนหนึ่งคือในส่วนของวงจรรเพาเวอร์แอมป์ (Power amplifier) อยู่ในรูปของทรานซิสเตอร์ Q703, Q704 และ Q705

พิจารณาในส่วนของวงจรรีแอมป์พบว่า สวิตช์เลือกฟังก์ชัน (Function Selector) ที่อยู่ในรูป S601-2 ทำหน้าที่เลือกรับเทปและวิทยุเข้ามา สัญญาณเสียงดังกล่าวส่งผ่านมาทางขา 1 ออกไปที่ขา 2 ของวอลุ่ม RV701 ผ่านเข้าไปยังคาปาซิเตอร์คัปปลิง C712 (0.1mF) เข้าไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q702 ให้ทรานซิสเตอร์ Q702 ทำการขยายสัญญาณเสียงส่งออกไปทางขาคอลเล็กเตอร์ของตัวเอง เพื่อที่จะนำสัญญาณเสียงเข้าไปคัปปลิงผ่านคาปาซิเตอร์ C714 ส่งสัญญาณให้กับวงจรรเพาเวอร์แอมป์ต่อไป ทรานซิสเตอร์ Q702 ถูกจัดไบแอสแบบไบแอสตัวเองที่เรียกว่า เซลฟ์ ไบแอส (Self bias) โดยมีตัวต้านทาน R709 ทำหน้าที่

ฟีดแบ็ค (Feedback) ส่วนคาปาซิเตอร์ C713 กับ C718 มีไว้เพื่อป้องกันความถี่สูงที่เกินกว่าความถี่เสียงเล็ดรอดเข้ามาในระบบ เพราะวงจรรีแอมป์ดังกล่าวต้องการขยายสัญญาณเสียงได้อย่างเดียวเท่านั้น และถ้าหากว่าทรานซิสเตอร์ Q702 มีอาจที่จะต้านกับความถี่สูงได้ ปัญหาเสียงหวีดหอนหรือสัญญาณรบกวนต่างๆ ย่อมเกิดขึ้นตามมาอย่างแน่นอน

ทรานซิสเตอร์ Q702 ที่อยู่ในวงจรรีแอมป์จะต้องสามารถทำงานได้ทั้งระบบแรงดันไฟไบแอสที่เหมาะสมและตอบสนองต่อสัญญาณความถี่เสียงได้เป็นอย่างดี เมื่อพิจารณาแรงดันไฟไบแอสให้กับ Q702 พบว่า กระแสเบสทางด้านอินพุตยอมสามารถที่จะไหลจากแรงดันแหล่งจ่ายที่มีค่าเท่ากับ 6 โวลต์ ไหลผ่านตัวต้านทาน R712, R711 ส่งผ่านมาทาง R710, R709 ไหลเข้าไปที่ขาเบสออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q702 ไหลผ่านไปยังตัวต้านทาน R715 ไปครบวงจรกับกราวด์ (กรุณาดูรูปที่ 2 ประกอบ) กระแสเบสอินพุตของ Q702 จึงไหลได้เป็นกระแสหมายเลข 1 ต่อหน้าทรานซิสเตอร์ดังกล่าวยอมมีค่าความต้านทานและแรงดันระหว่างขาคอลเล็กเตอร์กับขาอีมิเตอร์ที่ลดลง ลักษณะเช่นนี้ยอมทำให้กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุตของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันไหลได้เป็นกระแสหมายเลข 2 โดยไหลผ่านมาทางตัวต้านทาน R710 ไหลผ่านขาคอลเล็กเตอร์ออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q702 ส่งผ่าน R715 ไปครบวงจรที่กราวด์ซึ่งเป็นคีย์ลบบของระบบ (ในการไล่ทิศทางการกระแสต้องไล่ให้ครบวงจร คือต้องไล่ทิศทางการกระแสจากไฟบวกไปหาไฟลบ ซึ่งเรารู้จักกันดีในนามของกระแสนิยม) ตัวต้านทาน R711 ที่มีค่าเท่ากับ 820 โอห์มทำหน้าที่ดีริบแรงดันไฟในส่วนของวงจรรีแอมป์ เพราะวงจรรีแอมป์ตอนนี้ใช้แรงดันไฟ 1.7 โวลต์เท่านั้น (แรงดันไฟ 1.7 โวลต์ มาจากขาคอลเล็กเตอร์ของ Q702) ส่วนตัวต้านทาน R715 ที่มีค่าเท่ากับ 0.5 โอห์ม



รูปที่ 3 : แสดงเส้นทางกระแสไฟฟ้ชัของวงจรเพาเวอร์แอมป์ชนิดโอทีแอล

ทำหน้าที่จำกัดกระแสเอาต์พุตให้กับทรานซิสเตอร์ดังกล่าว และถ้าหากว่า R715 เกิดการขาดวงจรหรือยึดค่า วงจรบีเอ็มป์จะไม่สามารถทำงานได้ นั่นคือจะไม่มีเสียงส่งออกไปที่ลำโพงนั่นเอง

พิจารณาเฟสของสัญญาณเสียงในส่วนของทรานซิสเตอร์ Q702 พบว่า เมื่อมีสัญญาณเสียงเฟสบวกป้อนเข้ามาที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q702 ลักษณะเช่นนี้ยอมทำให้ทรานซิสเตอร์ Q702 มีไบแอสเพิ่มมากขึ้น ทรานซิสเตอร์ดังกล่าวยอมสามารถที่จะทำงานได้มากขึ้น ส่งผลให้แรงดันระหว่างขาคอลเล็กเตอร์กับขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q702 ลดต่ำลง ตอนนีจึงทำให้ Q702 ขยายเสียงออกไปเป็นเฟสลบปรากฏที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกัน นั่นหมายความว่า Q702 ขยายเสียงออกไปเป็นเฟสลบ และเมื่อมีสัญญาณเสียงเฟสลบเข้ามาที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q702 สังเกตว่า ตอนนี Q702 ทำงานได้น้อยลง กระแสเบสอินพุตและกระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุตของทรานซิสเตอร์ดังกล่าวไหลได้น้อยลง จึงส่งผล

ให้ค่าความต้านทานและค่าของแรงดันระหว่างขาคอลเล็กเตอร์กับขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันมีค่ามากขึ้น และนั่นหมายความว่าตอนนีทรานซิสเตอร์ Q702 ขยายสัญญาณเสียงออกไปเป็นเฟสบวก ดังนั้นเฟสเสียงทางด้านอินพุตเมื่อเปรียบเทียบกับเฟสเสียงทางด้านเอาต์พุตจึงมีความต่างเฟส (Out of phase) กันถึง 180 องศา ตามลักษณะการขยายแบบคอมมอนอีมิเตอร์ (Common emitter) ที่เราเห็นกันโดยทั่วไป

ในส่วนของวงจรเพาเวอร์แอมป์ ท่านสามารถดูได้จากรูปที่ 2 และ 3 ทรานซิสเตอร์ Q703 ทำหน้าที่เป็นวงจรไดเรเวอร์รับสัญญาณเสียงมาจากทรานซิสเตอร์ Q702 ทรานซิสเตอร์ Q703 จะทำหน้าที่ขับสัญญาณเสียงไปให้กับภาคเอาต์พุตที่อยู่ในรูปของ Q704 และ Q705 โดยทรานซิสเตอร์ Q704 ทำหน้าที่เป็นวงจรขยายเสียงเฟสบวก ส่วนทรานซิสเตอร์ Q705 ทำหน้าที่เป็นวงจรขยายเสียงเฟสลบสัญญาณเสียงเฟสบวกและเฟสลบดังกล่าว ถูกส่งผ่านไปยังคาปาซิเตอร์คัปปลิงเอาต์พุต C701 เพื่อส่งออกไปที่

ลำโพงได้ในที่สุด

จากวงจรเพาเวอร์แอมป์ดังกล่าว จัดเป็นวงจรขยายชนิดโอทีแอล (OTL = Output transformer less) โดยการสังเกตจากคาปาซิเตอร์ C710 ซึ่งเป็นชนิดอิเล็กโทรไลติก ลักษณะของวงจรขยายโอทีแอลเพื่อต้องการให้แรงดันไฟที่จุดกึ่งกลางของวงจรที่เรียกว่าแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์ (Center voltage) มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่ายแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์ดังกล่าว คือแรงดันที่ตำแหน่งขั้วบวกของคาปาซิเตอร์ C710 เมื่อเทียบกับตำแหน่งกราวด์ของวงจรคือมีค่าประมาณเท่ากับ 3 โวลต์ (ในวงจรใช้งานจริงแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์มีค่าเท่ากับ 2.8 โวลต์)

- R712 ทำหน้าที่เป็นฟิวส์ชิสเตอร์ เพื่อกันกระแสกระชอกให้กับวงจรเพาเวอร์แอมป์

- C715 ทำหน้าที่บูสเทร็ปป์ิ่ง เพื่อให้เฟสเสียงมีปัญห

- VA701 เป็นไดโอดซิกแนล (Signal diode) ทำหน้าที่กำหนดกระแสไบแอสให้กับทรานซิสเตอร์เอาต์พุต Q704 และ Q705

- D701, R713 ทำหน้าที่กำหนดกระแสไบแอสทางด้านอินพุตให้กับ Q704

- C719 ทำหน้าที่เป็นคาปาซิเตอร์นิวตรอลไลเซชัน (Neutralization capacitor) เพื่อขจัดสัญญาณรบกวนความถี่สูงให้หมดไป

- R718 ทำหน้าที่ป้อนกลับชนิดลบ (Negative feedback) เพื่อให้อัตราขยายของเพาเวอร์แอมป์มีอัตราที่คงที่สม่ำเสมอ และที่สำคัญยังช่วยแก้ปัญหาสัญญาณรบกวนต่างๆ ให้หมดไปด้วย

เมื่อพิจารณาในเรื่องของเฟสสัญญาณเสียงวงจรเพาเวอร์แอมป์ สังเกตว่าอินพุตของทรานซิสเตอร์ Q703 จะมีสัญญาณเสียงทั้งเฟสบวกและลบ กรณีที่มีสัญญาณเสียงเฟสลบเข้ามาปรากฏที่ขาเบสของ

