هـــوايـــة الاتصـــــالات اللاســـــلـــكـــيـــة

إعداد الجمعية السعودية لهواة اللاسلكي

لجنة التدريب

٢٠٢٢

الإهداء

بعد توفيق الله سبحانه وتعالى يسر لجنة التدريب بالجمعية السعودية لهواة اللاسلكي بتوجيهٍ من رئيس الجمعية سمو الأمير بدر بن فهد الفيصل آل سعود، ونائبه سمو الأمير متعب بن فهد الفيصل آل سعود، والمدير التنفيذي للجمعية سمو الأمير سعود بن فهد آل سعود؛ وما يبذلونه في مجال هواية اللاسلكي من حسن إدارة بعزيمة واقتدار، بالإضافة إلى عملهم الدؤوب في تطوير الهواية بخبرتهم التي امتدت لسنوات عديدة بحب وشغف؛ أن نهدي هذا الجهد المتواضع إلى هواة اللاسلكي أينما كانوا وأين ما حلوا في مملكتنا الحبيبة و العالم العربي، وإلى كل من ساعدنا في إخراج هذا العمل بصورة حسنة تشتمل على المعرفة التي تخدم هواة اللاسلكي .

وإننا إذ نهديكم هذا الجهد؛ ليكون خير معين لكم في معرفة هوايتكم بشكل علمي منظم، سائلين الله لنا ولكم التوفيق والسداد.

أعضاء اللجنة:

- أيمن بن سليمان العيوني HZ1LR
- محمد بن سعيد الشهراني HZ1MW
- يوسف بن صالح الجهني HZ1YJ
- د. فهد بن عبد العزيز الفريان HZ1FA رئيس لجنة التدريب.

المقدمة

هناك الكثير من الأجهزة التي أصـــبحت جزءًا من حياتنا، التي نعتمد عليها بالكامل، ورغم التقدم التكنولوجي الذي أتاح أدوات عدة للتواصل بين البشر مثل أجهزة الهاتف الخلوي، ومواقع التواصل الاجتماعي، والتلفاز والإنترنت، إلا أن الاتصـــال اللاســـلكي يبقى محتفظًا ببريقه بين هواته الذين يعشقونه ويسبحون فوق موجاته مما جعل هذه الهواية منتشرةً على مستوى العالم ويبلغ عدد ممارسيها حسب بعض المواقع المهتمة قرابة أربعة ملايين شخص، مما أوجد جمعيات واتحادات تنظم هذه الهواية وترعى هواتها وتجمعهم تحت أثير الهواية، كما أن الإتحاد الدولي للاتصالات ITU أقر بأحقية الهواة بممارسة الاتصالات في عدد من الترددات في المجال الطيفي الراديوي، وبحمايته دوليًا، وذلك حسب ما جاء في قوانين تنظيمه. وللهواة العضـــوية الدائمة في مجلس الاتحاد الدولي للاتصـــالات ITU، والحضور المتواصل لكل نشاطاته ومؤتمراته؛ حتى أصبح من المألوف رؤية العشرات من أطباق استقبال الأقمار الصـناعية في المدن على أسـطح الأبنية والعشـرات من أبراج الهوائيات في أنحاء البلاد وعلى الطرق السريعة.

مما دعا الجمعية السـعودية لهواة اللاسـلكي إلى جمع المعلومات من مصـادر مختلفة وخبرات متعددة حتى يتمكن الهاوي السعودي والعربي من العمل بالصورة الصحيحة، لذلك تجد هذا الكتاب يتناول دراسـة تفصـيلية لهواية اللاسـلكي مشـتملة على المعلومات والأنظمة والقوانين المتبعة وطرق ممارسـة الهواية.

أهداف الجمعية السعودية لهواة اللاسلكي:

- نشر وتشجيع هواية اللاسلكي بين المهتمين وتنظيمها وفقاً للقوانين المنظمة لها من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.
- تنظيم المسابقات المحلية والإقليمية بين هواة اللاسلكي والمشاركة في المسابقات الدولية.
- المشاركة في إعداد الكوادر الفنية لغرض تقديم العون في حالات الطوارئ.
- تدريب الهواة على كيفية استخدام الأجهزة والمعدات اللاسلكية وتوفير جميع الأدوات اللازمة لهذا الغرض.
- المشاركة في المعارض والمؤتمرات والندوات المقامة داخل المملكة العربية السعودية وخارجها.
- تمثيل هواة اللاسلكي داخليا وخارجيا لدى الجهات المختصة في إطار الاتفاقيات الدولية التي تنظم استخدام الترددات اللاسلكية للهواة.
- توطيد العلاقات وتبادل الخبرات مع الجمعيات المماثلة في دول الخليج والعالم.
- البحث والتطوير فيما يخص الاتصالات اللاسلكية بجميع تطبيقاتها.

أهداف هذا العمل:

- الاهتمام بهواية اللاسلكي.
- التعرف على التسلسل التاريخي لهواية اللاسلكي.
- تزويد الهاوي بالقوانين المحلية والعالمية لهواية اللاسلكي.
- أن يتعرف الهاوي على متطلبات إصدار التراخيص لمزاولة الهواية.
- الإلمام بالمصطلحات المتعارف عليها ضمن هواية اللاسلكي.
- أن يتعرف الهاوي على رموز المناداة وأقطارها.
- أن يتعرف الهاوي على النطاقات المسموح العمل بها.
- أن يتعرف الهاوي على قواعد التشغيل للأجهزة والمحطات.
- أن يتعرف الهاوي على قواعد المراسلة.
- أن يتعرف الهاوي على البرامج المستخدمة للاتصال.
- أن يتعرف الهاوي على رموز مورس.
- أن يتعرف الهاوي على مكونات الدوائر الالكترونية.
- أن يلم الهاوي بالمحادثة الصوتية مع الحشود على ترددات مختلفة.
- أن يتعرف الهاوي على الهوائيات وتركيبها، وكيفية عملها، وخصائصها.

المبحث الأول: هواية اللاسلكي

أولا: مفهوم الهواية وتاريخها في المملكة العربية السعودية.

- مفهوم هواية اللاسلكي.
- تعريف خدمات اللاسلكي.
- تعريف هاوي اللاسلكي.
- تعريف محطة لاسلكي الهواة.
- تعريف رخصة هواة اللاسلكي.
- تعريف رخصة محطة هواة اللاسلكي.
- تاريخ الهواية.
- تاريخ الهواية في المملكة العربية السعودية.

ثانيا: علامات النداء

ثالثا: الاتحاد الدولي للاتصالات وتقسيم المناطق.

أولا: مفهوم الهواية وتاريخها في المملكة العربية السعودية:

مفهوم هواية اللاسلكي:

هي هواية التخاطب بين الهواة باستخدام أجهزة الراديو اللاسلكية، وهي هواية منتشرة بشكل ملحوظ على مستوى العالم ويبلغ عدد ممارسيها أكثر من أربعة ملايين شخص، ونُظمت ممارسة الهواية بتشكيل جمعيات واتحادات وهيئات إقليمية وعالمية، فلها قوانينها وموجاتها الخاصة.

تعريف خدمات لاسلكي الهواة:

هي خدمة الاتصالات اللاسلكية الأرضية أو عن طريق الأقمار الصناعية التي يستخدم فيها جهاز لاسلكي بغية التدريب الذاتي، أو الاتصال أو البحث الفني من قبل الأفراد المهتمين بتقنية اللاسلكي، كاهتمام شخصي فقط، ولا يستهدف تحقيق منافع مالية.

هاوي اللاسلكي:

هو شخص مرخص له، ولديه اهتمامات بتقنيات اللاسلكي.

محطة لاسلكي الهواة:

هي جهاز لاسلكي يعمل وفق معايير فنية وإجراءات خاصة بهذه الخدمة محددة في أنظمة الراديو الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات ITU ونظام الاتصالات ولائحته التنفيذية وتنظيم هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات وهذه اللائحة.

رخصة هواة اللاسلكي:

هـــي ترخيص تصدره هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات يؤهـــل صاحبه لتأسيس وتشغيل محطة لاسـلكي هـــواة لممارسـة هواية اللاسـلكي في المملكة طبقاً لأحكام نظام الاتصـالات ولائحته التنفيذية. (لائحة خدمة لاسلكي الهواة).

رخصة محطة لاسلكي الهواة:

هي ترخيص تصدره هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات باسم الهاوي لتأسيس وتشغيل محطة لاسلكي هواة وتشتمل على المواصفات الفنية للمحطة.

تاريخ هواية اللاسلكي:

في عام ١٩٠١قام الإيطالي (ماركوني)بإرسال أول إشارة لاسلكية في العالم لمسافة ٢٢٠٠ ميل عبر الأطلسي وأثار الحدث تحمس العلماء فقاموا بتكوين مجموعات تبلورت منها فكرة إقامة أندية لهواة اللاسلكي، وبعد إشهار عدة أندية في أمريكا وأروبا وأستراليا، استطاع الهواة تبادل الأفكار والمعلومات التقنية من تصميم وصنع أجهزة بسيطة وبجهود ذاتية تمكنوا من خلالها التخاطب مع الهواة في الأطراف الأخرى، وأيضا تمكنوا من تغطية مسافات بعيدة باستخدام الموجات الطويلة، وبازدياد الأندية والهواة دخلت الشركات التجارية في صنع وتطوير أجهزة ومعدات خاصة بالهواة. كما أن الأندية والجمعيات الوطنية تم التحامها ضمن منظمة عالمية لهواة اللاسلكي (الاتحاد الدولي لهواة اللاسلكي IARU). وهكذا تم تنظيم الهواية عالمياً بحيث أصدرت قوانين خاصة لممارستها وحددت موجات لاستخدام الهواة فقط، وتطورت الأجهزة والمعدات فمن الإرسال بشفرة المورس إلى الإرسال الصوتي والتلفزيوني والمبرقة الكاتبة باللاسلكي، والدخول إلى مجال الاتصالات بالأقمار الصناعية والرقمية. مما أدى إلى إنشاء أنشطة ومسابقات سنوية بين هواة العالم، وأيضاً تكونت فرق ومجموعات للمساعدة في الحالات الطارئة المختلفة؛ فأصبح دور هاوي لاسلكي متنوعا بشكل كبير.

سيتفاجأ المرء بالمدى الذي تطورت إليه هذه الهواية منذ أول إرسال قام به ماركوني حتى اليوم، فلا يمكن التخيل أبدًا أنه يوجد أكثر من أربعة ملايين هاوي لاسلكي حول العالم.

تاريخ الهواية في المملكة العربية السعودية وإنجازات الجمعية السعودية لهواة اللاسلكي:

هواية اللاسلكي في المملكة العربية السعودية قديمة العهد حيث وصلت إلى المملكة بواسطة الخبراء الأجانب الذين سبقونا في هذه الهواية حيث بداء أول هاوي لاسلكي عام ١٩٤٧م الهاوي الإنجليزي (Ken Eles) والذي كان ندائه (HZ1KE) .

وكان ذلك بدء انتشار الهواية بين الهواة في المملكة العربية السعودية، وحسب بعض السجلات التي تبين أنه فيما بعد وفي نفس العام ١٩٤٧ أيضا تأسس نادي الهواة لبعثة التدريب العسكرية الأمريكية وشركة أرامكو في مطار الظهران وكانت اشارة النداء (HZ1AB). وفي العام الذي يليه ١٩٤٨ م بدأ الهاوي السعودي الأول الأستاذ أحمد زيدان (رحمه الله) وهو مهندس إلكترونيات ومتخصص في الاتصالات اللاسلكية ومحترف في اشارات مورس وإشارته (HZ1HZ) لكن معظم اتصالاته على نمط المورس وله مشاركات في المسابقات الدولية على نمط مورس. وفي حوالي ١٩٥٥م تعرف على الهواية صاحب السمو الملكي الأمير طلال بن عبد العزيز آل سعود وزير المواصلات في ذلك الوقت (HZ1TA)، كذلك كان من أول الهواة الأستاذ أحمد بخاري مشغل محطة الأمير طلال بن عبد العزيز.

ثم أخذت الهواية في الانتشار بشكل كبير بين أفراد أسرة آل سعود، والسفراء والمواطنين الذين كان لهم الدور الكبير في نشر الهواية والاتصال بأقطار مختلفة. وفي العام ١٩٩٤م أبدى عبد الله الناجم HZ1DX ويعرب بالخير HZ1YB رغبة في أن يكثفوا وجود الهواة والهواية في المملكة وكان لهم دور ملموس في السعي إلى إقناع الجهات الرسمية بالسماح للهواة في المملكة بطريقة رسمية ومنظمة وكان من ضمن نتائج هذه التحركات في هذا الصدد أن وجهت دعوة لهم و لمجموعة ممن لهم رغبة في ممارسة هواية اللاسلكي في المملكة من قبل لجنة فنية في مجلس الشورى لحضور اجتماع للنقاش معهم ولتنسيق وتنظيم الهواية في المملكة وكانت هذه الدعوة موجهة لهم من قبل الأمين العام لمجلس الشورى معالي د. حمود بن عبد العزيز البدر وذلك بتاريخ ١٤٢١/٢/١١هـ الموافق من عام ٢٠٠٠ م . في العام ٢٠٠٤م قام الهاوي المهندس سمير خياط HZ1SK - OD5SK بإنشاء منتدى لهواة اللاسلكي العرب www.laselki.net

في عام ١٤٢٥هـ , ٢٠٠٤م انتهت هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات في المملكة العربية السعودية من وضع نظام لهواة اللاسلكي في المملكة، وقد عقد أول اختبار للهواة في يوم ١٤٢٥/٢/٢٩هـ الموافق ٢٠٠٤/٤/١٩م.

بداية التوجه لنظامية هواية اللاسلكي بدأت من مهرجان الجنادرية حيث تم التسجيل بالمهرجان بقيادة الأمير بدر الفرحان آل سعود، ومن ثم بدأت التغطية الإعلامية بحضور كبار الشخصيات ومن أهمها صاحب السمو الملكي الأمير تركي بن طلال آل سعود، وقام الأمير بدر الفرحان آل سعود بزيارة لوزارة الاتصالات سابقا للتوجيه باستخراج تراخيص الهواية وبفضل من الله ثم بجهود من سبق ذكرهم تم الإعلان عن أول اختبار للترخيص لهواية اللاسلكي، واستمر تواجد الهواة بجميع المهرجانات المحلية.

قام الهواة بقيادة الأمير بدر الفرحان آل سعود، بدعم الجامعات من خلال إقامة أول محطة اتصالات فضائية في كلية الهندسة بجامعة الملك سعود. والتي أطلق بسببها أول قمر (كيوب سات) من جامعة سعودية، وعند صدور نظام الجمعيات الأهلية تم تسجيل أوراق إنشاء أول جمعية سعودية لهواة اللاسلكي ويكون خدماتها جميع مناطق المملكة وأخذت على عاتقها إبراز دور الهواة في خدمة المجتمع، فتم تأسيس الجمعية السعودية لهواة اللاسلكي بموجب نظام الجمعيات والمؤسسات الأهلية الصادر بقرار مجلس الوزراء رقم ٦١ بتاريخ ١٤٣٧/٠٢/١٨هـ ولائحته التنفيذية الصادرة بالقرار الوزاري رقم ٧٣٧٣٩ بتاريخ ١٤٣٧/٠٦/١١ هـ، والتي ستكون رافدًا وحاضنًا لإبداعات وعطاءات أبناء هذا الوطن المعطاء، وعنصراً فاعلاً في تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠م.

إن هواة اللاسلكي يقومون بالاتصال الدولي والمحلي عبر أجهزة الاتصال اللاسلكي والأقمار الصناعية، التي تهدف إلى تنمية العلاقات والاتصالات بين مختلف شعوب العالم وتبادل الخبرات والمعارف والمساهمة في الظروف والحالات الطارئة عند انقطاع وسائل الاتصال المعتادة.

وهي الأولى من نوعها منذ صدور الموافقة الكريمة من مجلس الوزراء لنظام الاتصالات الذي يتضمن الموافقة على الترخيص لهواة الاتصال اللاسلكي على الأراضي السعودية، بالمرسوم الملكي رقم م/١٢ وتاريخ ١٤٢٢/٠٣/٢٢ هـ.

ويطمح الهواة في المملكة العربية السعودية لإظهار صورة مشرقة حقيقية عن المملكة لكل العالم لتحقيق المرتكزات الثلاث لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠م مجتمع حيوي، اقتصاد مزدهر، وطن طموح.

الجدير بالذكر أن للهواة في المملكة العربية السعودية خلال العشر سنوات الماضية العديد من المشاركات الوطنية المتميزة والفاعلة بالتعاون مع العديد من الجهات من خلال إنشاء وتشغيل محطات الاتصالات الدولية، ومن أهمها:

- إبراز مهرجان الجنادرية دولياً.
- المشاركة في المخيم الكشفي العالمي (رسل السلام) في الجبيل.
- إقامة معرض عن هواية الاتصالات في كل من (جامعة الملك سعود –كلية الهندسة – قاعدة الأمير سلطان الجوية).
- تدريب الكشافة والمشاركة معهم في أنشطتهم وإنشاء نادي (لاسلكي الكشافة) بجمعية الكشافة العربية السعودية.
- تفعيل بعض الجزر الجميلة في البحر الأحمر عن طريق إقامة محطات اتصال لاسلكي للاتصال من هذه الجزر للتعريف بها وبمكتسباتنا البيئية مثل: جزيرة جبل الليث وجزيرة الظهرة بالوجه وجزيرة فرسان.
- المشاركة في الإنقاذ عند الحاجة وبالتعاون مع الجهات المختصة في حال انقطاع وسائل الاتصال العادية في حالات الطوارئ.
- إنشاء محطة للاتصالات الفضائية والأقمار الصناعية للأغراض التعليمية بجامعة الملك سعود والتي تخرج منها ما لا يقل عن أربعين طالباً حتى الآن.
- المشاركة مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بتفعيل مسابقة الاحتفال بمرور ١٦ عاماً على إطلاق القمر السعودي SAUDISAT 1C (SO_50) وذلك عبر الاتصال بالهواة حول العالم من خلاله باستخدام إشارة نداء خاصة بهذه المناسبة (HZ50SAT)، وتكرار ذلك سنويًا.

وقد تم تسجيل الجمعية السعودية لهواة اللاسلكي وإقرار مجلس الإدارة برقم (١٠٥٧) وتاريخ ١٤٣٩/١٠/١١هـ ومقرها الرياض، ويشمل نشاطاتها جميع مناطق المملكة.

وتم انضمام الجمعية لعضوية الاتحاد الدولي لهواة اللاسلكي IARU عام ٢٠١٩م. وأقامت الجمعية حفل الانضمام بحضور رئيس الاتحاد الدولي لهواة اللاسلكي للإقليم الأول ونائبه وسكرتير الاتحاد.

ثانيا: علامة النداء:

تعرف بأنها مجموعة من الأحرف والأرقام التي تدمج معاً لتمييز هاوي عن آخر أو محطة عن محطة أخرى، كما أنها تعطي دلالات عن هوية المرسل أو المحطة من حيث:

- المكان (الدولة) مثلا المملكة العربية السعودية (7Z – 8Z –HZ)
- الإقليم أو فئة الهاوي (أي مكان داخل الدولة بالتحديد)
- الهاوي (يمكنك معرفة الهاوي من علامة النداء الخاصة به)

وفيما يلي نضع لك بعض بادئات نداء الدول المختلفة:

اسم الدولة	النداء	نداءات أخرى
جمهورية ألبانيا	ZA	ZAA - ZAZ
الجزائر	7X	7RA-7RZ-7TA-7YZ
أرمينيا	EK	EKA-EKZ
أستراليا	VK	AXA-AXZ-VHA-VNZ-VZA-VZZ
النمسا	OE	OEA-OEZ
مملكة البحرين	A9	A9A-A9Z
روسيا البيضاء	EU	EUA-EWZ
بلجيكا	ON	ONA-OTZ

البرازيل	PY	PPA-PYZ-ZVA-ZZZ
بلغاريا	LZ	LZA-LZZ
كندا	VE	CFA-CKZ-CYA-CZZ-VAA-VGZ-VOA-VOZ-VXA-VYZ-XJA-XOZ
الصين	BY	3HA-3UZ-BAA-BZZ-XSA-XSZ-VRA-VRZ
قبرص	5B	5BA-5BZ-C4A-C4Z-H2A-H2Z-P3A-P3Z
التشيك	OK	OKA-OLZ
مصر	SU	6AA-6BZ-SSA-SSM-SUA-SUZ
الإمارات العربية المتحدة	A6	
فنلندا	OH	OFA-OJZ
فرنسا	F	FAA-FZZ-HWA-HYZ-THA-THZ-TKA-TKZ-TMA-TMZ-TOA-TQZ-TVA-TXZ
ألمانيا	DL	DAA-DRZ-Y2A-Y9Z
اليونان	SV	J4A-J4Z-SVA-SZZ
هونغ كونغ	VR	
هنغاريا	HA	HAA-HAZ-HGA-HGZ
أندونيسيا	YB	7AA-7IZ-8AA-8LZ-JZA-JZZ-PKA-POZ-YBA-YHZ
العراق	YI	HNA-HNZ-YIA-YIZ
إيطاليا	I	IAA-IZZ
اليابان	JA	7JA-7NZ-8JA-8NZ-JAA-JSZ
الأردن	JY	JYA-JYZ
الكويت	9K	9KA-9KZ
لبنان	OD	ODA-ODZ
ماليزيا	9M6	9MA-9MZ
المغرب	CN	5CA-5GZ-CAN-CNZ
هولندا	PA	PAA-PIZ
سلطنة عمان	A4	A4A-A4Z
قطر	A7	A7A-A7Z
الفلبين	DU	4DA-4IZ-DUA-DZZ
بولندا	SP	3ZA-3ZZ-HFA-HFZ-SNA-SRZ
أسبانيا	EA	AMA-AOZ-EAA-EHA
السويد	SM	7SA-7SZ-8SA-8SZ-SAA-SMZ
سوريا	YK	6CA-6CZ-YKA-YKZ
تايلند	E2	E2A-E2Z-HAS-HSZ
تونس	3V	3VA-3VZ-TSA-TSZ

تركيا	TA	TAA-TCA-YMA-YMZ
الولايات المتحدة الأمريكية	K	AAA-ALZ-KAA-KZZ-NAA-NZZ-WAA-WZZ
أوكرانيا	UR	EMA-EOZ-URA-UZZ
بريطانيا	G	2AA-2ZZ-GAA-GZZ-MAA-MZZ-VPA-VQZ-VSA-VSZ-ZBA-ZJZ-ZNA-ZOZ-ZQA-ZQZ
الدنمارك	OZ	5PA-5QZ-OUA-OZZ-XPA-XPZ
كرواتيا	9A	9AA-9AZ

ويمكن للهاوي التعرف على المزيد من التفاصيل أثناء المراسلة عن طريق موقع: WWW.QRZ.COM

ثالثا: الإتحاد الدولي لهواية اللاسلكي(International Amateur Radio Union (IARU:

يمثل الإتحاد الدولي لهواة اللاسلكي اتحاد الجمعيات الوطنية المرخصة لهواة اللاسلكي لأكثر من ١٥٠ دولة حول العالم، فمنذ أن تأسس الإتحاد الدولي لهواة اللاسلكي عام ١٩٢٥م في فرنسا–باريس – وهو يعتبر الناطق الرسمي لجمعيات هواة اللاسلكي في العالم. في عام ١٩٨٩م تم إعادة تنظيم الإتحاد الدولي لهواة اللاسلكي ليصبح ثلاث منظمات إقليمية لتتناغم مع أقاليم الراديو الثلاثة حسب تقسيم الإتحاد الدولي للاتصالات ITU.

ينقسم الإتحاد الدولي لهواة اللاسلكي إلى ثلاثة أقاليم:

١- الإقليم الأول Region 1 تأسس في عام ١٩٥٠م:

يتكون الإقليم 1 من عدة أقاليم هي:

- أوروبا.
- أفريقيا.
- الشرق الأوسط.
- شمال آسيا.

٢- الإقليم الثاني Region 2 تأسس في ١٩٦٤م:

يتكون الإقليم الثاني من عدة أقاليم هي:

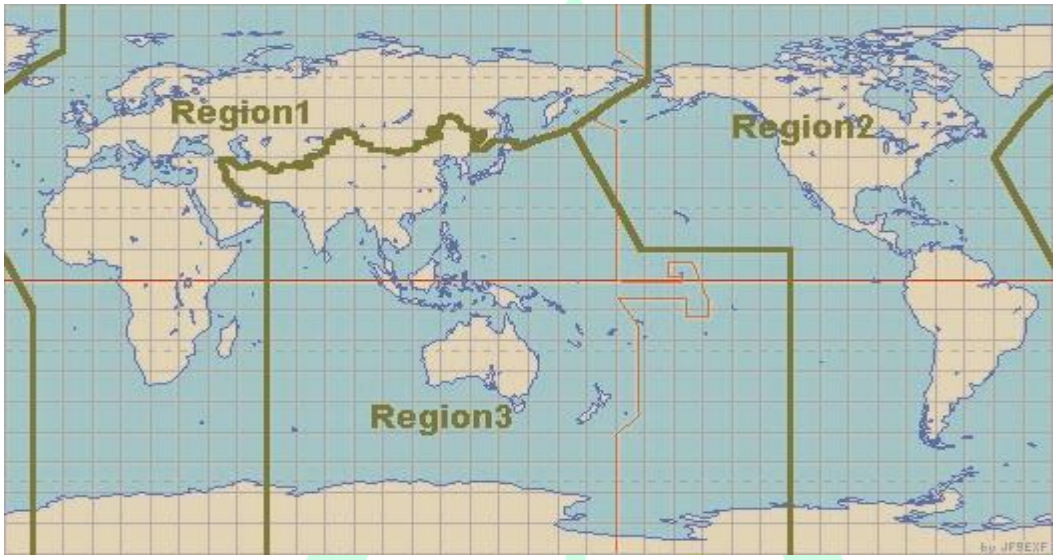
- أمريكا الشمالية.
- أمريكا الجنوبية.

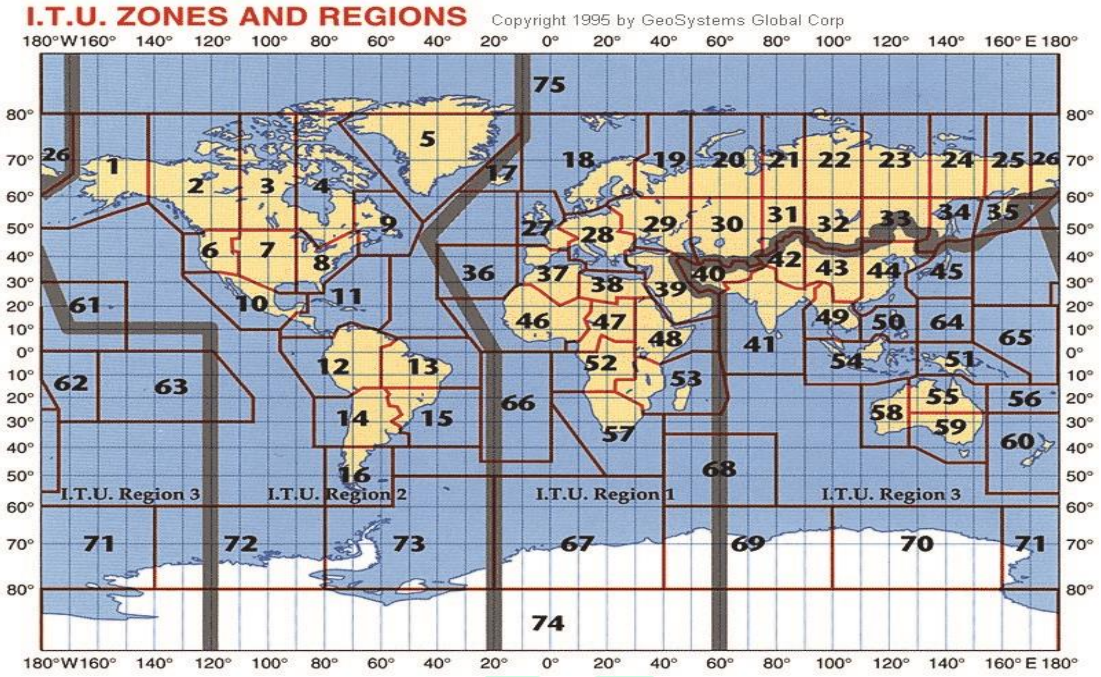
٣- الإقليم الثالث Region 3 تأسس في عام ١٩٥٠م:

يتكون الإقليم الثالث من عدة أقاليم هي:

- آسيا عدا شمال آسيا.
- المحيط الهادئ والجزر المجاورة.

خريطة توضح الأقاليم الثلاثة:





المبحث الثاني: الأخلاقيات والأنظمة.

أولا: المبادئ الأساسية والقواعد العامة لسلوك هاوي اللاسلكي:

- المبادئ الأساسية:
  - التسامح.
  - التأدب.
  - التفهم.
- قواعد السلوك.
- قواعد المراسلة في المملكة العربية السعودية

ثانيا: التراخيص وفئاتها.

أولا: المبادئ الأساسية والقواعد العامة لسلوك هاوي اللاسلكي:

المبادئ الأساسية:

من المبادئ الأساسية التي ينبغي أن تحكم قواعد السلوك على موجات هواة اللاسلكي الشعور الاجتماعي والشعور بالأخوة والروح الأخوية.

إن عددا كبيراً منا يمارس هواية اللاسلكي على نفس موجات الأثير نحن لسنا وحدنا أبداً.

كل الهواة الآخرين إنما هم زملاؤنا وإخواننا وأخواتنا، وأصدقاؤنا، لذا عليك أن تتصرف على هذا النحو؛ كن دائما مراعياً لشعور الآخرين.

التسامح: ليس كل الهواة يشاطرونك بالضرورة آراءك، كما أن آراءك قد لا تكون الأفضل، يجب أن تفهم أن هناك أشخاصا آخرين لهم آراء مختلفة حول موضوع معين، كن متسامحا وتقبل كل ما حولك.

التأدب: لا تستخدم أبداً لغة قاسية أو ألفاظاً نابية عبر موجات الهواة؛ إنّ مثل هذا السلوك يعبر عن الشخص الذي يتصرف بتلك الطريقة، وينقل صورة غير حسنة عن المجتمع الذي نشأت فيه.

التفهم: عليك أن تفهم أنه ليس كل شخص محترف بطريقة مهنية مثلك، إن كنت تريد أن تفعل شيئاً حيال ذلك تصرف بصورة إيجابية؛ مثلا تسائل كيف يمكنني المساعدة؟

قواعد السلوك: إن قواعد السلوك مجموعة من القواعد القائمة على مبادئ الأخلاق فضلاً عن الاعتبارات التشغيلية، إن الأخلاق تحدد موقفنا وسلوكنا العام كهواة لاسلكي. يجب أن تكون للأخلاق علاقة بقواعد السلوك.

قواعد المراسلة في المملكة العربية السعودية:

يجب على طالب رخصة هواة اللاسلكي اجتياز اختبار رخصة هواة اللاسلكي الذي تضعه هيئة الاتصالات والمعلومات.

يجب تركيب محطة لاسلكي الهواة وتشغيلها وصيانتها طبقا للمقاييس الفنية المتعارف عليها .

يجب عدم تجاوز حدود الترددات المسموح بها لخدمة لاسلكي الهواة في المملكة كما يجب المحافظة على ثبات ترددات البث من محطات لاسلكي الهواة طبقا لأنظمة الراديو الدولية وتوصيات الاتحاد الدولي المعتمدة.

لا يجوز لأي هاوي لاسلكي مرخص له باستخدام محطة لاسلكي هواة أن يتنازل عنها لغيره بمقابل أو بدون مقابل، أو نقل حيازتها لفرد بصفة دائمة أو مؤقتة إلا بعد الحصول على موافقة كتابية بذلك من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات، تقوم الهيئة بإدراج محطات لاسلكي هواة في " قائمة إشارات النداء لمحطات لاسلكي الهواة في المملكة العربية السعودية " مع ذكر التفاصيل التي يجب على هاوي اللاسلكي توفيرها للهيئة وهي: -

١-الاسم الكامل لحامل الرخصة.

٢-إشارة النداء.

٣-فئة الرخصة.

٤-موقع محطة لاسلكي هواة.

٤- العنوان الكامل لحامل الرخصة، وللمزيد راجع الملحق.

ثانيا: التراخيص وفئاتها:

رخصة هـواة اللاسلكي: هـي ترخيص تصدره هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات يؤهل صاحبه لتأسيس وتشغيل محطة لاسلكي هواة لممارسة هواية اللاسلكي في المملكة طبقـاً لأحكام نظام الاتصالات ولائحته التنفيذية وهذه اللائحة.

ولا يجوز لهواة اللاســلكي تشــغيل أو اســتخدام أي محطة لا ســلكية للهواة من أي نوع أو تأسيسها بأي صورة أو تملكها أو حيازتها بأية وسيلة داخــل أراضي المملكة أو في مياههـــا الإقليمية أو أجوائها، إلا بعد الحصـــول على ترخيص بذلك من هيئة الاتصـــالات وتقنية المعلومات، ويجب أن يشـــتمل الترخيص على البيانات الخاصـــة بكل من المحطة وهاوي اللاسلكي.

يتعهد كل هـــاوي لاسلكي مرخص له باستخدام محطة لاسلكي هـواة، فردية أو مشتركة، أن يتقيد بأحكام نظام الاتصالات ولائحته التنفيذية وبأحكام هـذه اللائحة وبأي أحكام أخرى واردة في أي من الأنظمة الأخـــرى المعمول بها في المملكة التي لا تتعارض مع أنظمة الهيئة، وبكل الشروط الواردة في الترخيص الممنوح له وأية ضوابط وإجراءات تصدرها هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات

يجب أن تتوفر فيمن يرغب الحصول على رخصة هواة اللاسلكي الشروط التالية: –

– أن يكون سعودي الجنسية أو من المقيمين في المملكة بصورة نظامية.

– ألا يقل عمره عن ثمانية عشر سنة.

– أن يكون حسن السيرة والسلوك، غير محكوم عليه بحد شرعي، أو جريمة مخلة بالشرف أو الأمانة، ما لم يكن قد رد إليه اعتباره.

– أن يكون قد اجتاز اختبار هواة اللاسلكي.

وفائدتها تتمثل في إعطاء الحق لهواة اللاسلكي في ممارسة الهواية

فئات هواة اللاسلكي:

تصنف رخص هواة اللاسلكي إلى فئتين:

أ- الفئة الأولى:

يسمح بموجبها للهاوي بالإرسال والاستقبال على جميع النطاقات الترددية المسموح بها لهذه الخدمة في المملكة.

ب- الفئة الثانية:

يسمح بموجبها للهاوي بالاستقبال على جميع النطاقات الترددية المسموح بها ا لهذه الخدمة بالمملكة، ويسمح له بالإرسال على نطاق الترددات العالية جداً وما فوقها فقط.

وتوضح الضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية التي تصدرها الهيئة المتطلبات لكل من هاتين الفئتين ونطاقات الترددات المسموح ا لخدمة هواة اللاسلكي بالمملكة.

(هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات لائحة خدمة لاسلكي الهواة:١٤٢٢هـ)

متطلبات عامة للهواة في المرتبة الأولى والثانية:

أولاً: النظم والأمور المتعلقة بالتشغيل:

١ -لائحة خدمة لاسلكي الهواة في المملكة.

٢ -نطاقات الترددات المحددة لخدمة لاسلكي الهواة في المملكة.

٣ -المواد ذات العلاقة بخدمة لاسلكي الهواة الواردة في أنظمة الراديو الدولية.

٤ -نظم السلامة في التعامل مع الأجهزة الكهربائية.

٥ -التعامل مع اتصالات لاسلكي الهواة.

٦ -جدول التهجئة لأنظمة الراديو الدولية.

٧ -الشفرة "كيو" (Code Q) حيثما كان ذلك ضروريا لخدمة لاسلكي الهواة

٨ -معرفة إشارة النداء لخدمة لاسلكي الهواة في الدول المختلفة.

٩ –سجل المحطة وبطاقات تسجيل المعلومات المتبادلة بين الهواة "كيو اس ال (QSL)

ثانياً الأمور الفنية:

١ –المعرفة الأساسية بتقنيات الكهرباء، المعرفة

٢– الأساسية بتقنيات اللاسلكي

تشغيل جهاز استقبال لاسلكي هواة.

٤ –تشغيل جهاز إرسال لاسلكي هواة.

٥ –قياس الترددات.

ثانيا متطلبات خاصة بالهواة في الفئة الأولى:

أ – الأمور الفنية:

١ –الهوائيات الخاصة بلاسلكي الهواة ومواءمتها.

٢ –ثبات تردد البث ومستوى جودة النغمة أو الضبط (Tune) في جهاز الإرسال.

٣ –العلاقة بين عرض نطاق البث ونوعه.

٤ –البث الهامشي للمرسلات وتوهينها.

٥ –حجب تأثير محطة لاسلكي الهواة على تجهيزات اللاسلكي الأخرى وشبكة الطاقة الكهربائية.

٦ –قدرة دخل التيار المستمر وقدرة الخرج لمختلف فئات البث.

٧ –تقنيات التردد العالي جدا وفوق العالية.

٨ –المعرفة الأساسية بانتشار الموجات اللاسلكية.

ب – إشارات مورس:

١ –إرسال نص معين باستخدام الإشارات المشفرة بطريقة مورس دون أخطاء.

٢ –استقبال الإشارات المشفرة بطريقة مورس.

٣ -يشمل النص المرسل أو المستقبل والمشفر بطريقة مورس مجموعات من الحروف (بواقع يشمل خمسة حروف لكل مجموعة) وتكون مدة الاختبار دقيقة واحدة والسرعة المتوقعة هي (٢٥) حرفا في الدقيقة ويتكون النص من أرقام وفواصل الكتابة.

المبحث الثالث: الغلاف الجوي والموجات والنطاقات

أولا: الغلاف الجوي:

- أهمية الغلاف الجوي.
- طبقات الغلاف الجوي.
- مسافة القفز والتفويت.
- مسافة الوثب ومنطقة التفويت.
- تغير التردد.
- النشاط الشمسي.

ثانيا: الموجات تعريفها وطرق انتشارها.

- تعريف الموجه.
- أنواع الموجات.
- سرعة الموجة.
- انتشار الموجة.
- خصائص الموجات الكهرومغناطيسية.
- طرق انتشار الموجات الكهرومغناطيسية.
- الموجات الأرضية والسماوية والفضائية.
- انتقال الموجات الكهرومغناطيسية.

ثالثا: تنظيم النطاقات.

رابعا: طبيعة العمل على الترددات العالية HF وما فوق العالية VHF-UHF.

خامسا: أنماط الاتصال.

سادسا: وسائل اتصال الهواة.

أولا: الغلاف الجوي.

أهمية الغلاف:

الغلاف الجوي الأرضي هو عبارة عن طبقة رقيقة مركبة من الغازات كغاز الأكسجين والهيدروجين والنيتروجين والهيليوم وبعض الغازات الأخرى وبنسب متفاوتة، يحيط الغلاف الجوي بالأرض ويحميها، ويعد وجوده عاملاً أساسيا ومهماً جداً في نشأة الحياة على الأرض.

إن الغلاف الجوي هو الوسط الذي تتحرك من خلاله الموجات الكهرومغناطيسية عند انتقالها من هوائي الإرسال إلى هوائي الاستقبال، ولفهم كيفية انتقال هذه الموجات، والتأثيرات التي تتعرض لها خلال انتقالها من مكان لآخر لابد من تقديم شرح مبسط للغلاف الجوي المحيط بالأرض.

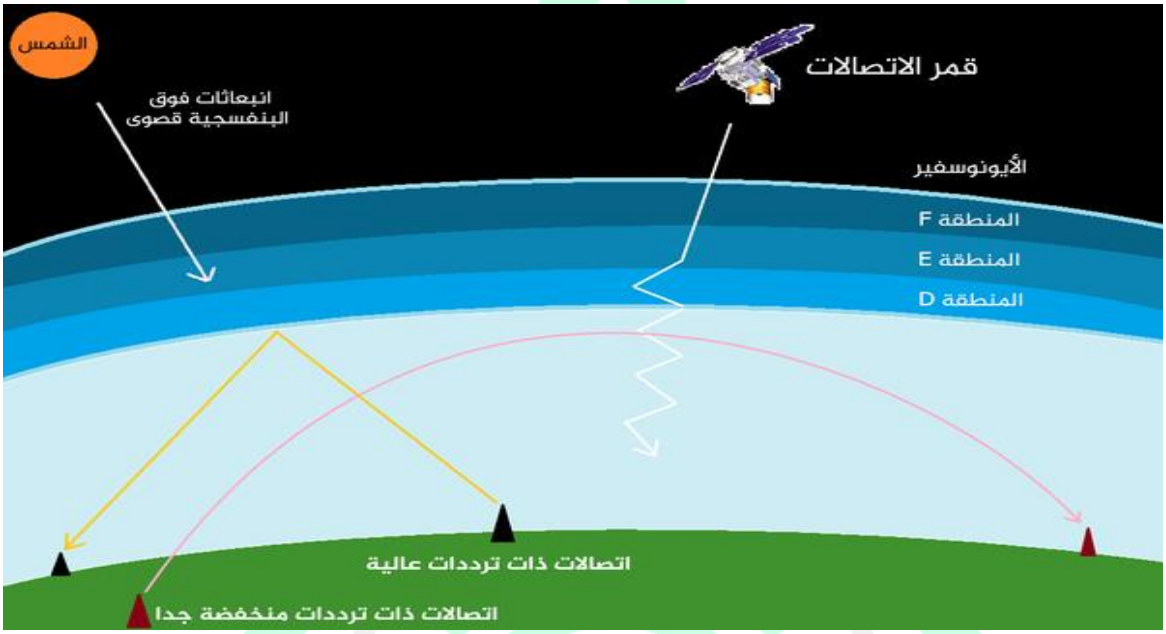
يقسم الغلاف الجوي المحيط بالأرض إلى ثلاث طبقات رئيسة هي طبقة التروبوسفير أو المناخية وطبقة الستراتوسفير وطبقة الأيونوسفير.

طبقات الغلاف الجوي:

طبقة التروبوسفير أو الطبقة المناخية Troposphere:

يمثل التروبوسفير الطبقة السفلي من الغلاف الجوي، ويمتد من مستوى سطح البحر إلى ارتفاع (16km) تقريبا، تعد طبقة التروبوسفير الطبقة الفعالة في تغيرات المناخ، ويطلق عليها الطبقة المناخية لحدوث جميع الظواهر الجوية في هذه الطبقة كالضباب والغيوم والأمطار والعواصف الرعدية والعواصف الرملية، وكذلك حدوث تقلبات المناخ والطقس وما يتبع ذلك من رطوبة وحرارة وضغط.

تحتوي طبقة التروبوسـفير أيضـا على معظم بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي، وتتناقص درجات الحرارة في هذه الطبقة كلما ارتفعنا للأعلى.



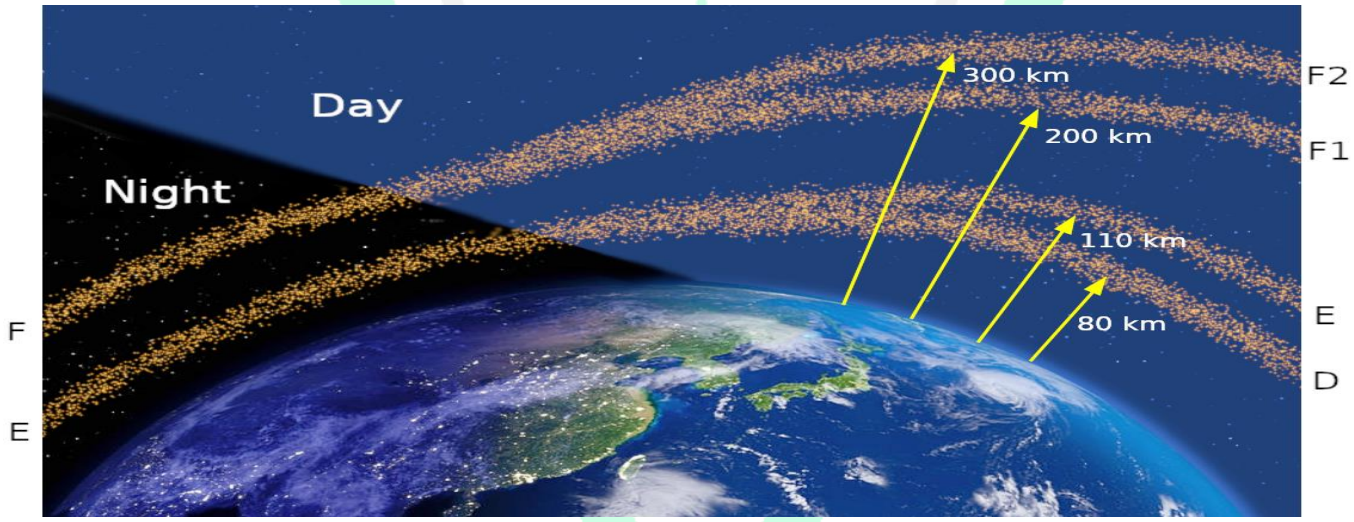
الستراتوسفير:

طبقة السـتراتوسـفير أو المتكور الطبقي أو الغلاف الجوي الطبقي هي إحدى طبقات الجو العليا التي تعلو طبقة التروبوسـفير وتمتد من ارتفاع ١٨ كيلومتر إلى نحو ٥٠ كم فوق سـطح البحر، وهي طبقة من الهواء الرقيق تجتاحها الرياح العاتية إذ ينسـاب في قاعدتها نهران من التيارات الهوائية يجريان حول معظم الكرة الأرضية ويعرفان باسم تيارات الرياح المتدفقة الهواء في هذه الطبقة جاف وصافي وبارد، حيث أن درجة الحرارة فيه ثابتة حوالي −٥°.

نحصـل على معلوماتنا عن طبقة السـتراتوسـفير عن طريق إرسـال بالونات البحث العلمي التي تحمل الأجهزة للقيام بقياسـات في تلك الطبقة. وترسـل الأجهزة العلمية إلى الأرض نتائج قياسـاتها آنياً بواسطة الإرسال والاستقبال اللاسلكي، أو تعود إلينا تلك الأجهزة محملة بما اختزنته من معلومات.

الأيونوسفير – الطبقة المتأينة Ionized Layer:

تمتد هذه الطبقة من ارتفاع ٥٠ كم ولغاية ٤٠٠ كم تقريباً، وقد سميت بهذا الاسم لأنها المنطلقة التي يحدث فيها التأين للغازات المحيطة بالأرض، بسبب امتصاص هذه الغازات لكميات كبيرة من الطاقة التي تستمدها من الأشعة الشمسية فوق البنفسجية.



تتألف المنطقة المتأينة من أربع طبقات رئيسة هي:

الطبقة D:

الطبقة D تعتبر موهِنة بشكل شديد للموجات المارة فيها، ومستوى التوهين فيها Attenuation له علاقة مع تردد الموجة، فكلما قل ترددها زادت نسبة التوهين لها في هذه الطبقة، يعود سبب هذه الشـدة إلى كثرة الذرات في ذلك الوسـط بحكم احتوائه على الهواء، وذلك يختلف عن بقية الطبقات الأيونية.

تكون هذه الطبقة على ارتفاع ٥٠ – ٩٠ كم تقريباً من سطح الأرض، لا تظهر هذه الطبقة إلا في النهار حيث تبدأ بالتلاشي والزوال مع ابتداء ظلمة الليل، ومن أهم خصائصها أنها تعكس الموجات ذات التردد المنخفض جداً (VLF)، ما يوفر إمكانية الاتصـــال باســـتخدام هوائيات بأبعاد كبيرة وبقدرة إرسال عالية وتمتص موجات التردد المنخفض (LF) والمتوسط (MF) تعكس الموجات التي يقل ترددها عن ٣ ميجاهرتز وتؤثر على الموجات التي يزيد ترددها من ٣ ميجاهرتز، ويقل هذا التأثير بازدياد التردد.

طبقة E:

تنشأ من تأين جزيئات الأكسجين O2 وتقع على ارتفاع ١٠٠ كم من سطح الأرض بسمك ٢٥ كم تقريباً تختفي (تقريباً) خلال الليل، ومن أهم خصـــائصـــها تعكس موجات لغاية ٢٠ ميجاهرتز، وبالتالي تسمح باتصالات المدى المتوسط ١٩٠٠كم، وتؤثر على الموجات التي يزيد ترددها عن ٢٠ ميجاهرتز، ويقل هذا التأثير بازدياد التردد.

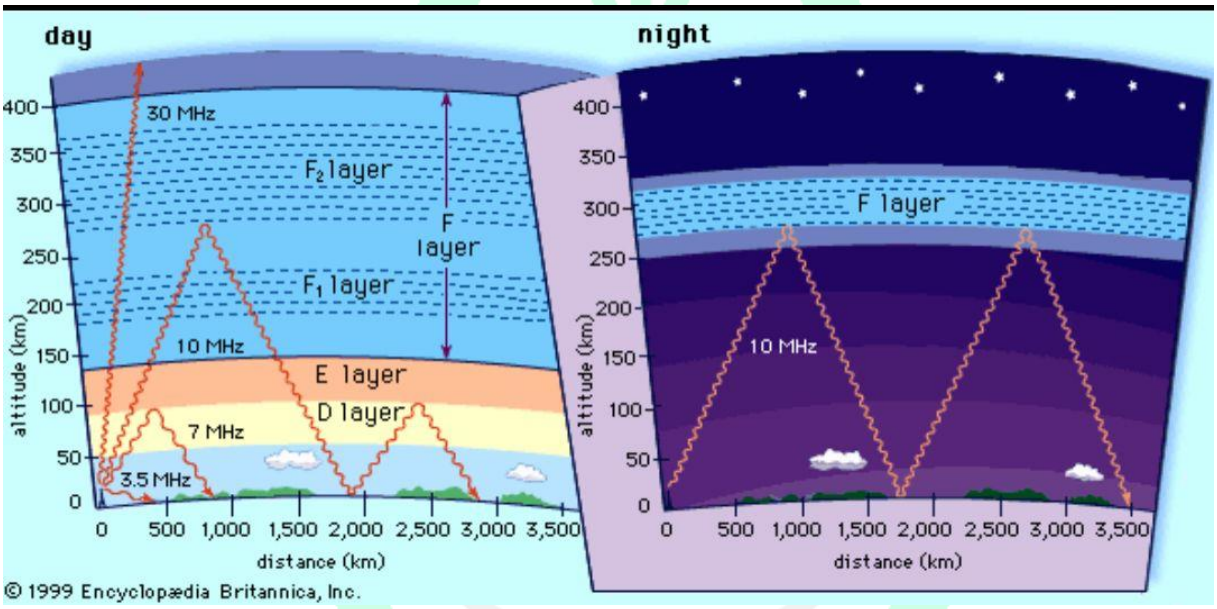
طبقة F1:

تنشـــأ من تأين جزيئات النيتروجين، وتقع على ارتفاع ٢٠٠ كم بســـمك ٢٠ كم تقريباً، ومن أهم خصائصها:

تعمل على امتصـاص بعض موجات التردد العالي HF وتوهين بعضـها الآخر، وعادة فإن الترددات التي تخترق الطبقة E وتمر أيضاً من الطبقة F1 ويتم عكسها بواسطة الطبقة F2.

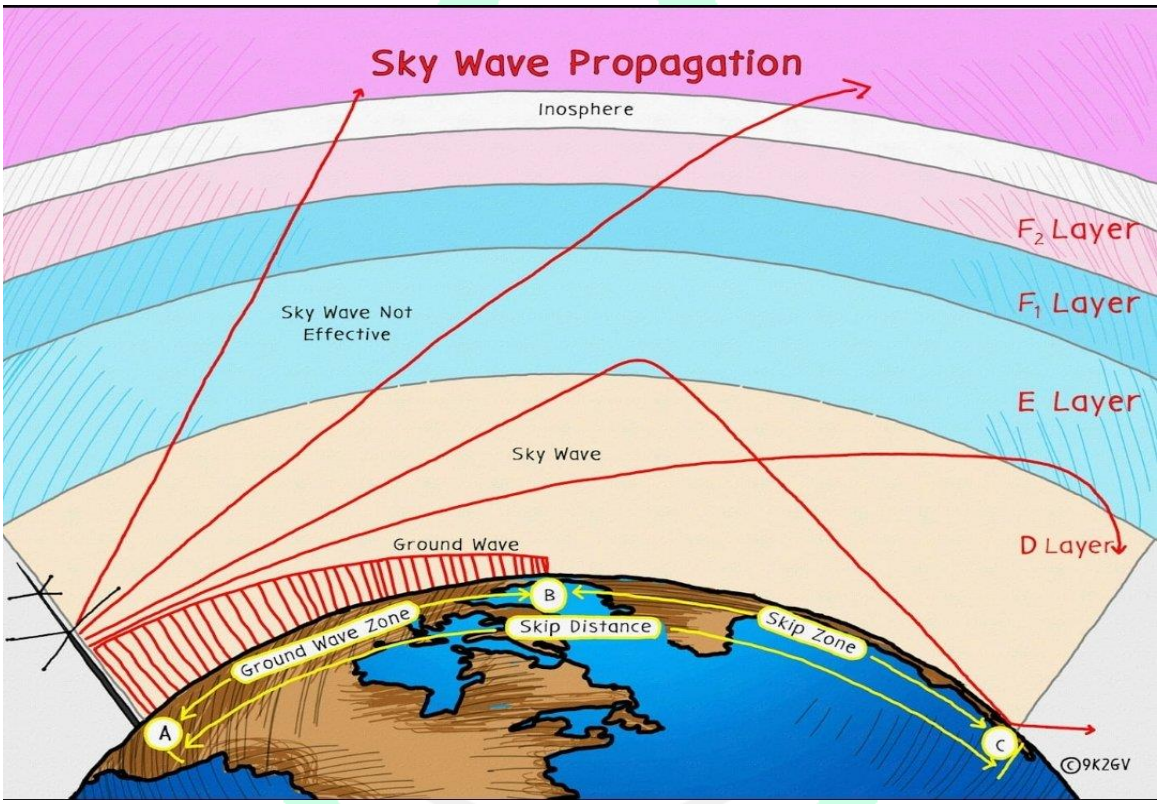
طبقة F2:

تنشـــأ من تأين العديد من ذرات الغازات كالأكســـجين والهيليوم والهيدروجين، تقع طبقة F2 على ارتفاع ٤٠٠ كم تقريباً من ســـطح الأرض، وهي الطبقة الأكثر كثافة بالأيونات والأكثر فعالية، لذا فهي الطبقة الأكثر أهمية في الاتصالات بعيدة المدى، خاصة في مجال التردد العالي HF (حتى ٣٠ ميجاهرتز) حيث تعمل على انتشـار الموجات العالية التردد إلى مسـافات بعيدة. ومما يجدر ذكره أن طبقتي F1 وF2 تندمجان ليلاً لتشـــكلا طبقة واحدة تدعى F، وبالتالي يكون انعكاس الموجات واستقبالها ليلاً أفضل منه نهاراً.



مسافة القفزة ومنطقة التفويت Skip Distance and Skip Zone:

يمكن تعريف مسافة القفزة بأنها المسافة من المرسل إلى أول نقطة تعود إليها الموجة السماوية المرتدة إلى الأرض، وتعرف منطقة التفويت بأنها المنطقة التي لا يشملها استقبال البث، وتبدأ من النقطة التي يضعف عندها استقبال الموجات الأرضية إلى النقطة التي تعود إليها الموجة السماوية المرتدة إلى الأرض.



جميع العوامل السابقة يمكن أن تؤثر في كفاءة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية وانتقالها، إن التشويش الناتج عن الظواهر الجوية في هذه الطبقة يؤدي إلى التشويش على معظم أنظمة الاتصال.

مسافة الوثب ومنطقة الوثب:

المصـــطلحات مســـافة الوثب ومنطقة الوثب مهمة جداً لمعرفة وفهم الانتشـــار الموجي لطبقة الأيونوسفير. المسافة التي يقطعها التردد على طول سطح الأرض عند ارتدادها من طبقة الأيونوسفير تعرف بـ "مسافة الوثب "كما هو موضح في الرسم السابق. كما توجد منطقة تعرف بمنطقة الوثب أو المنطقة الميتة. يمكن سماع الموجات الأرضـية فقط عند مسـافة محددة من المحطة المرسـلة بسـبب عملية التوهين للموجة. الموجات التي تنتقل لطبقة الأيونوســفير لا يمكنها الارتداد حتى تصـــل إلى مسافة بعيدة وراء الموجات الأرضية ثم تزول تدريجياً.

النتيجة هي منطقة أو مجال حيث لا يمكن لأي موجة أن تكون مســـموعة، وهو ما يعرف بمنطقة الوثب أو المنطقة الميتة. وهي تســـمية عملية تطلق للترددات العالية حيث أن الموجات الأرضـــية تتضاءل بعيداً بسرعة، ومسافة الوثب يمكنها أن تكون آلاف الأميال أو أكثر.

تغيير التردد Changing The Frequency:

خلال فترة النهار تنتشر الموجات المتوسطة فقط خلال الموجات الأرضية بسبب أن الطبقة D تمتص الإشـارة التي تصـل إلى طبقة الأيونوسـفير كلما زاد التردد، يهبط التوهين إلى نقطة حيث تمر الإشـارة خلال الطبقة D باتجاه الطبقة .E هنا تنعكس الإشـارة و تمر مرتدة إلى الطبقة D باتجاه الأرض بمســـافة كبيرة من المحطة المرســـلة ، كلما زاد التردد أكثر تكون عملية الانعكاس في الطبقة E أقل فعالية ، تمر الإشـــارات خلال الطبقات لغاية الطبقة F1 حيث من الممكن أن تنعكس وترتد مرة أخرى خلال الطبقة D والطبقة E لتصـل إلى الأرض بسـبب أن الطبقة F1 أعلى من الطبقة E فإن المسـافة التي تقطعها الإشـارة التي انعكسـت من الطبقة F سـوف تكون أكبر كلما زاد التردد أكثر وأكثر فإن الإشارة في النهاية سوف تمر خلال الطبقة F1 إلى الطبقةF2 بسبب أن هذه أعلى طبقة عاكسـة سـوف تكون أكبر مسـافة تقطعها الإشـارة المرتدة ، أعلى مسـافة وثب للطبقة E حوالي ٢٠٠٠ كم ، ولطبقة F2 تزداد لغاية ٤٠٠٠ كم وهو كســب عالي جدا. فيعتبر تغيير التردد وسيلة من وسائل التحكم في مسافة الوثب.

النشاط الشمسي:

يقصد بالنشاط الشمسي تغيرات دورية في خواص الشمس ويكون مقترنًا بأعاصير من غازاتها الساخنة وتغيرات مستمرة في مجالها المغناطيسي، ويظهر هذا النشاط الشمسي في زيادة واضحة للبقع الشمسية ومواقعها عبر الدائرة الاستوائية للشمس. وتبلغ دورة البقع الشمسية في المتوسط نحو ١١ عامًا، وقد تتغير الدورة فيما بين ٩ إلى ١٣ عام. ويصل متوسط عدد البقع الشمسية بين ٠-٥ في حالة عدم النشاط ، و إلى نحو ١٠٠ بقعة أو أكثر في وقت النشاط (وصل عدد البقع الشمسية نحو ٢٠٠ بقعة في نشاطها عام ١٩٦٠م)، بالإضافة إلى تلك الظاهرة تحدث انبعاثات غازية وإشعاعية غير منتظمة في هيئة انفجارات شمسية ، وتغيرات في رياح شمسية وبعض الأعاصير الشمسية و وابلات من البروتونات، كما تحدث من غير انتظام نوافير غازية هائلة، ومع أن درجة حرارة البقع الشمسية تكون أقل بنحو ١٠٠٠ درجة من بقية سطح الشمس إلا أن الشمس تشع طاقة أكبر نسبيًا أثناء فترة نشاطها بالمقارنة بفترة ركودها . تنتج تلك الطاقة الزائدة من المناطق الأكثر سخونة من تلك البقع الشمسية. وتؤثر البقع الشمسية على الجو والطقس على الأرض، كما تؤثر على الأقمار الصناعية، وكذلك على الأجهزة الإلكترونية على الأرض. وتؤثر البقع الشمسية على الشفق القطبي، وعلى الطبقة الجوية المتأينة أيونوسفير، وبالتالي تؤثر على الاتصالات اللاسلكية وإرسال الراديو والتلفزيون.

ثانيا: الموجات تعريفها وطرق انتشارها:

تعريف الموجة (wave):

في الفيزياء هي عبارة عن اضطراب أو ذبذبة او اهتزاز يسير في المادة أو الفضاء ويسير بجانبه طاقة، أو تنقل الطاقة من مكان إلى آخر بدون إزاحة جزيئات الوسط بشكل دائم.

أنواع الموجات (wave Types):

يوجد نوعين من الموجات موجات ميكانيكية وموجات كهرومغناطيسية. الموجات الميكانيكية تنتقل في الاوساط المادية. لكن الموجات الكهرومغناطيسية تنتقل في الأوساط المادية والفراغ بمعني انها تنتقل في اي وسط فهي تتكون من مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين على بعضهم لذلك تنتقل خلال الفضاء. هذه الموجات تختلف من حيث طولها الموجي مثل موجات الراديو، المايكروويف، الأشعة تحت الحمراء.

سرعة الموجة (WAVE VELOCITY) :

تتحرك الموجه المغناطيسية بسرعة مميزة تعتمد قيمتها على طبيعة ونوع الوسط الذي تنتشر فيه الموجه حيث تتغير هذه القيمة تبعاً للخصائص الكهربية للوسط. وأعلى سرعة لهذه الموجات هي سرعة الضوء (300.000m/s)وذلك عندما تنتشر هذه الموجات في الفراغ أما في الأوساط الأخرى فإن هذه السرعة تقل عن سرعة الضوء .علما أن متوسط سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في المعادن يقل عنه في الفراغ بمتوسط 5% .

انتشار الموجات (wave propagation) :

انتشار الموجات هو الظاهرة الفيزيائية التي تؤدي إلى تطور وانتشار موجة ما على مسافة متوسطة، أو بعض من حركة الجسيمات في الفضاء والزمن. بالنظر إلى اتجاه انتشار الموجة في الفضاء، ويضعف هذه الانتشار كلما زادت الترددات للموجة.

خصائص الموجة الكهرومغناطيسية:

الموجة هي بوجه عام حركة مترددة مثل حركة سطح الماء الساكن عند سقوط حجر فيه أو مثل الموجات الصوتية التي هي عبارة عن مجموعة من التضاغطات و التخلخلات في الهواء المحيط بمصدر الصوت والمثالان السابقان يمثلان حركة أو موجة ميكانيكية في الوسط. الموجات الكهرومغناطيسية

هي عبارة عن تغيرات في المجالين الكهربائي والمغناطيسي المكونين لهذه الموجة حيث تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من مجالين كهربائي ومغناطيسيي متعامدين يتحركان كلا مع الآخر.

طرق انتشار الموجات الكهرومغناطيسية:

يعتمد انتشار الموجة الكهرومغناطيسية بشكل أساسي على تردد هذه الموجة بالإضافة إلى طبيعة وسط الانتشار، ويمكن تقسيم الأمواج بحسب طرق انتشارها إلى الموجات الأرضية السطحية، والموجات السماوية، والموجات الفضائية.

الموجات الأرضية السطحية (Surface Earth Waves):

وقد سميت بهذا الاسم لأنها تنحني وتتبع سطح الأرض عند انتشارها يتراوح مجال الترددات المستخدم عند الاتصال بين نقطتين باستخدام الموجات الأرضية بين ١٥٠ كيلوهرتز إلى ٥٠٠ كيلوهرتز، هناك مزايا لاستخدام هذا النوع من الموجات في عملية الاتصال، تتمثل في الوصول إلى مسافات بعيدة، تصل إلى ٤٠٠٠ كيلومتر؛ لذا فهي تستخدم في الاتصالات البحرية عالية الموثوقية، إذ يمتاز انتشار هذه الموجات بعدم تأثرها بتعاقب الليل والنهار، أو فصول السنة، كما أنها لا تتأثر بالأحوال الجوية.

أما أهم العيوب فهي:

- محطات إرسال ذات قدرة كهربائية عالية؛ مما يجعلها غير اقتصادية.
- محدودية النطاق الترددي المتاح للاستخدام (حوالي ٣٥٠ كيلو هيرتز)،
- الهوائي المستخدم لإشعاع الأمواج الأرضية ذو أبعاد كبيرة نظراً لانخفاض التردد.

الموجات السماوية (Sky Wave):

وهي التي يتم بثها نحو السماء لتعود ثانية إلى الأرض بفعل انعكاسها داخل طبقة الأيونوسفير، وتعتمد مسافة هذه الموجات داخل طبقة الأيونوسفير على ترددها حيث تزداد بازدياد التردد أما إذا زاد ترددها عن قيمة معينة (حوالي ٣٠ ميجاهرتز) فستنطلق الى الفضاء الخارجي ولا تنعكس الى الأرض. تستخدم الموجات السماوية بكثرة في عمليات البث الإذاعي حيث يمكن تحقيق انتشار يصل الى ٤٠٠٠ كيلومتر في الظروف الجيدة وأهم مزايا استخدام الموجات السماوية:

- لا تحتاج محطة الإرسال الى قدرة كهربائية عالية.
- لا تتأثر بسطح الأرض وقادرة على توفير اتصالات ضمن نطاق الترددات العالية (٣-٣٠ ميجاهرتز) لعدد كبير من المحطات الاذاعية.

- يمكن تحقيق الاتصال لمسافات بعيدة.

أما العيوب فتمثل في:

- عدم استقرار نظام الإرسال لاعتماده على طبقة الأيونوسفير، والتي تتغير باستمرار خلال اليوم وخلال فصول السنة، بالإضافة لتأثرها بالظروف الجوية.
- لا يمكن استخدام هذا النمط من الإرسال في أنظمة الاتصال التي تتطلب عرض نطاق ترددي كبير.

الموجات الفضائية (Space Wave) :

إن تردد هذه الموجات يكون عادة أعلى من ٣٠ ميجاهرتز، لذا فهي تميل إلى الانتشار بخطوط مستقيمة لتحقيق الاتصال بين أنظمة خط الرؤية على سطح الأرض، أو في الاتصالات الفضائية عبر الأقمار الصناعية.

تنقسم الموجات الفضائية إلى قسمين:

- الموجات المباشرة وهي التي تصل مباشرة من هوائي الإرسال إلى هوائي الاستقبال، وتشكل غالبية الموجات الفضائية المرسلة.
- الموجات المنعكسة من الأرض وهي التي تصل إلى هوائي الاستقبال بعد انعكاسها عن سطح الأرض، وتشكل نسبة قليلة من الموجات الفضائية المرسلة.

ومن الجدير بالذكر أنه لاستخدام الموجات الفضائية في عمليات الاتصال فإنه يشترط وجود خط رؤية (نظر) (Line Of Sight) بين هوائي الإرسال وهوائي الاستقبال، ويمكن حساب أكبر مسافة ممكنة لتحقيق خط الرؤية.

انتقال الموجات الكهرومغناطيسية:

عند انتقال الموجات الكهرومغناطيسية وانتشارها عبر عدد من الأوساط قد تتعرض للانكسار أو الانعكاس أو الحيود، وقد تعاني أيضاً من التداخل أو الخفوت والتي يمكن تعريفها بالآتي:

الانكسار refraction:

يقصد به تغير شعاع الموجة الكهرومغناطيسية عند انتقاله من وسط الى وسط اخر له خصائص كهربائية مختلفة أو محرفاً أو مائلا.

الانعكاس Reflection:

هو تغير الموجة الكهرومغناطيسية لاتجاهها في نفس الوسط نتيجة لسقوطها على حاجز يفصل هذا الوسط عن وسط اخر يختلف معه في الخصائص الكهربائية.

الحيود Diffraction:

هو مقدرة الموجه الكهرومغناطيسية على الانحراف عند الزوايا الحادة والانحناء عن العوائق التي تواجهها.

التداخل Interference:

هو اختلاط موجتين أو أكثر عند تواجدها في نفس المكان والزمان وعندما تكون ترددات هذه الموجات متقاربة.

