

วิทยุสื่อสารย่าน VHF/UHF

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจหลักการทำงานของวิทยุสื่อสารย่าน VHF/UHF

ทฤษฎี

เครื่องวิทยุสื่อสารความถี่สำหรับประชาชน (Citizen Band) CB 245 MHz (วอแดง)

เครื่องวิทยุสื่อสารสะดวกใช้ ใช้งานง่าย ใช้ได้อย่างเสรี ไม่ต้องสอบ ไม่มี AIR TIME ไม่ต้องเช่า

ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายรายเดือน (กรณีซื้อ) สามารถทำใบอนุญาต มี/ใช้ พกพา ออกโดยกรมไปรษณีย์โทรเลขได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยเสียค่าใช้จ่ายเพียง 500 บาทต่อเครื่อง (ตลอดชีพ) มีประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกันได้กว้างไกลชัดเจน ระยะทางตั้งแต่ 0.5-100 กว่ากิโลเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังส่ง ชนิดและ ความสูงของเสาอากาศ เช่น เครื่องมีกำลังส่ง 0.5 วัตต์ ติดต่อได้ระยะ 1-2 กิโลเมตร , มีกำลังส่ง 5 วัตต์ติดต่อได้ระยะ 2-5 กิโลเมตร (เทียบจากการติดต่อกันได้ด้วยเสาอากาศ ยางระหว่างรุ่นเดียวกันในพื้นที่โล่ง) หากต่อกับเสาอากาศประจำที่ภายนอกอาคารจะสามารถติดต่อได้ไกลขึ้น โดยหากใช้เครื่องประจำที่กำลังส่งวัตต์ สูงเป็นตัวขับจะสามารถติดต่อสถานีที่ต่างจังหวัดไกลได้อย่างชัดเจนเหมาะกับงานทุกประเภท ที่ต้องการการติดต่อสื่อสารประสานงานเพื่อความจับใจ คล่องตัว ไม่ต้องคอยตามหา เช่น ใช้ในโรงงาน, โรงแรม, รีสอร์ท, ร้านอาหาร, งานขนส่ง, อาคารสูง, ห้างสรรพสินค้า, งานก่อสร้าง, งานรักษาความปลอดภัย, การจัดงานการแสดง, ถ่ายภาพยนตร์, สนามกอล์ฟ, การรवानท่องเที่ยวเป็นหมู่คณะ ฯลฯ บริการให้เช่า บริษัทฯ มีบริการให้เช่าเครื่องวิทยุสื่อสาร พร้อมอุปกรณ์ ด้วยเครื่องสภาพดี มีมาตรฐานยี่ห้อ MOTOROLA, ICOM รุ่นล่าสุด มีทั้งรายวัน รายเดือน รายปี อัตราค่าเช่าพิเศษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลา เช่น รายวันตั้งแต่ 300 จนถึง 500 บาท หรือรายเดือน ตั้งแต่ 2,500 จนถึง 1,000 บาท เงินประกันเครื่องละ 5,000 บาท ไม่จำกัดจำนวนการเช่า เหมาะกับงานที่ต้องการใช้งานเครื่องวิทยุจำนวนมากในช่วง ระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย อาทิเช่น การจัดงานการแสดง กองถ่ายภาพยนตร์ทั้ง และจากต่างประเทศ โรงงาน

อุตสาหกรรม

	Alinco รุ่น DJ-245V (80 ช่อง) มาตรฐาน ประเทศญี่ปุ่น กำลังส่ง 5 วัตต์ H=5, L=1, E=0.5 วัตต์ ขนาดตัวเครื่อง เครื่อง สูง 11.5 ซม. กว้าง 5.6 ซม. หยา 3.5-3.8 ซม. น้ำหนักรวม 350 กรัม จำนวนโทน ช่องย่อย 129 โทน ความทน ต่อการตกกระแทกและละอองน้ำ ระดับ A ข้อดี ทนทาน, มาตรฐานดี รับประกัน 2 ปี ข้อเสีย ขั้วต่อเสาอากาศเป็นเกลียวเล็กไม่เหมาะที่ต่อเสาภายนอก ราคา บาท ครอบคลุม (ตัวเครื่อง, เสาข้าง, คลิป, แท่น-ถ่านชาร์ต, ซองหนัง) ถ่านชาร์ตสำรอง 1,800 บาท/ก้อน ขนาด 1,200 mAh
---	---