ทรานซิสเตอร์ Q703 (ไดรเวอร์) ลักษณะนี้
ยอมทำให้กระแสเบสอินพุตและกระแส
คอลเล็กเตอร์เอาต์พุตของ Q703 สามารถไหล
ได้น้อยลง ทรานซิสเตอร์ Q703 ทำงานได้น้อย
ลง ทำให้ค่าความต้านทานและแรงดันไฟที่ขา
คอลเล็กเตอร์เมื่อเทียบกับขาอิมิตเตอร์ของ
Q703 มีค่าสูงขึ้นมาทันที ตอนหนึ่งจึงทำให้ Q703
ขยายสัญญาณเสียงออกไปเป็นเฟสบวกเข้าไป
ปรากฏที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์เอาต์พุตทั้ง
สองซึ่งประกอบด้วย Q704 กับ Q705 เทา
กับว่าขณะนี้ทรานซิสเตอร์ Q704 ทำงานได้
มากขึ้นแต่ทรานซิสเตอร์ Q705 ทำงานได้น้อย
ลง นั่นหมายความว่าทรานซิสเตอร์ Q704
ขยายเสียงออกไปเป็นเฟสบวกปรากฏที่เอาต์
พุต

ในทำนองตรงกันข้ามถ้าหากว่าที่
ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q703 ได้รับ
สัญญาณเสียงเฟสบวกส่งผลให้ Q703 ทำงาน
ได้มากขึ้น กระแสเบสอินพุตและกระแส
คอลเล็กเตอร์เอาต์พุตของทรานซิสเตอร์ดัง
กล่าวไหลได้มากขึ้น ลักษณะเช่นนี้ยอมทำให้
ค่าความต้านทานระหว่างขาคอลเล็กเตอร์กับ
ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันมีค่า
ลดลง ทรานซิสเตอร์ Q703 จึงขยายสัญญาณ
เสียงออกไปเป็นเฟสลบ สัญญาณเสียงเฟสลบ
ที่ออกจากขาคอลเล็กเตอร์ของ Q703 จะส่ง
ไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์เอาต์พุต Q704
และ Q705 กรณีเช่นนี้ยอมทำให้ Q704
ทำงานได้น้อยลง แต่ Q705 ทำงานได้มากขึ้น
ผลสุดท้ายจึงทำให้ทรานซิสเตอร์ Q705
ทำการขยายเสียงออกไปที่ลำโพงเป็นเฟสลบ
สัญญาณเสียงทั้งเฟสบวกและลบจะหมุนวน
เปลี่ยนแปลงอย่างนี้เรื่อยไปเสมอ

เรามาดูกันว่าเมื่อวงจรเพาเวอร์
แอมป์ (Q703, Q704 และ Q705) ได้รับแรง
ดันไฟดีซี 6 โวลต์เข้ามาแล้ว จะมีทิศทาง
ของกระแสในวงจรเป็นอย่างไร เราสามารถไล
ทิศทางของกระแสในวงจรได้ดังนี้คือ (กรุณาดู
รูปที่ 3)

1. เมื่อจ่ายไฟ 6 โวลต์เข้ามาয়ংวง
จรเพาเวอร์แอมป์ กระแสหมายเลข 1 จะไหล
จากแรงดันแหล่งจ่ายที่มีค่าเท่ากับ 6 โวลต์
ส่งผ่าน R712, D701, R713 ไหลเข้าไปที่ขา
เบสออกไปที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์
เอาต์พุต Q704 ไปครบวงจรที่จุดเซนเตอร์
(ขั้วบวกของ C710 เทียบกับกราวด์) ตอนหนึ่ง
กระแสเบสอินพุตของ Q704 เกิดขึ้นได้ ส่ง
ผลให้ค่าความต้านทานที่ขาคอลเล็กเตอร์เมื่อ
เทียบกับขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดัง
กล่าวมีค่าลดลง กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์
พุตของ Q704 จึงไหลได้เป็นเส้นทางกระแส
หมายเลข 2 โดยไหลจากแรงดันแหล่งจ่ายที่
มีค่า 6 โวลต์ ไหลเข้าไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ส่ง
ออกไปที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดัง
กล่าวไปครบวงจรที่จุดเซนเตอร์ (แรงดันไฟที่
จุดเซนเตอร์คือขั้วบวกของ C710 เทียบกับ
กราวด์หรือเป็นตำแหน่งเดียวกันกับขาอิมิต
เตอร์ของ Q704 เมื่อเทียบกับกราวด์) ขณะนี้
จึงทำให้แรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์มีค่าสูงเท่ากับ
แหล่งจ่ายคือ 6 โวลต์ทันที

2. หลังจากที่แรงดันไฟที่จุดเซน
เตอร์มีค่าสูงเท่ากับแหล่งจ่าย ทรานซิสเตอร์
Q703 กับ Q705 จะต้องทำงานได้ ส่งผลให้
ท้ายที่สุดแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์ต้องมีค่าเท่า
กับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่าย (3 โวลต์) ตามลัก
ณะการขยายแบบโอทีแอลดังที่ได้กล่าวมา
แล้วตั้งแต่ต้น ดังนั้นกระแสหมายเลข 3
จึงไหลไปไบแอสให้กับทรานซิสเตอร์ไดรเวอร์
(Q703) เมื่อ Q703 มีไบแอสยอมที่จะส่งผล
ให้ทรานซิสเตอร์เอาต์พุต Q705 มีไบแอสได้
เช่นกัน ซึ่งกระแสหมายเลข 3 จะไหลจากแรง
ดันไฟที่จุดเซนเตอร์ไหลผ่านเข้าไปที่ขาเบส
ออกไปที่ขาอิมิตเตอร์ของ Q703 ไปครบวงจร
กับกราวด์ ขณะนี้กระแสเบสอินพุตของ Q703
เกิดขึ้นได้ ลักษณะเช่นนี้ยอมที่จะทำให้ค่า
ความต้านทานระหว่างขาคอลเล็กเตอร์กับขา
อิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q703 มีค่าลดลง
กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุตของ Q703

จึงไหลได้โดยไหลเป็นเส้นทางกระแสหมายเลข
4 เส้นทางของกระแสหมายเลข 4 ดัง
กล่าวจะไหลผ่านไดโอดซิกแนล VA701
ผ่านการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q703 ไป
ครบวงจรกับกราวด์ บัดนี้ Q703 จะดึงการ
ทำงานของ Q704 ให้มีค่าลดลง เพื่อเตรียม
เฉลี่ยแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์ให้มีค่าเท่ากับ
ครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่าย

3. เมื่อทรานซิสเตอร์ Q703
สามารถที่จะทำงานได้แล้ว กรณีเช่นนี้ส่งผลให้
ทรานซิสเตอร์เอาต์พุต Q705 สามารถที่จะมี
ไบแอสได้เช่นเดียวกันโดยกระแสเบสทางด้าน
อินพุตของ Q705 ไหลได้เป็นเส้นทางกระแส
หมายเลข 5 คือเริ่มไหลจากแรงดันไฟที่จุดเซน
เตอร์ที่มีค่าสูงอยู่ในขณะนั้น ไหลผ่านขาอิมิต
เตอร์ออกไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q705
ส่งผ่านการทำงานของทรานซิสเตอร์ไดรเวอร์
Q703 ไปครบวงจรกับกราวด์ เมื่อกระแสเบส
อินพุตของทรานซิสเตอร์ Q705 เกิดขึ้นได้
ลักษณะเช่นนี้ยอมที่จะทำให้ค่าความต้านทาน
และแรงดันไฟระหว่างขาอิมิตเตอร์กับขา
คอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q705 มีค่า
ลดลง ส่งผลให้ค่าของกระแสเอาต์พุตซึ่งเป็น
กระแสคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดัง
กล่าวไหลได้เป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 6
คือเริ่มไหลจากแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์ ส่ง
ผ่านขาอิมิตเตอร์ออกไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของ
ทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันไปครบวงจรกับ
กราวด์ นั่นหมายความว่าตอนนี้แรงดันไฟที่จุด
เซนเตอร์มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่ง
จ่ายอย่างแน่นอน

ทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์ (Power amplifier tester)

การทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์นั้น
มีประโยชน์มากเพื่อแสดงให้เห็นว่าวงจรดัง
กล่าวสามารถที่จะทำงานได้หรือไม่ โดยขั้น
ตอนการทดสอบวงจรเพาเวอร์แอมป์สามารถ
กระทำดังนี้

1. วัดแรงดันไฟ 6 โวลต์จากแหล่งจ่าย โดยตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปที่ตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q704 ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจร ปกติแรงดันที่วัดได้ควรมีค่าเท่ากับ 6 โวลต์

2. วัดแรงดันไฟที่จุดเซ็นเตอร์ของวงจรเพาเวอร์แอมป์ โดยที่ลำโพงมิได้ต่อเข้ากับระบบของวงจร กระทำได้คือตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปที่ตำแหน่ง 10 DCV ซึ่งขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขั้วบวกของคาปาซิเตอร์ C710 (2200mF/10V) ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์ให้แตะไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจร ปกติแรงดันดังกล่าวควรวัดได้ประมาณ 3 โวลต์ แต่ถ้าหากว่าแรงดันไฟที่วัดได้ไม่ได้ดังที่กล่าวมาแสดงว่าวงจรเพาเวอร์แอมป์เสีย

3. เมื่อวัดไฟที่จุดเซ็นเตอร์มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่าย (3 โวลต์) หลังจากนั้นนำลำโพงเข้ามาต่อกับระบบของวงจร ขั้นตอนต่อมาใช้มือหรือสายของมิเตอร์แตะไปที่ตำแหน่งอินพุตซึ่งก็คือขั้วบวกของคาปาซิเตอร์คัปปลิง C714 ถ้าหากว่าวงจรเพาเวอร์แอมป์สามารถที่จะทำงานได้เป็นปกติต้องมีเสียงบรีอๆ หรือแก๊กๆ ออกไปที่ลำโพง (ถ้าใช้นิ้วมือแตะจะได้ยินเสียงดังบรีอๆ แต่ถ้าใช้สายของมิเตอร์เขี่ยไปที่อินพุตจะได้ยินเสียงดังแก๊กๆ)

ซ่อมวงจรเพาเวอร์แอมป์ (Power amplifier repairable)

กรณีที่วงจรเพาเวอร์แอมป์ได้รับความเสียหาย จะทำให้ไม่มีเสียงดังส่งออกไปที่ลำโพง ลักษณะอย่างนี้ย่อมส่งผลให้แรงดันไฟที่จุดเซ็นเตอร์เกิดการเปลี่ยนแปลงคือแรงดันดังกล่าวมิได้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของแหล่งจ่าย อาจเป็นไปได้ที่ว่าแรงดันไฟเซ็นเตอร์มีค่ามากกว่า 3 โวลต์ (ไฟเซ็นเตอร์สูง) หรืออาจ

เป็นไปได้ว่าแรงดันไฟเซ็นเตอร์มีค่าน้อยกว่า 3 โวลต์ (ไฟเซ็นเตอร์ต่ำ) ดังนั้นในการตรวจสอบจึงต้องแยกประเด็นให้ออกกว่า แรงดันไฟที่จุดเซ็นเตอร์มีค่าสูงหรือต่ำเพื่อสะดวกในการซ่อม