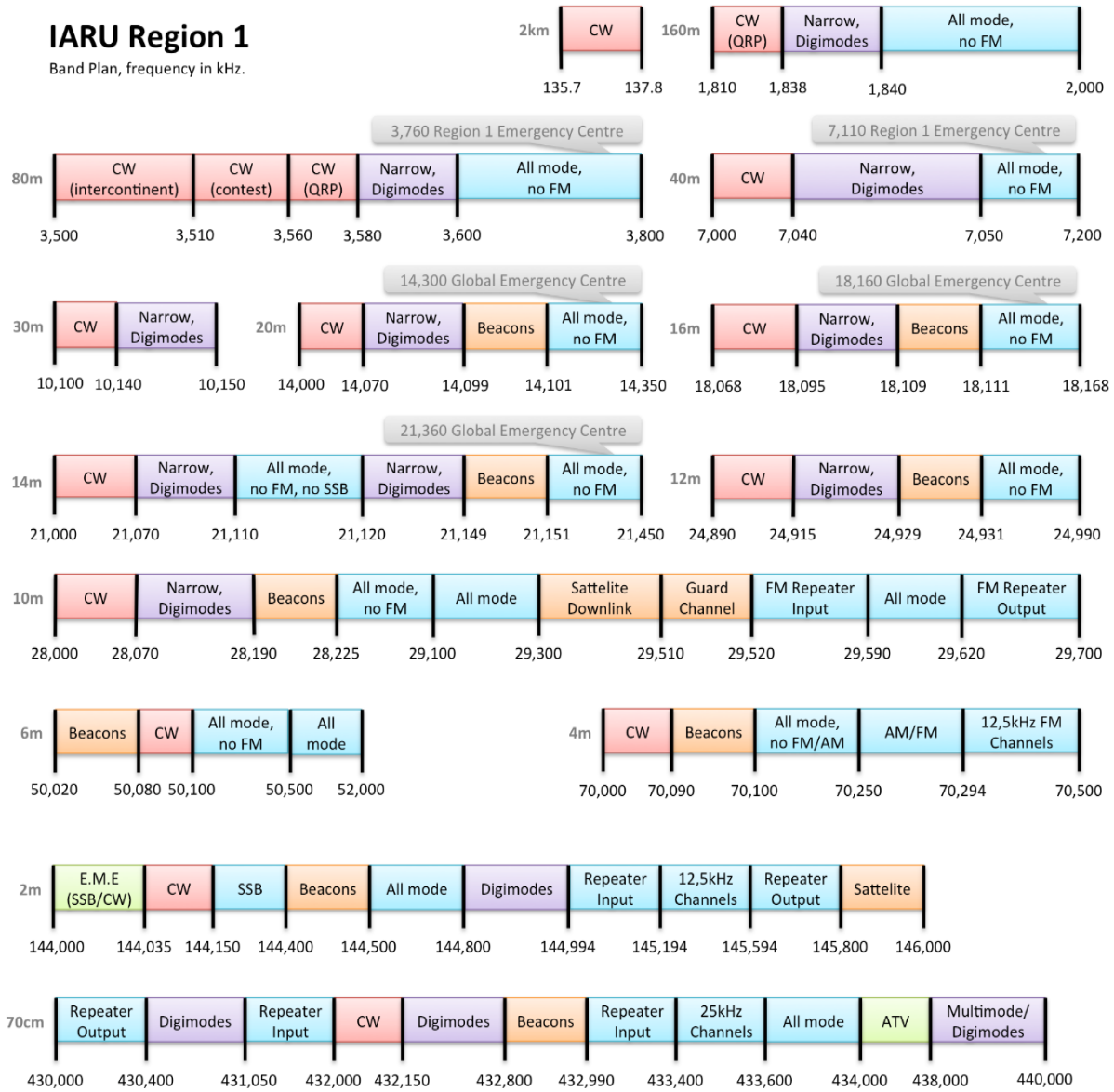
الخفوت Fading:

هو التغير في شدة الموجة الكهرومغناطيسية، بحيث تضعف عند انتقالها في الفضاء من المرسل إلى المستقبل ويحدث ذلك نتيجة لعوامل متعددة كالانعكاس عن سطح الأرض أو الانكسار في طبقات الجو العليا، وبفعل تأثير العوامل الجوية أيضاً.

ثالثا: تنظيم النطاقات:

لكل إقليم من أقاليم الإتحاد الدولي تنظيمات معينة لذلك سـيعينك هذا المخطط لمعرفة تنظيم النطاقات في الإقليم الأول Region 1 الذي تتبع له المملكة العربية السعودية.

علما أن لكل دولة خطتها الوطنية لتنظيم الطيف الترددي ولها الحرية الكاملة في توزيع وتحديد الترددات.



انظر الملحق للتعرف على الترددات المسموح بها في المملكة العربية السعودية.

رابعا: طبيعة العمل على الترددات العالية HF وما فوق العالية VHF-UHF:

نطاق ١٦٠متر من ١٨١٠ إلى ١٨٥٠ كيلو هرتز:

هذا النطاق يعاني من الضجيج العالي خصوصًا في الصيف وعدم الانتشار أثناء ساعات النهار أما أثناء الليل فيمكن الارسال عليه لمسافات بعيدة جداً.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: LSB

نطاق ٨٠ متر من ٣٦٢٠ إلى ٣٦٣٥ كيلو هرتز:

مثل النطاق السابق يعتبر هذا النطاق جيد للاتصال الليلي فقط ويتميز بإمكانية الارسال عليه لعدة مئات من الأميال أثناء النهار كما يعاني من نسبة عالية من الضجيج.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: LSB

نطاق ٤٠ متر من ٧٠٠٠ إلى ٧٢٠٠ كيلو هرتز:

أثناء النهار يتميز هذا النطاق بمجال ارسال قد يصل لمسافة ٥٠٠ ميل أ وأكثر ولذلك يعتبر النطاق المفضل للشبكات المحلية للهواة الذين يحبون الاجتماع أثناء فترات النهار أما في الليل فيتوفر فيه إمكانية الارسال لكل أنحاء العالم.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: LSB

نطاق ٣٠ متر من ١٠١٠٠ إلى ١٠١٥٠ كيلو هرتز:

هذا النطاق محجوز فقط للعمل عليه بواسطة إشارات مورس (CW) والنمط الرقمي ويخلو من الاتصالات الصوتية يتوفر أثناء النهار لكل أطراف العالم وقد يظل كذلك لفترة من الليل (أو التضمين الرقمي فقط)، حيث لا يمكن لهواة اللاسلكي استخدامه في الاتصالات الصوتية. ويستخدم نطاق 30 متر في أغلب فترات النهار ويمتد لساعات الليل أيضاً.

علما أنه غير مسموح العمل به حاليا في المملكة العربية السعودية.

نطاق ٢٠ متر من ١٤٠٠٠ إلى ١٤٣٥٠ كيلو هرتز:

يعتبر نطاق الـ ٢٠ متر ملك النطاقات الترددية ويمكن أن يظل متوفرًا للاتصال في أغلب ساعات النهار والليل لكل أركان الكرة الأرضية ويتأثر بالنشاط الدوري للتوهج الشمسي (SOLAR CYCLE) يجتمع الهواة من كل الأقطار يتبادلون الحديث أو يشكلون مجموعات(NET) . للنقاش والدردشة ويمكن أن تجد أكثر من محطة تنادي للاتصال اللاسلكي من أحد الأماكن النادرة والعشرات أو المئات يحاولون الاتصال به PILEUP ويعتبر من أكثر نطاقات هواة اللاسلكي شعبية حيث يطلق عليه الهواة Work Horse ويطلق عليه أيضاً Band of all seasons وتعني (نطاق جميع المواسم). يستخدم نطاق ٢٠ متر في أغلب فترات النهار والليل فتجده غالباً مزدحم بهواة اللاسلكي من جميع أنحاء العالم. وهناك الكثيرون من الهواة ينشئون محطاتهم اللاسلكية فقط للعمل على هذا النطاق ويحبذ الهواة الجدد العمل هنا لوجود الكثير من المحطات التي تنادي النداء العام.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: USB

نطاق ١٧ متر من ١٨٠٦٨ إلى ١٨١٦٨كيلو هرتز:

هذا النطاق يوفر إمكانية البث أثناء النهار لمسافات بعيدة تجده هادي أغلب الأوقات وكذلك يتأثر بالدورة الشمسية ويستخدم نطاق 17 متر في أغلب فترات النهار وقد تمتد إلى ساعات الليل.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: USB

نطاق ١٥ متر من ٢١٠٠٠ إلى ٢١٤٥٠ كيلو هرتز:

كالعشرين متر يعتبر من النطاقات المحببة للهواة غالباً أثناء ساعات النهار يتميز بتغير طبيعة صلاحية الارسال فيه من فترة الى أخرى، وقد يمتد توفره لساعات من الليل أفضل فترات العمل عليه عند قمة النشاط للدورة الشمسية(The peak of solar cycle)

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: USB

نطاق ١٢ متر من ٢٤٨٩٠ إلى ٢٤٩٩٠ كيلو هرتز:

إن نطاق الـــ ١٢متر يشارك نطاق الـــ ١٠ متر في عدة خصائص؛ فهو في أغلب الأوقات هادئ لعزوف أكثر الهواة عن العمل فيه.

يشتهر هذا النطاق مع نطاقي ١٧ متر و٣٠ متر بمسمى WARC حيث أتت هذه التسمية بعد الاجتماع Administrative Radio Conference World الذي عقد في عام ١٩٧٩م، وأقر فيه ضم هذه النطاقات الثلاثة لهواة اللاسلكي بالإضافة إلى حصة إضافية لخدمات هواة الساتلايت.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: USB

نطاق ١٠ متر من ٢٨٠٠٠ إلى ٢٩٧٠٠ كيلو هرتز:

من أكبر النطاقات المتوفرة للهواة، ويتوفر به إمكانية للاتصالات أغلب ساعات النهار ولمسافات بعيدة خصوصاً عند قمة النشاط للدورة الشمسية، ويتميز بقلة الضجيج المصاحب للإشارة المستقبلة، هذا النطاق مفضل للهواة الذين يحبون العمل بأجهزة ذات قدرة بث قليلة (QRP) كما أن الهوائي المطلوب للعمل به سهل من حيث الإنشاء والتنصيب وذلك لصغر حجمه نسبيًا.

علما أن التعديل المستحسن استخدامه مع هذا التردد هو: USB

الترددات العالية جداً والترددات فوق العالية VHF & UHF:

نطاق ٦ متر من ٥٠٠٢٠ إلى ٥٢٠٠٠ كيلو هرتز:

تختلف سعة نطاق ٦ متر من إقليم لآخر ومن دولة لأخرى. وحيث أنه تم الإذن باستخدامه مؤخرا في المملكة العربية السعودية من ٥٠٠٠٠إلى ٥٤٠٠٠ كيلو هرتز؛ يحظى نطاق ٦ متر بشعبية كبيرة لدى هواة اللاسلكي ويعرف هذا النطاق لديهم بال (نطاق السحري).

وسمي بالنطاق السحري لأنه لا يمكن التنبؤ بوقت انتشار الموجة عليه.

نطاق ٢ متر من ١٤٤٠٠٠ إلى ١٤٦٠٠٠ كيلوهرتز:

تبدأ الترددات العالية جداً من 30 MHz ولغاية 300 MHz. وتعرف أيضاً (النطاق المتري) و (الموجة المترية) وذلك بسبب طول الموجة حيث يتراوح الطول الموجي للترددات العالية جداً ما بين 1 متر ولغاية 10 متر. وفي الإقليم الأول يبدأ نطاق 2 متر من 144 MHz ولغاية 146 MHz وتختلف سعة النطاق من إقليم لآخر ومن دولة لأخرى.

الترددات التي تقع تحت الترددات العالية جداً VHF هي الترددات العالية HF والترددات التي تقع فوق الترددات العالية جداً هي الترددات الفائقة العلو UHF. إن الاستخدام الشائع للترددات العالية جداً هي البث الإذاعي FM والتي تقع ما بين 88-108 MHz والبث التلفزيوني أيضاً. ويستخدم أيضاً في أنظمة الملاحة والاتصالات البحرية واتصالات الطيران.

وتنتشر موجات نطاق 2 متر بطريقةLine Of Sight وتنتقل لمسافة 160 كم تقريباً ويمكن أن تصل لمسافات أبعد باستخدام معيد البث Repeater. ولا يتأثر نطاق 2 متر بطبقة الأيونوسفير كما هو الحال في ترددات الترددات العالية HF، ولكنها تتأثر بطبقة التروبوسفير. ويمكن لنطاق 2 متر أن يصل لمسافات أبعد في حالة Ducting وتصل المسافة لأكثر من 1600 كم. تجري العديد من المحادثات بين هواة اللاسلكي في نطاق 2 متر مع محطة الفضاء الروسية MIR ومحطة الفضاء العالمية ISS ورحلات مكوك الفضاء STS.

تعتبر خواص الانتشار الموجي للترددات العالية جداً مثالية للاتصالات قصيرة المدى، بعكس الترددات العالية HF حيث لا تقوم طبقة الأيونوسفير بعكس موجات الترددات العالية جداً وتبقى

محصورة في نطاق معين والترددات العالية جداً تتأثر قليلا بضوضاء طبقة الأتموسفير والتداخل بسبب المعدات الكهربية مقارنة بالترددات المنخفضة.

في حين أنها تتأثر بالمباني أكثر من الترددات العالية والترددات المنخفضة فإنها تعاني قليلاً من المباني والمواد السميكة أكثر من الترددات العالية. توجد هناك حالتان غير طبيعية للانتشار الموجي والتي تسمح بمدى أكبر عن المعدل الطبيعي.

الحالة الأولى هي Troposphere Ducting وهي قناة التروبوسفير

التروبوسفير هي الطبقة السفلى للغلاف الجوي ممكن أن تظهر في مقدمة أو بالتوازي مع طقس بارد أمامي متقدم، خاصة إذا كان هناك مؤشر بالتغير في الرطوبة بين كتل الهواء الحارة والباردة. تتشكل القناة تقريباً 240 كم متقدمة على الموجة الباردة، يشبه كثيراً قناة التهوية في المباني، وتنتقل موجات الترددات العالية جداً VHF خلال هذه القناة، تنحني وتنكسر لمئات من الكيلومترات. على سبيل المثال، باستخدام جهاز VHF بقوة 50 وات من منطقة عبد الله السالم يستطيع الهاوي أن يتحدث مع محطة أخرى في منطقة الأحمدي) حسب ارتفاع الهوائي ونوعه. (الحالة الثانية وهي حالة نادرة وتسمى Sporadic-E) التشتت (وتشير إلى الطبقة E) إحدى طبقات الأيونوسفير الانفجار في البقعة الشمسية يستطيع أن يقذف أو يرشق الطبقة العلوية للأرض) الأتموسفير بجزيئات مشحونة، والتي يمكنها أن تسمح بتكوين رقعة أيونية كثيفة كافية لتقوم بعملية انعكاس موجات VHF بنفس الطريقة التي تقوم بها للترددات العالية HF) الموجات السماوية. على سبيل المثال، قناة التلفزيون 54-60 MHz. في معظم البلدان تستخدم الترددات العالية جداً VHF للبث الإذاعي والتلفزيوني وكذلك في الارسال التجاري والحكومي سيارات الأجرة والشرطة، والاتصالات البحرية والطيران. وتمتاز أجهزة الإرسال والاستقبال في نطاق ٢ متر بأن أسعار أجهزتها معقولة وفي متناول الجميع مقارنة مع أجهزة HF. تستخدم أنماط إرسال متعددة في نطاق ٢ متر:

FM Simplex مباشرة بين جهازين.

FM Repeater بواسطة معيد البث. علما أنه غير مسموح باستخدامه حاليا في المملكة العربية السعودية.

نطاق ٧٠ سنتيمتر من ٤٣٠٠٠٠ إلى ٤٤٠٠٠٠ كيلوهرتز:

تبدأ الترددات فوق العالية UHF من 300 MHz ولغاية 3 GHz. وتعرف أيضاً باسم "الموجة الديسيمترية" و "النطاق الديسيمتري" حيث يتراوح الطول الموجي للترددات فوق العالية UHF من 1 متر ولغاية 100 مم. الترددات التي تقع فوق الترددات فوق العالية UHF هي الترددات الفائقة SHF والترددات التي تقع تحتها هي الترددات العالية جداً.

وفي الإقليم الأول يبدأ نطاق ٧٠ سم من٤٣٠٠٠٠ إلى ٤٤٠٠٠٠ كيلوهرتز وتختلف سعة النطاق من إقليم لآخر ومن دولة لأخرى.

الترددات العالية جداً VHF والترددات فوق العالية UHF هما الترددات الأكثر شيوعاً في الاستخدام للبث التلفزيوني. الهواتف المحمولة الحديثة ترسل وتستقبل أيضاً في نطاق الترددات فوق العالية UHF. التضمين الأكثر استخداماً في الترددات المتفوقة هو FM التعديل الترددي ولكن استخدام التضمين الرقمي بدأ في التزايد في الفترة الأخيرة.

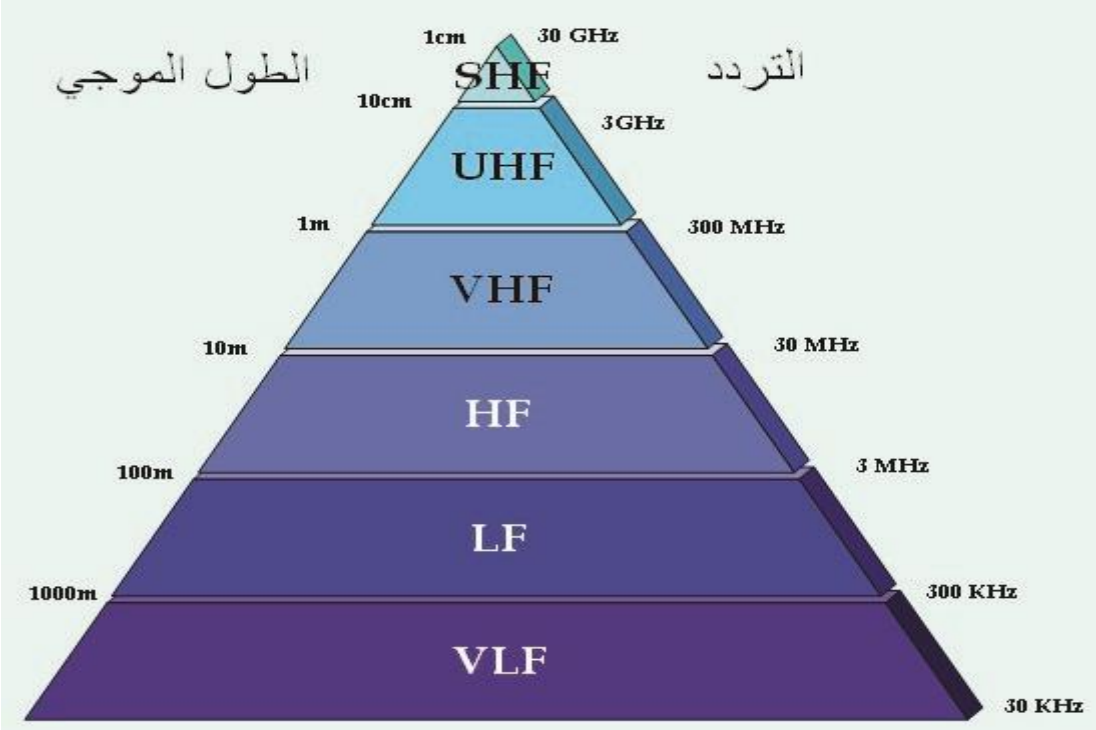
ويستخدم جهاز تحديد المواقع GPS الترددات المتفوقة أيضاً؛ يعتبر التردد 4.2 GHz من أكثر الترددات شيوعاً في الاستخدام للترددات فوق العالية UHF حيث يستخدم في أفران الميكروويف والإرسال للهواتف المنزلية والمودم اللاسلكي، هذا وقد استخدم في بعض التجارب في الطيران ولكنها لم تستخدم على نطاق واسع.

الإرسال من نقطة إلى نقطة (point to point) يتأثر بالعديد من المتغيرات. رطوبة الأتموسفير، تدفق الجزيئات من الشمس ويسمى "الرياح الشمسية" (Solar Wind) وفي وقت النهار سيكون لديه تأثير

على الموجة المرسلة جميع موجات الراديو تمتص جزئياً من قبل رطوبة الأتموسفير. امتصاص الأتموسفير يقلل أو يوهن قوة الإشارة المرسلة لمسافة بعيدة. تأثير التوهين يزداد وفقاً للتردد. الترددات فوق العالية UHF بشكل عام تتأثر بالرطوبة بعكس الترددات الأخرى مثل الترددات العالية جداً VHF. طبقة الأرض الأتموسفير تسمى "الأيونوسفير" وهي مليئة بالجزيئات المشحونة والتي يمكنها القيام بعملية انعكاس لموجات الراديو. الانعكاس لموجات الراديو يمكنه أن يكون مفيداً في عملية الإرسال لمسافات بعيدة حيث تقوم الموجات بالارتداد مراراً من السماء إلى الأرض. تستفيد الترددات فوق العالية UHF قليلاً من تأثير الانعكاس من الترددات العالية جداً VHF.

الإرســـــال في الترددات فوق العـاليـة UHF يمكن أن يعزز بواســـطـة قنـاة التروبوســـفير Tropospheric Ducting وذلك عندما تحدث عملية التســـخين والتبريد أثناء اليوم لطبقة الأتموسفير. الفائدة الرئيسية للإرسال في الترددات فوق العالية UHF هي الترددات القصيرة المادية التي تنتج من الترددات العالية. حجم معدات الإرســال والاســتقبال) خصــوصــاً الهوائيات (مرتبطة وذات علاقة بحجم موجة الراديو. الهوائيات الصغيرة والأقل ظهوراً وبـــروزاً يمكن استخدامها بعكس الترددات العالية. يواجه نطاق 70 ســم صــعوبة في الانتقال من خلال المواد الصــلبة وذات الكثافة العالية كالصخور والمباني.

يستخدم نطاق الترددات فوق العالية UHF بشكل شائع في الهواتف النقالة. تنتقل الترددات فوق العالية UHF بعملية تسمى "خط الرؤية" "Line of Sight".



خامسا: أنماط الاتصالات (MODES OF COMMUNICATION):

إن النمط هو الكيفية التي بها نرسل ونستقبل الإشارة اللاسلكية ويكون ذلك بدمج وتشكيل المعلومة الصوتية أو الرقمية بالتردد الحامل في جهاز الإرسال؛ ويحصل عكس ذلك في جهاز المستقبل حيث نستعيد المعلومة الصوتية أو الرقمية مجدداً.

يستخدم الهواة كل الأنماط المعروفة اليوم في اتصالاتهم مثل:

1- (Amplitude Modulation) تعديل الاتساع (AM).

2- (Frequency Modulation) تعديل التردد (FM).

3- (Single Side Band) التعديل ذو الحزمة الجانبية الوحيد (SSB) (USB) أو (LSB).

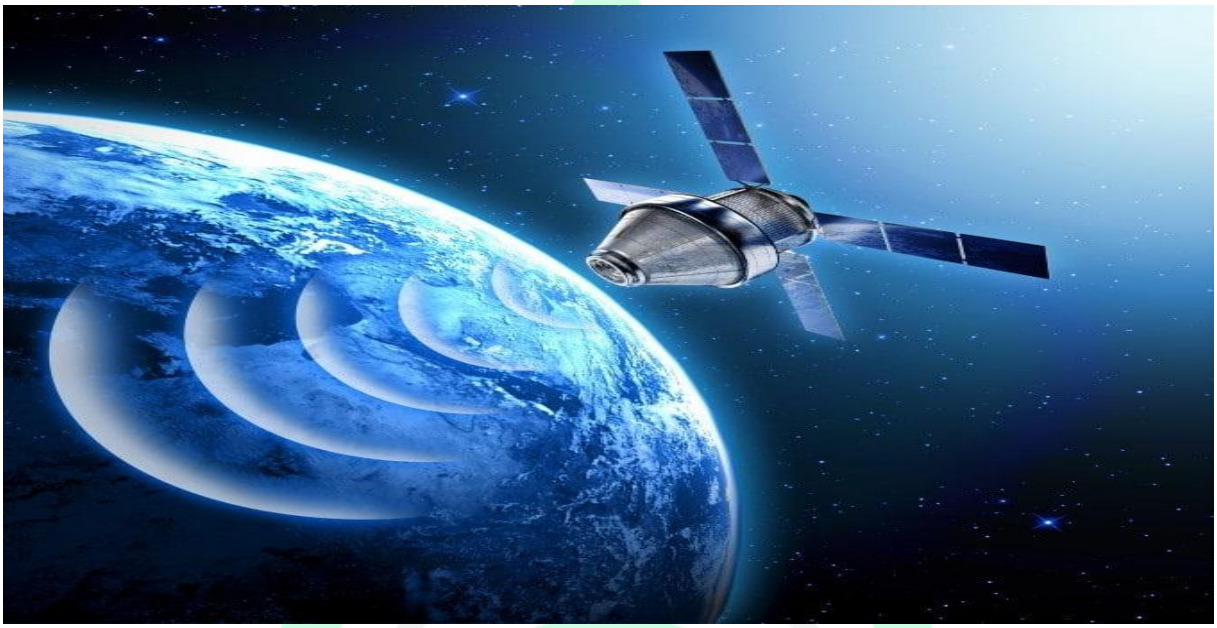
4- DIGITAL مثل النمط الرقمي(RTTY, PSK, SSTV-FT8-FT4).

5- (Continuous Wave) الموجة المستمرة المشكلة بلغة مورس (CW).

سادسا: وسائل الهواة للاتصال:

- الاتصال بواسطة شفرة مورس.
- الاتصال بواسطة الانماط التماثلية.
- الاتصال بواسطة الأنماط الرقمية عبر الكمبيوتر.
- الاتصال بواسطة أقمار الهواة الصناعية.

الأقمار الصناعية



أولا: نبذة تاريخية.

ثانيا: أنواع الأقمار.

ثالثا: أول قمر للهواة.

رابعا: ظاهرة دوبلر.

خامسا: عناصر كبلر.

سادسا: برامج تتبع الأقمار.

سابعا: خطوات الاتصال بالقمر الصناعي.

ثامنا: الاتصال الرقمي بالمحطة الفضاء الدولية:

- البرامج التي تحتاج إليها.

تاسعا: تصنيف الأقمار.

أولا: نبذة تاريخية:

أطلق أول قمر صناعي سنة ١٩٥٧ م بواسطة الاتحاد السوفيتي تبعه أول قمر صناعي أمريكي ١٩٥٨ م وفي سنة ١٩٥٩ كتب الهاوي دون استونر في مجلة الهواة سي كيو اقتراح بناء قمر صناعي للهواء وكانت ردة الفعل عليه كبيرة إذا نعته الكثير بالحالم والخيالي غير أن أفكار دون استونر الخيالية إثارة الحماس والرغبة عند بعض هواة الراديو بكاليفورنيا وكونوا (اتحاد الأقمار الصناعية التي تحمل راديو هواة) (اتحاد أوسكار)

(OSCAR) Orbital Satellite Carrying Amateur Radio

ونظموا أنفسهم في مجموعتان الأولي لبناء القمر والثانية لإيجاد طريقة لوضع القمر حول الأرض وذلك بإقناع السلطات والمسئولين ؛ كان الطريق غير واضح والمعوقات أكثر من إن تعد ، ما كان يحلمون بتنفيذه قد يراه الأخريين كرغبة طفل لقيادة طائرة عابرة للقارات ، ناقش الهواة المسئولون بجدية مشروعهم والفوائد التي يمكن تحقيقها لتنمية مهارات الهواة بعلوم الفضاء والاتصالات الفضائية والمشاركة في البحث العلمي وعرضوا كيفية إمكانية إطلاق قمرهم بدون تكلفة تذكر بمرافقته للأقمار الأخرى المجدولة سابقا ، وكانت النتيجة الموافقة ، نعم وافقت السلطات العسكرية بوضع قمرهم بأحد الصواريخ العسكرية المعدة لإطلاق أقمار عسكرية.

إما الفريق الثاني فقد شرع في بناء القمر في كراج أحد الأعضاء لم يكن راديو إعادة بث بل كان راديو يقوم بإرسال إشارة بنغمة تدل على درجة الحرارة داخل القمر كان يرسل على التردد ١٤٥ميقاهيرتز بقدرة ١٤٠ ملي وات.

وفي ٢١ ديسمبر من عام ١٩٦١ م من قاعدة عسكرية بكاليفورنيا تم إطلاق أول قمر هواة (أوسكار واحد) كأول قمر مرفق بالحمولة الأساسية لصاروخ الإطلاق، استمر أوسكار- ١ بالدوران حول الأرض لمدة ٢٢ يوم وسمعه ٥٧٠ هاوي في ٢٨ دولة.

ثانيا: أنواع أقمار الهواة:

في هذه الأقمار يمكن أن تجد العشرات من الهواة يمارسون اتصالاتهم في نفس الوقت مثل الاتصال بنمط مورس وبعض من الأنماط الرقمية المختلفة لإرسال النصوص والصور بالإضافة للاتصال الصوتي بنمط الحزم الجانبية الوحيدة.

. الأقمار قد تكون في مدار منخفض مثل القمر الياباني للهواة FUJI OSCAR

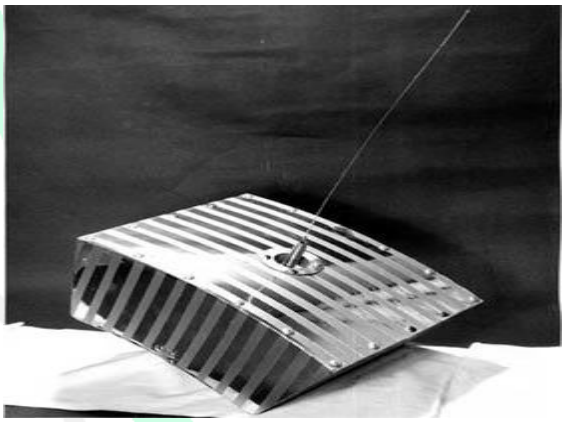
. أو أقمار عالية المدار. وقد يمكنك استخدام القمر الأسطورة AO-7

. (أقمار إعادة بث (أقمار الاف ام) (الأقمار السهلة FM Repeater Satellites Easy Sat

أغلبها أقمار ذات مدارات منخفضة وهي من أسهل الأقمار للمبتدئين، ولا تحتاج لتجهيزات خاصة ولذلك تسمي الأقمار السهلة.

ثالثا: أول قمر للهواة:

نجاح القمر الأول للهواة أثبت أن الهواة قادرين على تصـــميم وتركيب أقمار صـــناعية كما يمكن لهم تتبعها وقراءة البيانات التي تبثها، ومقدرتهم على البحث العلمي والتقدم التقني في مجال الاتصـــالات الفضـائية. واصـلت جمعية (أوسـكار) بكاليفورنيا بإطلاق المزيد من أقمار الهواة وأطلقت أوسـكار 1 وأوسكار 2وأوسكار 4، وفي كل مرة كان القمر يتطور من حيث التصميم والأداء.



قمر أوسكار ١

الهاوي لانسر جيينر يصنع أول قمر هواة (أوسكار واحد) داخل كراج منزلهK6GSJ

القمر الصناعي السعودي 50 -so:

أوسـكار -٥٠ هو أحد أقمار الهواة الصـناعية من سـلسـلة أقمار اوسـكار، وقد أطلقته مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في تاريخ ٢٠٠٢-١٢-٢٠ وهو القمر الصـــناعي العربي الوحيد من نوعه الـذي يخـدم هواة الراديو في العـالم، إذا أن جميع أقمـار هواة الراديو لم تقم أي دولة عربية حتى الآن بإطلاق أياً منها سـوى المملكة العربية السـعودية، والتي أطلقت مجموعة من الأقمار بتسـلسـل زمني، وأوسكار -٥٠ هو الوحيد الذي يعمل منهم حتى الآن.

معلومات تقنية:

يحمل القمر العديد من التجارب منها محطة إعادة (Repeater) فضـــائية تعمل على اســـتقبال بموجة طولها ٢ متر وإرســـال بموجة طولها ٧٠ ســـنتيمتر بقدرة ٢٥٠ ميلي واط، يلزم للإرســـال على القمر أن تضبط الموجة التحت سمعية بتردد ٦٧ هيرتز، وقبل ذلك يجب عليك فتح مؤقت الاستقبال بالإرسـال لمدة ثانيتين بموجة تحت سمعية بتردد ٧٤،٤ هيرتز يقوم المؤقت بفتح الاسـتقبال لمدة عشـر دقائق.

القمر الروسي RS-44:

الروسي (RS-44) عبارة عن قمر صناعي علمي صغير تم بناؤه بواسطة متخصصين في أنظمة الأقمار الصناعية للمعلومات والطلاب في جامعة سيبيريا الحكومية للفضاء، و تم إطلاقه في المدار في ٢٦ ديسمبر ٢٠١٩ من قاعدة بليسيتسك الفضائية وهو في مدار بيضاوي مع نقطة انخفاض قصوى تبلغ ١١٧٥ كيلومترًا ، و بارتفاع أقصى يبلغ ١٥١١ كيلومترًا ، ومَيل ٨٢,٥ درجة ، تبلغ قدرة المرسل ٥ وات ، والمرشد على ٤٣٥,٦٠٥ ميجاهرتز (يُعرف باسم RS44) ، حيث أن التردد الصاعد هو ١٤٥,٩٦٥ ميجاهرتز ± ٣٠ كيلوهرتز ، و التردد الهابط هو ٤٣٥,٦٤٠ ميجاهرتز ± ٣٠ كيلوهرتز.

محطة الفضاء الدولية ISS:

هي محطة فضائية معيارية في مدار أرضي منخفض، وهو مشروع تعاوني متعدد الجنسيات يضم خمس وكالات فضاء مشاركة وهي: ناسا، وكالة الفضاء الروسية – روسكوزموس، جاكسا، وكالة الفضاء الأوروبية، وكالة الفضاء الكندية. تُحدد ملكية واستخدام المحطة الفضائية بموجب المعاهدات والاتفاقيات الحكومية الدولية، وهي الأكثر استعمالا واتصالا من قبل الهواة.

رابعا: ظاهرة دوبلر:

قد تكون قد لاحظت كيف يختلف صوت جهاز التنبيه للسيارة القادمة باتجاهك من بعيد، تنتج هذه الظاهرة من إضافة سرعة الصوت لسرعة السيارة.

نفس الظاهرة تحدث عند تتبعك للقمر الصناعي فإذا كان القمر يبث على التردد 145.300ميجاهرتز فسنجده إرساله عند الشروق من خط الأفق وهو مقبل عليك عند التردد 145.310ميجاهرتز يقل تدريجيا هذا التردد والقمر مقبلا نحوك حتى يصل للتردد 145.300 ميجاهرتز عند أقرب نقطة منك للقمر ومن ثم ينخفض تردده وهو مبعد عنك ليصل الى عند الغروب 145.290 هنالك أشياء كثيرة تؤثر في مقدار الانحراف للتردد الناتج من ظاهرة دوبلر مثل سرعة وارتفاع القمر حيث تكون ظاهرة دوبلر قوية للأقمار المنخفضة المدار وذلك لقصر وقت التحليق فوق موقعك من الأقمار المرتفعة المدار التي يكون وقت تحليقها أطول أيضا نمط الإرسال والاستقبال المستخدم تأثر به ظاهرة دوبلر، نسبة لعرض مجال كل نمط فيكون

التأثير عنيفا للأنماط الضيقة العرض كنظام مورس وقليل التأثير مع نمط مثل

. Frequency modulation FM

بالتجربة والاستماع ستتمرن على التعامل مع تلك الظاهرة الفيزيائية هناك برامج للحاسب تساعدك لحساب الانحراف الترددي الناتج من ظاهرة دوبلر يمكن الاستعانة بها.

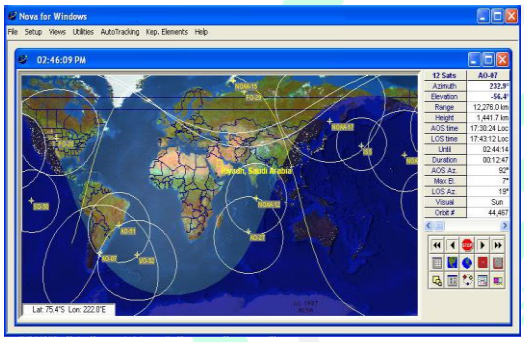
خامسا: عناصر كبلر لبعض الأقمار:

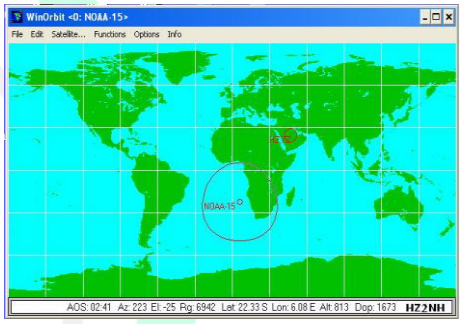
عناصر كبلر عبارة عن قيم حسابية تحدد الكثير من المعلومات عن القمر مثل الموقع زاوية المدار نوع المدار وشكل المدار درجة انحراف القمر للأرض.