ตัวอย่างเครื่องวิทยุสื่อสารย่าน 245 MHz

การพิจารณา Specification หรือ สเปค ของเครื่อง

1. ความถี่ (Frequency) : คว้าเครื่องสามารถรับ และส่งในช่วงความถี่ที่เราจะต้องใช้งานได้หรือไม่ บางเครื่องไม่สามารถปรับความถี่ให้เล็กลง เช่น 12.5 kHz ซึ่งปัจจุบันความถี่ของนักวิทยุสมัครเล่นจะมีระยะห่างเท่านี้

2. กำลังส่ง (Output Power) : ควรจะดูว่าใช้แรงดัน (V) และกระแส (A) ที่เท่าใดจึงจะได้กำลังส่งสูงสุด ซึ่งเครื่องมือถือก็จะไม่เกิน 5 วัตต์ ส่วนเคลื่อนที่หรือประจำที่ก็ 30 วัตต์ ที่สำคัญคือมือถือครับ ว่าเราจะใช้เพื่อก่อร่างฐานใด จะได้กำลังส่งสูงสุด บางแท่งจะให้กระแสสูงทำให้เราสามารถเปิดเครื่องใช้งานได้นาน แต่กำลังส่งไม่ถึง 5 วัตต์ อันนี้จะเหมาะกับผู้ที่ติดต่อกับศูนย์เป็นประจำ เพราะศูนย์ควบคุมจะใช้เสาสูงเราก็ไม่จำเป็นจะต้องใช้กำลังส่งมาก แต่ถ้าเป็นนักวิทยุสมัครเล่นซึ่งติดต่อกันเองมากกว่าก็พิจารณาครับ

3. ความไวในการรับ (Sensitivity) : จะบอกเป็นค่าแรงดัน (V) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น uV ถ้าตัวเลขนี้ของรุ่นใดมีค่าน้อยกว่า แสดงว่ามีความไวในการรับดีกว่ารุ่นที่มีตัวเลขมาก แต่บางครั้งรุ่นที่มีความไวในการรับดีก็อาจจะไม่ดีเสมอไป เพราะจะรับสัญญาณรบกวนมาด้วย ยิ่งถ้าการกรองความถี่ที่ไม่ต้องการของเครื่องไม่ดีแล้วละก็ทำให้เกิดการรับสัญญาณรบกวนมากขึ้น

4. ขนาด : ขนาดความกว้าง, ยาว, สูง ลองเปรียบเทียบกันดู รวมถึงน้ำหนักด้วย

ข้อเสนอแนะการใช้แบตเตอรี่ที่ใช้กับวิทยุสื่อสาร แบบมือถือ

แบตเตอรี่ ส่วนใหญ่บรรจุในกล่องพลาสติกเรียบร้อยมีทั้งแบบถอดได้ที่ละก้อนและแบบสำเร็จรูป

ส่วนใหญ่เป็น แบตเตอรี่ที่สามารถประจุไฟใหม่ได้ซึ่งมีข้อควรทราบและยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

1. ชุดแบตเตอรี่อย่าให้ตกน้ำหรือข้าวบวกลบด่างจระจก
2. เครื่องชาร์จที่ใช้ประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ควรใช้ช่องที่ได้มาตรฐาน และควรใช้งานจนแบตเตอรี่หมดพลังงานแล้ว จึงนำไปชาร์จให้เต็มแล้วนำกลับมาใช้งานอีก
3. ไม่ควรชาร์จแล้วเก็บทิ้งไว้โดยไม่ใช้งานเป็นเวลานานๆ อาจทำให้แบตเตอรี่ชำรุดได้
4. ไม่ควรเก็บไว้ในที่ร้อนจัดหรือโยนเข้ากองไฟเพราะจะก่อให้เกิดมลพิษ
5. หากไม่ใช้เครื่องวิทยุเป็นเวลานานหลายวันควรถอดแบตเตอรี่แยกจากตัวเครื่องเก็บไว้ห่างกัน เพราะไอระเหยของสารเคมีในแบตเตอรี่จะเข้าไปทำลายแผงวงจรภายในเครื่องได้ ที่ว่าเครื่องตั้งไว้เฉยๆ ไม่ได้ใช้ทำไมถึงเสียก็สาเหตุนี้แหละ