ไฟเซ็นเตอร์มีค่าสูง (High center voltage)

เมื่อทำการวัดแรงดันไฟที่จุดเซ็นเตอร์ โดยนำขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์ไฟตรงแตะไปที่ขั้วบวกของคาปาซิเตอร์คัปปลิงเอาต์พุต C710 ส่วนขั้วลบของโวลต์มิเตอร์ไฟตรงแตะไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจร แล้วได้แรงดันไฟสูงกว่า 3 โวลต์ ลักษณะเช่นนี้เราถือว่าไฟที่จุดเซ็นเตอร์มีค่าสูง ดังนั้นขั้นตอนการตรวจสอบซ่อมพิจารณาได้ดังนี้คือ

1. มีความเป็นไปได้สูงที่ทรานซิสเตอร์เอาต์พุต Q704 และ Q705 เกิดความเสียหายนั้นหมายถึงอาจเป็นไปได้ว่าทรานซิสเตอร์ Q704 เกิดการลัดวงจร หรือทรานซิสเตอร์ Q705 เกิดการขาดวงจร แต่ถ้าเมื่อใดที่ Q704 เกิดการลัดวงจร ส่งผลให้เกิดความร้อนที่ทรานซิสเตอร์ Q705 อย่างแน่นอนเมื่อใช้นิ้วมือสัมผัส แตะไปที่ทรานซิสเตอร์ Q705 วาร้อนหรือไม่ ถ้าหาก Q705 เกิดความร้อนอย่างมาก แสดงให้เห็นว่าทรานซิสเตอร์ Q704 เสีย แต่ถ้าแตะไปที่ Q705 แล้วเย็นเป็นปกติ ให้ไปทำตามขั้นตอนในข้อที่ 2

2. ถ้า Q704 ไม่เกิดการลัดวงจร ตอนนี้ตัวเสียมืออยู่เพียง 2 ตัวเท่านั้นคือทรานซิสเตอร์ Q703 กับ Q705 ขั้นตอนมาให้วัดแรงดันไฟไปแอสที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q703 (ปกติแรงดันไฟที่ขาเบสของ Q703 มีค่าเท่ากับ 0.7 โวลต์) ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปยังตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q703 ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจร ถ้าหากว่าแรงดันดังกล่าววัดได้ต่ำหรือสูงกว่า

0.7 โวลต์ แสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q703 เสีย เหตุผลคือทรานซิสเตอร์ Q703 ตอนนั้นไม่สามารถดึงไฟไปแอสจาก Q704 ได้นั่นเอง เพราะปกติแล้วแรงดันไฟที่ขาเบสของ Q703 ควรมีค่าเท่ากับ 0.7 โวลต์

3. เมื่อวัดแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q703 มีค่าเป็นปกติคือ 0.7 โวลต์ จากนั้นให้นำดีซีโวลต์มิเตอร์ไปวัดแรงดันที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q703 อีกครั้งหนึ่ง เพราะปกติแล้วแรงดันไฟทางขาคอลเล็กเตอร์ของ Q703 ควรมีค่าเท่ากับ 2.2 โวลต์ วิธีการคือให้นำดีซีโวลต์มิเตอร์ตั้งที่ตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q703 ส่วนขั้วลบของมิเตอร์ให้แตะไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจร ถ้าหากว่าแรงดันดังกล่าวที่วัดได้มีค่าสูงกว่า 2.2 โวลต์ กรณีเช่นนี้เราถือว่าทรานซิสเตอร์ Q703 ไม่สามารถที่จะผลักกระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุตออกมาได้ นั่นคือ Q703 เสียในลักษณะของการขาดวงจรทางขาคอลเล็กเตอร์กับขาอิมิตเตอร์นั่นเอง แต่ถ้าหากว่าวัดแรงดันไฟทางขาคอลเล็กเตอร์ของ Q703 แล้วมีเป็นปกติคือ 2.2 โวลต์ สรุปไปเลยว่าตัวเสียคือทรานซิสเตอร์เอาต์พุต Q705 ที่มีอาจที่จะทำงานได้

ไฟเซ็นเตอร์มีค่าต่ำ (Low center voltage)

เมื่อวัดแรงดันไฟที่ขั้วบวกของคาปาซิเตอร์ C710 เทียบกับกราวด์ ผลก็คือแรงดันที่วัดได้มีค่าน้อยกว่า 3 โวลต์ ลักษณะอย่างนี้เราถือว่าแรงดันไฟที่จุดเซ็นเตอร์มีค่าต่ำสามารถทำตามขั้นตอนของการตรวจสอบได้ด้วยดังนี้คือ

1. มีความเป็นไปได้ที่ว่าทรานซิสเตอร์ Q704 เกิดการขาดวงจรหรือไม่ก็ทรานซิสเตอร์ Q705 เกิดการลัดวงจร ถ้าหากว่า Q705 เกิดการลัดวงจรย่อมเกิดความร้อนขึ้นที่ Q704 เมื่อใช้นิ้วมือสัมผัส ใช้

มือแตะไปที่ทรานซิสเตอร์ Q704 วาร้อนหรือไม่ ถ้า Q704 เกิดความร้อน แสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q705 เสียในลักษณะของการลัดวงจรไปแล้ว แต่ถ้าแตะไปที่ Q704 แล้วไม่เกิดความร้อน แสดงว่า Q705 ไม่เกิดการลัดวงจร ให้ไปเช็คขั้นตอนของการตรวจสอบในข้อที่ 2

2. ปลดทรานซิสเตอร์ Q703 ออกจากวงจร แล้ววัดแรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์อีกครั้งหนึ่ง ถ้าหากว่าแรงดันที่จุดเซนเตอร์มีค่าต่ำลงเหมือนเดิมตอนที่วัดครั้งแรก สรุปลงไปเลยว่าทรานซิสเตอร์ Q704 เสียในลักษณะของการขาดวงจร

3. อีกกรณีหนึ่งที่ไม่ควรจะประมาณคือตัวต้านทาน R712 ที่มีค่าเท่ากับ 56 โอห์ม หาก R712 เกิดการขาดวงจรหรือยึดค่าขึ้นมา ย่อมที่จะทำให้แรงดันไฟที่จุดเซนเตอร์มีค่าลด

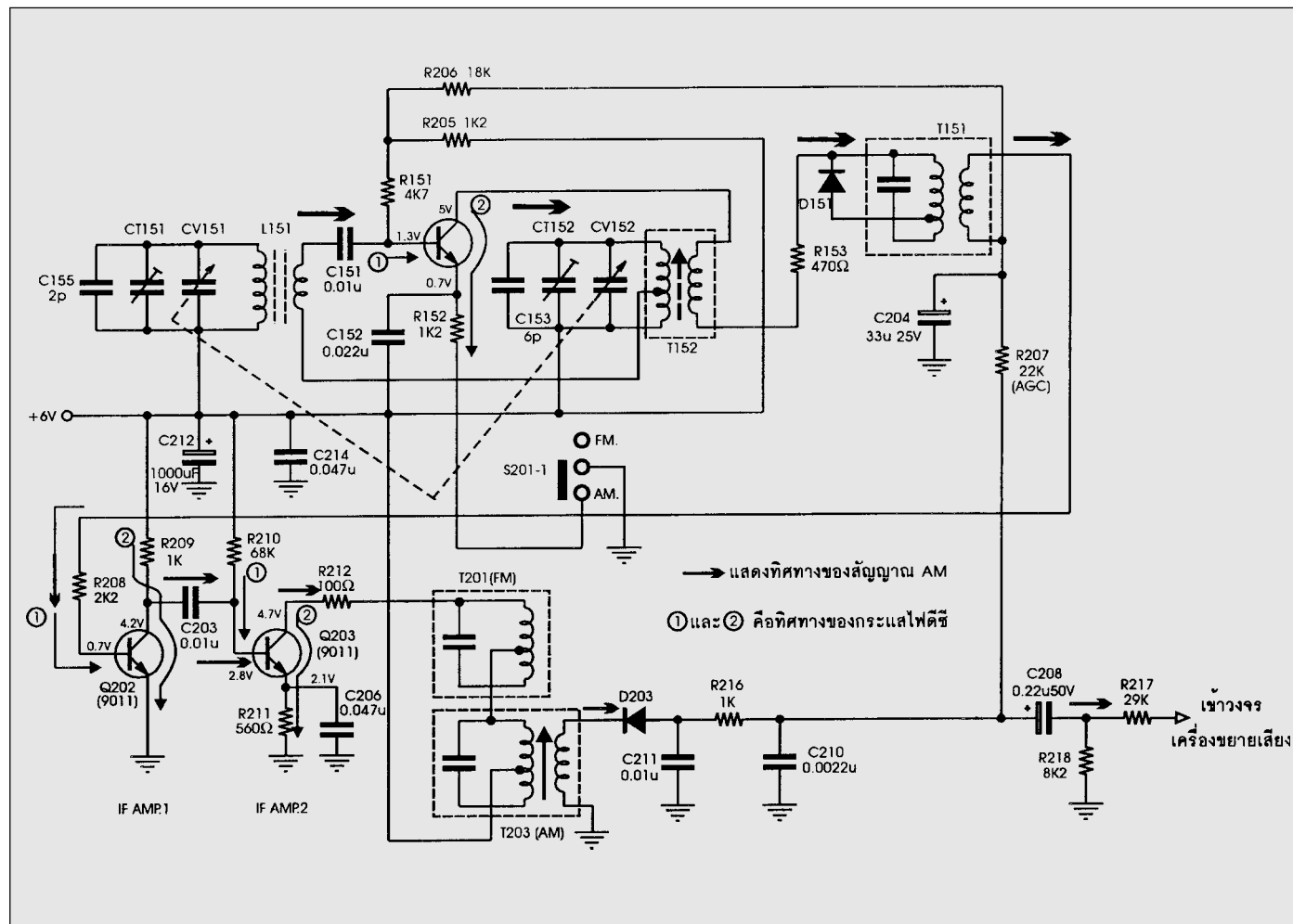
ลง วิธีที่จะตรวจสอบว่า R712 ขาดหรือยึดค่าหรือไม่ ทำได้โดยจ่ายแรงดันจากแหล่งจ่าย 6 โวลต์ เข้ามายังวงจรดังกล่าวนี้ แล้วใช้คีบโวลต์มิเตอร์วัดคร่อมตัวต้านทาน R712 หากมีแรงดันไฟตกคร่อมที่ R712 แม้แต่โวลต์เดียว เราถือว่า R712 ขาดและยึดค่าไปแล้วอย่างแน่นอน

ระบบการรับวิทยุ AM และ FM

วิทยุ (Radio) มี 2 ระบบด้วยกันที่นิยมใช้ก็คือ วิทยุ AM (Amplitude Modulation radio) และวิทยุ FM (Frequency Modulation radio) ทั้งเครื่องส่งวิทยุ AM และ FM จะต้องนำสัญญาณเสียง (Audio Frequency = AF) ผ่ากับสัญญาณคลื่นพาห้ (Carrier wave) หรือ