تجهز وكالة ناسا للفضاء وغيرها من الجهات المختصة هذه القيم لكل الأقمار الموجودة في الفضاء توجد العناصر الجديدة في الكثير من المواقع بشبكة الانترنت.

سادسا: برامج تتبع الأقمار الاصطناعية:

لنعرف أين هي الأقمار نحتاج لبرامج تمكننا من متابعة الأقمار ومحاكاة مواقعها ومساراتها كما في الواقع، برامج التتبع متنوعة وكثيرة ومنها المجاني على الانترنيت. ومن أشهرها برنامج: NOVA





سابعا: خطوات الاتصال بالأقمار الصناعية:

١/ دراسة حالة القمر والترددات كما في الجدول الآتي:

اسم القمر	الترددات المستخدمة
AMSAT-OSCAR51 (ECHO or AO-51) AMSAT-OSCAR51 Operational	Analog uplink: 145.920 MHz FM (PL-67Hz) 145.880MHz FM QRP (no PL) 1268.700 MHz FM (PL -67 Hz) Analog Downlink: 435.300 MHz FM 2401.200 MHz FM
Saudi – OSCAR 50 (Saudisat-1C) Mode V/U (J) FM Voice Repeater: Operational	Uplink: 145.8500 MHz FM PL 67.0 HZ. Downlink: 436.7950 MHz FM.
AMRAD-OSCAR 27 (EYESAT-1) Mode V/U (J) FM Voice Repeater: Operational	Uplink: 145.8500 MHz FM PL 67.0 HZ. Downlink: 436.7950 MHz FM

٢ – برمجة جهاز الراديو بالنغمات تحت سمعية حسب نوع القمر كالاتي: –

- أوسكار – 27 بدون نغمة.
- أوسكار – 50 يحتاج أولا لنغمة 74,4 هيرتز لكي تتمكن من فتح مؤقت القمر للاستقبال لمدة 10 دقائق ثم بعد ذلك ترسل بنغمة 67 هيرتز، قد تحتاج لفتح المؤقت مرة أخرى إذا كان المسار طويل.
- أوسكار – 51 يحتاج لنغمة 67 هيرتز لكي يتم استقبال إشارتك الصوتية. لا تعتمد على الجدول المرفق، الرجاء مراجعة المستجدات كل فترة. للقمر اوسكار- 51 جدول يحدد الترددات والأنماط العاملة من المتوقفة.

٣ – افتح مفتاح الضجيج لأعلى حد في راديو ال 70 سم للاستماع إلى إشارة القمر ضعيفة لتفتح الراديو المقفل به مفتاح الضجيج.

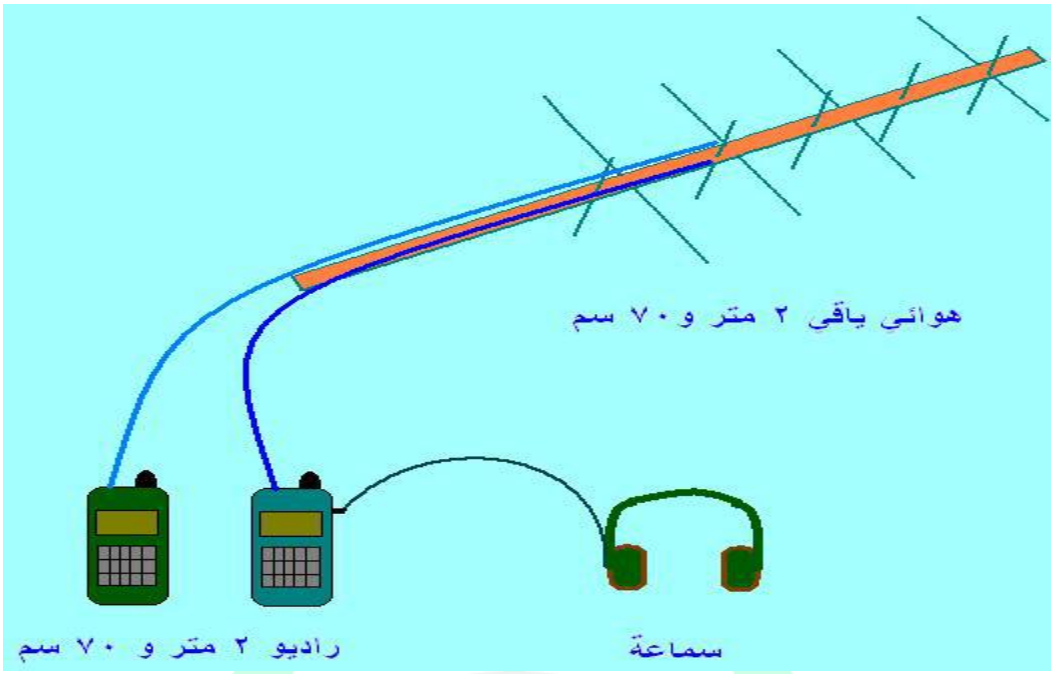
٤– الوقت: احسب الوقت الكلي للمسار وتمرن على كيفية تقسيم ذلك الوقت على المسار، بواسطة ساعة معايرة بدقة مع ساعة الحاسب، يمكن تتبع المدار بدقة كبيرة.

٥ – المكان: ادرس المسار جيدا للقمر المختار وزاوية الشروق والغروب وزاوية الارتفاع قبل شروق القمر اختر منطقة مكشوفة لكل المسار، والتأكد من الاتجاهات الجغرافية ويمكن الاستعانة ببوصلة.

٦– استمع: عند وقت الشروق وجه الهوائي ناحية شروق القمر واستمع ولا ترسل، استمع للهواة الآخرين وحاول معالجة ضعف الإشارة بتحريك الهوائي أو تصحيح انحراف دوبلر، استمع للهدوء على التردد عند وصول إشارة القمر، ستلاحظ أن الضجيج يقل مع شروق القمر، استخدم سماعة للاستماع حتى تمنع تولد رنين صوتي بين جهازي المرسل والمستقبل، ثم استمع حتى تتأكد أن القمر غير مشغول من قبل أحد الهواة.

٧ – الإرسال وسماع صداك:

إبداء بالنداء عندما يكون القمر قريب إليك وأرسل ندائك على جهاز أل 2 متر. ستسمع صوتك يعاد بثه من القمر مرة أخرى على جهاز 70 سم. مبروك سماع صداك يمثل نجاحك بدرجة 100% إذا لم تسمع صدى صوتك بعد محاولة أو محاولتين راجع التجهيزات ولا تستمر بالمناداة حتى لا تحتل القناة الوحيدة في القمر.



بما أن منطقتنا تكاد تخلو من نشـــاط الهواة على الأقمار فمن المناســـب الإشـــارة إلى بعض الملاحظات من حكم التجربة، التي قد تساعد في العمل على الأقمار المنخفضة المدار وكذلك محطة الفضاء الدولية ISS، ولتخطي تلك الصعوبات اتبع الاتي:

١/ استمع أولا قبل أن تبدأ بالإرسال.

٢/ حاول العمل مع صديق هاوي حتى لو كان في نفس موقعك للتجربة وتبادل المعرفة.

٣/ اســـتخدم هوائي موجه (Yagi) ذو كســـب عالي ، الهوائي الرأســـي أداءه أقل مع الأقمار الصناعية .

٤/ يمكن توجيه الهوائي باتجاه شروق القمر، مع ملاحظة أن لكل قمر مسار مختلف.

٥/ استخدم قوة بث 5 وات إلى ١٠ واط عن اتصالك عبر القمر.

٦/ في حال ضـــمور أو ضـــعف الإشـــارة قد تنجح في التخلص منها بتحريك الهوائي وجعل الجزء الراسي.

أفقي والأفقي راسي أو فيما بين هذين الاتجاهين.

٧/ يمكن التدرب على القمر قبل أن يغطي نطاق بثه مواقع بها نشاط للهواة.

٨/ أفضل أوقات الاتصال يومي السبت والأحد في فترة النهار والمساء بسبب إجازة نهاية الأسبوع في كثير من الدول.

٩/ إذا كنت تنادي فاجعل ندائك سريع ومتتالي واستمع جيدا بين نداءاتك، ولا تجعل النداء طويلا، ولا تنس أن هذه الأقمار لا تسمع إلا محطة واحدة.

١٠/ لا تنس ذكر التقسيم الشبكي (GRID LOCATOR)لموقعك مع المعلومات المتبادلة.

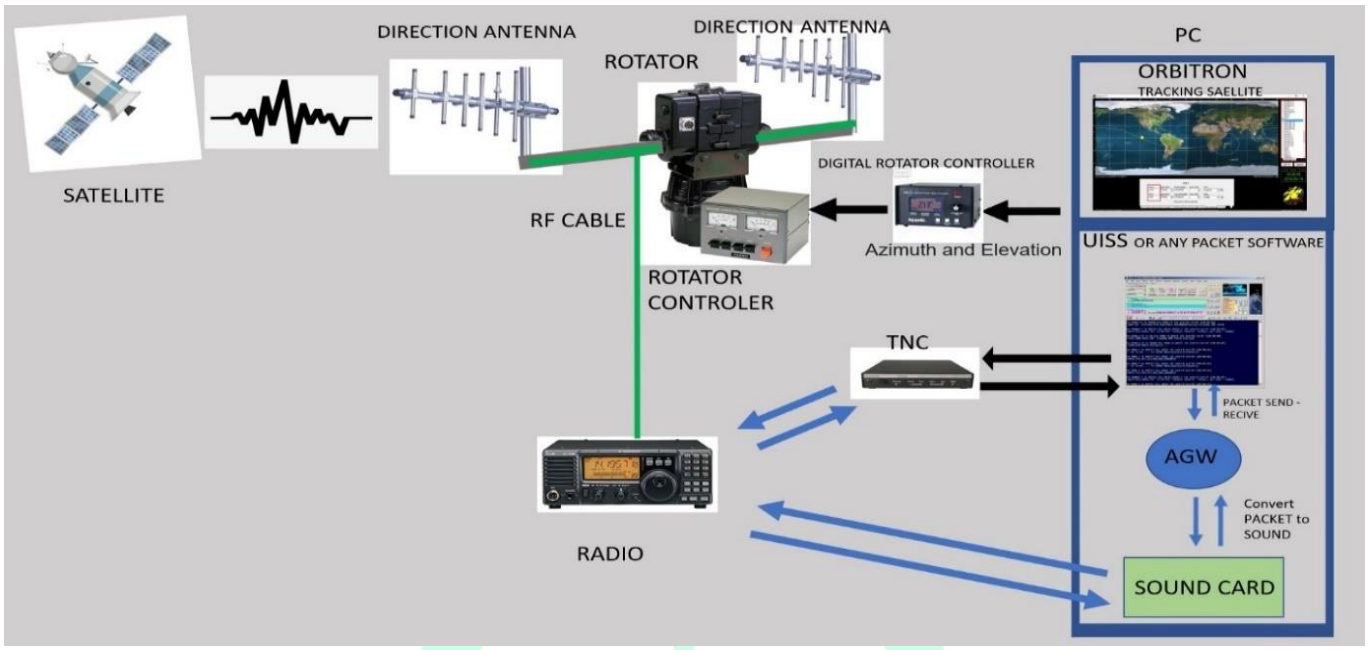
١١/ استخدم سماعة ذات عزل جيد للأصوات من حولك.

١٢/ تذكر لا ترسل أبدا إذا كان القمر مشغول بهاوي ينادي النداء العام، ففي هذه الحالة يمكن فعل التالي:

- أولا: إذا كنت تريد الرد على هذا الهاوي فقل ندائك بسرعة له، ثم استمع.
- ثانيا: إذا خاطبت هذا الهاوي من قبل وتريد أنت أيضا أن تنادي النداء العام، فانتظر عدة ثواني حتى تتأكد أن ليس هناك هاوي أخر يتحدث معه، ثم أبدأ أنت بالنداء.

(بالتناوب بينك وبين الهاوي الآخر)

بنجاحك بالعمل على هذه الأقمار تكون اكتسبت الخبرة الأساسية من تتبع الأقمار بواسطة الحاسب والتعامل مع عناصر كبلر وانحراف دوبلر.



صورة توضح طرق الاتصال بالأقمار الصناعية وربط التجهيزات ببعضها.

ثامنا: الاتصال الرقمي بالمحطة الفضائية:

الشـــيء الجميل في الاتصـــال الرقمي أنه متوفر في أغلب الأوقات من محطة الفضـــاء الدولية عكس الاتصالات الصوتية فقد تمر أسابيع ولا تسمع أحد من الرواد على التردد.

الاتصـــالات الرقمية بها المزيد من العمل والمزيد من القراءة والمزيد من البرامج التي يجب أن تجيدها، وهناك المزيد من الأجهزة والتوصيلات التي يجب صناعتها وتوصيلها بين الراديو والحاسب.

البرامج التي تحتاجها:

برنامج UISS:

هذا البرنامج يعمل مع التي إن سي الافتراضي لإرسال النصوص بواسطة نمط الرزم الرقمي.

برنامج إرسال النصوص بنمط الرزم الرقمي Packet:

نظام لنقل البيانات الرقمية في رزم صـــغيرة بين حاســـبين، يكون الرابط بينهما أجهزة الراديو. يتميز بنقل المعلومة بدون أخطاء وذلك لاقتران الحواسب بالمراجعة المستمرة للبيانات المرسلة والمستقبلة فيما بينها، فيما يعرف بالمصافحة المستمرة ويستعمل الهواة تلك التجهيزات بشبكات تمتد لتشمل معظم بلاد المعمورة، وقبل الانترنت كان الهواة يستخدمونها لتبادل الرسائل والمعلومات فيما بينهم ولا تزال تعمل حتى ألان بنسبة استخدام اقل. يقوم (TNC) بتحويل المعلومات إلى بيانات رقمية ثم يقوم بتقسيمها إلى رزم صغيرة

لإرسالها للطرف الأخر بواسطة الراديو.

برنامج AGW Packet Engine:

هذا البرنامج يوفر لك جهاز TNC افتراضيا داخل الحاسب، ويعمل البرنامج الأول مع الثاني في نفس الوقت للحصول على الاتصال الرقمي بواسطة الحاسب.

Packet Engine Professional Edition:

نسـخة جميلة سـتعمل لمدة ثم تقف، تحتاج إن تشـتريها من الموقع لكي تعمل مجددا. أما النسـخة الأخرى فهي مجانية.

تي إن سي TNC parameters :

إذا أنت تملك (تي ان سي) بسرعة 1200 فيمكنك الاستغناء عن البرامج السابقة.

يعمل التي إن سي مع محطة الفضاء الدولية بنفس صيغ برمجة الاتصالات الأرضية وبسرعة 1200 غير أن هناك بعض الخطوات قد تحسن من أداءه.

تاسعا: تصنيف أقمار الهواة:

- المرحلة الأولي: تشـــمل أقمار أوســـكار 1 إلى 5 وهي أقمار كانت في طور التجربة ذات مدارات منخفضة.
- المرحلة الثانية: أيضا أقمار ذات مدارات منخفضة تشمل الأقمار التالية

Oscars 6-9, Oscars 11, 12, 14 - 23, 25-36 RS 1-8 and RS 10-16

وإن كان الكثير منها حاليا خارج الخدمة.

- المرحلة الثالثة: للأقمار ذات المدارات العالية أقمار كبيرة ومتقدمة التصـــميم والإمكانيات .OSCAR-10-13-40
- المرحلة الرابعة: أقمار الثابتة الموقع تحت الدراسة والتصميم.
- المرحلة الخامسة: أقمار التي ستدور حول المريخ وزحل تحت الدراسة والتصميم.

قواعد التشغيل

أولا: تقييم الاتصال:

- درجة الوضوح.
- قوة الإشارة.
- النغمة.

ثانيا: بطاقة تأكيد الاتصال.

ثالثا: مدير بطاقة تأكيد الاتصال.

رابعا: الأبجدية المنطوقة.

خامسا: رموز كيو Q Code.

سادسا: مصطلحات الهواة.

سابعا: شفرة مورس Mores Code .

ثامنا: المناداة.

تاسعا: الحاسب داخل غرفة الراديو.

عاشرا: الشبكات.

الحادي عشر: المسابقات.

الثاني عشر: معين مواقع الشبكة.

الثالث عشر: توصيل الأجهزة.

الرابع عشر: التداخلات الراديوية وعلاجها.

الخامس عشر: الاتصال بقدرة منخفضة.

السادس عشر: غرفة الراديو.

السابع عشر: دفتر تسجيل الاتصالات.

أولا: المبحث الخامس تقييم الاتصال RST :

يستخدم الرمز RST من قبل هواة اللاسلكي ومستمعين الراديو وكل مستخدمين أجهزة اللاسلكي ليتم من خلالها تبادل تقييم الاشارة المستقبلة وتتم الاستعانة بمؤشر قوة الإشارة في جهاز المستقبل لتقييم هذه العملية، تم تطوير هذا الرمز في بداية القرن العشرين وانتشر بشدة تحديداً في عام ١٩١٢ م.

يتكون الرمز RST من ثلاثة أجزاء:

١. درجة الوضوح Readability.
٢. قوة الإشارة Strength.
٣. النغمة Tone.

- **درجة الوضوح Readability.**

يرمز لها بالحرف R وتعني درجة الوضوح Readabilityوهي عملية تقييم عددي لمدى سهولة أو صعوبة استقبال الإشارة أثناء عملية الاستقبال وتقاس درجة الوضوح بمقياس ١من ٥.

العدد	درجة الوضوح	Readability
1	إشارة غير واضحة كلياً	Unreadable
2	إشارة غير مكتملة الوضوح	Barely Readable
3	إشارة بصعوبة واضحة	Readable With Difficulty
4	إشارة واضحة	Readable With NO Difficulty
5	إشارة واضحة جداً	Totally Readable

- **درجة قوة الإشارة Strength:**

يرمز لها بالحرف S وتعني قوة الإشـــارة Strengthوهي عملية تقييم عددي لمدى قوة الإشـــارة المستقبلة، وتقاس قوة الإشارة بمقياس من 1 ولغاية 9 على مؤشر قوة الإشارة في جهاز الاستقبال.

رقم التقييم	درجة قوة الإشارة	Strength
1	ضعيفة جدا	Signal Faint
2	ضعيفة جدا	Very Weak
3	ضعيفة	Weak
4	معقولة	Fair
5	وسط	Fair Good
6	حسنة	Good
7	جيدة القوة	Modernity Strong
8	ممتازة القوة	Strong
9	قوة ممتازة جداً	Very Strong

- **النغمة Tone:**

يرمز لها بالحرف T وتعني النغمة Tone، وتستخدم تقييم النغمة في عملية إرسال المورس والإرسال الرقمي فهي إذن لا تستخدم في عملية الإرسال الصوتي. وتقاس النغمة بمقياس من 1 ولغاية 9.

رقم التقييم	النغمة	Tone
1	نغمة مشوهه تماماً	Sixty cycle a.c or less, very rough and broad
2	نغمة ذات تشويش عالي جدا	Very rough a.c., very harsh and broad
3	نغمة ذات تشويش عالي	Rough a.c. tone, rectified but not filtered
4	نغمة ذات تشويش	Rough note, some trace of filtering
5	نغمة ذات تشويش نتوءي	Filtered rectified a.c. but strongly ripple-modulated
6	نغمة ذات تشويش مركب	Filtered tone, definite trace of ripple modulation
7	نغمة غير مشوشة	Near pure tone, trace of ripple modulation
8	نغمة جيدة	Near perfect tone, slight trace of modulation
9	نغمة واضحة	Perfect tone, no trace of ripple or modulation of any kind

وفيما يلي يجدول يختصر تقييم الاتصال:

رقم التقييم	وضوح	قوة الإشارة	النغمة
	Readability	Strength	Tone
1	إشارة غير واضحة كلياً	ضعيفة جدا جدا	**نغمة مشوهه تماماً**
2	إشارة غير مكتملة الوضوح	ضعيفة جدا	**نغمة ذات تشويش عالي جدا**
3	إشارة بصعوبة واضحة	ضعيفة	**نغمة ذات تشويش عالي**
4	إشارة واضحة	معقولة	**نغمة ذات تشويش**
5	إشارة واضحة جداً	وسط	**نغمة ذات تشويش نتوءي**
6		حسنة	**نغمة ذات تشويش مركب**
7		جيدة القوة	**نغمة غير مشوشة**
8		ممتازة القوة	**نغمة جيدة**
9		قوة ممتازة جداً	**نغمة واضحة**

ثانيا: بطاقة تأكيد الاتصال QSL CARD:

إن بطاقة تأكيد الاتصال QSL هي أحد الرموز التابعة لترميز Q والـــذي تم تطويره وابتكاره من قبل الحكومة البريطانية عام ١٩٠٩ م. عند ولادة هواية اللاسلكي وجدت الحاجة لتوفير إثبات على المحادثة التي يجرونها هواة اللاسـلكي مع المحطات الأخرى وأصبح هذا الاثبات يعرف بـــ(QSL CARD) وهو بطاقة تأكيد الاتصال.

لك أن تتصور المتعة الكبيرة عندما تتبادل البطاقات البريدية مع هواة اللاسلكي الذين تحدثت معهم من مختلف أنحاء العالم، لتؤكد إجراء المحادثة بينك وبينهم في التاريخ والوقت والموجة المحددة في البطاقة.

إن العديد من الهواة قد جمعوا آلاف البطاقات التي تحمل مناظر تذكارية من البلاد التي تحدثوا مع هواة اللاسلكي منها.

تعرف QSL CARD بأنه بطاقة تأكيد الاتصـال وهي بطاقة مكتوبة أو مطبوعة والتي يتم من خلالها أثبات عملية الاتصـــال بين محطتين لهواة اللاســلكي. وحديثا اتخذ الهواة وســيلة إلكترونية كمواقع إلكترونية مختلفة.

بطاقة تأكيد الاتصال تستخدم من قبل ثلاث جهات رئيسية:

هواة اللاسلكي Amateur Radio:

يستخدم هواة اللاسلكي بطاقة تأكيد الاتصال QSL للمحادثة التي جرت بين محطتين تابعة لهواة اللاسلكي، وتعتبر بطاقة تأكيد الاتصال على إثبات الاتصال الذي تم، ويقوم هواة اللاسلكي عادة بتسجيل النداء والوقت والتاريخ والتردد وبعض المعلومات التي تخص المحطة التي تم معها الاتصال.

محطات إذاعية Broadcast:

تقوم المحطات الاذاعية بإرسال بطاقة تأكيد الاتصال لمستمعيها بناء على رغبتهم وذلك لإثبات استماعهم للإرسال الاذاعي الخاص بالمحطة وغالباً ما يكون نداء المحطة الإذاعية مذكور في بطاقة تأكيد الاتصال.

مستمعي الموجة القصيرة (Short Wave Listener) SWL:

هواة الاســـتماع تجد الكثير منهم منتشـــرون حول العالم بل والعديد من هواة الراديو تجد أن هواة الاستماع لديه تغلب على هواية التراسل، والكثير من هواة الراديو يبدأ مشواره في الهواية بالاستماع على الترددات ثم يبدأ بالتراســل. علما أن هاوي الاســتماع لا يحتاج إلى أي ترخيص كل ما يحتاجه راديو يستقبل الموجات القصيرة.

يمكننا تصــنيف المعلومات التي تحتويها بطاقة تأكيد الاتصــال على معلومات أســاســية ومعلومات اختيارية يتم اختيارها من قبل هاوي اللاسلكي.

المعلومات الأساسية التي يجب أن تحتوي عليها بطاقة تأكيد الاتصالSQL card:

- إشارة نداء المحطة.
- التاريخ يوم / شهر / سنة.
- الوقت.
- التردد.
- تقييم الاتصال.
- نمط الاتصال.
- الاسم والعنوان البريدي.
- المعلومات الاختيارية.

موقع المحطة، صـورة من موقع الهاوي، الألوان، نمط ونوع خط الطباعة، الطباعة على جهة واحدة أو جهتين للبطاقة، شعارات أندية، جمعيات، اتحادات.

توصـــي الجمعية الأمريكية لهواة اللاســـلكي (ARRL) بأبعاد وقياســـات الطول والعرض معيّنة لبطاقات تأكيد الاتصال الخاصة بهواة اللاسلكي حيث يكون الارتفاع من ٧٠ مم ولغاية ١١٠ مم، ويكون العرض ١٢٠ مم ولغاية ١٦٠ مم.

إن القياسات التي تزيد أو تنقص عن هذه القياسات الموصي عليها تتسبب بمشاكل فنية في عملية إرسال البريد إلى الخارج، حيث أن بطاقات تأكيد الاتصال ذات القياسات الكبيرة يتعذر إرسالها إلا في حالة ثني بطاقة تأكيد الاتصال مما يتسبب في إتلافها.

ثالثا: مدير بطاقة تأكيد الاتصال QSL MANAGER:

مدير بطاقة تأكيد الاتصال هو شخص يتطوع للتعامل مع الأعمال المترتبة لبطاقة تأكيد الاتصال لهاوي آخر غالباً ما تكون المحطة تابعة لبعثة لاسلكية ليتمكن الهاوي من قضاء وقت أطول في التحدث على جهاز اللاسلكي مع المحطات الأخرى بدلاً من قضاء هذا الوقت في الرد على بطاقات تأكيد الاتصال الواردة.

يقوم هاوي اللاسلكي بإرسال قائمة بالمحطات التي تم التحدث معها لمدير بطاقات تأكيد الاتصال الخاص به عن طريق البريد الإلكتروني ليعمل على إرسال بطاقة تأكيد الاتصال الخاصة به للهواة الآخرين.

لمعرفة من هو مدير بطاقة تأكيد الاتصال لهاوي ما أو محطة ما هناك أكثر من طريقة:

- خلال المحادثة يقوم هاوي اللاسلكي بالإعلان عن نداء مدير بطاقة تأكيد الاتصال.
- شبكة الانترنت من خلال موقع www.qrz.com ليس عليك سوى وضع نداء المحطة لمعرفة معلومات المحطة، موقعها، العنوان البريدي، مدير بطاقة تأكيد الاتصال.
- مجلات هواة اللاسلكي QST, QRZ .... الخ تقوم بالإعلان عن مديري بطاقات تأكيد الاتصال لمحطات عديدة بشكل دوري.

هناك الكثير من المواقع على شبكة الأنترنت تختص ببطاقات تأكيد الاتصال لهواة اللاسلكي حيث يوجد كثير من مؤسسات الطباعة والتي تقوم بتوفير هذه الخدمة للهواة.

رابعا: الأبجدية المنطوقة (Alphabet) في الاتصال اللاسلكي:

يرجع اســـتخدام الأبجدية المنطوقة عبر أجهزة الراديو إلى عام 1913 حيث اســـتخدمت في الوحدات البحرية والملاحة الجوية وهواة اللاســـلكي. وتعرّف الأبجدية المنطوقة بأنها قائمة بكلمات للدلالة على الأحرف المرســـلة في الرسالة بواسطة جهاز الراديو حيث يتم استبدال كل حرف بكلمة تدل على هذا الحرف. على سبيل المثال لإرسال كلمة ALI يتم اســـتبدال كل حرف بالكلمة الدالة عليه؛ **Alpha** A، **Lima** L، **India** I. والهدف من استخدام الأبجدية المنطوقة هو تفادي التشويش بين الأحرف المتشابهة في الصوت كحرف N وحرف M والهدف الآخر هو التقليل من تأثير لكنة أو لهجة الشخص المرسل.

مرّت الأبجدية المنطوقة بعدة مراحل وأشـــكال متعددة حتى ١ مارس ١٩٥٦م حيث تم الاتفاق دوليا على توحيد الكلمات الدالة على الأحرف وتبنى الإتحاد الدولي للاتصـــالات الأبجدية المنطوقة منذ الاتفاق عليها، الأبجدية المنطوقة معترف بها من قبل المنظمة الدولية للطيران المدني والإتحاد الدولي للاتصالات وحلف الناتو. على الرغم من الاتفاق على الأبجدية المنطوقة إلاّن أن معظم هواة اللاسلكي حول العالم لا يلتزمون بها، انظر الجدول الاتي:

Alphabet	
A- Alpha B - Bravo C – Charlie D – Delta E – Echo F – Foxtrot G – Golf H – Hotel I – India J – Juliet K – Kilo L – Lima M – Mike	N– November O – Oscar P – Papa Q – Quebec R – Romeo S – Sierra T – Tango U – Uniform V – Victor W – Whiskey X - X-ray Y – Yankee Z - Zulu

خامسا: رموز كيو Q Code:

هو ترميز دولي يستخدم كطريقة لاختصار المعلومات المرسلة بصورة مصغرة في عملية الاتصال بين هواة اللاسلكي.

يتكون ترميز Q من مجموعة تتألف من ثلاثة أحرف وكل مجموعة لها معنى محدد وتبدأ كل مجموعة بحرف Q.

في البداية تم استخدام الترميز للاتصالات التجارية وفيما بعد تم تبنيها من قبل هواة اللاسلكي.

بالرغم من أن ترميز Q صمم حصرياً ليستخدم في الإرسال باستخدام المورس CW إلا إن استخدامه استمر ليطال الاتصال الصوتي وبقية أنماط الاتصال.

وتفادياً لأي التباس في عملية الإرسال بين ترميز Q وأي نداء آخر لهواة اللاسلكي تم تخصيص الحرف Q ليستخدم فقط للترميز. تم تخصيص ترميز Q منQAA-QNZ للطيران وQOA-QOZ للبحرية وQRA-QUZ للاستخدامات الأخرى في الاتصال حيث تم استخدامها من قبل هواة اللاسلكي.

كان أول استخدام لترميز Q في عام ١٩٠٩م من قبل الحكومة البريطانية كقائمة من الاختصارات تم تصميمها لتستخدم في الاتصال بين السفن والمحطات الساحلية.

لاحقاً قام هواة اللاسلكي بتبني ترميز Q حيث قامت الجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي (ARRL) في عام 1915 م بإصدار أول مجلة لهواة اللاسلكي وتدعى QST.

وكان استخدام ترميز Q جوهرياً في اتصالات هواة اللاسلكي في المورس لتقليل الأحرف المستخدمة في عملية الإرسال واستخدمت لاحقاً في عملية الاتصال الصوتي أيضاً.

تم اعتماد مصطلحات ترميز Q من قبل الإتحاد الدولي للاتصالات (ITU) في عام ١٩٥٩ م.

المصطلحات المختصرة والموجزة الرسمية لترميز Q مستمدة من قائمة مطولة جمعت بواسطة المعلومات المنتزعة من إصدارات الاتصالات الحليفة فقرة 131 B، تنقيح 1. v

ويوجد هناك أيضاً كذلك معاني غير رسمية والمستخدمة من قبل الجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي ARRL وتشمل السلسلة من QNA ولغاية QNZ والتي تم تعريف مصطلحاتها في كتيب الجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي والتي تنص على أن تستخدم هذه الرموز في شبكات CW

الخاصـــة بالهواة فقط. حيث يتم لا تســـتخدم هذه الرموز في محادثات الهواة العادية خارج نطاق الشبكات سواء في حالة المحادثة الصوتية أو المورس.

الرمز	المعنى
QRG	**التردد بالضبط**
QRI	**(النغمة) في تقييم الاتصال**
QRK	(الوضوح) في تقييم الاتصال
QRL	التردد مشغول
QRM	(تداخل) من صنع الانسان
QRN	(تداخل طبيعي) من صنع الطبيعة
QRO	زيادة قوة الارسال
QRP	تقليل قوة الارسال
QRQ	(زيادة السرعة) المورس
QRR	غير موجود مؤقتاً / غير موجود من فضلك انتظر
QRRR	(نداء استغاثة) توصي به الجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي
QRS	(قلل السرعة) المورس
QRT	أوقف الارسال
QRU	هل لديك رسالة لي؟
QRV	أنا مستعد
QRX	توقف مؤقت
QRZ	من المنادي
QSA	قوة الإشارة
QSB	ضعف أو توهين للإشارة
QSD	يوجد خلل في الإرسال
QSK	Break-in
QSL	تأكيد على استلام المحادثة المرسلة
QSM	أعد الرسالة الأخيرة
QSO	محادثة
QSP	توصيل الرسالة لمحطة أخري
QST	نداء عام لجميع المحطات
QSX	انا أستمع على التردد 14200 ولغاية01241
QSY	(تغيير الارسال) التردد أو النطاق
QTA	تجاهل الرسالة الأخيرة
QTC	عدد الرسائل التي ترغب بإرسالها
QTH	موقع المحطة
QTR	الوقت بالضبط

وللاستزادة فيما يخص رموز كيو **Qcode** بإمكانك الاطلاع على الأنترنت أو مجلات الهواة.

سادسا: مصطلحات هواة اللاسلكي:

هناك مصطلحات يستخدمها الهواة لتسهيل التواصل فيما بينهم إليك عزيزي القارئ أشهر هذه المصطلحات:

المصطلح	المعنى
AMATEUR	هاوي وهو الشخص المرخص له ممارسة الاتصال اللاسلكي
ANT	اختصار لكلمة هوائي
BAND	النطاق وهو مجال التردد المخصص للاستخدام مثل ٤٠ متر و٢٠ متر
BANDWIDTH	عرض النطاق الترددي
CW	موجة مستمرة
CALL SIGN	علامة النداء
CQ	مصطلح يستخدمه الهواة لنداء محطات أو هواة آخرين
DX	محطة بعيدة
GRID LOCATOR	معين المواقع على الشبكة
HAM	اختصار لكلمة هاوي
IARU	الاتحاد الدولي لهاوة اللاسلكي
ITU	الاتحاد الدولي للاتصالات
MOBILE	محطة متنقلة
NET	شبكة
OVER	مصطلح يستخدمه الهواة عند نهاية المحادثة ليقوم الطرف الآخر بالحديث
Q CODE	موز يستخدمها الهواة بقصد الاختصار والسرعة في عملية الاتصال وتوحيد الأوامر في مختلف أنحاء العالم
ROGER	مصطلح يستخدمه الهواة للدلالة على فهم ووضوح الرسالة المستلمة من المرسل
RX	اختصار لكلمة استقبال
TX	اختصار لكلمة إرسال
SIGNAL	إشارة
SWR	الطاقة المرتدة
TUNER	موالف
WX	اختصار لكلمة طقس
XYL	الزوجة
YL	شابة
73	أطيب الأمنيات
88	قبلات

لمزيد من المصطلحات بإمكانك الاطلاع على الأنترنت أو مجلات الهواة.