ลักษณะการเสียของแบตเตอรี่ซึ่งควรเปลี่ยนใหม่ทันที และการบำรุงรักษา

1. เซลแบตเตอรี่บางเซลล์จระจก ทำให้ใช้งานไม่ได้ไม่เต็มที่
2. ชาร์จแล้วเก็บประจุไม่อยู่ ใช้ได้ไม่นานเหมือนเดิม
3. มีน้ำยาเคมีไหลออกให้เห็น สีของแบตเตอรี่เปลี่ยนหรือผิวนอกขรุขระ หรือเกิดสนิมเขียวหรือ เขียวฟ้าจับที่ข้าวบวกลบ ทำให้รังถ่ายชำรุดด้วย
4. กรณีที่เป็นแบตเตอรี่ก้อนใหม่และนำมาใช้งานครั้งแรก ควรประจุไฟครั้งแรกโดยใช้เวลอย่างน้อย 12-14 ชั่วโมงก่อนนำไปใช้งานจริง และควรประจุไฟด้วยระยะเวลา 12-14 ชั่วโมงเช่นนี้ ติดต่อกันไปประมาณ 1 สัปดาห์
5. เพื่อยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่ ควรใช้ไฟที่ประจุไว้จนหมดก่อน คือ ใช้จนกระทั่งเครื่องปิดเครื่องเองโดยอัตโนมัติ จึงนำมาประจุไฟใหม่ ซึ่งควรทำอย่างน้อย เดือนละ 1 ครั้ง
7. หมั่นทำความสะอาดหน้าสัมผัสของขั้วแบตเตอรี่ส่วนที่เป็นโลหะ ด้วยผ้าแห้งหรือยางลบดินสอ เพื่อป้องกันไม่ให้มีสิ่งสกปรกติดหน้าสัมผัส ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลไม่สะดวก
8. ควรเก็บรักษาแบตเตอรี่ไว้ในที่มีอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส และไม่อบชื้น หรือเปียกน้ำ

9. ระวังอย่าให้ขั้วแบตเตอรี่สัมผัสกับชิ้นส่วนโลหะ เพราะจะทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเซลล์แบตเตอรี่ลัดวงจร และเสียหายได้

10. ควรประจุไฟแบตเตอรี่ด้วย เครื่องประจุไฟที่ได้มาตรฐานเท่านั้น

11. ห้ามนำแบตเตอรี่อัลคาไลน์กลับมาประจุไฟใหม่โดยเด็ดขาด เพราะอาจเกิดการระเบิดขึ้นได้

12. ห้ามนำแบตเตอรี่ที่ใช้งานแล้วทิ้งทำลายในไฟโดยเด็ดขาด เพราะอาจเกิดการระเบิดขึ้นได้ ควรแยกใส่กับขยะพิษ เพื่อการทำลายขยะโดยถูกวิธี

ข้อแนะนำการใช้เครื่องรับ - ส่ง วิทยุคมนาคมแบบมือถือ

1. หลีกเลี่ยงการทำเครื่องตกหล่นลงบนพื้นแข็งด้วยประการใด ๆ ก็ตามเพราะจะทำให้เครื่องชำรุดได้โดยง่ายควรมีซองหนังใส่เพื่อลดความกระทบกระเทือนเมื่อเครื่องตกหล่นลดรอยแตกร้าว รอยขีดข่วนได้