ที่เราจะรู้จักกันดีในนามของสัญญาณอาร์เอฟซึ่งเป็นสัญญาณความถี่สูง (Radio Frequency) เหตุที่นำสัญญาณ AF ผสมคลื่นกับสัญญาณ RF เหตุผลก็คือสัญญาณความถี่เสียง AF เดินทางไปได้ไม่ไกล แต่สัญญาณความถี่สูง RF เดินทางไปได้ไกล เขาจึงนำสัญญาณ AF ไปมอดูเลชัน (Modulation) กับสัญญาณ RF เพื่อกระจายไปได้ไกลนั่นเอง

พอมายังเครื่องรับวิทยุ นั้นหมายถึงว่าเครื่องรับวิทยุจะทำการแยกคลื่น AF ออกจาก RF เพื่อนำสัญญาณเสียง AF ส่งเข้าไปที่ภาคขยายเสียงผ่านลำโพงต่อไป และเนื่องจากว่าคลื่นนั้นนั้นไปที่การซ่อมภาครับวิทยุ โดยในส่วนของเครื่องส่งนั้นจะไม่ขอกล่าว ณ ที่นี้



รูปที่ 4 : แสดงระบบการรับวิทยุ AM

เอเอ็มเรดิโอ (AM radio)

วิทยุ AM เรียกว่า แอมพลิจูดมอดูเลชัน (Amplitude Modulation) หมายถึงระบบของการรับวิทยุที่มีช่วงของแอมพลิจูด (แรงดัน) เกิดการเปลี่ยนแปลง ขณะเดียวกันนั้นระบบของความถี่ย่อมมีค่าคงที่เสมอ วิทยุ AM กระจายเสียงด้วยความถี่ 550 กิโลเฮิร์ตซ์ ถึง 1600 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือความถี่ 0.55 MHz ถึง 1.6 MHz เน้นเฉพาะภาครับวิทยุ AM พบว่าบางครั้งใช้สัญลักษณ์ MW ซึ่งหมายถึง เมเดียม เวฟ (Medial wave) คือคลื่นความถี่กลาง มีความหมายเดียวกันกับคำว่า AM เพราะระบบ AM ส่งคลื่นความถี่อยู่ในย่าน MW นั้นเอง

ดังที่ได้กล่าวมาตั้งแต่ต้นแล้วว่า ขณะนี้เรากำลังศึกษาวิทยุเทปยี่ห้อฮิตาชิ รุ่น TRK-5600 GW โดยในส่วนของวิทยุ AM สามารถดูได้จากวงจรในรูปที่ 4 ที่เขียนแยกออกมาจากวงจรใช้งานจริงเพื่อให้เห็นระบบของการถ่ายทอดสัญญาณจากภาคหนึ่งไปยังอีกภาคหนึ่ง ผลสุดท้ายแล้วก็จะต้องนำสัญญาณเอาต์พุตของระบบ AM เข้าสู่วงจรขยายเสียงดังที่กล่าวมาแล้วตั้งแต่ต้น (รูปที่ 2)

สัญญาณวิทยุ AM ที่มีความถี่ 0.55 MHz ถึง 1.6 MHz จะทำการเหนี่ยวนำเข้ามาที่ขดลวด L151 โดยพันอยู่บนแกนเฟอร์ไรต์เพื่อให้มีความไวในการรับสัญญาณ อุปกรณ์ที่กำเนิดความถี่ที่เลือกรับเข้ามาประกอบด้วย C155 และทริเมอร์คาปาซิเตอร์ CT151 กับ CV151 อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องตอบสนองต่อความถี่วิทยุ AM ได้เป็นอย่างดี ความถี่ที่เลือกรับเข้ามาจะส่งผ่านคาปาซิเตอร์คัปปลิ่ง C151 ที่มีค่าความจุ 0.01 ไมโครฟารัด เข้าไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q1 ที่ทำหน้าที่เป็นวงจรคอนเวอร์เตอร์ (convertor) ส่วนค่าของความถี่ออสซิลเลเตอร์ที่จะต้องผลิตขึ้นเองอย่างอัตโนมัติประกอบด้วยขดลวดออสซิลเลเตอร์ T152 และทริเมอร์คาปาซิเตอร์ CT152, CV152

โดยค่าของความถี่ออสซิลเลเตอร์จะต้องสัมพันธ์กันกับความถี่ที่เลือกรับเข้ามา กล่าวคือถ้าสมมุติว่าความถี่ที่เลือกรับเข้ามาคือ 750 kHz ความถี่ออสซิลเลเตอร์จะต้องผลิตความถี่ที่สูงกว่าความถี่ที่เลือกรับเข้ามาอยู่ถึง 455 kHz นั่นหมายความว่าความถี่ออสซิลเลเตอร์จะต้องผลิตความถี่เท่ากับ 750 kHz + 455 kHz มีค่า 1205 kHz

ไม่ว่าความถี่ที่เลือกรับเข้ามาหรือค่าของความถี่ออสซิลเลเตอร์ จะต้องบีต (Beat) กันที่ทรานซิสเตอร์คอนเวอร์เตอร์ Q151 โดย Q151 เป็นทั้งมิกเซอร์ (Mixer) และออสซิลเลเตอร์ (Oscillator) เมื่อทรานซิสเตอร์ Q151 มิกเซอร์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะได้เป็นความถี่ 455 kHz กรองความถี่ไว้โดยกระป๋องไอเอฟ T151 ซึ่งอันที่จริงแล้วความถี่เอาต์พุตของวงจรมิกเซอร์จะมีทั้งหมด 4 ความถี่ด้วยกันคือความถี่เลือกรับเข้ามา ความถี่ออสซิลเลเตอร์ที่ผลิตขึ้น ความถี่รวมระหว่างความถี่ที่เลือกรับเข้ามากับความถี่ออสซิลเลเตอร์ที่ผลิตขึ้น และความถี่สุดท้ายคือความถี่ผลต่างระหว่างความถี่ที่เลือกรับเข้ามากับความถี่ออสซิลเลเตอร์

สมมุติว่าความถี่ที่เลือกรับเข้ามาคือ 750 kHz ความถี่ทั้ง 4 ความถี่สามารถหาได้ดังนี้คือ 750 kHz, 1205 kHz, 1955 kHz และ 455 kHz เนื่องจากระบบวิทยุ AM ที่กล่าวมาเป็นระบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ (Superheterodyne system) คือจะต้องเปลี่ยนความถี่ที่เลือกรับเข้ามาเป็นความถี่ปานกลางที่มีค่าคงที่อยู่เสมอซึ่งความถี่ปานกลาง (Intermediate Frequency) ที่กล่าวมาคือความถี่ 455 kHz เพื่อขจัดสัญญาณรบกวนที่ไม่ต้องการทิ้งไปนั่นเอง ดังนั้นความถี่ปานกลางที่มีค่าความถี่เท่ากับ 455 kHz จะต้องถูกกรองความถี่ไว้โดย T151

เมื่อกระป๋องไอเอฟ T151 กรองความถี่ไว้ 455 kHz ความถี่ดังกล่าวยังมีสัญญาณขนาดเล็กจึงจำเป็นต้องขยายสัญญาณ

ความถี่ไอเอฟให้มีความถี่ใหญ่ขึ้นเพื่อเพิ่มความไวในการรับสัญญาณ ทรานซิสเตอร์ Q202 ทำหน้าที่เป็นวงจรขยายไอเอฟภาคที่ 1 (IF Amplifier 1) รับสัญญาณเข้ามาที่ขาเบสของตัวเอง จากนั้น Q202 จึงขยายสัญญาณออกไปทางขาคอลเล็กเตอร์เพื่อที่จะคัปปลิ่งผ่านคาปาซิเตอร์ C203 (0.01mF) เข้าไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q203 ซึ่งทำหน้าที่เป็นวงจรขยายไอเอฟภาคที่ 2 (IF Amplifier 2) ให้ Q203 ขยายสัญญาณความถี่ 455 kHz ให้มีขนาดของสัญญาณใหญ่ขึ้นเมื่อ Q203 ขยายสัญญาณได้แล้ว จะถูกกรองความถี่ไว้อีกครั้งเพื่อให้ความถี่ 455 kHz มีสัญญาณที่ปราศจากสัญญาณรบกวนต่างๆ กล่าวอย่างง่ายคือให้สัญญาณความถี่ 455 kHz มีสัญญาณที่สะอาดไร้สิ่งเจือปน จุดประสงค์ของวงจรขยายไอเอฟคือจะต้องทำหน้าที่ขยายสัญญาณให้แรงขึ้นพร้อมทั้งกรองความถี่ 455 kHz ไว้ให้ได้ มิเช่นนั้นแล้วอาจจะเกิดสัญญาณหวัดหอนขึ้นที่ลำโพงก็เป็นได้

เมื่อ T203 ทำการกรองความถี่ 455 kHz ไว้ได้แล้ว T203 จะส่งสัญญาณออกไปที่วงจรดีเท็กเตอร์ (Detector) คุณสมบัติของวงจรดีเท็กเตอร์ ก็เพื่อที่ต้องการตัดสัญญาณความถี่ 455 kHz ออกจากสัญญาณความถี่เสียง AF นำเอาสัญญาณ AF ส่งไปที่วงจรภาคขยายเสียงต่อไป อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นวงจรดีเท็กเตอร์ คือไดโอดความถี่สูง D203 ส่วนอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แยกความถี่ 455 kHz ออกจากสัญญาณเสียง AF ก็คือคาปาซิเตอร์ C211 (0.01 mF) โดยมีอุปกรณ์ที่ทำให้ความถี่เสียง AF ผ่านเข้าไปได้อย่างง่ายคือตัวต้านทาน R216 (1kW) กับคาปาซิเตอร์ C210 (0.0022mF) ดังนั้นสัญญาณความถี่เสียง AF จึงคัปปลิ่งผ่านไปยังคาปาซิเตอร์ C208 (0.22mF/50V) กับตัวต้านทาน R217 (29kW) เพื่อส่งไปยังวงจรขยายเสียงต่อไป