سابعا: شفرة مورس Morse Code:

صاموئيل فينلي بريز مورس(Samuel Finely Breeze Morse)

ولد في مدينة شارلزتاون (Charlestown) ولاية ماتشيوتسس Mass في ٢٧ إبريل ١٧٩١ م ويرجع له الفضل في اختراع إشارة المورس التي سميت بعد ذلك على اسمه عرفاناً بهذا الجميل، الغريب في الأمر بأن مورس لم يكن عالماً بل كان فنان محترف، درس مورس في أكاديمية فيليب في مدينة أندوفر وتخرج من جامعة يال في ١٨١٠ م، عاش في إنجلترا من عام ١٨١١م ولغاية عام ١٨١٥ م. عاد إلى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٣٢ م وعيّن بدرجة بروفيسور للرسم والنحت في جامعة مدينة نيويورك، وفي طريق العودة إلى بلاده في الرحلة البحرية سمع مناقشات بين طاقم السفينة حول الكهرومغناطيسية وكانت هذه المناقشات هي البذرة في اكتشاف التلغراف.

منذ عام ١٨٣٧ م أعطى صاموئيل مورس التلغراف كل اهتمامه، وبمشاركة كل من ألفريد فايل Alfred Vail والبروفيسور ليونارد جايل Leonard Gail وعضو الكونجرس سميث F. O. J. Smith وفّر ألفريد التمويل المالي والوسائل الأخرى من مصنع الحديد الذي تملكه عائلته، والسيد سميث كان يساعده بخبرته القانونية وقد سجلت براءة الاختراع في النهاية باسم مورس فقط في عام ١٨٥٤ م.

كانت أول رسالة ترسل بالتلغراف هي:

(What Hath God Wrought) من غرفة المحكمة العليا في العاصمة إلى محطة القطار في بالتيمور في ٢٤ مايو ١٨٤٤م. وتم اختيار هذه الكلمات من قبل السيدة آني إلسوورث وهي ابنة أحد أصدقائه حيث اختارت الكلمات من كتاب الإنجيل 23:23. وفي عيد ميلاده الثمانون عام 1871 م كُشف النقاب عن تمثال للسيد صاموئيل مورس في Central Park في مدينة نيويورك في 10 يونيو بالتحديد بحضور ألفين من مستخدمي التلغراف.

وكان اختراع لغة المورس مهم من الناحية العسكرية، واستخدم على نحو واسع في الحرب الأهلية في أمريكا عام ١٨٩٨ م كان أول استخدام للصحافة للغة المورس في الحرب الإسبانية الأمريكية حيث استخدم المراسلون الصحفيون إشارة المورس لتوصيل الأخبار للصحف .في يومنا هذا يوجد العديد من أندية إشارة المورس وهي متخصصة في هذا النوع من الإرسال وينتسب إليها العديد من هواة اللاسلكي من جميع أنحاء العالم ، تهدف هذه الأندية إلى الترويج لاستخدام إشارة مورس بين هواة اللاسلكي في العالم والتشجيع على المشاركة في المسابقات الخاصة بإشارة المورس .

يلتقي أعضاء أندية المورس باجتماعات دورية يتم خلالها مناقشة كيفية رفع مستوى المشاركة وزيادة هواة اللاسلكي، المستخدمين لإشارة المورس يستطيع هواة اللاسلكي من جميع أنحاء العالم الانتساب لهذه الأندية والمشاركة في فعالياتها.

أسماء لبعض أشهر أندية إشارة المورس في العالم

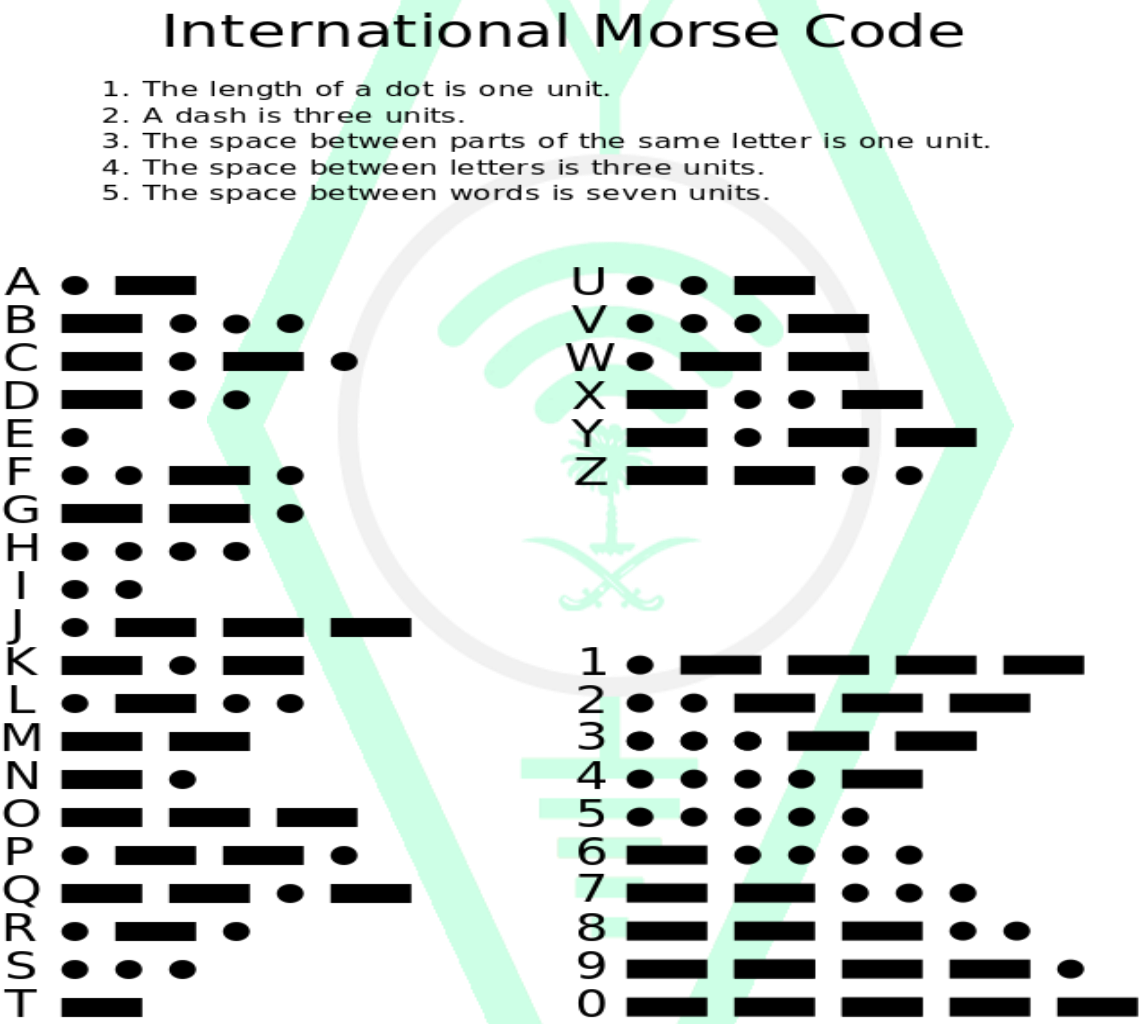
النادي	البلد	الشعار
HSC	ألمانيا	
FISTS	بريطانيا	
LZ-CW-C	بلغاريا	
A1 Club	اليابان	
GACW	الأرجنتين	
AGCW-DL	ألمانيا	
UCWC	اوكرانيا	
EACW	اسبانيا	
SP-CW-C	بولندا	
UFT	فرنسا	
Marconi Club	إيطاليا	
A-1 Operator Club	أمريكا	

هذه هي الحروف الأبجدية في شفرة مورس علما أنها تنطق

حيث النقطة: ٠ دي

والخط: – دا

- الفترة الزمنية التي يستغرقها الرمز ـ دا (هي ثلاث فترات من الرمز ●)
- الفترة الزمنية للتوقف المؤقت بين كل حرف والآخر لنفس الكلمة تساوي ثلاثة ● دي
- الفترة الزمنية للتوقف المؤقت بين كل كلمة والاخرى تساوي خمسة ● دي



بعض الاختصارات المستخدمة في شفرة مورس

الرمز	المعنى	المعنى
AA	All After	بعد
AB	All Before	قبل
ABT	About	حول / عن
ADR	Address	عنوان
AF	Africa	أفريقيا
AGN	Again	مرة أخرى
AM	Amplitude Modulation	تعديل سعوي
AMP	Unit of Current, Power Amplifier	أمبير / مكبر إشارة
ANI	Any	أي
ANT	Antenna	هوائي
AS	Asia	آسيا
AWDH	Auf Wiederhorn (see you later) German	(نراك لاحقاً) لغة ألمانية
AWS	Auf Weidersehen (Good bye) German	(مع السلامة) لغة ألمانية
BCI	Broadcast Interference	تداخل إذاعي
BCL	Broadcast Listener	مستمع للإذاعة
BCP	Beaucoup (Much) French	(كثيراً) لغة فرنسية
BD	Bad	سيئ
BEV	Beverage, Receive antenna	هوائي استقبال
BJR	Bonjour (Hello) French	(مرحباً) لغة فرنسية
BK	Break, back	فرصة / عدت
BLV	Believe	يصدق
BN	All between, been	بين
BSR	Bonsoir (Good evening) French	(مساء الخير) لغة فرنسية
BTR	Better	أفضل
BUG	Semi-Automatic key	مفتاح شبه أتوماتيكي
BURO	QSL Bureau	مكتب بريد للهواة
B	Before	قبل
C	Yes, Spanish	(نعم) لغة إسبانية
CBA	Call Book Address	كتاب علامات النداء
CFM, CFMD	Confirm, Confirmed	تأكيد
CK	Check	يفحص
CL	Closing my station	أغلق محطتي
CLD, CLG	Called, Calling	ينادي

وللاستزادة فيما يخص اختصارات شفرة موريس بإمكانك الاطلاع على الأنترنت أو مجلات الهواة.

ثامنا: المناداة:

كيف تنادي CQ؟

في بعض الأحيان يجب عليك أن تقوم بعملية ضبط موائمة الهوائي لجهاز الإرسال باستخدام TUNER ANTENNA الخارجي أو الداخلي، هذه العملية يجب أن تكون في المقام الأول في DUMMY LOAD وإذا كان ضرورياً فمكن الممكن القيام بضبط قوة الإرسال باستخدام قوة منخفضة وقبل ذلك يجب التأكد من خلو التردد من هواة لاسلكي آخرين.

ماذا يجب عليك القيام به قبل كل شيء؟

تأكد من المجال الذي ترغب في استخدامه من حيث المسافة والاتجاه الذي ترغب في تغطيته أثناء إرسالك بيانات MUF منشورة في معظم صفحات الانترنت، والتي تساعدك في التنبؤ لحالة انتشار الموجات في الترددات العالية HF، تأكد من الجزء المخصص للمجال الصوتي قبل الإرسال دائما احتفظ بنسخة من تقسيم الطيف الترددي BAND PLAN والتي يصدرها الاتحاد الدولي لهواة اللاسلكي IARU في محطتك، تذكر أن الإرسال الصوتي بتضمين SSB تحت 10 MHz يجب أن تكون LSB والإرسال الصوتي فوق 10MHz يجب أن يكون USB.

كذلك عندما تقوم بالإرسال مستخدماً تضمين USB على تردد اسمي suppressed carrier إرسالك على تضمين SSB سوف يمتد على الأقل 3 KHz فوق هذا التردد. والعكس باستخدام تضمين LSB سوف يمتد إرسالك على الأقل 3 KHz أسفل التردد.

أنت الآن جاهز للاستماع لفترة وجيزة من الزمن للتردد الذي ترغب في بدء الإرسال عليه واستخدامه، إذا كان التردد يبدو لك أنه غير مستخدم يجب عليك السؤال عما إذا كان هذا التردد مستخدم أم لا، فتقول:

is this frequency in use?

إذا كنت قد استمعت فعلياً لفترة وجيزة من الزمن لماذا تقوم بالسؤال ما إذا كان التردد مستخدم أم لا؟ السبب في ذلك يعود إلى أن من الممكن أن يكون الطرف الآخر من المحادثة في منطقة الوثب SKIP ZONE بالنسبة إلى موقع محطتك، وهذا يعني أنه لا يمكنك من الاستماع إليه وهو أيضا لا يمكنه الاستماع إليك. وتحدث منطقة الوثب SKIP ZONE بسبب قرب المسافة بينك وبينه، وفي نفس يكون بعيدًا من الموجات المرتدة من طبقة الأيونوسفير في المجالات العالية

لموجات HF هذا يعني عادة أن المحطة تبعد عدة مئات من الكيلومترات عن محطتك فعندما تقوم بالسؤال عما إذا كان التردد مستخدم أم لا سوف يقوم الطرف الآخر بالرد عليك بأن هذا التردد مستخدم فإذا قمت بالإرسال دون السؤال عما إذا كان التردد مستخدم أم لا سوف تتسبب بكثير QRM التشويش للمحطة التي تستخدم التردد.

إذا كان التردد مستخدم سوف يتم الرد عليك بكلمة نعم Yes وفي بعض الأحيان بطريقة مهذبة أكثر «نعم التردد مستخدم، شكرا للسؤال Yes, thank you for asking

في هذه الحالة يجب عليك البحث عن تردد آخر غير مستخدم لتتمكن من استخدامه

ولكن إذا لم يتم الرد عليك؟

يجب عليك أن تكرر السؤال ما إذا كان التردد مستخدم أم لا مرة أخرى وإذا لم يتم الإجابة على سؤالك يمكنك أن تبدأ بمناداة

CQ CQ from HZ1SAR- HZ1SAR calling CQ / HOTEL ZULU ONE SIERRA ALPHA ROMEO

calling CQ and listening

ويمكنك أيضاً أن تقول في نهاية المناداة:

‘CQ from HZ1SAR, HZ1SAR calling CQ- HOTEL ZULU ONE SIERRA ALPHA ROMEO

calling CQ and standing by

ويمكنك أيضاً أن تقول

‘CQ from HZ1SAR, HZ1SAR calling CQ/ HOTEL ZULU ONE SIERRA ALPHA ROMEO

calling CQ and standing by for any call

دائماً تحدث بشكل واضح ومتميز، وانطق جميع الكلمات والأحرف بشكل صحيح.

القاعدة تقول إنه يمكنك أن تقول علامة ندائك بحد أدنى مرتين وبحد أقصـــى أربع مرات خلال المناداة.

استخدم الأبجدية المنطوقة العالمية alphabet International للتعريف عن علامة ندائك مرة واحدة أو مرتين أثناء المناداة.

من الأفضل أن تنادي CQ بمرات متعاقبة منطقية قصيرة عن أن تقوم بالمناداة بطريقة طويلة ومملة.

لا تنهي مناداتك بكلمة OVER، على سبيل المثال:

CQ CQ HZ1SAR/ HOTEL ZULU ONE SIERRA ALPHA ROMEO calling CQ and standing by Over

حيث أن كلمة OVER تعني أنك تنهي المحادثة لطرف آخر معك في الحديث وأنت لم تبدأ الحديث مع أي طرف آخر بعد.

لا تنهي مناداتك CQ بكلمة QRZ، حيث أن كلمة QRZ تعني من المنادي؟ ومن الواضح وأنت في مناداتك أنه لم ينادي عليك أحد بعد، وإلا فلم المناداة؟!

تعتبر المناداة بالطريقة التالية من الأخطاء الجسيمة:

CQ 20 CQ 20 from HZ1SAR/ HOTEL ZULU ONE SIERRA ALPHA ROMEO calling CQ

HZ1SAR calling CQ 20- QRZ

أو

‘CQ 20 CQ 20 from HZ1SAR/ HOTEL ZULU ONE SIERRA ALPHA ROMEO calling CQ 20

and standing by QRZ

إذا كنت تنادي CQ وترغب في الاســـتماع إلى المحطات على تردد آخر غير التردد الذي تقوم بالإرسال عليه حاليا، عليك أن تشير إلى هذا التردد في نهاية مناداتك، مثال:

‘...listening 5 to 10 up’

أو

‘...listening on 14295’

فمجرد قولك إنك تســـتمع إلى الأعلى فقط دون تحديد التردد أو المجال غير كافي لباقي هواة اللاســـلكي من القيام بمحادثتك. هذه الطريقة في المناداة تســـمى SPLIT أي المناداة على تردد والاستماع على تردد آخر.

إذا كنت ترغب في المناداة بطريقة SPLITعليك التأكد ما إذا كان التردد الذي ترغب للمحطات الأخرى في الاستماع عليه أن يكون غير مستخدم من قبل هواة آخرين، بالإضافة طبعًا التأكد من خلو التردد الذي سوف تقوم بالإرسال عليه.

كيف يعرف الهواة لأنفسهم؟

لكل محطة لاسلكية إشارة أو علامة نداء خاصة بها للتعريف عنها والتي تحتوي على رموز ثابتة تدل على الدولة صاحبة ترخيص محطة الإرسال. وتتكون الرموز أو علامات النداء من مزيج من الأحرف والأرقام مثلا) HZ (السعودية) 9k (الكويت) SU (لمصر الخ..

ماذا تعني كلمة CQ DX؟

إذا كنت ترغب في محادثة محطات بعيدة يمكنك أن تنادي CQ DX.

ولكن ما معنى كلمة DX؟

في الترددات العالية HF تعني مناداتك على محطات DX أنك ترغب في مناداة جميع المحطات التي تقع خارج قارتك أو بلدك ويكون فيها عدد قليل نسبياً من هواة اللاسلكي.

في الترددات العالية جداً VHF والترددات فائقة العلو UHF تعني مناداتك على محطات DX أنك ترغب في مناداة جميع المحطات التي تبعد عنك ما يزيد عن 300 كم تقريبا وأكثر.

من خلال مناداتكCQيمكنك الإصرار على أنك ترغب في محادثة محطاتDX فقط. مثال:

‘CQ DX, outside Europe, this is…’

كن دائماً ملتزماً في الرد على بعض المحطات التي تكون أنت بالنسبة لها بلد جديد أو أول مره يتم التحدث إليها.

حشود على ترددات مختلفة Split Pileup:

Split Pileup يعني أن معظم المحادثات QSO تتم عندما تقوم كل من المحطتين بالإرسال تحديداً على نفس التردد عندما تواجه محطة DX بعدد متزايد من Simplex Pileup فإن من المرجح أن معدّل المحادثة سينخفض لديه للأسباب التالية:

تداخل إرسال المحطات المنادية مع بعضها البعض سيجد الهواة الآخرون صعوبة في استقبال محطة DX لأن بعض أو الكثير من المحطات الأخرى ستقوم بالمناداة بينما المحطة DX ترسل.

الكثير والكثير من المحطات لا تسمع أو لا تتبع التعليمات الصادرة من محطة DXمن أجل أن تسمع المحطات المنادية لمحطة DXفإن مشغل محطة DX سيقوم بتحريك هذا Pileup: حيث سيقوم بالاستماع إلى تردد آخر مختلف عن تردد الإرسال غالباً ما تكون 5 KHz أو أكثر، النتيجة النهائية

لهذه العملية هي أنه لم يعد هناك تداخل بين المحطات المنادية مع إرسال محطة DX بسبب وجودهم على تردد آخر منفصـــل لكن تبقى المشـــكلة أن محطة DX ما زالت تحتاج إلى الاســـتماع لتردد معيّن في Pileup لاختيار محطة تلو الأخرى.

لزيادة فرصة القيام بذلك، سوف يقوم مشغّل محطة DX بنشر محطات Pileup والاستماع إلى نطاق ترددي معيّن من 5 إلى 10 KHz طبعاً هذه الطريقة تســـتخدم طيف ترددي أكبر مما تحتاجه المحطة وحجز التردد ينبغي أن يظل أقل ما يمكن من حيث المدى لتترك مجالاً للمحطات الأخرى.

من وجهة نظر الهواة الآخرين غير الراغبين في التحدث إلى محطة DX فإنهم يوصـــون باســـتخدام طريقةSplit frequency في حالة أن Pileup قد زاد بشـــكل كبير جداً بحيث لا يمكن التعامل معهم بطريقة

.simplex pileup

كيفية التصرف مع الحشود Pileup؟

- لا تنادي محطة DX إذا كنت لا تستطيع سماعه بشكل جيد بما فيه الكفاية.
- تأكد بأن محطتك جاهزة للمناداة قبل أن تنادي على المحطة.
- لا تستخدم tune على نفس التردد الخاص بمحطة DX.
- تأكد ما إذا كان الهوائي في الاتجاه الصحيح؟

هل اســـتمعت إلى التعليمات من محطة DX؟ إذا كان الجواب لا، انتظر واســـتمع للتعليمات قبل كل شيء.

اسمع وأنصت

اسمع وأنصت

استمع وتعرّف عن كثب على وتيرة عمل محطة DX.

إذا سمعت تعليقات من هـــواة محبطون على تـــردد محطة DX التزم الصمت وانتظر حتى تخمد فوضى التعليقات

فقط عندما تستوفي هذه الشروط، يمكنك مناداة محطة DX.

المحادثة الصوتية مع الحشود على نفس التردد simplex pileupكيف تتمكن من اختراق الحشود على نفس التردد simplex pileup

لا تنادي قبل التأكد من أن المحادثة الحالية انتهت تماماً.

التوقيت الصحيح هو مفتاح النجاح لا تبدأ بالمناداة على الفور بالأحرى انتظر حتى يهدأ الضجيج على التردد حيث تزداد فرصتك في محادثة محطة DX هي ليست منافسة أو مسابقة حيث يتوجب عليك أن تكون أول وأسرع المنادين! المهم هو المناداة في الوقت المناسب، انتظر عدة ثوان حتى يتوقف الهواة المتحمسين من المناداة وQRM تكون قد هدأت بعض الشيء قبل أن ترسل علامة ندائك، قد تستغرق هذه الطريقة من 5 حتى 7 ثوان أو أكثر.

كيف ينبغي أن تنادي؟

لا ترسل أبداً علامة نداء المحطة التي ترغب في محادثتها، فمن المؤكد أن محطة DX تعرف علامة النداء الخاص بها. قم بإرسال علامة ندائك كاملة ولمرة واحدة فقط. إرسال علامة النداء بطريقة مجزأة طريقة سيئة. لا ترسل HZ ولكن أرسل HZ1SAR، إرسال جزء من علامة ندائك يخلق نوع من البلبلة ويطيل عملية المحادثة بطريقة سيئة.

ستسمع الكثير من المحطات تعطي جزء من علامة ندائها فهي ممارسة خاطئة كما إنها غير قانونية.

لا تتحدث بسرعة عالية ولا ببطء شديد إنما تصرف بشكل طبيعي لا ترفع صوتك بشكل مزعج.

لتهجئة علامة النداء استخدم الأبجدية المنطوقة Alphabet International بدون أي اختراعات.

الهاوي في محطة DX يستمع لهذه الكلمات الفريدة من نوعها في زحمة pileup.

حاسة السمع لدى الهاوي سوف تتعذب من الفوضى بسبب وجود كل هذه الكلمات والأرقام ويزداد التشتت إذا استخدمنا كلمات غير تلك المتفق عليها لتهجئة الحروف الأبجدية، وهذا الإجراء يمكن أن يصبح غير فعّال لأننا نستخدم كلمات لا يتوقعها الهاوي في محطة DX.

غالباً ما تلاحظ في pileup أن الهاوي في محطة DX يخطئ أو يخفق في سماع الحرف الذي تم نطقه خارج معيار الأبجدية المنطوقة Alphabet، لذلك سوف يطلب منك إعادة علامة النداء مرة أخرى.

على سبيل المثال: أن تهجئة كلمة Lima حاد جداً كالسيف. غالباً ما نسمع الهواة يقولون كلمة London كبديل عنها. إذا كان قوة إرسال محطتك ضعيف أو متداخلة مع محطات أخرى، فإن من المحتمل أن تتعرف محطة DX على كلمة Lima وليس London.

ليس فقط هاوي محطة DX الوحيد الذي يستمع للكلمات بدقة، إنما هو أيضاً يتوقع بعض الحروف الساكنة أو الأصوات في هذه الكلمات وعدد محدد من المقاطع، إذا فقدت هذه المقاطع اللفظية بسبب QRN أو بسبب QRM يمكنه في كثير من الأحيان إعادة بناء الكلمة بإكمال الحروف الساكنة أو عدد من المقاطع.

استخدم فقط النطق الانجليزي الصحيح لتهجئة الكلمات ستجد في هذا الكتاب مرفق قائمة بالنطق الصحيح لتهجئة كل من هذه الكلمات وبطبيعة الحال عندما تتحدث بلغتك الأم والتي تختلف عن اللغة الإنجليزية لديك المزيد من المساحة للمناورة.

إذا التقط هاوي محطة DX جزء من علامة النداء الخاص بك يقول:

SAR you're 59, QSL?

هذا يعني أن المحطة التي ينتهي علامة ندائها بكلمة SAR أن قوة إشارتها تساوي 59.

في ردك على محطة DX يجب عليك الآن أن توضّح الجزء المفقود في علامة ندائك وتقول:

This is HZ1SAR 59, QSL? ، تهدف هذه الطريقة إلى تقليل التوقف الإضافي.

عادة يجيب هاوي محطة DX على مناداتك HZ1SAR, thanks حيث يؤكد محادثتك وينهي المحادثة.

إذا لم يؤكد علامة ندائك بطريقة صحيحة، عليك مناداته ثانية وتطلب منه تأكيد تلقي علامة ندائك بشكل صحيح:

Please confirm my call, HZ1SAR over

ويجب أن تصر على تأكيد الاتصال لتجنب تسجيلك في سجل المحادثة بطريقة خاطئة إذا لم يؤكد علامة ندائك لا يوجد سبب لعدم الاتصال به مرة أخرى حتى تسمع هاوي محطة DX ينطق علامة ندائك بطريقة صحيحة.

إذا أجاب الهاوي في محطة DX على مناداتك مع خطأ في علامة ندائك، كرّر عدة مرات علامة ندائك في الجزء حيث حدث الخطأ. على سبيل المثال: تنادي عليك محطة DX ويقول HZ1SER, 59 ، فتجاوبه

قائلاً:

this is HZ1SAR, SAR SAR SAR HZ1SAR 59 QSL?

عادة تجاوبك محطة DX قائلاً: HZ1SAR thanksأو أي رد مشابه، تأكد من حصولك على تأكيد للتصحيح لعلامة ندائك على النحو المبين أعلاه.

إذا كانت إجابة محطة DX بجزء من علامة النداء التي لا تتطابق مع علامة ندائك، أو إذا كانت إجابة محطة DX لمحطة أخـــرى، يجب عليك الصمت والاستماع. إذا لم تلتزم الصمت وقمت بالمناداة بطريقة مستمرة ومتواصلة فإن إحدى هذه السيناريوهات التالية ستحدث:

ســتلاحظ محطة DX بأنك لا تتبع تعليماته وينتهي بك الأمر على اللائحة الســوداء، وهذا الأمر يعني بأنك لن تتمكن من محادثته في غضون الدقائق القليلة القادمة بسبب سوء السلوك، يستمتع هاوي محطة DX بالمحادثة، ولكنه لا يفضّل أن يتحدّث طوعاً أو كرهاً منزعجاً بسببك.

وبخلاف ذلك من الممكن أن تنادي عليك محطة DX ويعطيك تقرير قوة الإشارة ’00‘حيث أن هاوي محطة DX قام بتصـــنيفك كمســـيء فيكون تقرير قوة الإشـــارة على هذا النحو. إذا لم تتوقف وقمت بالاســتمرار في المطالبة بأن يرد عليك هاوي محطة DX في أثناء محادثته لمحطة أخرى، فأنت تتســبب في QRM على المحطة الأخـــرى، وتجعل العملية برمتها بطيئة، لن تعاني هذه المحطة فقط منها، ولكن في النهاية أنت كذلك إن لم يكن شيء آخر.

إذا نادت محطة DX: 1ABC only, you are 59 over هذا يعني بأن لديه مشـكلة مع محطة غير منضبطة تنادي دون أن تلتزم بتعليمات محطة DX.

اســـتمع بعناية لمعرفة إذا ما كانت محطة DX تنادي مناطق جغرافية معيّنة مثلا Japan only ففي هذه الحالة تعني بأن كل المحطات في الدول الأخرى يتعيّن عليها أن تمتنع عن الإجابة ما عدا المحطات في اليابان، التزم الصمت ما لم تكن في اليابان.

من الممكن أن ينادي بالأرقام كما ينادي أحياناً بأرقام المناطق على سبيل المثال:

listening for sixes only

هذا يعني بأن المحطة التي لديها رقم 6 في علامة ندائها هي المعنية بالأمر ويمكنها من الاتصـــال بمحطة DX. يجب على باقي المحطات الأخرى التزام الصمت والانتظار.

إذا كنت تعمل بطاقة منخفضة QRP لا تنادي بالطريقة التالية:

HZ1SAR stroke QRP

لأن محطة DX لديها ما يكفي من المشاكل مع تزاحم المحطات في pileup، فهو لا يحتاج إلى مشاكل بإضافة كلمة stroke QRP، لا تنسى في كثير من البلدان يعتبر استخدام كلمة stroke QRP بعد علامة النداء يعتبر غير قانوني.

عندما تعود إليك محطة DX في تقرير قوة الإشـــارة HZ1SAR 59، فقط رد عليه برسالة تأكيد قصـيرة thanks 59 also أو 59 thanks ولا شـيء سـواها. هناك الكثير من المحطات الأخرى تنتظر محادثة محطة DX أيضاً.

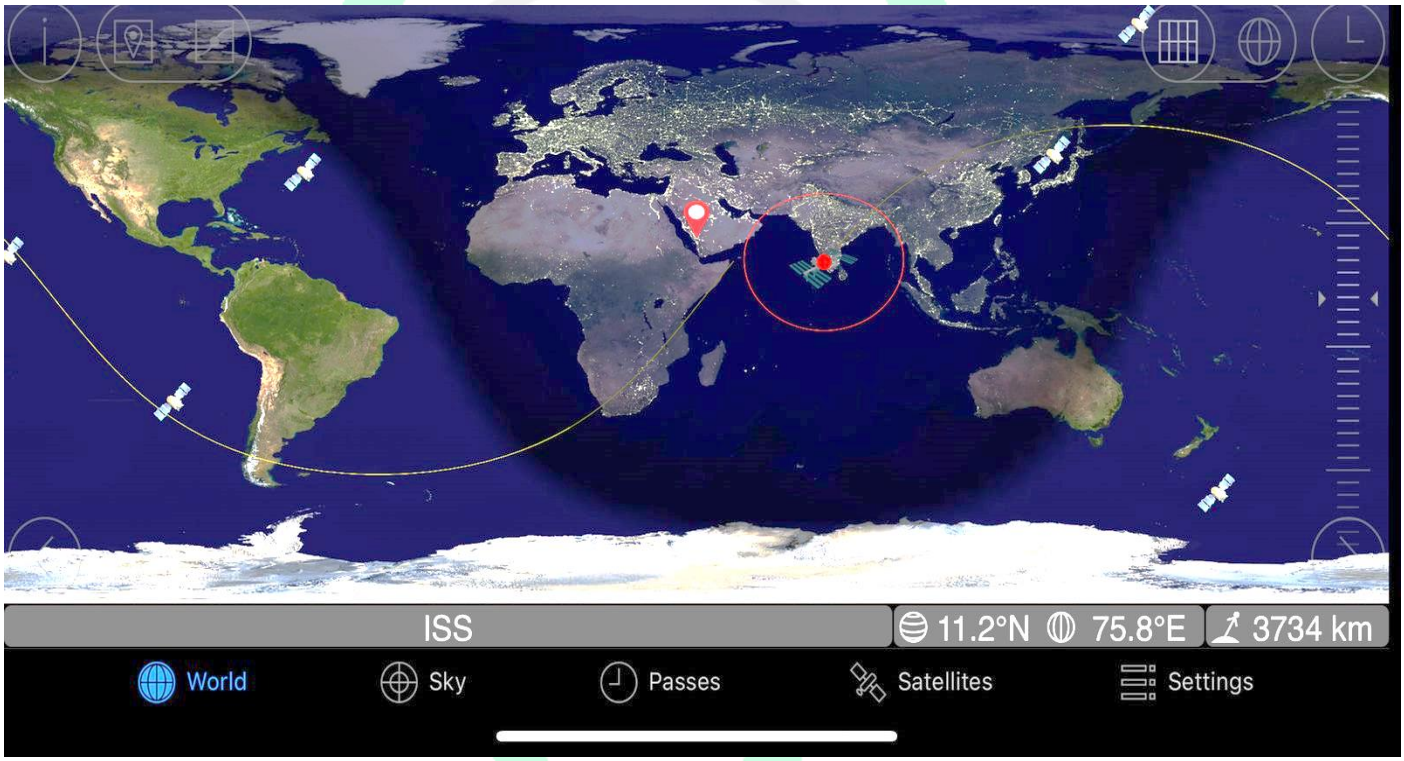
تاسعا: الحاسب داخل المحطة:

أصبح الحاسب الشخصي من المكونات الأساسية لمحطة كل هاوي حيث أن استعمالاته كثيرة ومنها:

- الاستعمال في الاتصالات الرقمية PACKAGE- RTTY- PSK31-SSTV - FT8
- جدولة وتسجيل الاتصالات، مثل برنامج N1MM – LOG4OM – DX4WIN

وجود الكثير من البرامج التي تساعد في الاتصالات وتتبع الأقمار الصناعية. مثل

Geochron Atlas 4k – Orbitron –NOVA FOR WINDOW



هذه الصورة مأخوذة من برنامج (GoSatWatch).

للتتبع الأخبار والتواصل مع الهواة من خلال المواقع المختلفة للأشخاص أو الجمعيات والنوادي.

مرجع سريع وفهرس لجميع إشارات النداءCALLBOOK ، متابعة النشاط الحي للهواة، من خلال الصفحات الانترنت مثل صفحة DX Summit.

اذهب إلى أي من أدوات الانترنت للبحث واكتبAMATEUR RADIO أو HAM RADIO

وستحصل على الآلاف من المواقع التي ستزودك بالكثير من الإخبار والبرامج المجانية وهناك الكثير من المشاريع الإلكترونية المنشورة للأجهزة والهوائيات التي بناها الهواة.

الاشتراك في قوا يم البريد الإلكتروني، والنشرات من أجمل السبل لتتبع كل جديد.

ملاحظة

تولد جميع شاشات الحاسب الشخصي ترددات قد تتداخل مع أجهزة الراديو مسببة تشويش عند الاستقبال ولتتفادى ذلك يفضل أبعاد الشاشة قد الإمكان من جهاز الراديو كما يفضل استخدام الأنواع الجيدة.

الكمبيوتر كمساعد لهاوي اللاسلكي:

لن تتعلم لغة المورس باستخدام برامج الكمبيوتر والتي تساعدك في فك رموز لغة المورس.

بالرغم من ذلك من المقبول أن تستخدم الكمبيوتر في الإرسال رسائل قصيرة مبرمجة وهذا شائع القيام به في المسابقات باستخدام برامج خاصة.

كهاوي جديد ربما تود استخدام الكمبيوتر لفك تشفير لغة المورس عن طريق برامج خاصة لمساعدتك في معرفة ما إذا كنت استقبلت نص المحادثة بطريقة صحيحة، إذا كنت تريد حقاً معرفة وتعلم رموز المورس فستحتاج إلى فك الشفرة أو رموز المورس مستخدماً عقلك وأذنيك.