2. เครื่องมือถือโดยทั่วไปสามารถปรับกำลังส่งได้สูงต่ำ(HI-LO) ได้ ระบุติดต่อกี่ ๆ ควรส่ง ด้วยกำลังส่งต่ำซึ่งมีผลดีคือประหยัดพลังงานของแบตเตอรี่ ถนอมภาค PA ของเครื่องไม่ให้ทำงานหนักเกินไป

3. ไม่ควรเก็บเครื่องไว้ในที่มีอุณหภูมิสูงๆ เช่น รถยนต์ที่จอดในที่แจ้งในหน้าร้อนอาจทำให้เครื่องเสื่อมสภาพและชำรุดได้

4. หลีกเลี่ยงการทำเครื่องตกน้ำหรือถูกน้ำฝนอาจทำให้เครื่องชำรุดยกแก่การตรวจซ่อมรวมทั้งช่อง เสียบแจ็คต่าง ๆ ของเครื่องต้องมีอุปกรณ์ปิดกันละอองน้ำและฝุ่นไม่ให้เข้าเครื่อง

5. สายอากาศที่ใช้กับเครื่องมือถือควรใช้สายอากาศยางและสายอากาศแบบTelescopic สายอากาศทั้งสองแบบดังกล่าว ถ้าชำรุดควรเปลี่ยนใหม่ ไม่ควรใช้อีกต่อไป

6. ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกินกว่าที่กำหนดไว้ในคู่มือ และห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้ากลับขั้ว

7. ให้ปิดเครื่อง (OFF SWITH) ทุกครั้งก่อนที่จะทำการถอดหรือใส่แบตเตอรี่

8. ขณะที่ทำการส่งข่าวสาร ควรพูดห่างจากไมโครโฟนประมาณ 1-2 นิ้ว

9. ไม่ควรให้ผู้อื่นมาใช้เครื่องของท่าน (ขอยืม) เพราะอาจมีปัญหาในทางกฎหมาย

10. ระวังการสูญหายเนื่องจากการโจรกรรมพวกมิจฉาชีพ โดยเฉพาะเครื่องของทางราชการหรือ เครื่องส่วนตัวก็ตาม ถ้าหายต้องรีบแจ้งความทันที