ในส่วนที่เรียกว่าวงจรเอจีซี (AGC = Automatic gain control) นั้นจะทำหน้าที่

ควบคุมความแรงของสัญญาณอย่างอัตโนมัติให้ความแรงของสัญญาณวิทยุ AM มีความแรงสม่ำเสมอและคงที่อยู่ตลอดเวลา วงจร AGC จะนำสัญญาณมาจากเอาต์พุทของวงจรดีเท็กเตอร์เข้าไปควบคุมอัตราขยายที่วงจรโอเอฟภาคที่ 1 วงจร AGC ดังกล่าวคือ ตัวต้านทาน R207 ที่มีค่าเท่ากับ 22kW และเนื่องจากว่าวงจรดีเท็กเตอร์เป็นแบบลบ ดังนั้นถ้าหากว่าทรานซิสเตอร์ Q202 ทำงานมากขึ้นย่อมทำให้ความแรงของสัญญาณมีค่าสูงขึ้นด้วย หน่วย AGC จะไปลดระดับการไบแอสของ Q202 ให้มีค่าลดลงเพื่อที่จะได้ความแรงของสัญญาณมีค่ามาตรฐาน แต่ถ้าหากว่า Q202 ทำงานน้อยลงย่อมทำให้ความแรงของสัญญาณมีค่าต่ำลง วงจร AGC ดังกล่าวจะไปเสริมไบแอสกับทรานซิสเตอร์ Q202 เพื่อให้ทรานซิสเตอร์ Q202 ได้ทำงานมากขึ้นเพื่อได้ระดับความแรงของสัญญาณที่ได้มาตรฐานต่อไปเช่นกัน

คราวนี้มาดูวงจรในรูปที่ 4 กันอีกครั้งพบว่า สวิตช์ที่ทำหน้าที่เลือกแบนด์ (Band selector switch) อยู่ในรูปของ S201-1 ตอนนี้อยู่ที่ AM นั้นหมายความว่าแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ สามารถที่จะจ่ายให้กับระบบ AM ได้ แต่ในส่วนของระบบ FM จะต้องตัดไฟทันทีไม่ให้ระบบของการรับ FM สามารถที่จะรับได้นั่นเอง พิจารณาในส่วนของแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ สังเกตว่ามีคาปาซิเตอร์ C212 (1000mF/16V) จะทำหน้าที่เป็นวงจรดีคัปปลิง (Decoupling circuit) เพื่อล้ากรองแรงดันไฟให้กับระบบของการรับวิทยุ AM ส่วนคาปาซิเตอร์ C214 ที่มีค่าความจุ 0.047 ไมโครฟารัด จะทำหน้าที่ตัดสัญญาณรบกวนออกจากระบบทั้งหมดไป พิจารณาแรงดันไฟไบแอสของทรานซิสเตอร์คอนเวอร์เตอร์ Q151 พบว่ากระแสเบสทางด้านอินพุทสามารถที่จะไหลจากแรงดัน +6 โวลต์ ส่งผ่านตัวต้านทาน R205 (1.2kW), R151 (4.7kW) ไหลเข้าไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q151

ออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันไหลผ่านตัวต้านทาน R152 (1.2kW) ไปครบวงจรกับกราวด์ ส่วนกระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทของ Q151 ไหลได้เป็นกระแสหมายเลข 2 โดยไหลผ่าน T152 เข้าไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q151 ส่งผ่านตัวต้านทาน R152 ไปครบวงจรกับกราวด์ และนั่นหมายความว่าถ้าหากว่าทรานซิสเตอร์ Q151 ไม่สามารถที่จะทำงานได้ ระบบของการรับวิทยุ AM ก็มีโอกาสที่จะรับสัญญาณได้เช่นกัน

พิจารณาแรงดันไฟไบแอสในส่วนของวงจรขยายโอเอฟภาคที่ 1 (IF AMP1) คือในส่วนของทรานซิสเตอร์ Q202 พบว่ากระแสเบสอินพุทไหลได้เป็นกระแสหมายเลข 1 โดยไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ไหลผ่าน R205, R206, R208 ผ่านเข้าไปที่ขาเบสออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q202 ไปครบวงจรกับกราวด์ กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทของ Q202 จึงเกิดขึ้นได้เป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 2 โดยไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ส่งผ่านตัวต้านทาน R209 (1kW) ไหลเข้าไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันไปครบวงจรกับกราวด์ ในส่วนของวงจรขยายโอเอฟภาคที่ 2 (IF AMP2) อยู่ในส่วนของทรานซิสเตอร์ Q203 สังเกตว่ากระแสเบสทางด้านอินพุทของทรานซิสเตอร์ Q203 ไหลได้เป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 1 โดยเริ่มไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ส่งผ่านมายังตัวต้านทาน R210 (68kW) ไหลเข้าไปที่ขาเบสออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q203 ไหลผ่านตัวต้านทาน R211 (560) ไปครบวงจรกับกราวด์ กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทของทรานซิสเตอร์ Q203 จึงไหลได้เป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 2 โดยเริ่มไหลจากแรงดันแหล่งจ่ายส่งผ่าน T203, T201 ไหลผ่านตัวต้านทาน R212 (100W) ไหลเข้าไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ออกไปที่ขาอีมิเตอร์ของทราน

ซิสเตอร์ Q203 ส่งผ่านตัวต้านทาน R211 ไหลไปครบวงจรกับกราวด์ซึ่งเป็นศักย์ลบของระบบได้ในที่สุด

เมื่อเอเอ็มเรดิโอมีปัญหา

ถ้าหากว่าระบบต่างๆ ของวิทยุเทปเครื่องนี้เป็นปกติ แต่วิทยุ AM มีปัญหาเพียงอย่างเดียว ปัญหาของระบบวิทยุ AM จำแนกได้ 3 ประเภทคือ

1. เสียงไม่มีเสียงใดๆ ออกไปที่ลำโพง
2. วิทยุ AM เกิดเสียงซ่าไม่อาจรับสถานีได้
3. วิทยุ AM รับสถานีได้น้อยเพียง 3-4 สถานี

ปัญหาเมื่อวิทยุ AM เกิดอาการเงียบ

ตอนนี้ระบบต่างๆ ดีเป็นปกติแล้วไม่ว่าจะเป็นระบบของการจ่ายไฟ ระบบของวงจรขยายเสียงดีเป็นปกติ แต่ตอนนี้ระบบ AM มีปัญหาคือเงียบอย่างเดียว มีขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้คือ

1. ตั้งย่านโอห์มมิเตอร์ RX1 ขั้วลบของมิเตอร์แตะไปที่กราวด์ ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาเอโนดของไดโอดความถี่สูง D203 (ตอนนี้จ่ายไฟ 6 โวลต์เข้ามาเป็นปกติ) ปกติต้องได้ยินเสียงดังเค็ๆ ออกไปที่ลำโพง แต่ถ้าไม่ได้ยินเสียงดังออกไปที่ลำโพง นั้นแสดงว่า R216, R217 และ C208 เกิดมีปัญหาในการขาดวงจร
2. ตั้งย่านโอห์มมิเตอร์เช่นเดียวกับข้อ 1 ขั้วลบของมิเตอร์แตะไปที่กราวด์ ส่วนขั้วบวกของมิเตอร์ใหม่เชี่ยที่ขาแคโทดของไดโอดความถี่สูง D203 ปกติต้องได้ยินเสียงดังเค็ๆ ออกไปที่ลำโพง แต่ถ้าใช้โอห์มมิเตอร์เชี่ยไปยังตำแหน่งดังกล่าวแล้วเกิดอาการเงียบแสดงว่าไดโอดความถี่สูง D203 เสียในลักษณะของการขาดวงจร
3. ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปยังค่า

แห่ง 10 DCV ขั้วบวกของดีซีโวลต์มิเตอร์-
แต่ไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์
Q203 ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แต่ไป-
ที่กราวด์ของระบบ ปกติแรงดันไฟดังกล่าว
ควรมีค่าประมาณ 5 โวลต์ แต่ถ้าหากว่าวัด-
แล้วไม่มีแรงดัน แสดงว่าตัวต้านทาน R212
ที่มีค่าเท่ากับ 100 โอห์มเกิดการขาดวงจร
แต่ถ้าเช็ก R212 แล้วเป็นปกติ มีความเป็นไปได้
ว่า T201, T203 เกิดการขาดวงจรหรือไม่-
ก็ทรานซิสเตอร์ Q203 เสียในลักษณะของการ-
ลัดวงจร

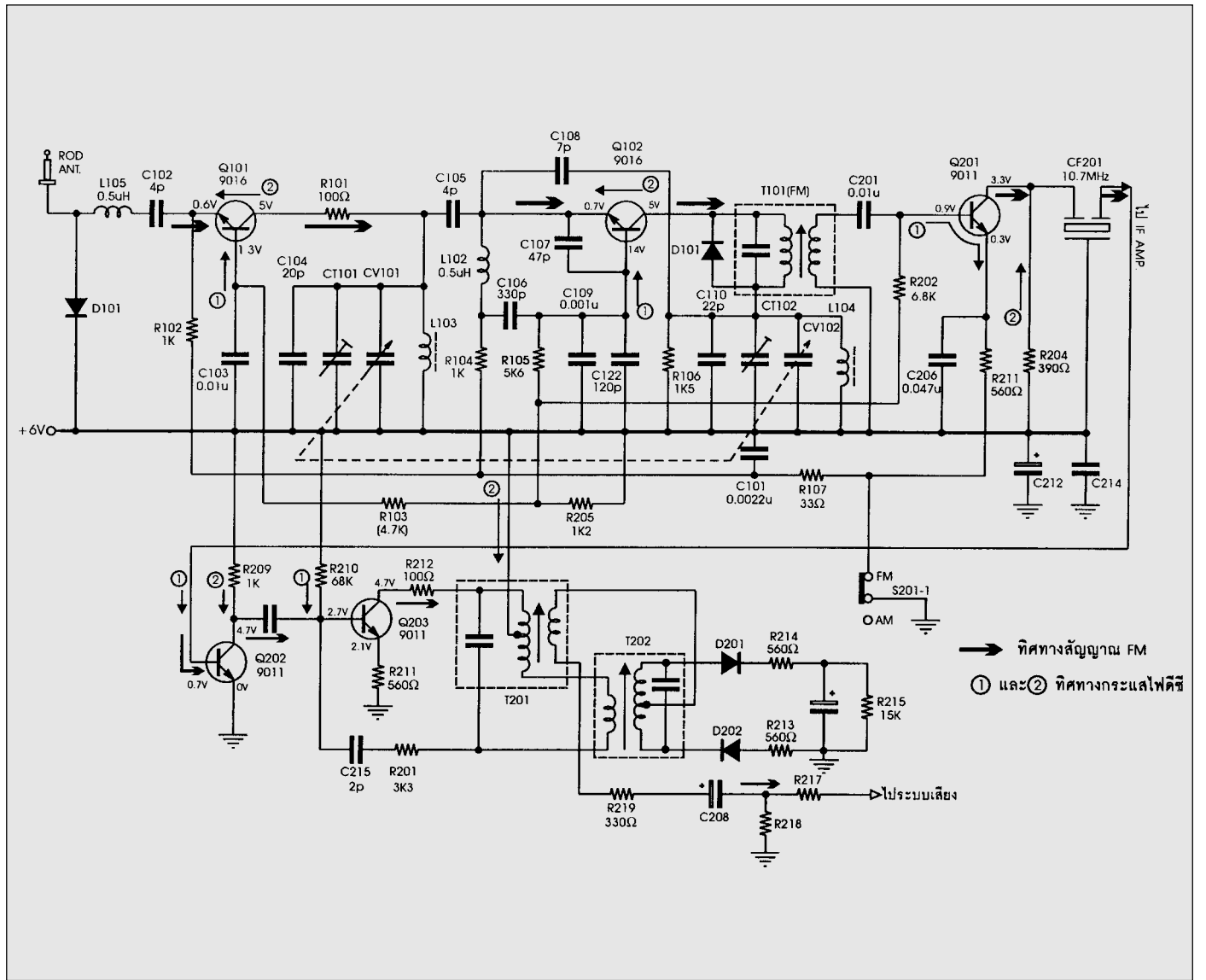
4. วัดแรงดันไฟที่ ขาเบสของ-
ทรานซิสเตอร์ Q203 โดยการตั้งย่านดีซีโวลต์-