برامج فك تشفير المورس أداؤها سيئ جداً تحت أي ظرف عدا الظروف المثالية، آذاننا وعقولنا متفوقة بقدر كبير ويرجع ذلك أساساً لأن رموز المورس لم يتم تطويرها لترسل أو تستقبل أوتوماتيكياً كما هو الحال مع الرموز الرقمية الحديثة مثل RTTY – PSK31 – FT8

غـالبيـة كبيرة من مســـتخـدمين CW من هواة اللاســـلكي يســـتعملون المفتـاح الالكتروني PADDLE بدلاً من المفتح اليدوي لتوليد إشـــارة المورس، إن إرســـال إشـــارة مورس جيدة باستخدام المفتاح الإلكتروني أسهل بكثير من المفتاح اليدوي.

عاشرا: الشبكاتDX NETS:

الشبكات هي اجتماع الهواة مع بعضهم البعض في تردد محدد ووقت معين ومن أهداف الشبكات التعارف بين الهواة في جو عائلي يجذب الهواة من الدول المطلوبة وتوفر فرص للاتصال بهم و تبادل المعرفة وتنمية مهارة العمل مع المجموعة .

يوجد عدد كبير من الشبكات المشهورة مثل:

Name	day	UTC	MHZ
Arabian knight Dx net	Friday	04.00	7.150
Arabia chatting group	Daily	13.00	14.290
European Dx net	Wednesday	17.00	14.252
Dx group	Daily	20.00	14.256
African net	Monday	18.00	21.350

يقوم بتنظيم العمل داخل الشبكة أحد الهواة القدامى الذي يمتلك الكثير من الخبرة لإدارة الاتصالات والعمل على تنظيمها، ويسمى المنظم للشبكة Net controller.

قبل الاشتراك في أحد الشبكات ينصح الاستماع الجيد حتى تتمكن من معرفة الطريقة التي يعمل بها الآخرون.

الحادي عشر: المسابقاتContests :

من الأشـياء التي يكثر ممارسـتها بين الهواة المسـابقات، حيث يعمل الهواة على الاشـتراك بها للفوز بالمراكز المتقدمة لأقطارهم أو لقاراتهم أو على المسـتوى العالمي، تعتبر المسـابقات من الفرص الجيدة للهواة لاكتشاف واكتساب مهارات جديدة.

ينصـح للمبتدئين بالاشـتراك ليس من أجل الفوز بالمراكز المتقدمة ولكن من أجل اكتسـاب الخبرات وكذلك من أجل المسـاهمة في توفير المزيد من النقاط للتمثيل ورفع درجة المنافسـة عالميًا ويمكن متابعة أخبار المنافسات من المجلات أو النشرات البريدية ومن خلال شبكة الانترنت.

من أشهر المسابقات العالمية

scope	Contest	Month
W/VE station work DXCC countries	ARRL DX/CW	Feb
W/VE station work DXCC countries	ARRL DX/PHONE	Mar
All station can work each other	CQ WPX PHONE	Mar
All station can work each other	CQ WPX /CW	Mar
All station can work each other	All Asian DX/Phone	Jun
All station can work each other.	IARA HF	Jul
EU station work each other	European DX	Aug
All station can work each other	CQ word wide/phone	Oct
All station can work each other	CQ word wide/CW	Nov
All station can work each other	ARRL 10 meter	Dec

الثاني عشر: معين الموقع على الشبكةGrid Locator :

يسمى Grid Locator بنظام تعيين المواقع على الشبكة وبدأ العمل به عام 1980 م حيث تقدم مسؤولي نطاق VHF في أوروبا بهذا المقترح في الاجتماع الذي عقد في مدينة مادين هيد Maidenhead قرب لندن وأستخدم هذا النظام على نطاق واسع حول العالم.

يقوم هذا النظام على تقسيم العالم إلى شبكة على شكل مربعات تسمى Grid Square ويتم التعبير عن هذه المربعات بأربعة رموز أو ستة رموز لتحديد الموقع بدقة أكثر ويستخدم هواة اللاسلكي هذا النظام لتحديد

موقع محطة هواة اللاسلكي على سبيل المثال موقع محطة HZ1SAR

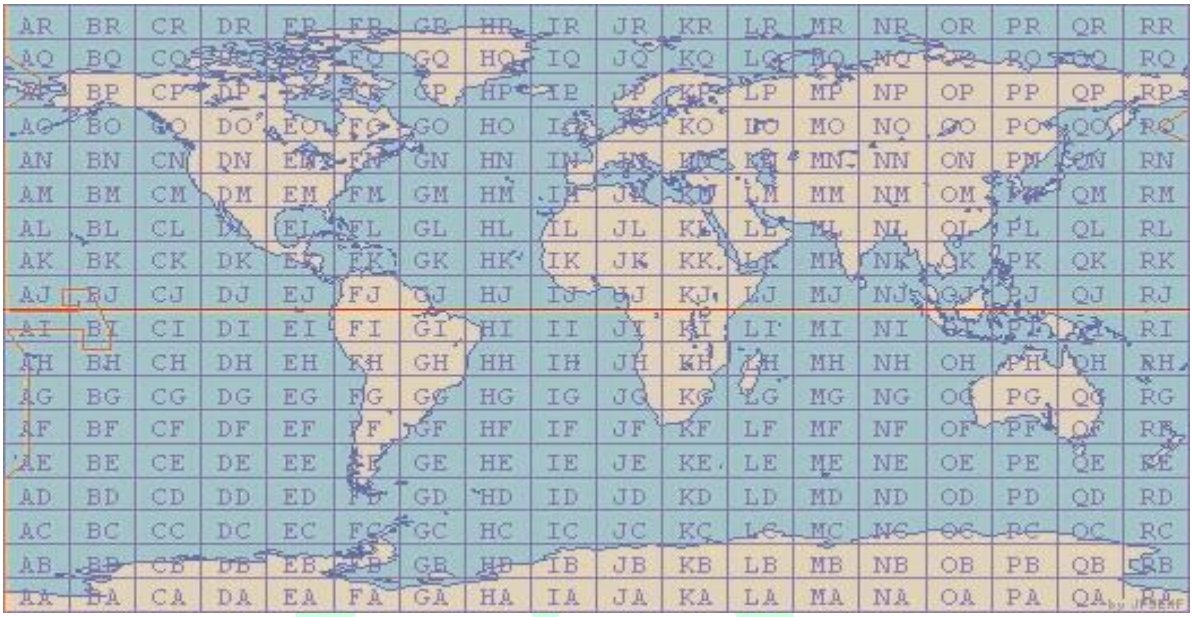
مربع فرعيSUBSQUARES	مربعSQUARES	حقلFIELD
IR	34	LL

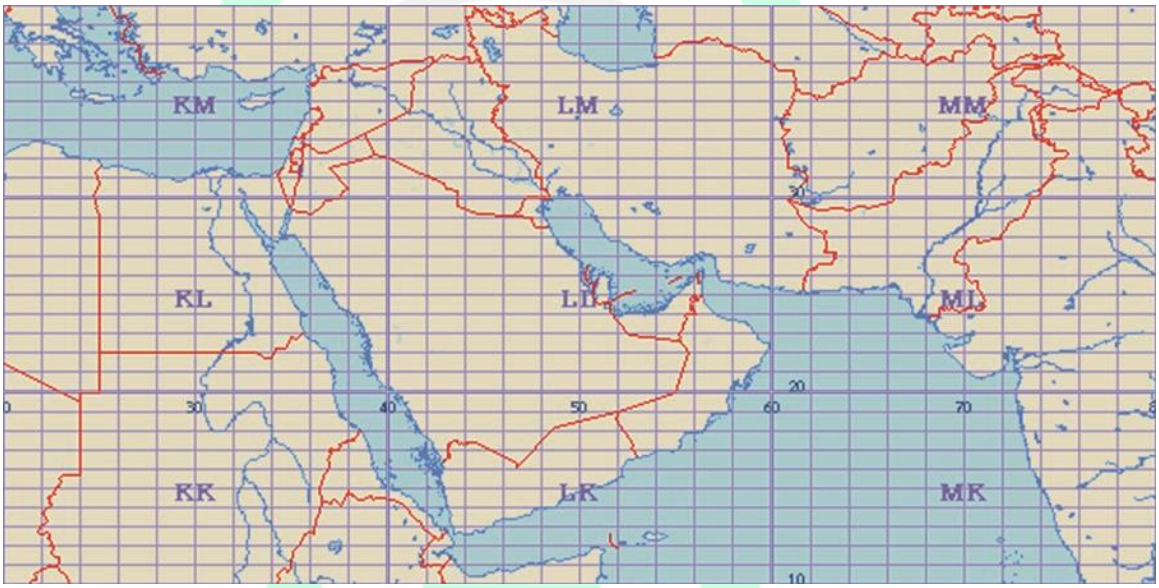
نلاحظ من المثال السابق تقسيم الموقع إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

الحقل: Fieldينقسم الحقل إلى 324 مربع تبدأ من AA وتنتهي في المربع RR، يتم في هذه المرحلة تحديد الرمزين الأول والثاني.

المربع: Square ينقسم المربع إلى 100 مربع تبدأ من الرقم 00 وتنتهي في الرقم 99 يتم في هذه المرحلة تحديد الرقمين الثالث والرابع.

المربع الفرعي: Sub square يتم في هذه المرحلة تحديد الرمزين الخامس والسادس.



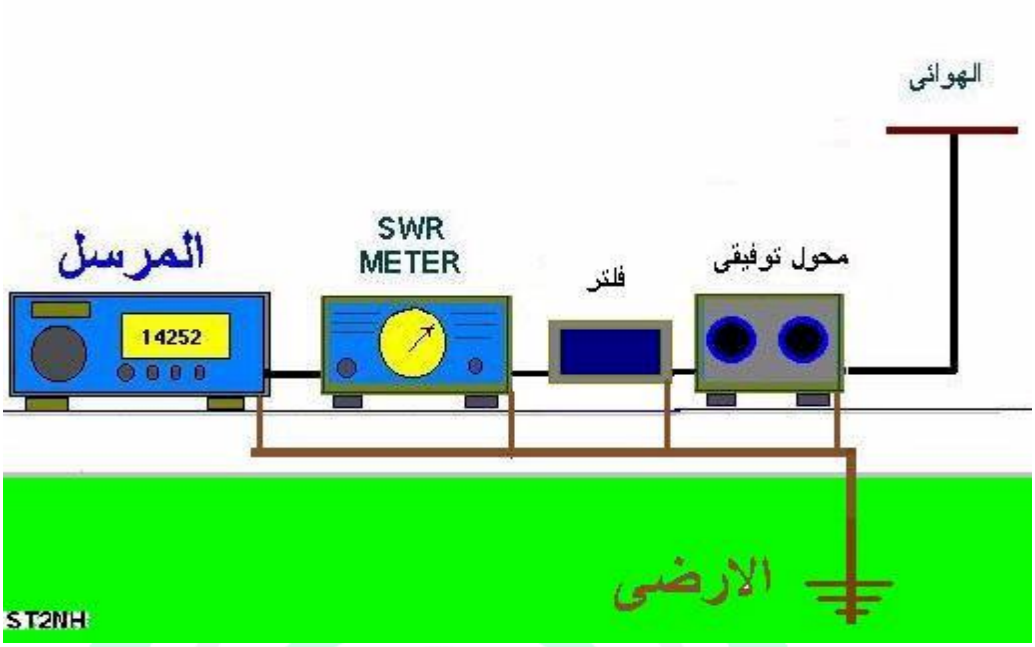


هنالك طريقة يدوية تقوم على الحســـابات الدقيقة وهي تفصـــيلية وهذا ليس مجال ذكرها علما أنه يوجد حاليا برامج ومواقع تقوم بتحويل الموقع بكل سهولة منها

www.qrz.com/gridmapper

www.giangrandi.org/electronics/radio/qthloccalc.shtml

الثالث عشر: طرق توصيل الأجهزة:



الشكل يوضح كيفية توصيل الأجهزة

يجب أن تكون الوصـــلات قصـــيرة قدر الإمكان وأن تكون مجهزة جيدا بمقابس معدنية ذات جودة عالية لابد من أن تكون الأجهزة جميعها متصلة بالأرضي على التوازي وليس على التوالي.

مصدر الطاقة Power supply :

تعمل أغلب أجهزة الهواة على تيار مستمر بفرق جهد يساوى 13.8 فولت وبمقدار تيار لا يتجاوز غالبا 25أمبير، تتوفر مصادر الطاقة بعدة مستويات للتيار ويستحسن العمل بمصدر طاقة يوفر تيار كهربائي أكثر مما يتطلبه جهاز الراديو تفاديا لقصـــور المصـــدر وحمايةً من ارتفاع درجات الحرارة فيه فيما يوفر مصدر الطاقة ذو التيار العالي إمكانية ربط أكثر من جهاز بشرط ألا تتعدى مقدر الطاقة المطلوبة مقدرة المصـــدر من توفيرها يمكن اســـتعمال بطارية الســـيارة إذا تعذر الحصـــول على مصـــدر للطاقة ويستحسن أن تكون ذات سعة شحن عالية.

الرابع عشر: التداخلات الراديوية وسبل علاجها

:RADIO FREQUENCY INTERFERENCE

تظهر هذه التداخلات في الأجهزة الأخرى مثل التلفزيون والهاتف. أسبابها كثيرة ويمكن الكشف عليها وعلاجها بسهولة من قبل الهاوي في الغالب، وإذا كان اختيارك موفق منذ البداية لجميع مكونات المحطة قد لا تواجه أي من المشاكل إطلاقا فالمكان الجيد، والتوصيلات الجيدة من حيث التركيب والنوعية تساعد على ذلك وهذه بعض النصائح التي قد تساعدك:

١- استعمل أجود أنواع الكوابل المحورية، لتقاوم عوامل الطقس المختلف.

٢- العمل على اتزان الهوائي، وعدم وجود أمواج مرتدة High SWR، التي تسبب الكثير من التداخلات اللاسلكية .

٣- يجب وضع الهوائي في مكان عالي مكشوف بعيد عن المسكن، ويفضل وضع LOW PASS FILTER في الكيبل المحوري بعد جهاز الإرسال مباشرة.

٤- يجب أن تكون الأسلاك بين الأجهزة قصيرة جدا.

٥- استعمال ملف(CHOCK COIL) خانق للترددات اللاسلكية على خطوط التغذية الكهربائية للأجهزة وأسلاك الهاتف.

٦- استعمال ملف عزل BALUN في نهاية خط النقل عند الهوائي.

٧- أوصل جميع الأجهزة بأرضي جيد وتجنب أن يكون السلك ممتد لمسافة طويلة، وإذا تعذر ذلك hوجود الأجهزة في الطوابق العليا ننصح بمد أسلاك بطول ربع موجة لكل الترددات التي تعمل عليها، حول الغرفة أو تحت السجاد. وستعمل كأرضي افتراضي، ولكنها طريقة لا تخلو من المشاكل؟

٨- لا تستعمل الأرضي الموجود على الخطوط الكهربائية كأرضي للأجهزة أبدا

٩- ابعد آل خطوط النقل عن أسلاك الكهرباء والهاتف ولا تستعمل تمديدات أنابيب الماء كأرضي

١٠- حاول ان تكون خطوط النقل ممتدة وغير ملتفة او تالفة

١١- العمل بقدرة منخفضLOW POWER

١٢- استعن بالهواة الآخرين إذا تعذر حل التداخلات وهناك بعض الشركات المتخصصة يمكن الاستعانة بها.

الخامس عشر: الاتصال بقدرة منخفضة QRP:

أغلب أجهزة الهواة لها قدرة إرســـال تســـاوى 100 WATT. تكفي تلك القدرة وقد تزيد في أغلب الحالات وهناك عدد كبير من الهواة شكلوا نوادي ومسابقات وجمعيات عالمية لمزاولة نشاطاتهم بمقدار طاقة لا يتجاوز 5WATT، يطلق على العمل بتلك القدرة المنخفضة QRP، فأغلب الهواة الممارسين من المهتمين بإنشاء وبناء أجهزتهم بأنفسهم.

طاقة البث والمسموح به عالمياً في المتوسط 100 WATT بينما تعتبر قدرة منخفضة عند بعض الهواة المولعين بإشارة قوية.

كما إن الحد المســـموح به لأعلى مقدار طاقة بث يتفاوت من بلد لآخر، وعموما الحد العالمي المسموح به يساوى ١٥٠٠ وات، تتوفر مقويات القدرة بأنواع وقدرات طاقة عديدة ولكن العمل بها لا يخلو من مشـاكل التداخلات اللاسـلكية وصـعوبة معالجتها، وخطورتها الصـحية على المسـتخدم بشكل عشوائي.

السادس عشر: غرفة الراديو The shack:

يختار الهواة مكان لإنشاء محطاتهم يدعونه الشاك (الكوخ) The shack من الأفضل أن تجعل محطتك في غرفة خاصة وبذلك تضمن الخصوصية وعدم إزعاج أو الانزعاج من الآخرين. ولكي تضمن سلامة الأجهزة وعدم العبث بها. من أهم العناصر التي يجب أن تتوفر داخل غرفة الراديو هو المفتاح الرئيسي مع فاصل للتغذية الكهربائية ووجود مخارج للكابلات المحورية، ودرجة حرارة معتدلة صيفا وشتاء، وإضاءة جيدة، كذلك الطاولة التي ستضع عليها الأجهزة يجب أن تكون مناسبة من حيث الارتفاع والعمق، مع الملاحظة أن الأجهزة قد يكثر عددها مع الزمن ولذلك اختر طاولة كبيرة من البداية، قم بصف الأجهزة حسب كثرة استعمالك لها واترك مسافة جيدة أمامك للكتابة، ولوحة مفاتيح الحاسب ويفضل إيجاد اتصال بالإنترنت.

السابع عشر: دفتر تسجيل الاتصالات Logbook:

التسجيل الدائم لكل الاتصالات من الأشياء المهمة التي توثق عمل الهاوي، ويساعد التوثيق الهاوي في أشياء عدة مثل:

١- مستند يرجع له الهاوي لاستخراج أو الرد على بطاقات تأكيد الاتصال.

٢- حفظ تاريخ عمل المحطة.

٣- جدولة الأماكن والأقطار التي عمل الهاوي على الاتصال بها، ومعرفة الأماكن التي يجب الاتصال بها في المستقبل.

ومثال لتخطيط الدفتر سهل ويمكن تخطيطه كما في الشكل الآتي:

اليوم	الوقت	التردد	المحطة	تقرير الإشارة	نمط الاتصال	ملاحظات

يتوفر حاليا عدة برامج تعمل على الحاسب الشخصي ومنها برنامجDX4WIN، LOG32، LOG4OM

التي توفر الكثير من الإمكانيات للتســـجيل وحفظ المعلومات، ويمكن تحميل هذه البرنامج كاملة والعمل عليه.

الكهرباء والراديو:

أولا: مبادئ الكهرباء.

ثانيا: التيار الكهربائي.

ثالثا: التيار المتردد والمستمر.

رابعا: الدوائر القصيرة والمفتوحة.

خامسا: قانون أوم.

سادسا: مكونات الدائرة الكهربائية.

سابعا: المقاومات.

ثامنا: المكثف.

تاسعا: الدائرة التكاملية.

عاشرا: الترانزستور.

الحادي عشر: المصهر.

الثاني عشر: المفتاح.

الثالث عشر: الصمام الثنائي.

الرابع عشر: أجهزة الفحص.

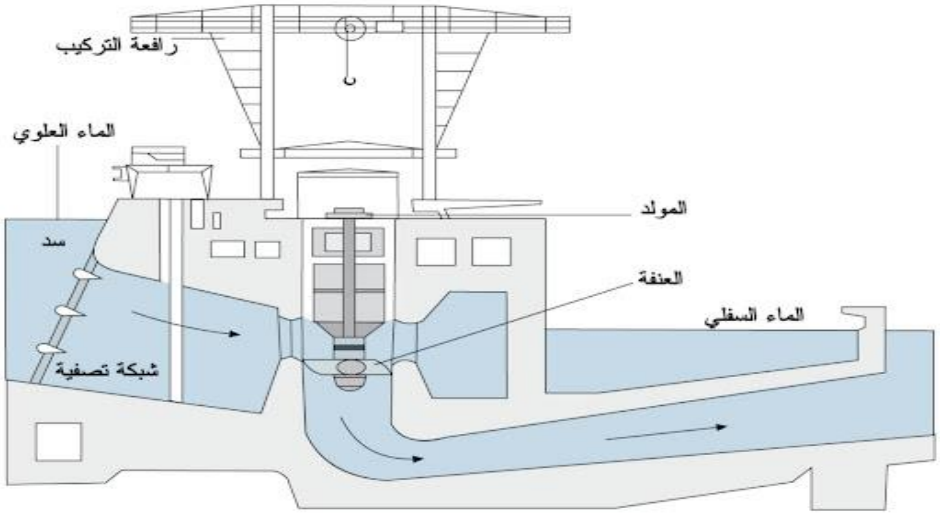
الخامس عشر: التأريض.

أولا: مبادئ الالكترونيات:

كيف تتولد الكهرباء؟

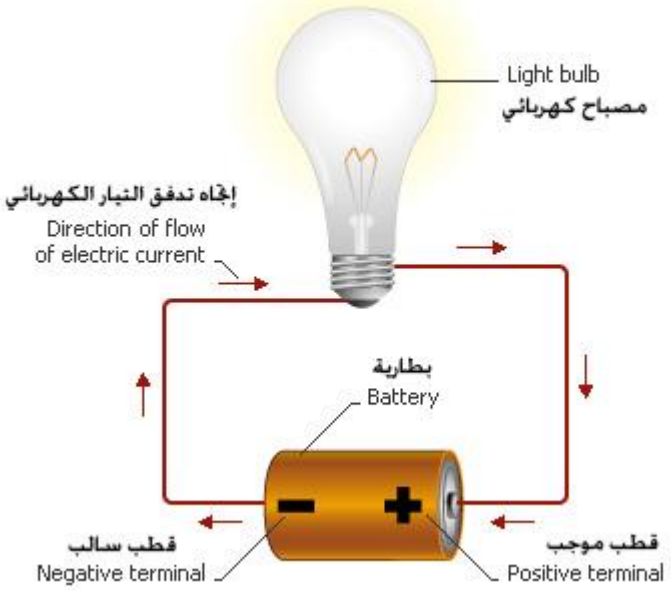
لقد لاحظ العلماء أنه عندما يتم تحريك مغناطيس بجانب ســـلك ملفوف (ملف كهربائي) فإن الإلكترونات

تتحرك مع حركة المغناطيس، وإذا توقف المغناطيس عن الحركة فإن الإلكترونات تتوقف، لقد توصـلوا إلى أن حركة المغناطيس بالقرب من ملف تولد تيارا كهربائيا...مغناطيس + حركة = طاقة كهربائية.



ثانيا: التيار الكهربائي:

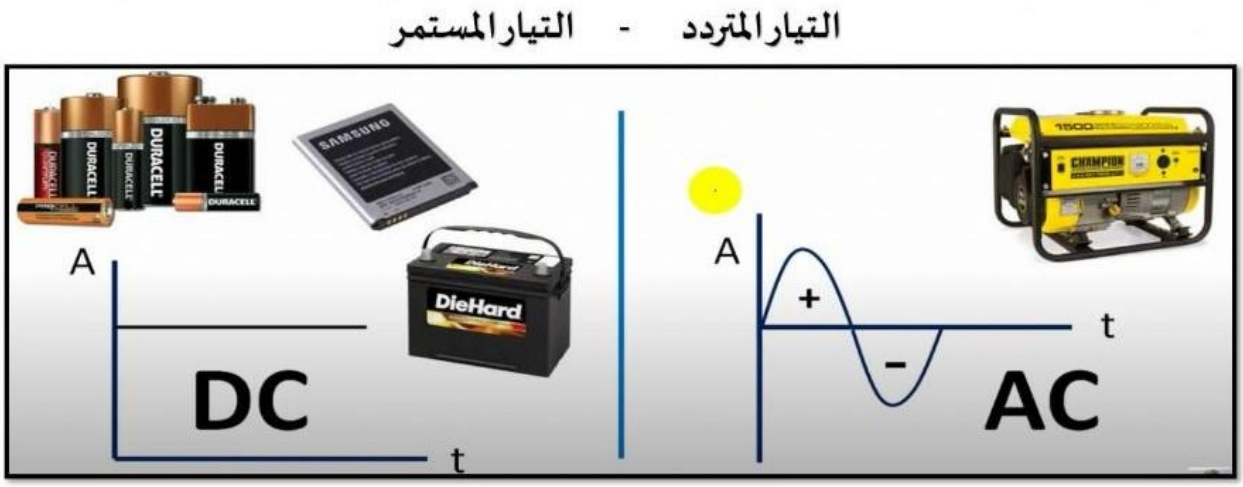
عبارة عن تدفق أو جريان الإلكترونات في دائرة كهربائية، ويقاس التيار بوحدة تســـمى الأمبير . (Ampere)



و ينقســـم التيار الكهربائي إلى تيار مســـتمر و يرمز له بالرمز(DC) و تيار متردد ويرمز له بالرمز(AC).

ثالثا: التيار المستمر و المتردد:

- التيار المستمر **Direct Current** :



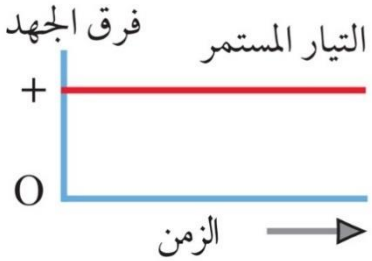
التيار المستمر ويرمز له بالرمزDC و فيه تتدفق الإلكترونات أو التيار في اتجاه واحد

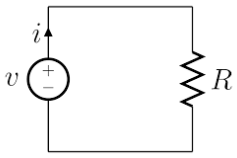
- **التيار المتردد Alternating Current**:

التيار المتردد ويرمز له بالرمز(AC) وفيه تتعاقب الإلكترونيات أو التيار في الاتجاه من السالب إلى الموجب ثم من الموجب إلى السالب.

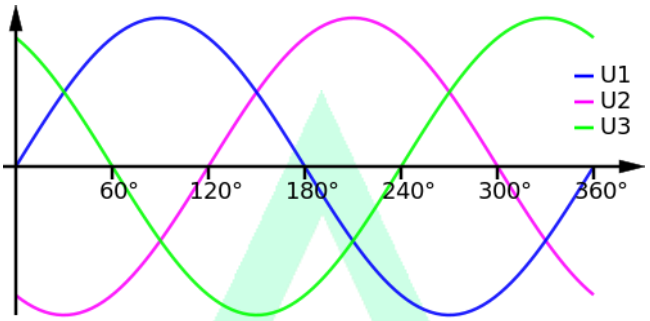
التيار المستمر والتيار المترددDC and AC عبارة عن تدفق أو جريان الإلكترونات في دائرة :

- (Current)التيار كهربائية ووحدة قياس التيار تسمى الأمبير (Ampere) .

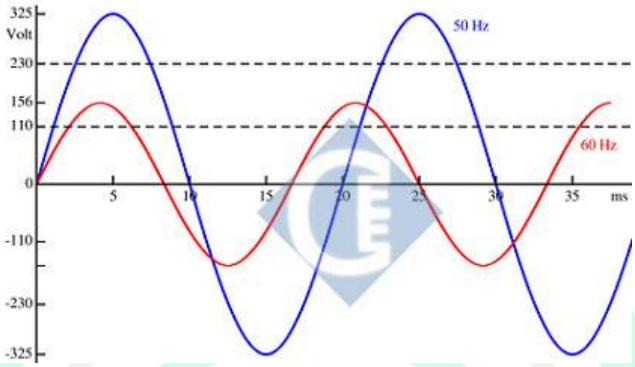




التيار المستمر(DC) : تدفق الإلكترونات أو التيار في اتجاه واحد



(AC) التيار المتردد: تعاقب الإلكترونات أو التيار في الاتجاه من الســـالب إلى الموجب ثم من الموجب إلى السالب



• (Frequency)التردد : عدد التناوبات في الاتجاه في الثانية الواحدة و وحدة قياس التردد تسمى الهرتز (Hertz).

Frequencyالتردد

Frequency = cycles per second

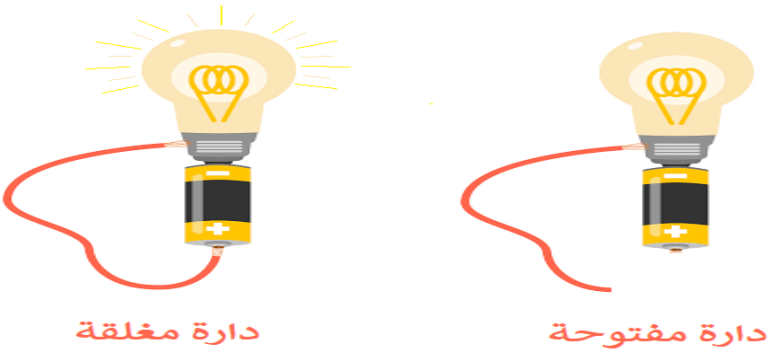
وحدة قياس الدورة في الثانية الواحدة Hertz (Hz) الهرتز.

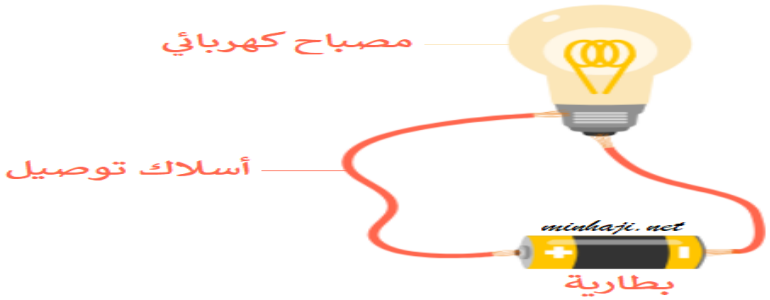
•الترددات الراديوية: تبدأ من ٢٠,٠٠٠ هرتز وتنتقل ترددات الراديو بسرعة الضوء.

الترددات السمعية تبدأ من ٢٠ هرتز ولغاية ٢٠,٠٠٠ هرتز

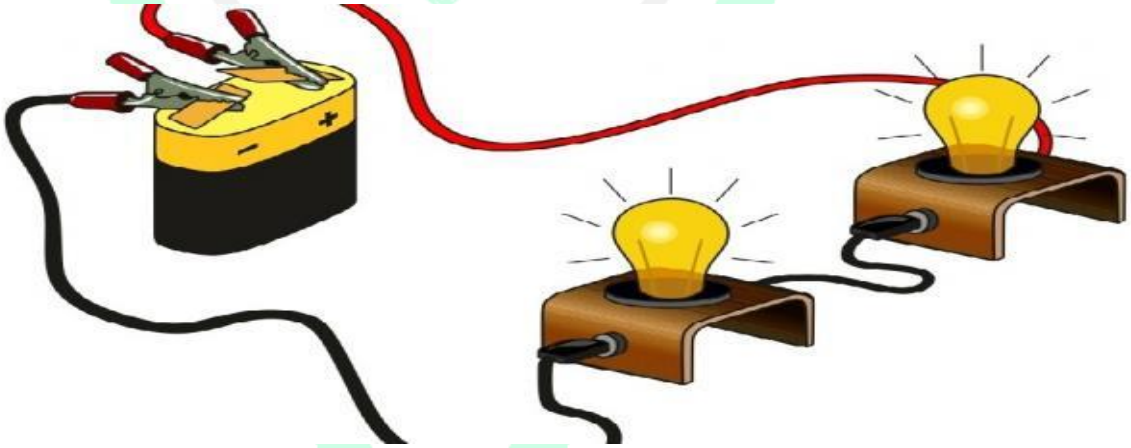
•المســـافة التي ينتقل فيها تردد الراديو في دورة واحدة هي الطول الموجي كلما زاد التردد قل الطول الموجي للتردد.

رابعا :الدوائر القصيرة والمفتوحة Open & Short Circuits :





دائرة كهربائية على التوالي:



خامسا: قانون أوم Ohm's Law:

تعريف قانون أوم:

ينص قانون أوم على أن شـــدة التيار المار في موصـــل ما يتناســـب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه وثابت التناسـب هو مقاومة الموصـل وهذا القانون يربط بين المقاومة وشـدة التيار الكهربائي والجهد الكهربائي حسب العلاقة التالية:

العلاقة بين الفولتية والتيار والمقاومة في دائرة مزودة بقانون أوم

$V = R\ I$ حيث V هو فرق الجهد و I هي شدة التيار و R هي المقاومة

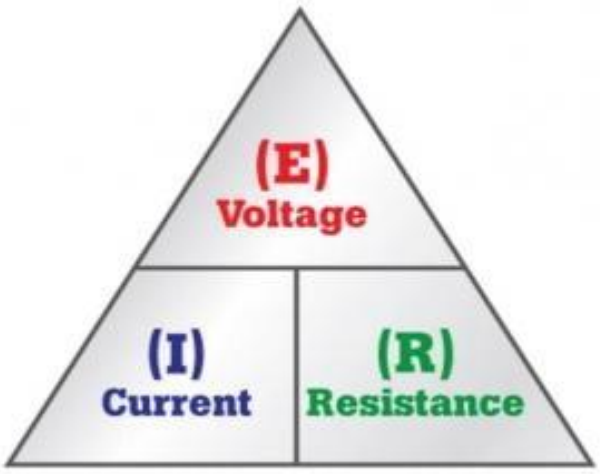
$E = I \times R$

– where:

– E = voltage in volts

– I = current in amperes

– R = resistance in ohms



مثال لحل مسائل بقانون اوم

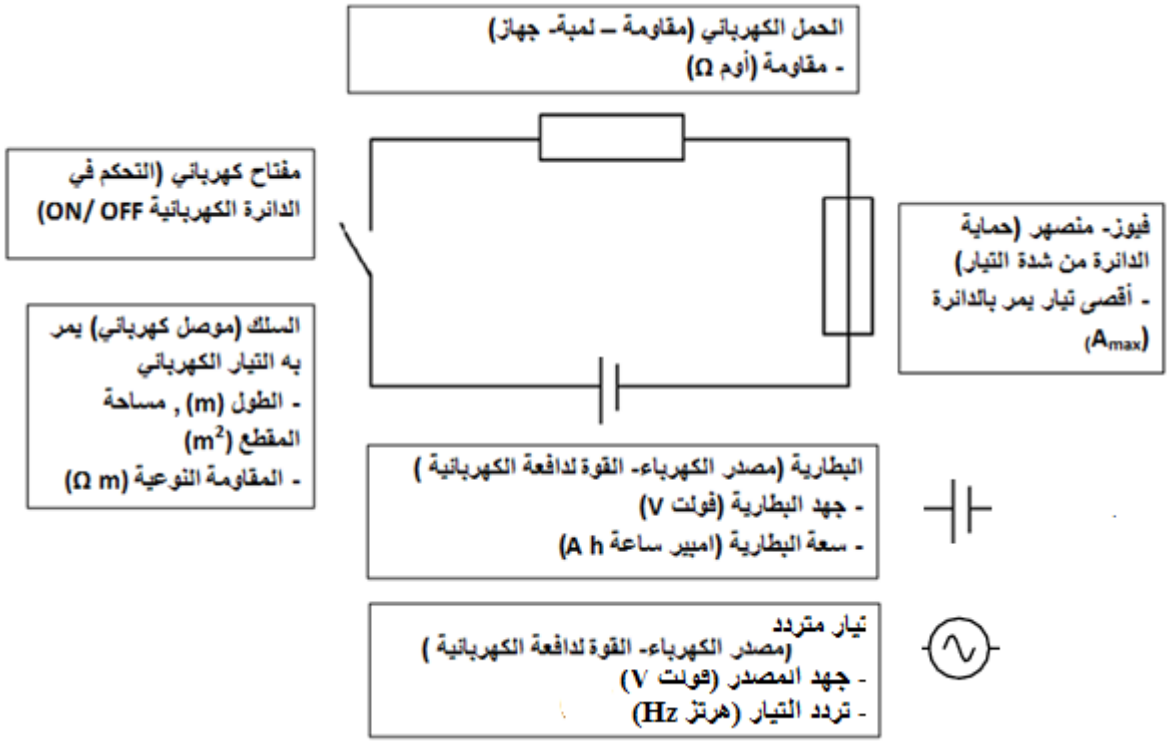
المثال

ما قيمة الجهد الكهربائي لتيار كهربائي قيمته 10 AMP في دارة كهربائية مقاومتها Ω 10؟

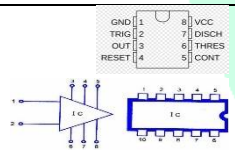
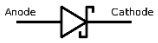
الحل: E=I×R

10×10=100V أي قيمة الجهد الكهربائي تساوي 100V.