11. การส่งข่าวสารต้องชัดเจน ใช้เวลาน้อย เพื่อถนอมเครื่องและแบตเตอรี่

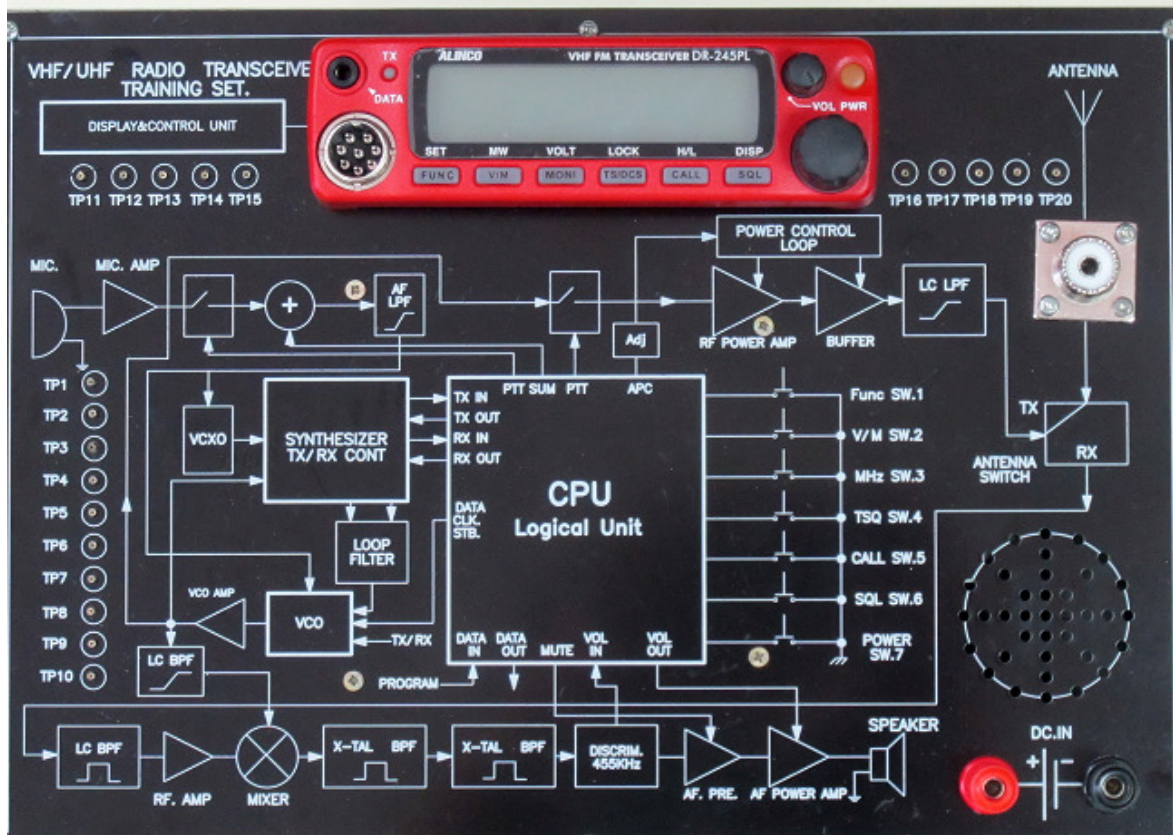
12. หลีกเลี่ยงจากไอน้ำเค็ม

13. คู่มือการใช้งานของเครื่องต้องเก็บรักษาไว้เพื่อศึกษาให้เข้าใจถึงวิธีการใช้เครื่อง

14. ไม่ควรปรับแต่งวงจรใดๆ ภายในเครื่อง ถ้าท่านมิใช่ช่างวิทยุโดยตรง

15. ขั้วต่อสายอากาศของเครื่องมือถือ ถ้าเกิดการหลวมโยกขยับไปมาได้ต้องรีบแก้ไข

VHF RADIO TRANSCEIVER TRAINING SET



หลักการทํางานของวิทยุสื่อสาร

Antenna ทำหน้าที่ รับ-ส่งสัญญาณวิทยุโดยมี Antenna Switch ควบคุมว่าอยู่ในสภาวะใด กรณีส่งจะอยู่ตำแหน่ง TX กรณีรับ จะอยู่ตำแหน่ง RX

Antenna Switch ทำหน้าที่ ควบคุมตัดต่อสายอากาศตามสถานะ รับ-ส่ง TX/RX

กรณีรับสัญญาณ (ปล่อย PTT Key) RX

สัญญาณวิทยุที่มีช่องสัญญาณตรงกันจะผ่านสายอากาศมาทางตำแหน่ง RX แล้วเข้าไปที่ภาคต่างๆทั้งนี้ CPU จะเป็นตัวควบคุม การทํางาน

LC BPF ทำหน้าที่ กรองสัญญาณความถี่วิทยุ ตามช่องสัญญาณที่ต้องการ

ภาค RF Amp ทำหน้าที่ ขยายสัญญาณความถี่วิทยุให้แรงขึ้น

ภาค Mixer ทำหน้าที่เป็นตัวหักล้างระหว่างสัญญาณความถี่วิทยุที่เข้ามากับสัญญาณความถี่ของออสซิลเลเตอร์ ที่มาจาก ภาค ซึ่งควบคุมโดย Synthesizer Tx/Rx Control หลังจากการหักล้าง (Beat) กันแล้วจะได้ความถี่ปานกลาง (ไอ.เอฟ) ตามหลักการของระบบ super heterodyne

X-TAL BPF ทำหน้าที่กรองสัญญาณความถี่ ไอเอฟ

ภาค Discriminator ทำหน้าที่ แยกสัญญาณเสียงออกจากสัญญาณความถี่วิทยุ โดยส่งสัญญาณเสียงไปให้ CPU เพื่อควบคุมความดัง (VOL IN)

ภาค AF Pre Amp เป็นภาคขยายสัญญาณเสียงเบื้องต้นแล้วส่งไปยัง AF Power Amp ต่อไปจาก CPU (VOL OUT) โดยผ่านปุ่มรับ VOL/PWR