มิเตอร์ไปในตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของดี-
ซีโวลต์มิเตอร์แต่ไปที่ขาเบสของทรานซิส-
เตอร์ Q203 ส่วนขั้วลบของมิเตอร์แต่ไปที่-
กราวด์ของวงจร ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควร-
มีค่าประมาณ 3 โวลต์ แต่ถ้าหากว่าวัดแรงดัน-
ได้เกินกว่า 3 โวลต์ นั้นแสดงว่าเป็นการบ่ง-
บอกถึง Q203 เสียในลักษณะของการ-
ขาดวงจรทางด้านขาเบสกับขามิตเตอร์ของ-
ตัวมันเอง

5. วัดแรงดันไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์-
ของทรานซิสเตอร์ Q202 โดยตั้งย่านดีซีโวลต์-
มิเตอร์ไปยังตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของดี-
ซีโวลต์มิเตอร์แต่ไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของ-

ทรานซิสเตอร์ Q202 ขั้วลบของดีซีโวลต์-
มิเตอร์แต่ไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจร
ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควรมีค่าประมาณ 4
โวลต์ แต่ถ้าหากว่าวัดแรงดันออกมาแล้วมีค่า-
สูงกว่า 4 โวลต์ แสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q202
เสียในลักษณะของการขาดวงจรทางด้านเอาต์-
พุท

6. วัดแรงดันไฟที่ขาเบสของ-
ทรานซิสเตอร์ Q202 โดยตั้งย่านดีซีโวลต์-
มิเตอร์ไปในตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของดีซี-
โวลต์มิเตอร์แต่ไปที่กราวด์ของวงจร ส่วนขั้ว-
บวกของดีซีโวลต์มิเตอร์แต่ไปที่ขาเบสของ-
ทรานซิสเตอร์ Q202 แต่ถ้าหากว่าแรงดันดัง-



รูปที่ 5 : แสดงระบบการรับวิทยุ FM

กล่าววัดได้เกินกว่า 0.7 โวลต์ สรุปลงไปเลยวาทานซิสเตอร์ Q202 เสีย เพราะปกติแล้วแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ดังกล่าวจะต้องมีค่าต่ำกว่า 0.7 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันแล้วมีค่าต่ำกว่า 0.7 โวลต์ อาจเป็นไปได้ว่า R208 ขาดวงจรหรือไม่ก็ทรานซิสเตอร์ Q202 เสีย ในลักษณะของการลัดวงจรนั่นเอง

7. วัดแรงดันไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์คอนเวอร์เตอร์ Q151 กระทำได้โดยตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปในตำแหน่ง 10 DCV ขั้วลบของมิเตอร์แตะไปที่กราวด์ ส่วนขั้วบวกของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q151 ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควรมีค่าเท่ากับ 5 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันออกมามีค่าเท่ากับศูนย์ นั่นหมายความว่า Q151 เสียในลักษณะของการลัดวงจร หรืออาจเป็นไปได้ว่า R153 เกิดการขาดวงจรก็เป็นได้อีกเหมือนกัน

8. วัดแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q151 โดยตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์เหมือนเดิมกับขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาเบสของ Q151 ส่วนขั้วลบของมิเตอร์แตะไปที่กราวด์ของวงจร ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควรมีค่าประมาณ 1.3-1.5 โวลต์ แต่ถ้าหากว่าวัดแรงดันได้ต่ำหรือสูงกว่าที่กล่าวมาแสดงว่า Q151 เสีย

ปัญหาเมื่อเอเอ็มเรดิโอเกิดเสียงซ่าและรับสถานีได้น้อย

เมื่อระบบของการรับวิทยุ AM เกิดมีเสียงซ่าไม่สามารถรับสถานีใดๆ ได้ นั่นชี้ให้เห็นว่า ตั้งแต่วงจรขยายไอเอฟเรื่อยไปจนถึงวงจรดีเท็กเตอร์เป็นปกติดีทุกอย่าง ภาคที่เสียคือในส่วนของวงจรคอนเวอร์เตอร์ที่ประกอบด้วยวงจรมิกเซอร์และวงจรออสซิลเลเตอร์ จากประสบการณ์ในการซ่อมจริงพบว่าตัวหมุนหาคะลินสถานีที่เรียกว่าทริมเมอร์ คาปาซิเตอร์ เกิดความชื้นทำให้ค่าความจุของทริม-

เมอร์ดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ความถี่ที่ผลิตขึ้นผลิตความถี่ผิดไปจึงทำให้เกิดอาการเสียงซ่า ดังนั้นตัวเสียคือทริมเมอร์ คาปาซิเตอร์ CT151, CV151, CT152 และ CV152 ซึ่งอยู่ในแกนเดียวกัน

เอฟเอ็มเรดิโอ (FM radio)

วิทยุ FM เรียกว่า ฟรีแควนซี มอดูเลชัน (Frequency Modulation) คือระบบวิทยุที่มีการเปลี่ยนแปลงของความถี่แต่แอมพลิจูดมีค่าคงที่เสมอ การเปลี่ยนแปลงความถี่ของระบบ FM จะเปลี่ยนแปลงชนิดที่บางแห่งบ้าง ตามเวฟฟอรัม (Wave form) ของสัญญาณเสียงที่ส่งมา ระบบนี้กระจายเสียงความถี่อยู่ในย่าน VHF (Very high frequency) คือ 30 MHz-300 MHz ซึ่งความถี่ของวิทยุ FM นั้นกระจายเสียงด้วยความถี่ 88 MHz-108 MHz และระบบดังกล่าวได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเพราะคุณภาพเสียงเป็นที่ยอมรับจากประชาชนโดยทั่วไป

เนื่องจากวิทยุ FM กระจายเสียงด้วยความถี่ที่สูงกว่าระบบ AM เป็นอย่างมาก การออกแบบระบบวงจรของ FM จึงต้องประณีตพิถีพิถันกว่าหลายเท่าตัวนัก วงจรในรูปที่ 5 แสดงระบบทางเดินของ FM ที่เขียนแยกออกมาจากวงจรใช้งานจริง จะมีเหมือนกันตรงที่ใช้วงจรขยายไอเอฟภาคที่ 1 และวงจรขยายไอเอฟภาคที่ 2 รวมกันคือในส่วน

ของทรานซิสเตอร์ Q202 และ Q203 พิจารณาทางเดินของสัญญาณ FM พบว่า สัญญาณความถี่ 88 MHz-108 MHz ส่งผ่านเข้ามาทางสายอากาศแท่ง (Rod antenna) ส่งผ่านวงจรกรองความถี่กว้างที่เรียกว่าวงจร **ไวด์ แบนด์ จูน (Wide band tune)** ประกอบด้วยขดลวด L105 กับคาปาซิเตอร์ C102 (วงจรไวด์ แบนด์ จูน บางครั้งเรียกว่า วงจรแบนด์ พาส ฟิลเตอร์ (BPF)) วงจร BPF มีหน้าที่ให้ความถี่วิทยุ FM ผ่านเข้าไปได้โดยง่ายซึ่งความถี่นั้นจะต้องถูกกำจัด

ทิ้งไปอย่างอัตโนมัติ สัญญาณวิทยุ FM ถูกส่งผ่านเข้าไปที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q101 ทำหน้าที่เป็นวงจรขยายสัญญาณอาร์เอฟ (RF Amplifier) ให้ Q101 ทำการขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มความไวในการรับสัญญาณแล้วส่งออกไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของตัวเอง

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการจูนคราวลละ 1 สถานี ประกอบด้วยขดลวด L103, ทริมเมอร์ คาปาซิเตอร์ CT101 กับ CV101 และคาปาซิเตอร์เซรามิก C104 โดยความถี่ที่จูนคราวลละ 1 สถานีนั้นจะส่งผ่านคาปาซิเตอร์คัปปลิ่ง C105 (4pF) เข้าไปรอกที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์มิกเซอร์ Q102 ส่วนความถี่ออสซิลเลเตอร์ที่ผลิตขึ้นนั้นประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้คือ L104, ทริมเมอร์คาปาซิเตอร์ CT102 กับ CV102 และคาปาซิเตอร์ C110 (22pF) ความถี่ออสซิลเลเตอร์ดังกล่าวจะต้องผลิตความถี่ที่สูงกว่าความถี่ที่รับเข้ามาหรือความถี่ที่จูนเข้ามาครึ่งละ 1 สถานี อยู่ถึง 10.7 เมกะเฮิร์ตซ์ ดังนั้นทรานซิสเตอร์ Q102 จึงต้องทำหน้าที่ผสมคลื่นระหว่างความถี่ที่เลือกรับเข้ามาคราวลละ 1 สถานี กับความถี่ออสซิลเลเตอร์ให้เหลือเป็นความถี่ปานกลาง 10.7 MHz ไปกรองไว้ที่กรรป่องไอเอฟ T101 (ความถี่ออสซิลเลเตอร์ที่ผลิตขึ้นถูกส่งผ่านมาจากคาปาซิเตอร์ C108)

เมื่อทรานซิสเตอร์ Q102 ทำการมิกเซอร์แล้ว สัญญาณดังกล่าวจะต้องไปกรองความถี่ไว้ 10.7 MHz ที่กรรป่องไอเอฟ T101 สัญญาณความถี่ไอเอฟ 10.7 MHz ดังกล่าวถูกส่งผ่านคาปาซิเตอร์คัปปลิ่ง C201 ที่มีค่าความจุ 0.01 ไมโครฟารัด ส่งเข้าไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q201 (Q201 จัดอยู่ในคอมมอน อิมิตเตอร์) ให้ Q201 ขยายสัญญาณออกไปทางขาคอลเล็กเตอร์ของตัวเอง เพื่อเพิ่มความไวในการรับสัญญาณ เมื่อขยายสัญญาณให้มีขนาดใหญ่ขึ้นโดยทรานซิสเตอร์ Q201 แล้ว สัญญาณความถี่ไอเอฟดังกล่าวจะถูกกรองความถี่ให้สะอาด