سادسا: مكونات الدائرة الكهربائية Circuit Components:



مكونات الدائرة الإلكترونية على سبيل المثال لا الحصر:

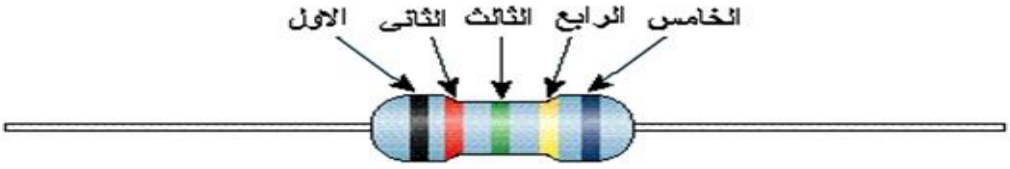
المكون	الرمز
• المقاومة(Resistor)	Ω
• المكثف(Capacitor)	
• الدائرة التكاملية(IC)	
• الترانزستور(Transistor)	
• المصهر(Fuse)	
• المفاتيح(Switches)	
•الصمام الثنائي(Diode)	

سابعا: المقاومة Resistance:

هي خاصية ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي فيه مما ينتج عنها ارتفاع في درجة حرارته ويرمز لها بالحرف اللاتيني R أو Ω

مقاومة فلمية Film	مقاومة ذات أوم منخفض Low Ohm	مقاومة كربونية Carbon Comp	مقاومة(وصلة) صفرية Jumper (Zero	مقاومة مغطاة بألمنيوم Aluminum Housed
مقاومة شبكية Network	مقاومة سطحية Surface Mount	مقاومة مصهرية Fusible	مقاومة غطائية	مقاومة فلمية ذات جهد عالي Power Film

الأوم وحدة القياس الأساسية للمقاومة، معرفة مقاومة عنصر المقاومة يستخدم الجدول التالي في ذلك :



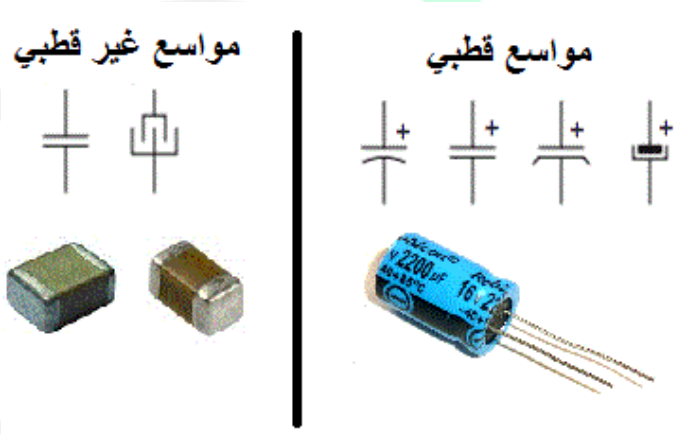
اللون	الاول الخانة الأولى	الثاني الخانة الثانية	الثالث الخانة الثالثة	الرابع عامل الضرب	الخامس نسبة الخطأ
الأسود	0	0	0	10^0	
البني	1	1	1	10^1	±1%
الأحمر	2	2	2	10^2	
البرتقالي	3	3	3	10^3	
الأصفر	4	4	4	10^4	
الأخضر	5	5	5	10^5	±.5%
الأزرق	6	6	6	10^6	±.25%
البنفسجي	7	7	7	10^7	±.1%
الرمادي	8	8	8	10^8	
الابيض	9	9	9	10^9	
الذهبي				10^{-1}	

ثامنا: المكثف Capacitors:

المكثف أحد مكونات الدوائر الكهربائية والإلكترونية التي تقوم بتخزين الطاقة على شـــكل مجال كهربائي. يتكون من لوحين موصلين يحمل كل منهما شحنة كهربائية متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه ويفصـــل اللوحين مادة عازلة كالهواء أو البلاســـتك أو الســـراميك أو محلول كيمائي، ويتحدد نوع المكثف حســـب نوع المادة العازلة المســـتخدمة فيه، ويقاس بوحدة تســـمى الفاراد. المكثفات تميل إلى منع التيار المستمر(DC) والسماح فقط بمرور التيار المتردد(AC) .

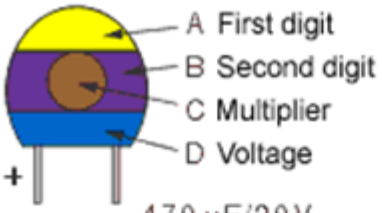
أنواع المكثفات:

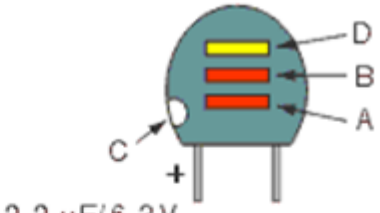
مكثفات ذات قيمة ثابتة:



مكثف ذو قيمة متغيرة:

قراءة المكثفات:

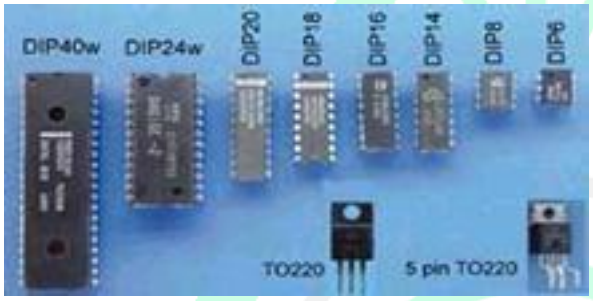


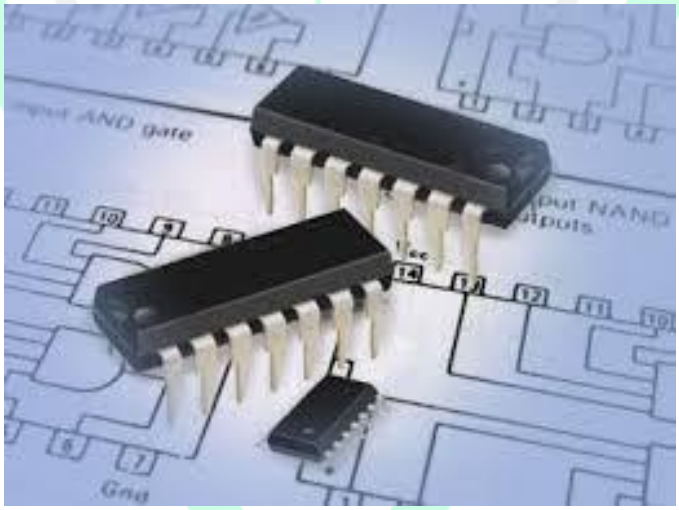


COLOR	DIGIT	MULTIPLIER	VOLTAGE
Black	0	x 1 µF	10V
Brown	1	x 10 µF	
Red	2	x 100 µF	
Orange	3		
Yellow	4		6.3V
Green	5		16V
Blue	6		20V
Violet	7		
Grey	8	x .01 µF	25V
White	9	x .1 µF	3V
Pink			35V

تاسعا: الدائرة التكاملية Integrated Circuit:

الدائرة التكاملية أو المتكاملة عبارة عن دائرة بكاملها موجودة في قطعة صغيرة من السيلكوم، تحتوي على عدد كبير من العناصر الإلكترونية مثل الترنزستورات والصمامات الثنائية والمقاومات والمكثفات والتي أصبحت تعرف حاليا بالIC .

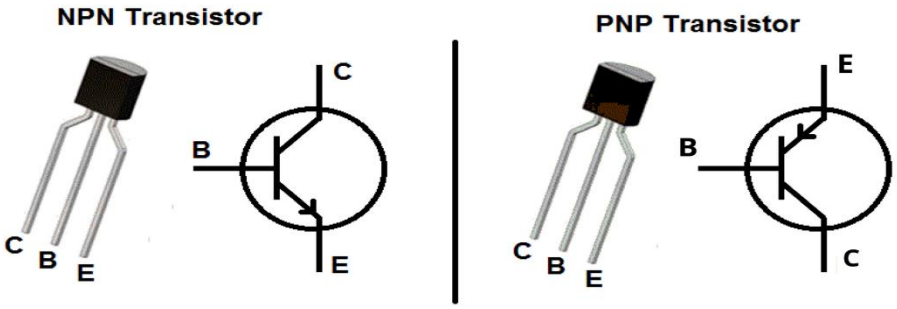


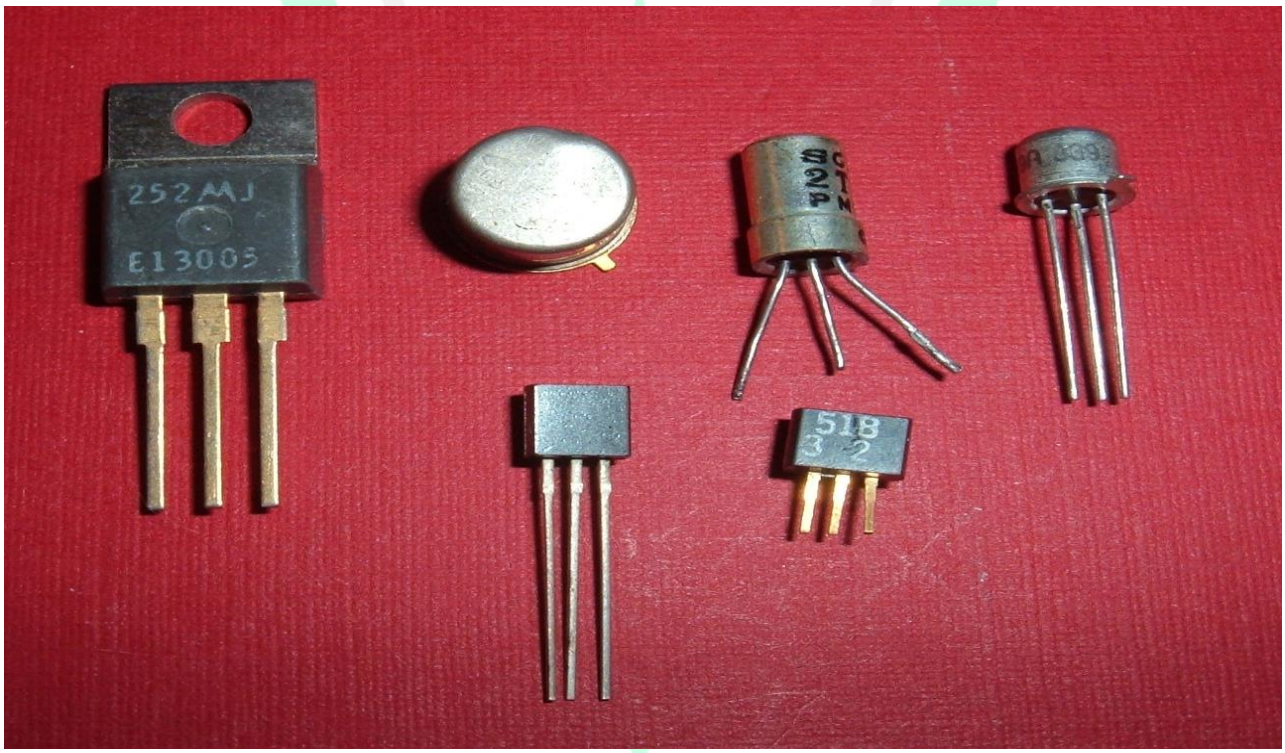


عاشرا: الترانستور Transistor :

يصنع الترانزستور من أشباه الموصلات مثل الجاليوم والجرمانيوم والكوارتز، ويتكون الترانزستور من (Emitter)وباعث B ويرمز لها بالرمز (Base) قاعدة ويرمز له (Collector) والمجمع E ويرمز له بالرمز وله قدرة كبيرة على تكبير الإشارات C بالرمز الإلكترونية.

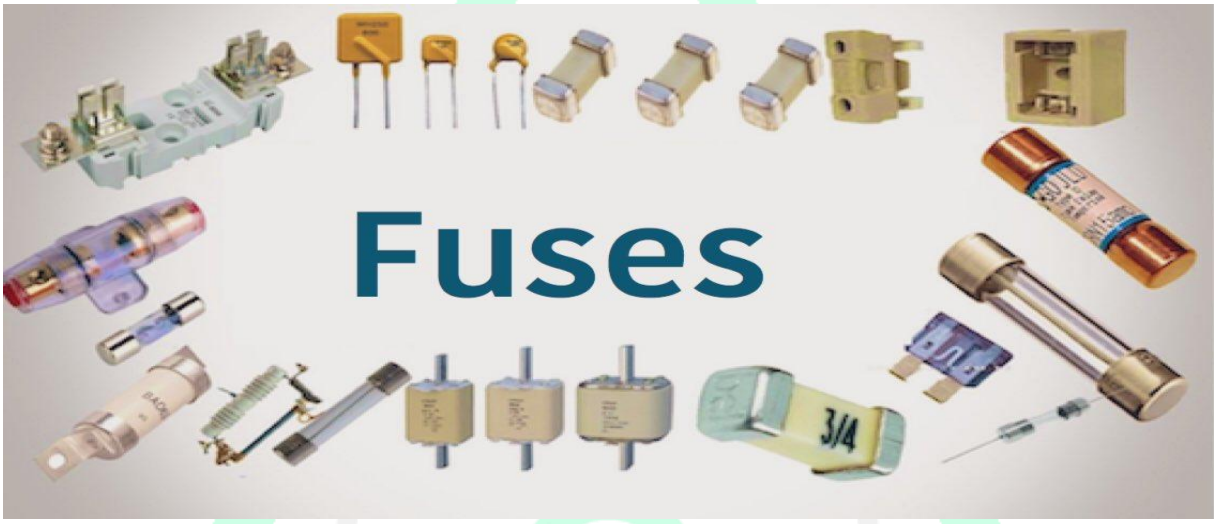
تستخدم الترانزستور أيضا كمفتاح أو مكبر للجهد أو التيار أو كلاهما





الحادي عشر: المصهر Fuse :

الفيوز Fuse عبارة عن جهاز يحتوي على سلك معدني يقوم بفصل التيار الكهربائي في حالة حدوث دائرة قصر حمولة زائدة (Short Circuit)، حيث يقوم بدور الحماية.



الثاني عشر: المفاتيح Switches:

يعتبر المفتاح من المكونات الثانوية في الدارة الكهربائية، وفي العادة يتم اســـتخدامه لفتح وإغلاق الدارة؛ أي أنه يستخدم للتحكم في الدارة الكهربائية، وعند تمثيل الدارة بالرموز يتم إعطائه رمز خط مائل مرفوع للأعلى.

SPST Switch

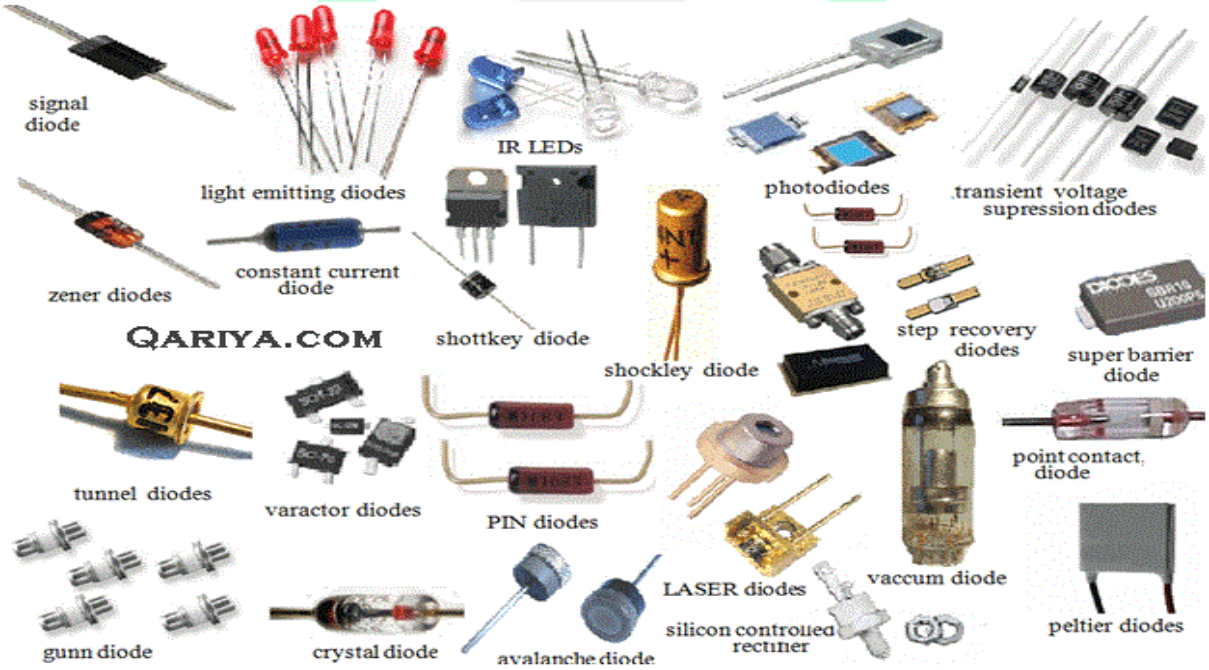
الرمز

الثالث عشر: الصمام الثنائي Diode :

يتم تعريف الصمام الثنائي على أنه مكون إلكتروني ثنائي الاطراف لا يعمل إلا في اتجاه واحد (طالما يتم تشغيله داخل مستوى جهد محدد). بحيث يكون للديود المثالي مقاومة صفر في اتجاه واحد، ومقاومة لانهائية في الاتجاه المعاكس. على الرغم من أنه في العالم الواقعي لا يمكن للديود تحقيق المقاومة الصفرية أو غير المحدودة بدلاً من ذلك سيكون له مقاومة صغيرة في اتجاه واحد (للسماح بتدفق التيار الكهربائي)، ومقاومة عالية جدًا في الاتجاه المعاكس (لمنع التدفق).

يعرف أقطاب الصمام الثنائي (Diode) بالأنود (القطب الموجب) والكاثود (القطب السالب.)

في الصمام الثنائي(Diode) تتدفق الإلكترونات من القطب السالب(Cathode) إلى القطب الموجب(Anode) .



الرابع عشر: أجهزة الفحص Multimeter:

هنالك أجهزة متعددة تستخدم لقياس وقراءة معطيات يحتاج إليها الهاوي وعلى سبيل المثال لا الحصر:

فرق الجهد (Voltmeter):

مقياس الجهد الكهربائي أو الفولتميتر هو جهاز يستخدم لقياس الجهد الكهربائي، يتكون عادة من غلفانومتر ذي ملف متحرك موصل على التوالي بمقاومة كبيرة، ونظرًا لأن مقاومة الجهاز ثابتة فإن التيار الكهربائي المار في الجهاز يتناسب طرديًا مع الجهد عند النقطتين اللتين يوصل بهما.

شدة التيار (Ammeter) :

الأميتر أو مقياس التيار الكهربائي أو مقياس الأمبير هو جهاز قياس تستخدم لقياس التيار في الدائرة. تُقاس التيارات الكهربائية بالأمبير، ومن هنا جاءت التسمية. عادة ما يتم توصيل مقياس التيار الكهربائي في سلسلة مع الدائرة التي يتم فيها قياس التيار

المقاومة (Ohmmeter):

مقياس المقاومة هو جهاز كهربائي لقياس المقاومة الكهربائية، وحدة قياس المقاومة الكهربائية هي الأوم.

القدرة (Wattmeter) :

مقياس القدرة أو مقياس الطاقة أو مقياس كهرتحريكي أو مقياس واط هو جهاز لقياس القدرة الكهربائية، في الدوائر الكهربائية ذات التيار المستمر تكون قراءة الجهاز متناسبة مع حاصل ضرب قيمة التيار في الجهد، أما في الدوائر الكهربائية ذات التيار المتردد فيؤخذ بنظر الاعتبار معامل القدرة لأن التيار والجهد قد لا يكونان متحدي الطور

المحلل (Analyzer):

محلل الهوائي أو محلل الهوائي البريطاني هو جهاز يستخدم لقياس مقاومة دخل أنظمة الهوائي في تطبيقات الإلكترونيات الراديوية. في أنظمة الاتصالات اللاسلكية، بما في ذلك راديو الهواة، يعد

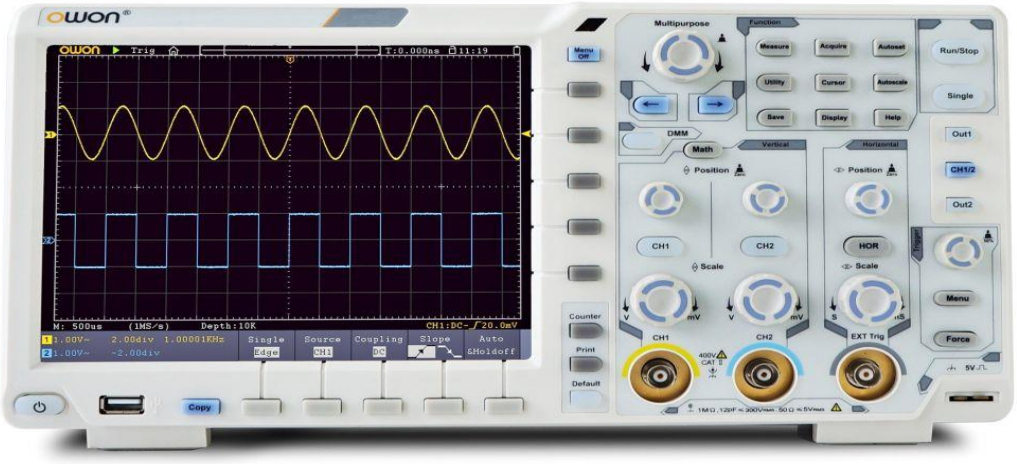
محلل الهوائي أداة شائعة تستخدم لضبط أداء الهوائي وخطوط التغذية بدقة، وكذلك استكشاف الأخطاء وإصلاحها.

مذبب التراجع (Dipmeter) :

مذبذب تراجع الشبكة، الذي يطلق عليه أيضًا مقياس تراجع الشبكة، أو مقياس تراجع البوابة، أو مقياس تراجع الشـــبكة، أو مجرد قاذف، هو نوع من الأدوات الإلكترونية التي تقيس التردد الرناني للدوائر القريبة من تردد الراديو غير المتصل.

راسم الذبذبات الرقمي (Oscilloscope):

راسم الذبذبات الذي كان يُطلق عليه سابقًا جهاز رسم الذبذبات، والمعروف بشكل غير رسمي باسم النطاق، CRO (بالنسبة إلى راسم الذبذبات للأشعة الكاثودية)، أو DSO (بالنسبة إلى راســـم الذبذبات الرقمي الأكثر حداثة)، هو نوع من أداة اختبار إلكترونية تعرض جهدًا متغيرًا للإشـــارة بيانياً، وعادةً ما تكون بمثابة مخطط ثنائي الأبعاد معاير لإشـــارة واحدة أو أكثر كدالة للوقت. يمكن بعد ذلك تحليل شكل الموجة المعروض لخصائص مثل السعة والتردد ووقت الارتفاع والفاصل الزمني والتشويه وغيرها. في الأصل، كان حساب هذه القيم يتطلب قياس شكل الموجة يدويًا مقابل المقاييس المضمنة في شاشة الجهاز، قد تقوم الأدوات الرقمية الحديثة بحساب وعرض هذه الخصائص مباشرة.



Oscilloscope

صور لبعض أجهزة الفحص:

(voltmeter–wattmeter – ammeter)

Analyzer

wattmeter

Dipmeter

الخامس عشر: التأريض:

ما هو التأريض؟ هو ربط الأجهزة الكهربائية بالأرض.

لماذا نحتاج للتأريض؟

الأرض تعمل على تبديد التيار الكهربائي، تمتص الأرض الكهرباء الغير مطلوبة أو الضـــارة أو الساكنة وتبددها لسلامة المستخدم ولسلامة المكان والممتلكات.

ما هي أنواع التأريض؟

هناك ثلاث أنواع من التأريض وهي:

١- تأريض تفريغ من الصعقة الكهربائية.

٢- تأريض للترددات الراديوية.

٣- تأريض تفريغ للشحنات الاستاتيكية.

ما هو أرضي التفريغ من الصعقة الكهربائية؟

أرضـي لتفريغ الكهرباء ومهمته للسـلامة فالأجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المتردد 220- 110v نجد بها ثلاثة أسلاك عند قابس التوصيل اثنين منهم للتيار أما الثالث فهو سلك الأرضي يعمل سلك الأرضي على حماية المستخدم من الصعقة الكهربائية في حال حدوث خلل في الجهاز وتكهرب هيكله، وللأسف فإن أغلب المنازل لا تتوفر فيها نظام تأريض وبالتالي يكون مصير سلك الأرضي القطع، فتوصيل الأجهزة بأرضي جيد يوفر تلك الحماية

ما هو الأرضي الجيد للسلامة من الصعقة الكهربائية؟

الأرضي الجيد هو سلك ذو مقاومة منخفضة من النحاس ذو قطر كبير وطول قصير، يربط على هيكل الراديو وهياكل الأجهزة الأخرى بالمحطة ويوصل عند الطرف الأخر بالأرض، وعند التوصيل الكهربائي بواسطة قضيب أو أكثر يفضل استخدام قضيب من الحديد المطلي بالنحاس بطول ٨ إقدام.

ما هو أرضي الترددات الراديوية؟

بعض أنواع الهوائي غير متوازنة ومصـــممة للعمل مع اتصـــال أرضـــي لتمكينها من العمل بشـــكل صـحيح حيث لا تحتاج الهوائيات المتوازنة مثل ثنائيات الأقطاب إلى أرض (RF) لتشـغيلها بشـكل صـــحيح طالما أنّ التيارات ذات الوضـــع المشـــترك يتم إبعادها عن وحدة التغذية، وإنّ العديد من الهوائيات الرأسية والعديد من الأسلاك التي يتم تغذيتها بالطرف تستخدم توصيلها الأرضي (RF) كجزء لا يتجزأ من الهوائي، أمّا بالنسبة لنظام مثل هؤلاء فمن الضروري إجراء اتصال أرضي جيد.

ما هو أرضي تفريغ الشحنات الاستاتيكية؟

قد يظن البعض أن التوصـــيل المذكور أعلاه للحماية من الصـــعقة الكهربائية قد يكفي للحماية من التفريغ الكهربائي المتولد عند العواصف الرعدية والعواصف الماطرة؟

في الحقيقة أن القوة المتولدة من الصاعقة الرعدية من الضخامة بحيث لا يمكن لأسلاك موصلة على هياكل الأجهزة أن تمررها بسـلام للأرض، والأهم من ذلك ألا نسـمح لتلك القوة الهائلة من دخول المنزل من الأســاس. إن منع الصــاعقة الرعدية يســتلزم وجود تجهيزات مختلفة بالكامل عن تأريض المحطة وقد تكون تلك التجهيزات مكلفة وغير متوفرة للهواة، غير أن هناك بعض الإجراءات يمكن العمل بها لتقليل نسبة إضرار الصاعقة الرعدية مثل تأريض البرج الحامل للهوائي وفصل جميع أسلاك الهوائيات عن المحطة وتأريضها خارج المنزل عند العواصف الرعدية.

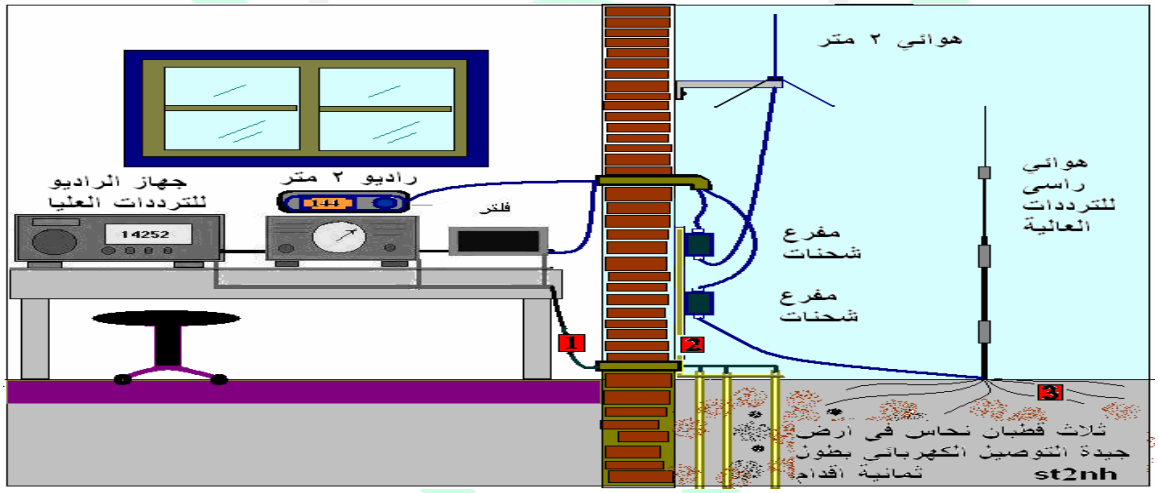
أما الحماية من الشحنات الكهربائية الاستاتيكية التي تتولد مع العواصف الماطرة فيمكن أن نستخدم لها مفرغ شحنات استاتيكية يباع جاهز للاستعمال في الرسم القادم نلاحظ أن أسلاك التغذية من الهوائيات تمر أولا على مفرغ الشحنات قبل دخولها المنزل ومفرغات الشحنات موصلة بالأرضي جيدا وتعمل على تسريب الكهرباء الاستاتيكية المتكونة على الهوائي وبالتالي تحد من وصولها للأجهزة داخل المنزل.

هنا تلاحظ أن المحطة الموضحة في الرسم أدناه بها ثلاث أنواع من توصيلات الأرضي

ارضي التفريغ من الصعقة الكهربائية (موضح بالرقم ١) يربط كل الأجهزة على التوازي يمتد لخارج المنزل من خلال سلك قصير وسميك حيث يربط بالقبطان النحاسية بأقل طول

الأرضي الثاني أرضي تفريغ الكهرباء الاستاتيكية موضح بالرقم ٢ أما أرضي الترددات الراديوية للهوائي موضح بالرقم ٣

تعمل تلك التجهيزات على التخلص من الترددات الراديوية الشاردة التي قد تتولد داخل غرفة الراديو.



الهوائيات

أولا: تعريف الهوائيات.

ثانيا: استقطاب الهوائيات.

ثالثا: خصائص الهوائيات.

رابعا: مقاومة الهوائيات.

خامسا: زاوية الانتشار.

سادسا: أنواع الهوائيات.

سابعا: معايرة الهوائيات.

ثامنا: التيونر.

تاسعا: وضع الهوائي.

عاشرا: المسار الطويل والقصير.

الحادي عشر: ما أفضل هوائي للترددات العالية.

الثاني عشر: المبدد.

الثالث عشر: مفتاح التبديل.

الرابع عشر: أداة تدوير الهوائي.

الخامس عشر: الكابلات المحورية.

السادس عشر: المشاريع.

أولا: تعريف الهوائي:

الهوائي هو محول طاقة تم تصـميمه ليقوم بنقل أو اسـتقبال الموجات الكهرومغناطيسـية، وبمعنى آخر فإن الهوائيات تقوم بتحويل الموجات الكهرومغناطيسـية إلى تيارات الكترونية والعكس ، وتسـتعمل الهوائيات في أنظمة بث الراديو والتلفزيون واسـتكشـاف الفضـاء، وتعمل الهوائيات عادة في الهواء و الفضاء الخارجي ، يمكن أيضا أن يتم تشغيلها تحت الماء أو حتى تحت التربة والصخور للحصول على بعض الترددات لمسافات قصيرة.

ثانيا: استقطاب الهوائيات والموجة الكهرومغناطيسية Polarization:

يعرف الاستقطاب بأنه اتجاه المجال الكهربائي للموجة الكهرومغناطيسية، ولكن، ماذا نستفيد من معرفة استقطاب الموجة؟

إن أفضل استقبال للموجة المرسلة يحدث عندما يكون استقطاب هوائي الاستقبال مماثلا لاستقطاب هوائي الإرسال فمثلاً، في مجال الاستقبال التلفازي يثبت هوائي الاستقبال أفقيا أو عمودياً بحسب استقطاب الإشارة المراد استقبالها – ولوقت قريب – فإن أغلب الأنظمة العالمية كانت تستخدم الاستقطاب الأفقي للبث التلفزيوني نظراً للمزايا التي يتمتع بها إلى أن سمح أخير باستخدام الاستقطاب العمودي، وهناك ثلاثة أنواع رئيسة من الاستقطاب هي:

- الاستقطاب الخطي Linear polarization
- الاستقطاب الدائري Circular polarization
- الاستقطاب البيضاوي Elliptical polarization

الاستقطاب الخطي Linear polarization:

الاســـتقطاب الخطي وفيه يشـــكل المجال الكهربائي خطاً أثناء انتشـــار الموجة، وهناك حالتان من الاستقطاب الخطي هما:

الاستقطاب الأفقي horizontal polarization:

وتحصـــل عليه عندما يكون الهوائي (المجال الكهربائي) موازيا ســـطح الأرض، ويمتاز بأنه أقل تأثراً بالتداخل والتشويش، وأكثر مقاومة لعوامل التوهين المختلفة.