Speaker หรือ ลำโพง ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียงที่รับเข้าให้ได้ยิน

กรณีส่งสัญญาณ (กด PTT Key) TX

MIC ทำหน้าที่รับสัญญาณเสียงที่ต้องการจะส่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อเข้าไปผสมสัญญาณ

ภาค MIC Amp ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงให้เหมาะสมและแรงขึ้น

PTT SW (Push to Talk) เป็นสวิตช์ตัดต่อการรับส่งสัญญาณ กรณีส่งสัญญาณให้กด PTT สัญญาณเสียงจะถูกนำเข้าไป Modulation คลื่นพาห์

ภาค AF LPF ทำหน้าที่ กรองสัญญาณความถี่เสียง

การผสมสัญญาณ CPU จะทำการรวมสัญญาณ SUM ระหว่างสัญญาณเสียงกับสัญญาณคลื่นพาห์ โดยมี ภาค Synthesizer Tx/Rx Control ทำหน้าที่ควบคุมการรับ-ส่ง โดยทำงานร่วมกับ CPU ในกรณีรับ-ส่ง สัญญาณจะควบคุมการกำเนิดสัญญาณออสซิลเลเตอร์ และคลื่นพาห์

VCO (Voltage Control Oscillator) ทำหน้าที่ควบคุมกำเนิดสัญญาณความถี่วิทยุ โดยใช้แรงดันควบคุมการกำเนิดความถี่โดยมี VCO Amp ขยายให้คงที่

VCXO (Voltage Control Crystal Oscillator) ทำหน้าที่ควบคุมการกำเนิดสัญญาณของแร่คริสตัล ซึ่งควบคุมโดยภาค Synthesizer Tx/Rx Control

Loop Filter เป็นตัวกรองสัญญาณในกระบวนการกำเนิดสัญญาณความถี่

ภาค RF Power Amp ภาคขยายสัญญาณความถี่วิทยุที่ทำการผสมสัญญาณมาแล้วส่งไปยังภาค Buffer

ภาค Buffer ทำหน้าที่กั้นหรือแยกภาค RF Power Amp กับ LC LPF และ สายอากาศ

ภาค APC (Automatic Power Control) ทำหน้าที่ควบคุมกำลังในการส่งสัญญาณความถี่วิทยุโดยได้รับคำสั่งจาก CPU ทำการปรับกำลังในการส่งได้ 3 ระดับ Hi-10W Mid : 5W Low : 2.5W ทั้งนี้จะควบคุมโดยมี Power Control Loop เป็นตัวเชื่อมโยง

LC LPF เป็นตัวกรองสัญญาณความถี่สัญญาณวิทยุที่ไม่ต้องการ เลือกเฉพาะสัญญาณที่ต้องการและยังปรับอิมพีแดนซ์ให้เหมาะสมกับสายอากาศ

CPU logical Unit หน่วยประมวลผลกลางการควบคุมการทำงานทั้งระบบ ทั้งการแสดงผลและคำสั่งต่างๆ มีสวิทช์ ที่อินพุต คือ FUNC, V/M, MONI, TS/DCS, CALL, SQL, Power โดยการปรับฟังก์ชันต่างๆ ทำงานคู่กับ Selector หรือ Dial Switch ปุ่มที่อยู่ด้านหน้าเครื่องใกล้กับปุ่ม Power

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดฝึก Base Station
2. เครื่องวิทยุสื่อสาร Handy
3. Spectrum analyzer

วิธีทำการทดลอง

ตอนที่1.ศึกษาคู่มือการใช้งานของ Base station และ Handy แล้วทดลองใช้เครื่อง บันทึกย่านความถี่ที่ใช้สื่อสาร

ตอนที่2 ใช้ spectrum analyzer บันทึกสัญญาณ จากเครื่อง Handy ขณะทำการพูด โดยเปลี่ยนช่องความถี่ไปสามช่อง
แนะนำว่าให้ตั้งความถี่กลางของ spectrum analyzer ไว้ที่ 245 M Hz ปรับ span และ Amplitude ให้เหมาะสม