อีกครั้งหนึ่งโดยเซรามิกฟิลเตอร์ (Ceramic filter) CF201 ซึ่ง CF201 นี้ทำหน้าที่กรองความถี่เฉพาะ 10.7 MHz เท่านั้น ส่วนความถี่อื่นที่นอกเหนือจากนี้จะไม่ให้ผ่านไปได้นั่นเอง

เมื่อเซรามิกฟิลเตอร์ CF201 กรองความถี่ 10.7 MHz ให้สัญญาณใสสะอาดจะถูกส่งเข้าไปที่วงจรขยายไอเอฟ (IF Amp) อันประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ Q202 และ Q203 (Q202 กับ Q203 เป็นวงจรขยายไอเอฟร่วมกับระบบวิทยุ AM) ให้ Q202 กับ Q203 ทำการขยายสัญญาณเอฟเอ็มให้มีความแรงของสัญญาณมากขึ้น สัญญาณดังกล่าวจะถูกนำไปกรองความถี่ 10.7 MHz อีกครั้งหนึ่งโดยกรองไอเอฟ T201, T202 หลังจากนั้นจึงทำการดีเทกเตอร์ด้วยไดโอดความถี่สูง D201, D202 เพื่อแยกสัญญาณเสียง AF ออกจากสัญญาณ 10.7 MHz เหลือเพียงสัญญาณเสียงส่งออกไปทางอุปกรณ์ R-C คัปปลิ่ง R219, C208 และ R217 เพื่อส่งไปให้กับวงจรขยายเสียงต่อไป

เมื่อพิจารณาวงจรในรูปที่ 5 ในส่วนของการไบแอสแรงดันให้กับทรานซิสเตอร์ Q101 พบว่า ทรานซิสเตอร์ Q101 จัดวงจรเป็นคอมมอน เบส (Common base) โดยกระแสเบสอินพุทของ Q101 ไหลจากไฟบวกแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ไหลผ่านตัวต้านทาน R205 ที่มีค่าเท่ากับ 1.2 กิโลโห์ม ส่งผ่านตัวต้านทาน R103 (4.7 kW) ไหลเข้าไปที่ขาเบสออกไปที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q101 ส่งผ่านตัวต้านทาน R102 (1 kW) ไหลผ่าน R107 (33W) ไปครบวงจรกับกราวด์ (ตอนนี้นี่สวิทช์เลือกแบนด์ S201-1 ถูกเลื่อนมาตำแหน่ง FM) ส่วนกระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกัน เริ่มไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ส่งผ่านขดลวด L103 ไหลผ่านตัวต้านทาน R101 (100W) ส่งเข้าไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ออกไปที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดังกล่าวไหลผ่าน

R102, R107 ไปครบวงจรกับกราวด์ ซึ่งกระแสหมายเลข 1 และ 2 ของทรานซิสเตอร์ Q101 คือกระแสอินพุตและเอาต์พุตดังกล่าวตามลำดับ ดังนั้นถ้าหากว่าพีวีสรีซิสเตอร์ R107 ที่มีค่าความต้านทานเท่ากับ 33 โอห์มเกิดการขาดวงจรหรือยึดค่าไปในทางที่สูงขึ้นลักษณะเช่นนี้ย่อมส่งผลให้ทรานซิสเตอร์ Q101 และ Q102 ไม่มีการไบแอส นั่นหมายความว่า Q101, Q102 ไม่นำกระแส ท้ายที่สุดแล้วย่อมทำให้ระบบ FM ดังกล่าวเกิดอาการเงียบทันที พุดงายๆ คือระบบ FM ไม่ติดนั่นเอง ในทำนองเดียวกัน ถ้าหากว่าตัวต้านทาน R101 (จำกัดกระแสเอาต์พุทให้กับ Q101) เกิดการขาดวงจรหรือยึดค่าออกไประบบ FM ดัง กล่าวก็ไม่อาจที่จะรับสถานีได้เช่นกัน

คาปาซิเตอร์ C103 ที่มีค่าความจุ 0.01 ไมโครฟารัดที่ต่อวงจรอยู่ทางด้านขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q101 มีหน้าที่จำกัดสัญญาณรบกวนหรือป้องกันการออสซิลเลตให้กับ Q101

พิจารณาในส่วนของทรานซิสเตอร์ภาคมิชเชอร์ และออสซิลเลเตอร์ทำงานโดยทรานซิสเตอร์ Q102 พบว่า กระแสเบสอินพุทของ Q102 ไหลได้เป็นกระแสหมายเลข 1 คือไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ส่งผ่านตัวต้านทาน R205, R105 ไหลเข้าไปที่ขาเบสออกไปที่ขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q102 ส่งผ่านขดลวด L102 ไหลผ่านตัวต้านทาน R104 (1kW) ไหลผ่านพีวีสรีซิสเตอร์ R107 (33) ไปครบวงจรกับกราวด์ เมื่อกระแสเบสอินพุทของทรานซิสเตอร์ Q102 เกิดขึ้นได้ส่งผลให้ค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟระหว่างขาคอลเล็กเตอร์กับขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดังกล่าวมีค่าลดลง กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันจึงไหลได้เป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 2 โดยไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ไหลผ่านตัวต้านทาน R106 (1.5kW) ส่งผ่าน

กรองจูน T101 ไหลผ่านขาคอลเล็กเตอร์ออกไปยังขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q102 ส่งผ่าน L102, R104 และ R107 ไปครบวงจรกับกราวด์ คาปาซิเตอร์ C107 (47pF) ที่ต่อคร่อมอยู่ระหว่างขาเบสกับอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q102 ทำหน้าที่ป้องกันการออสซิลเลตให้กับระบบ ส่วนคาปาซิเตอร์ C109 (0.001UF) กับ C122 (120pF) ทำหน้าที่จำกัดความถี่สูงไม่ให้เข้ามาจนยังระบบ FM ได้

พิจารณาไบแอสในส่วนของวงจรขยายไอเอฟ Q201 พบว่า Q201 ถูกจัดอยู่ในคอมมอน อิมิตเตอร์ (Common emitter) โดยกระแสเบสอินพุทของ Q201 ไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ (กระแสเบสอินพุทเป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 1) ส่งผ่าน R205, R202 ไหลเข้าไปที่ขาเบสออกไปยังขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q201 ไหลผ่าน R211 (560W) ไปครบวงจรกับกราวด์ ลักษณะเช่นนี้ทำให้ค่าความต้านทานและแรงดันไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์เมื่อเทียบกับขาอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดังกล่าวมีค่าลดลง กระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกันจึงเกิดขึ้นได้โดยเป็นเส้นทางกระแสหมายเลข 2 โดยไหลจากแรงดันแหล่งจ่าย 6 โวลต์ ไหลผ่านตัวต้านทาน R204 (390 โอห์ม) ผ่านการทำงานของ Q201 ส่งผ่าน R211 ไปครบวงจรกับกราวด์

ระบบเอฟเอ็มรับสถานีไม่ได้

สมมุติว่าระบบวิทยุเอฟเอ็มมีรับสถานีไม่ได้ คือระบบ FM เงียบตลอด เมื่อต้องการเล่นระบบดังกล่าว มีแนวทางในการตรวจเช็คดังนี้คือ

- 1. ตอนนั้ระบบต่างๆ ดีเป็นปกติ แต่ FM เสีย นั่นคือ Q202, Q203 ทำงานได้เป็นปกติ (เหตุที่ Q202, Q203 เป็นปกติ เพราะระบบ AM เป็นปกติแสดงว่าทรานซิสเตอร์ทั้งสองดังกล่าวต้องทำงานได้เช่นกัน) ให้วัดไฟ

ทางขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q201 ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ดังกล่าว ขั้วลบของมิเตอร์ให้แตะไปที่กราวด์ของระบบ แรงดันดังกล่าวปกติต้องมีค่าเท่ากับ 3.3 โวลต์ ถ้าหากว่าแรงดันที่วัดได้มีค่าสูงกว่า 3.3 โวลต์ แสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q201 เสียในลักษณะของการขาดวงจรทางขาคอลเล็กเตอร์กับขามิตเตอร์ของตัวเอง แต่ถ้าหากว่าแรงดันไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์ของ Q201 วัดออกมาได้ศูนย์ ตัวเสียคือตัวต้านทาน R204 ที่มีค่า 390 โอห์มเกิดการขาดวงจรหรือไม่ก็ R107 (33 โอห์ม) เกิดการขาดวงจร หรือไม่เหมาะสมบางทีสวิตซ์เลือกแบนด์ S201-1 เสียก็เป็นได้

2. วัดแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q201 ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปที่ 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาเบสของ Q201 ส่วนขั้วลบของมิเตอร์แตะไปที่กราวด์ของวงจรปกติแรงดันไฟดังกล่าวมีค่า 0.9 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันได้สูงกว่า 0.9 โวลต์ แสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q201 เกิดการขาดวงจรทางขาเบสกับขามิตเตอร์ของตัวเอง เป็นกรณีที่ 1 ในกรณีที่ 2 มีความเป็นไปได้ว่า ตัวต้านทาน R211 ที่มีค่า 560 โอห์มเกิดการขาดหรือยึดค่าวิธีการเช็คว่า R211 ขาดหรือไม่ให้วัดแรงดันตกคร่อม R211 ถ้าหากว่าวัดออกมาไม่มีแรงดันไฟแสดงว่า R211 เป็นปกติ แต่ถ้าหากว่าวัดแรงดันตกคร่อม R211 แล้วเกิดมีแรงดันไฟสูงกว่า 0.3 โวลต์ นั้นหมายความว่า R211 ขาดหรือยึดค่าออกไปแล้ว

3. วัดแรงดันไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q102 ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์เช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อที่ 1 ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q102 ส่วนขั้วลบของมิเตอร์ให้ไปแตะตำแหน่งกราวด์ของวงจร ปกติแรงดันไฟดังกล่าวต้องมีค่าเท่ากับ 5 โวลต์ แต่ถ้า

หากว่าวัดแรงดันออกมาได้ศูนย์ (เข็มมิเตอร์ไม่กระดิก) มีความเป็นไปได้ว่า R106 ที่มีค่า 1.5 กิโลโอห์ม อาจเกิดการขาดและยึดค่าหรือไม่ก็กระป๋องจูนไอเอฟ T101 เกิดการขาดวงจรนั่นเอง

4. วัดแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q102 ตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปในตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ตัวเดียวกัน ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่กราวด์ของวงจร ปกติต้องมีค่าแรงดันเท่ากับ 4 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันที่ตำแหน่งดังกล่าวออกมา มีค่าสูงกว่า 4 โวลต์ นั้นหมายความว่าทรานซิสเตอร์ Q102 เสียในลักษณะของการขาดวงจรทางด้านอินพุท

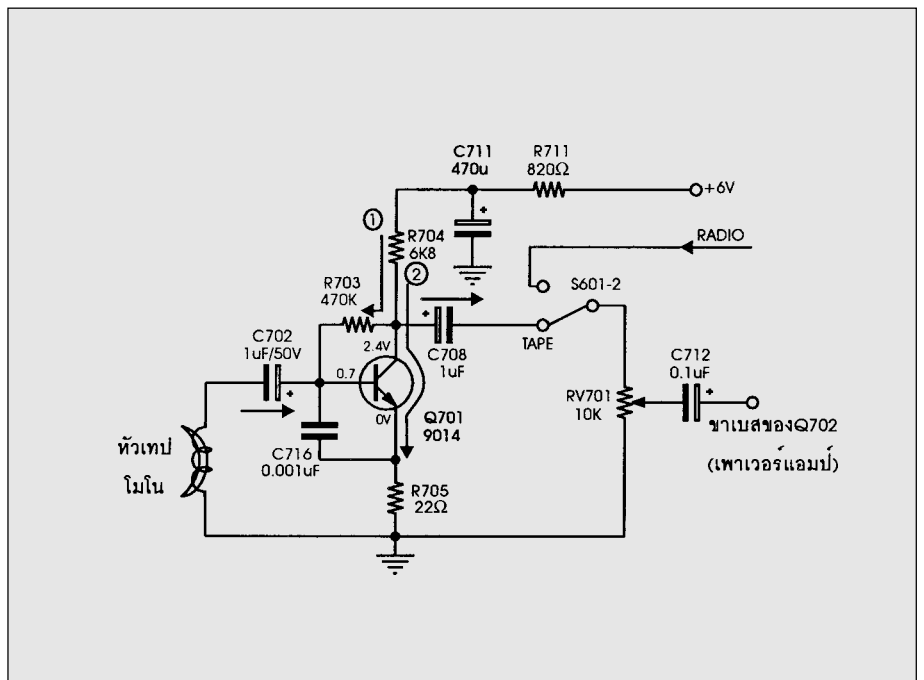
5. วัดแรงดันไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q101 โดยทำการตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปในตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q101 ขั้วลบมิเตอร์แตะไปที่กราวด์ของวงจร ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควรวัดได้เท่ากับ 5 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันออก-

มา มีค่าสูงกว่า 5 โวลต์ หรือวัดได้เท่ากับแหล่งจ่ายคือ 6 โวลต์ นั้นแสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q101 เสียในลักษณะของการขาดวงจรทางด้านเอาต์พุท แต่ถ้าแรงดันที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q101 วัดได้เท่ากับศูนย์ แสดงว่า R101 ที่มีค่า 100 โอห์มเกิดการขาดวงจร

6. วัดแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q101 ปกติแรงดันไฟดังกล่าวควรมีค่าประมาณ 1.3 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันออกมาได้ไฟสูงกว่า 1.3 โวลต์ แสดงว่าทรานซิสเตอร์ Q101 เสียในลักษณะของการขาดวงจรทางขาเบสกับขามิตเตอร์ของตัวเองนั่นเอง

วงจรปริเทป

เนื่องจากว่าวงจรวิทยุเทปเครื่องนี้เป็นรุ่นที่ทันสมัยมาก ระบบของวงจรปริเทปไม่ซับซ้อนเท่าใดนัก ระบบของวงจรปริเทปยังคงเป็นระบบโมโน ท่านสามารถดูได้จากวงจรในรูปที่ 6 โดยทรานซิสเตอร์ Q701 ทำหน้าที่เป็นวงจรปริเทปและเป็นวงจรปริแอมป์ให้กับระบบวิทยุ AM และ FM ด้วย เนื่องจากว่า



รูปที่ 6 : แสดงวงจรในส่วนของปริเทป

ทรานซิสเตอร์ Q701 จัดวงจรอยู่ในลักษณะคอมมอน อิมิตเตอร์ (Common emitter) โดยมีสัญญาณจากหัวเทป ส่งผ่านเข้ามาที่คาปาซิเตอร์คัปปลิ่ง C702 (1 nF/50V) เข้าไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q701 ให้ Q701 ขยายสัญญาณส่งออกไปทางขาคอลเล็กเตอร์ โดยผ่านคาปาซิเตอร์ คัปปลิ่ง เอาต์พุท C708 (1uF/50V) นำสัญญาณเสียงที่ได้เข้าไปที่สวิทช์ฟังก์ชัน S601-2 ส่งต่อไปยังวงจรเพาเวอร์แอมป์ต่อไป

ลักษณะของการจัดไปแอสก์ เหมือนกับหลักการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นคือเส้นทางกระแสเบสอินพุทและกระแสคอลเล็กเตอร์เอาต์พุทคือเส้นทางหมายเลข 1 และ 2 ตามลำดับ และถ้าสมมุติว่าหากวงจรปริเทปเสีย ควรเช็คตามขั้นตอนดังนี้คือ

1. ใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์วัดไฟที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q701 โดยตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปยังตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาคอลเล็กเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q701 ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่ตำแหน่งกราวด์ของวงจรดังกล่าวกว่าปกติแล้วต้องมีค่าประมาณ 2.4 โวลต์ ถ้าหากว่าวัดแรงดันออกมาได้เกินกว่าที่กำหนด ตัวเสียคือทรานซิสเตอร์ Q701 หรือไม่ก็ตัวต้านทาน R705 ที่มีค่า 22 โอห์มเกิดการขาดวงจร วิธีที่จะตรวจสอบว่า R705 เกิดการขาดวงจร ให้นำดีซีโวลต์มิเตอร์มาวัดคร่อมตัวต้านทานดังกล่าว ถ้ามีแรงดันไฟตกคร่อมขึ้นที่ R705 แสดงว่า R705 ขาดและยึดค่าอย่างแน่นอน

2. วัดไฟทางขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q701 โดยตั้งย่านดีซีโวลต์มิเตอร์ไปที่ตำแหน่ง 10 DCV ขั้วบวกของมิเตอร์แตะไปที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q701 ส่วนขั้วลบของดีซีโวลต์มิเตอร์แตะไปที่กราวด์ของวงจร ถ้าหากว่าวัดแรงดันดังกล่าวกว่าค่าเกินกว่า 0.7 โวลต์ (ปกติแรงดันไฟที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ Q701 มีค่าเท่ากับ 0.7 โวลต์) แสดงว่า

ทรานซิสเตอร์ Q701 เสีย

อาการเสียโดยรวมของวิทยุเทป

เราสามารถแบ่งอาการเสียของเครื่องรับวิทยุเทปได้ดังนี้

1. รับไม่ได้ทั้งระบบ AM และ FM ส่วนระบบเทปเล่นได้มีเสียงดังเป็นปกติ

แนวทางแก้ไข

แสดงว่าวงจรภาคจ่ายไฟและวงจรขยายเสียงทำงานได้เป็นปกติ ให้ตรวจสอบสวิทช์เลือกแบนด์ที่ทำหน้าที่เลือกระบบ AM และ FM อีกกรณีหนึ่งก็คือฟิวส์รีซิสเตอร์ R107 ที่มีค่าความต้านทานเท่ากับ 33 โอห์ม

(กรุณาดูรูปที่ 5) เกิดการขาดวงจร

2. มอเตอร์เทปไม่หมุน แต่ระบบวิทยุรับได้เป็นปกติ

แนวทางแก้ไข

ให้ตรวจสอบระบบของมอเตอร์เทป ลีฟสวิทช์ (Leaf switch) ที่อยู่บริเวณเทปเด็ค (Deck tape) ดูว่าลีฟสวิทช์ต่อวงจรหรือไม่ เพราะว่าในขณะที่เล่นเทป (Playback) ลีฟสวิทช์ดังกล่าวต้องต่อวงจรให้ได้ เพราะถ้าหากว่าลีฟสวิทช์ไม่ต่อวงจร จะทำให้มอเตอร์เทปไม่มีไฟไปเลี้ยงนั่นเอง

3. วิทยุ AM เสียง ระบบอื่นๆ เป็นปกติ

แนวทางแก้ไข

ให้เช็คระบบวิทยุ AM ดังที่ได้กล่าวมาตั้งแต่ต้น

4. วิทยุ FM เสียง ระบบอื่นๆ เป็นปกติ

แนวทางแก้ไข

ให้เช็คระบบ FM ดังที่ได้กล่าวมาตั้งแต่ต้น

5. ระบบเทปเล่นได้ปกติ แต่ระบบวิทยุ AM, FM มีเสียงซ่าทั้งคู่

แนวทางแก้ไข

ให้เช็คภาคคอนเวอร์เตอร์ของระบบวิทยุ AM และเช็คภาคฟรอนต์เอนด์

(Front end) ของระบบวิทยุ FM ตัวที่น่าจะเสียคือ ทริมเมอร์ คาปาซิเตอร์ ที่ทำหน้าที่หมุนหาคาลิเบรชั่นเอง

6. เทปหมุนเป็นปกติแต่ไม่มีเสียง ส่วนระบบวิทยุดีเป็นปกติ

แนวทางแก้ไข

ให้ไปเช็คในส่วนของวงจรปริเทป (รูปที่ 6)

7. ไม่ว่าจะรับวิทยุหรือเล่นเทปมีเสียงดังโครกคราก

แนวทางแก้ไข

เช็คไปที่โวลลุ่ม RV701 ที่ทำหน้าที่เร่งและลดเสียง

บทส่งท้าย

เป็นอย่างไรกันบ้างครับ ดูแล้วว่าจะไม่น่าที่จะยากเพราะเราเริ่มต้นจากวงจรที่ย่ายที่สุด ในการนำเสนอของบทความชุดนี้ พยายามที่จะนำเสนอจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้อ่านที่พอมีพื้นฐานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์บ้างแล้ว จะมีความรู้สึกว่าง่ายเป็นการทำให้พื้นฐานของท่านแน่นมากขึ้นส่วนคนที่ไม่มีความรู้ทางด้านนี้ จึงพยายามศึกษาเล่าเรียนกันต่อไป จงอย่ายอมแพ้สักวันหนึ่งจะต้องเป็นวันของเราบ้าง ผมเชื่อเช่นนั้นครับ ส่วนฉบับหน้านั้นจะเป็นวงจรวิทยุเทปยี่ห้อไหนคงต้องติดตามกันต่อไป อย่าพลาดเป็นอันขาด.