الاستقطاب العمودي vertical polarization:

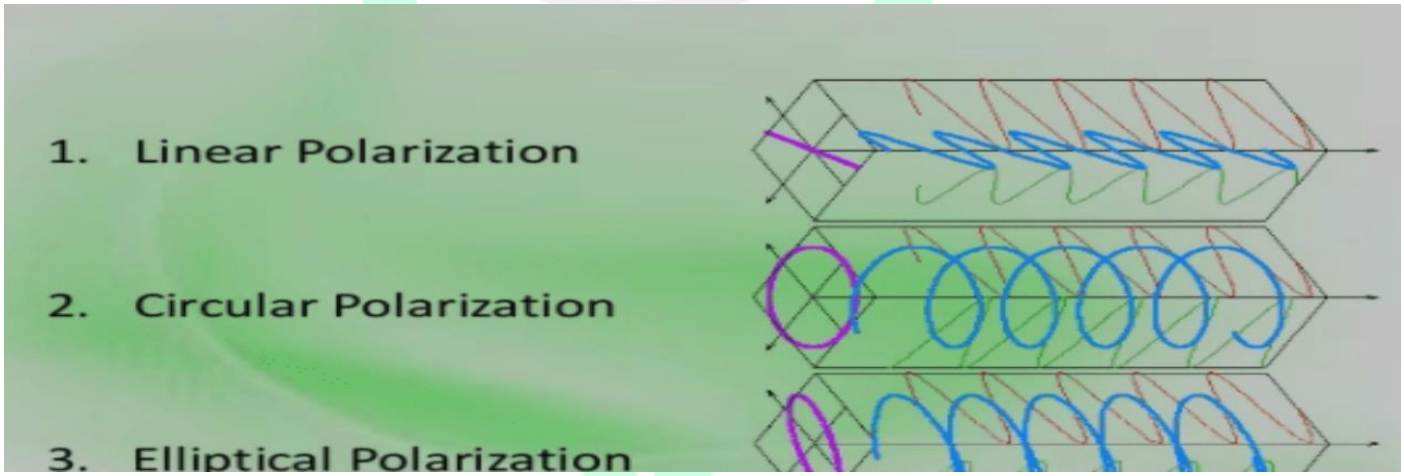
وتحصـــل عليه عندما يكون الهوائي (المجال الكهربائي) عموديا على ســـطح الأرض. الشـــكل المبين أدناء يوضح أنواع الاستقطاب الخطي.

الاستقطاب الدائري Circular polarization :

وفيه يشكل المجال الكهربائي دائرة أثناء انتشار الموجة، ويتغير الاستقطاب بشكل مستمر مع الزمن يمكن الحصول على هذا النوع من الاستقطاب عندما يكون الهوائي ملفوفاً بشكل دائري

الاستقطاب البيضاوي Elliptical polarization:

وفيه يرسم المجال الكهربائي شكلاً بيضاويا أثناء انتشار الموجة، ويظهر الشكل أنواع الاستقطاب الثلاثة.



ثالثا: خصائص الهوائيات Antonne Characteristics:

- شكل الإشعاع RADIATION PATTERN :

هو ما يعرف بنسق الإشعاع، وهو شكل الشعاع الخارج من الهوائي، حيث هذا الإشعاع له شكل معين واتجاه معين وبهذه الطريقة تستطيع تحديد أماكن استقبال الإشارة وخاصة المناطق الواقعة داخل هذا الشكل الإشعاعي.

- مقاومة الإشعاعRADIATION RESISTANCE :

لكي يشع الهوائي الطاقة الواصلة له من جهاز المرسل، يفترض وجود مقاومه للهوائي تعادل مقاومة الخرج للجهاز المرسل وتعرف هذه المقاومة بمقاومة البث، عندما تكون مقاومة الإشعاع أكبر في هذه الحالة تكون جودة الهوائي أفضل وكلما زادت مقاومة الإشعاع زاد مقدار الهوائي على إرسال الإشارة إلى مسافات بعيده.

- الكسب GAIN :

هي مقياس لقدرة الهوائي على تكبير طاقة البث (الخارجة) منه في مساحة أقل، ولكن إذا كبرت هذه الطاقة في مساحة معينة زادت جودة الإشارة في تلك المنطقة.

- النطاقBROAD BAND :

هو مقياس لمدى الترددات التي يستطيع الهوائي أن يرسلها أو يستقبلها لأن لكل هوائي مدى معين يقوم بحسابه المصنعون.

- مقاومة الدخلIN PUT IMPEDANCE :

هي مقياس قيمه المقاومة الداخلية للهوائي، حيث من المفروض أن تكون تلك القيمة مساوية لقيمة معاوقة الخرج للكيبل المحوري المستخدم في نقل الإشارة للهوائي، حتى يتم نقل أكبر طاقة ممكنة للإشارة. الكابلات المتوافرة في الاسواق غالبا لها مقاومات OHM 300،75،50

- الاستقطاب POLARIZATION :

هو تحديد اتجاه الهوائي في الإرسال والاستقبال، بحيث يكون هوائي الإرسال والاستقبال بنفس القطبية حتى يتم استقبال الإشارة بشكل جيد.

الاستقطاب الأفقي HOROZINTAL

الاستقطاب الرأسي VERTICAL

الاستقطاب الدائري CIRCUILAR كما سبق شرحه.

رابعا: مقاومة الهوائي:

من الحقائق التي يجب على الهاوي معرفتها والتي قد تسهل فهمها بإجراء القليل من الاختبارات بما يتوفر عند كل هاوي من أجهزة.

كل هوائي يشع الطاقة الواصلة له من الجهاز المرسل، يفترض وجود مقاومة للهوائي تعادل مقاومة الخرج للجهاز المرسل. تسمى مقاومة الهوائي هذه بمقاومة البث Radiation Resistanceولمزيد من التبسيط نذكر الآتي:

تصمم أغلب إذا لم يكن كل أجهزة الإرسال للهواة على مقاومة خرج تساوى ٥٠ أوم، وبالتالي لابد من أن يكون الهوائي المستخدم له مقاومة بث تساوى ٥٠ أوم، وكذلك لابد أن يكون الكيبل المحوري ما بينهم ذو مقاومة تساوى ٥٠ اوم.

هذه المقاومات للهوائي الكيبل المحوري تعرف بمقاومة الإعاقة وتقاس بالأوم للتيار المتذبذب فقط وتختلف عن المقاومة للتيار المستمر التي يسهل قياسها بجهاز الفولتميتر سيكون أمامنا ثلاث مقاومات يجب علينا أن نتأكد من أن جميعها متساوية.

الأولى مقاومة الخرج للجهاز ومقاومة الكيبل المحوري المعروف اختصارا باسم (COAX) يتوفر بعدة مقاومات فيسهل اختياره حسب المقاومة والطاقة التي سيعمل عليها ومقاومة الهوائي.

كيفية قياس مقاومة الهوائي؟ مقاومة الهوائي مقاومة متغيرة وتعتمد على عدة أشياء يجب أخذها بعين الاعتبار وهي:

- نوع الهوائي.
- تردد عمل الهوائي.
- ارتفاع الهوائي عن الأرض.
- الأجسام المحيطة بالهوائي.

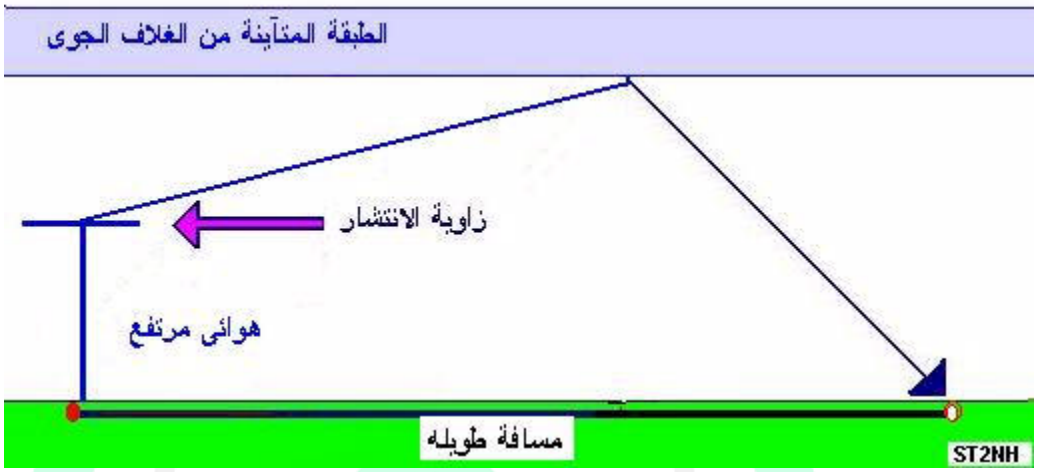
إن قياس المقاومة للهوائي بطريقة مباشرة تحتاج لأجهزة قد لا تتوفر بسهولة لكل هاوي.

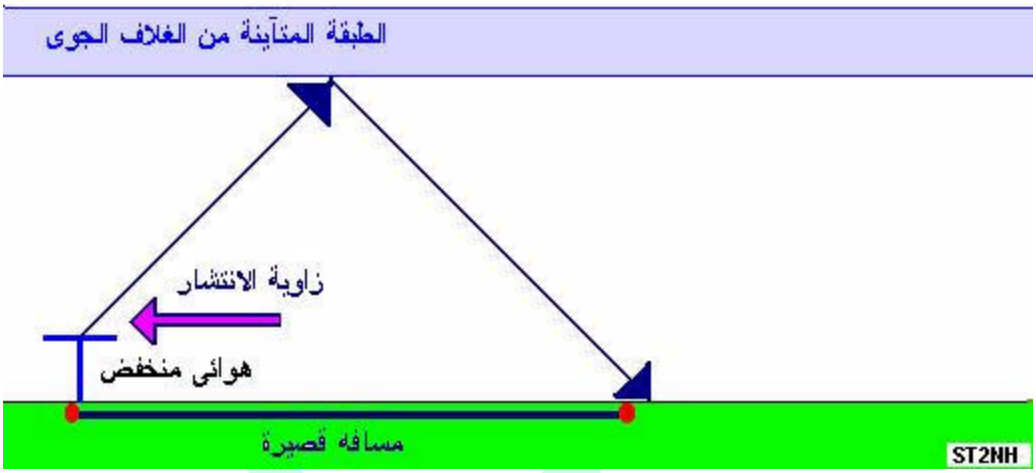
ولكن يمكن قياسها بطرق غير مباشرة فمثلا لو تم استخدام مقياس SWR وكانت القراءات جيدة دل ذلك على أن المقاومة في الهوائي والكيبل المحوري متوافقة مع مقاومة الجهاز.

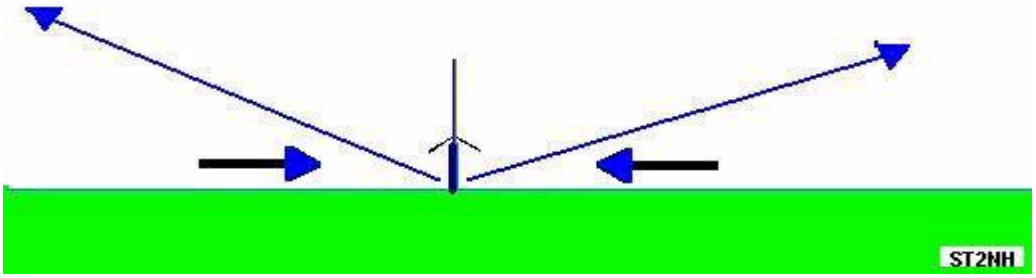
كما يمكن معرفة مقاومة الهوائي باستخدام محلل الهوائي Analyzer .

خامسا: زاوية الانتشار للهوائي Radiation angle:

تنتشر الموجات الراديوية من الهوائي في كل الاتجاهات، ولتأثير الأرض تحت الهوائي تسلك الموجات اتجاه بزاوية معينة نحو الفضاء، هذه الزاوية تدعى زاوية الانتشار للهوائي، هناك عدة عوامل تؤثر على تلك الزاوية منها ارتفاع الهوائي، نوع الهوائي، نوعية وخصائص الأرض للتوصيل الكهربائي. وعموما كلما كان الهوائي مرتفع كلما انخفضت زاوية الانتشار له، وتعتبر الزاوية المنخفضة ميزة جيدة للانتشار.







سادسا: أنواع الهوائيات:

هوائي الدايبول ثنائي القطب Dipole Antenna:

يُعد الهوائي ثنائي القطب أحد أهم أشـــكال هوائي الترددات الراديوية، كما يمكن اســـتخدام ثنائي القطب بمفرده أو يمكن أن يشكل جزءاً من مجموعة هوائي أكثر تعقيداً.

أساسيات هوائي ثنائي القطب:

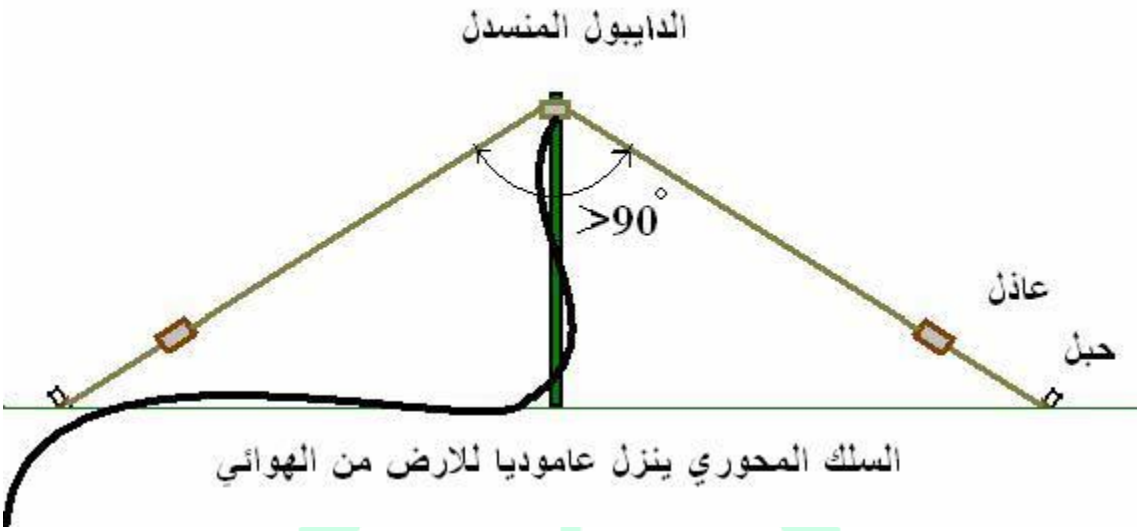
يشـير الاســم ثنائي القطب إلى أنّ الهوائي ثنائي القطب يتكون من قطبين أو عنصـرين موصـلين، حيث يتدفق التيار في هذين العنصـــرين الموصـــلين ويســـبب التيار والجهد المرتبط به موجة كهرومغناطيسية أو إشارة راديو تشع إلى الخارج من الهوائي، كما يحدد طول العناصر المشعة العديد من خصائص الهوائي ثنائي القطب أي ممانعة التغذية وتردد التشغيل المركزي وما إذا كان هوائياً رناناً، وعلى هذا النحو يُعد طول ثنائي القطب جانباً مهماً من ملامح الهوائي ثنائي القطب. يتكون الهوائي الأساسي من عنصر مشع ينقسم إلى موصلين منفصلين، وتكون عادةً على نفس المحور، حيث ينقسم الهوائي ثنائي القطب في المركز، كما يمكن استخدام الطاقة من جهاز الإرسال للإشعاع أو يمكن توصيل القدرة التي يلتقطها الهوائي بجهاز استقبال، وعادةً ما يتم توصيل جهاز الاستقبال أو المرسل بهوائي ثنائي القطب عبر وحدة تغذية وسيطة تتيح نقل القدرة من نقطة إلى أخرى.

الدايبول المنسدل Inverted V Dipole:

يعرف باللغة الانجليزية الدايبول ذو حرف V يمتاز الدايبول المنســـدل عن الدايبول الأفقي بميزة استخدام رافع عامودي واحد. كما يشغل مساحة ومسافة أقل، ويسهل كثيرا العمل عليه في البناء وفي المعايرة

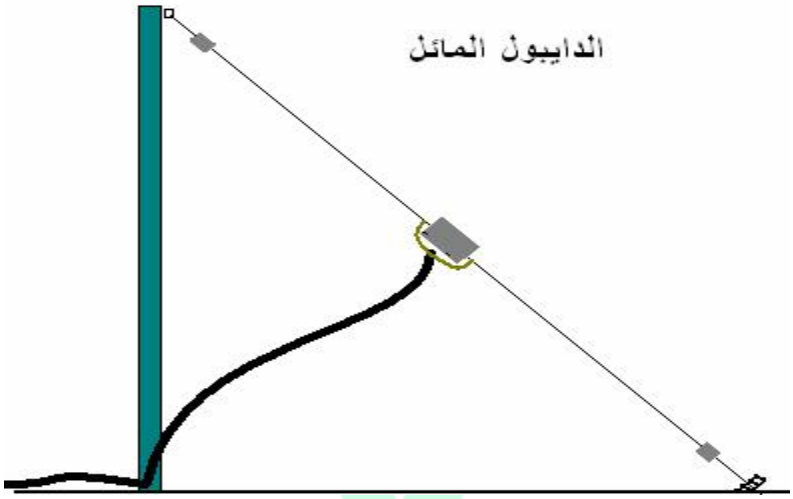
نتبع نفس الخطوات في بناء الدايبول الأفقي ونفس خطوات المعايرة

لاحظ أن الزاوية بين طرفي الهوائي يجب أن تكون أكبر من ٩٠ درجة، كما يجب أن تكون أطرافه فوق مستوى الأرض وبنفس القاعدة السابقة كلما كان مرتفع من النصف وبالتالي الأطراف كان أفضل أداء.



الدايبول المائل:

يوفر الدايبول المائل الكثير من المسافات، وأدائه جميل جدا في اتجاه الميلان. قد يصلح للذين يريدون الاتصال بأماكن محددة نستخدم نفس الأطوال والمقاسات للدايبول الأفقي، لا يوصى به للهواة الذين يحبون التخاطب مع كل أرجاء الكرة الأرضية.

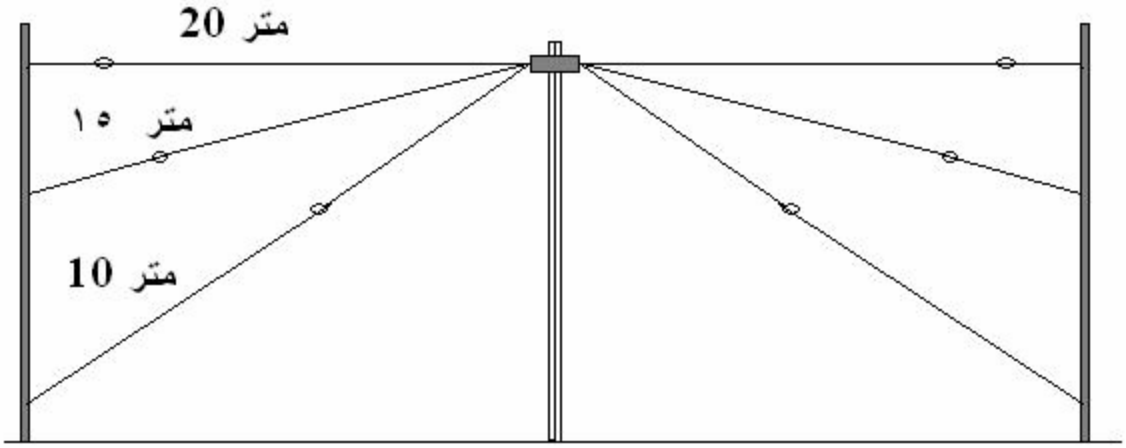


هوائي الدايبول المتوازي:

هذا الهوائي جميل جدا ويوفر الكثير من المتعة للهواة للعمل على ثلاث أو أكثر من النطاقات نعم يحتاج لجهد كبير عند التصنيع والتركيب ومن أكثر الخطوات صعوبة هي وزن عناصره على أكثر من نطاق ولنتيجة سهلة اتبع الاتي:

صمم عناصر الهوائي كل على حدة ثم أضف في مرحلة تجميع الهوائي ثبت العنصر الأول ثم الذي يليه ثم قم بعملية الموازنة للأول والثاني مع بعض واصل بعد ذلك إضافة المزيد من العناصر مع استمرار الموازنة لكل المجموعة حتى تصل لاتزان المجموعة بأكملها.

أهم التدابير التي يجب الأخذ بها هي إبعاد عناصر الهوائي عن بعضها البعض قدر المستطاع، واجعل عملية الإبعاد والتقريب أحد الطرق السهلة التي ستستعملها لوزن الهوائي بالإضافة لعملية القص أو الوصل للعناصر.

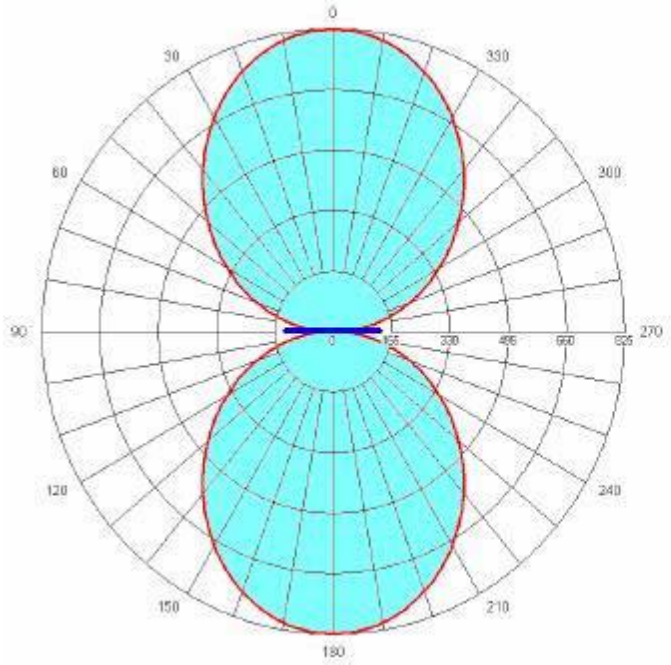


.

الرسم السابق يبين هذا الهوائي الذي يحتوي على ثلاث هوائيات لأشهر النطاقات للهواة. ٢٠ متر١٥ متر و١٠ أمتار

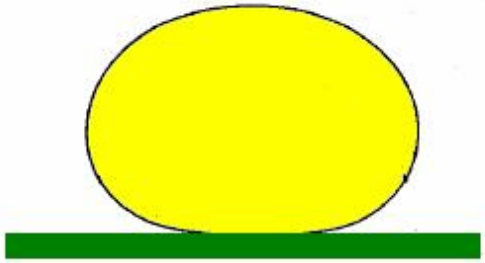
المخطط الإشعاعي للدايبول

لكل هوائي مخطط للإشـــعاع الصـــادر منه للدايبول حلقتان على جانبه. ارتفاع الدايبول عن ســـطح لأرض من العوامل التي تحدد شكل الإشعاع



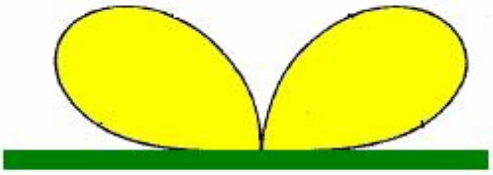
حلقات انتشار هوائي الدايبول تكون على شكل رقم 8 على الجانبين

تكون حلقتان الإشعاع ذات زاوية انتشار منخفضة عند ارتفاعه بنصف طول الموجة، وتكبر كلما قل ارتفاعه عن سطح الأرض عند ربع طول الموجة يسمي بهوائي خارق السحاب لاحظ ذلك في الرسم التالي.



ارتفاعه ربع طول الموجة

المخطط الاشعاعي الراسي للدايبول

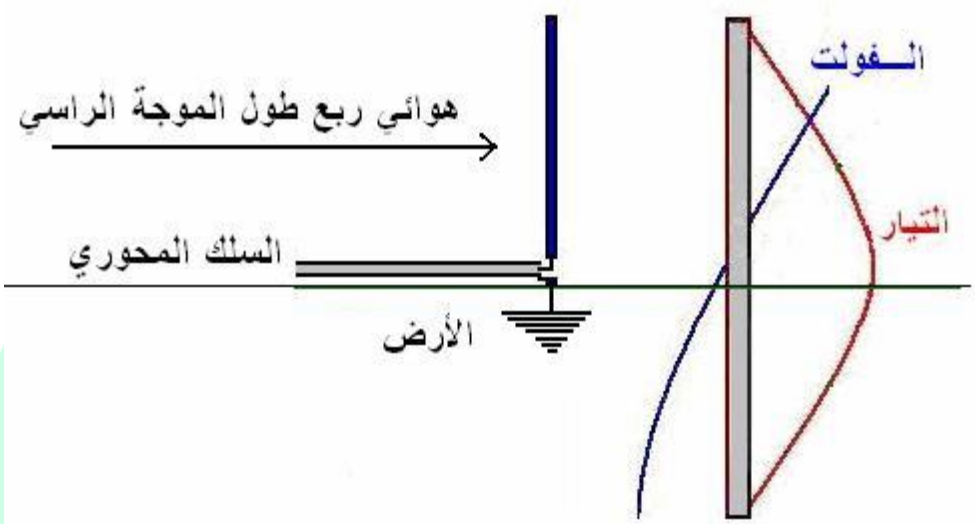


ارتفاعه نصف طول الموجة

الهوائي الراسي Vertical:

الهوائي الراسي من الهوائيات المشهورة جدا خصوصا في النطاقات للترددات الفوق عالية وأكثر الأنواع المعروفة هوائي ربع طول الموجة

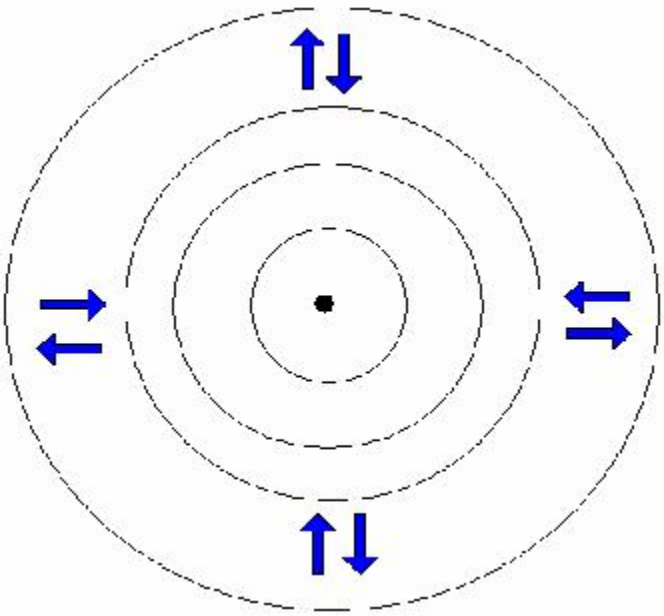
إن هوائي ربع طول الموجة فيزيائيا يمثل نصف طول هوائي الدايبول لنصف الموجة ونستعين بالأرض لتمثيل النصف الأخر المفقود كما هو موضح بالرسم التالي:



نلاحظ أيضا نفس الخواص الكهربائية للدايبول حيث يكون التيار في أعلى قيمة له عند منطقة التغذية ، نستخدم أيضا السلك المحوري ذو مقاومة ٥٠ اوم، حيث يوصل السلك الموازي للهوائي ويوصل سلك الجديلة للأرض في أغلب الحالات تقل مقاومة البث في هوائي ربع طول الموجة الراسي عن ٥٠ اوم إلا أن ذلك لا يؤدي لخلق قدرة مرتدة كبيرة ،إن وجود أرض جيدة التوصيل وفي مكان مكشوف وعالي هي خيارات قد لا تتوفر بسهولة والحل في أن نرفع الهوائي ونضع مشعات تمثل أرض افتراضية طول المشع ربع طول الموجة يربط بالجديلة من السلك المحوري عدد المشعات يكون ٣ أو أكثر.

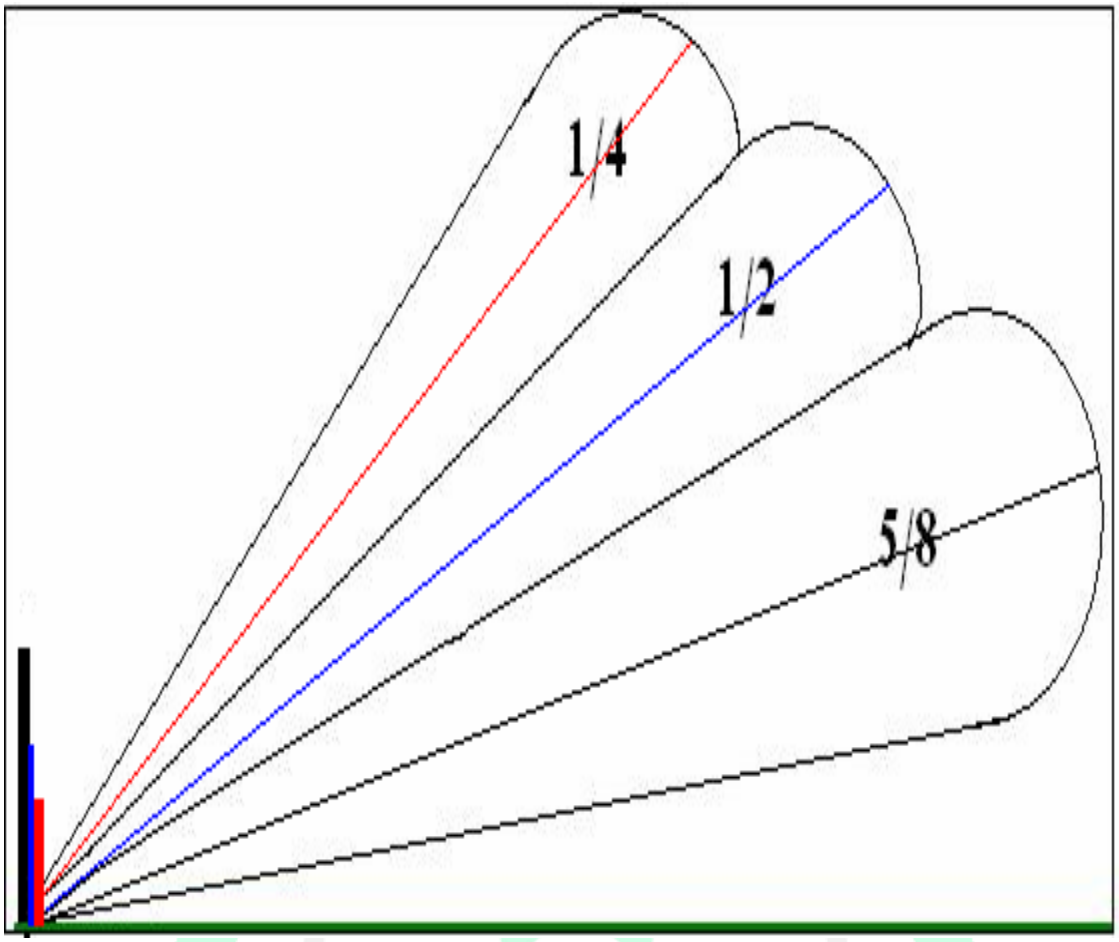
إن هوائي جميع الاتجاهات هو الهوائي الذي تصدر منه الإشارات وتتوزع بالتساوي على جميع الاتجاهات المحيطة به، كما انه يستقبل أيضا الإشارات من جميع الجهات. ومثال لذلك الهوائي الراسي.

المخطط الإشعاعي للهوائي الراسي:



الرسم السابق يوضح هوائي راسي في الوسط وهو يرسل ويستقبل الإشارات بالتساوي من كل الاتجاهات، وهذا النوع من الهوائيات يستعمل من قبل الجهات التي تريد من إرسالها أن يغطي جميع المناطق التي من حولها. ويوجد بكثرة هذا النظام في الخدمات المدنية المختلفة داخل المدن كالبث الإذاعي والتلفزيوني، وفى أنظمة خدمات الدفاع المدني وخدمات الإسعاف الطبي والخدمات الكشفية الخ. ويستخدم في محطات الهواة التي تعمل على الربط (محطات إعادة).

هناك الكثير من الخلط عند بعض المستخدمين والهواة وذلك بمقارنة الأنواع المختلفة للهوائيات الراسية بمسافة البث أو التغطية، في الحقيقة لا يمكن أن تقارن هوائي ربع طول الموجة بهوائي نصف طول الموجة، بدون فهم المخطط الراسي للهوائيات وفهم ما هي زاوية الانتشار؟



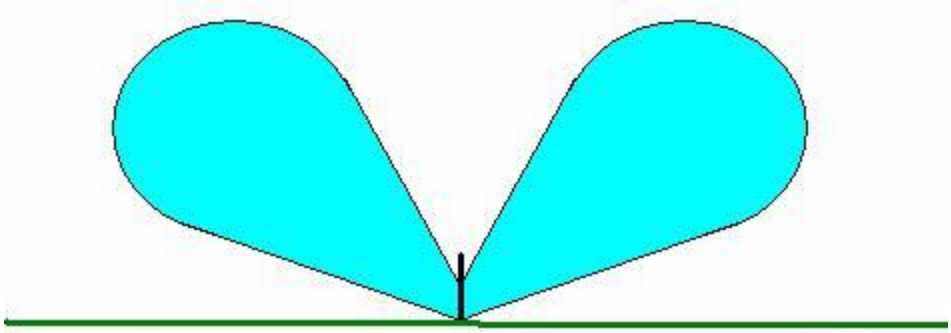
الرسم أعلاه يوضح ثلاث هوائيات رأسية بأطوال مختلفة

ربع طول الموجة ونصف طول الموجة وخمسة أثمان طول الموجة.

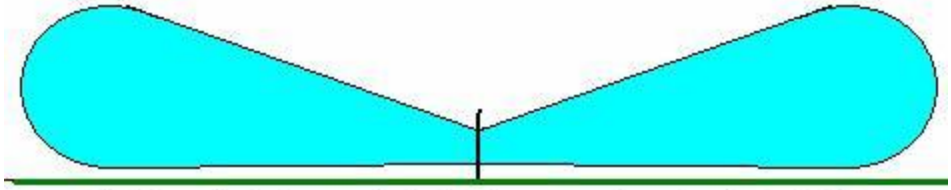
لاحظ المخطط الإشعاعي الراسي لهوائي ربع الموجة، إن الإشعاع له زاوية بث كبيرة ولذلك فان الانتشار من الهوائي مرتفع مقارنة للإشعاع الصادر من بقية الهوائيات ونجد أن زاوية البث تقل وينخفض الإشعاع كلما زاد طول الهوائي فالهوائي الخمس على ثمانية له أقل زاوية بث وأكثر تغطية أفقية.

إذن كيف نستفيد من هذه المعلومات؟

يعتمد ذلك على نوع الاستخدام فهوائي ربع طول الموجة لأنه له زاوية انتشار عالية يمكن استخدامه في المناطق الجبلية وفى المدن ذات التضاريس الغير مستوية ويوجد بها محطات إعادة كما يستخدم لاستقبال الأقمار الصناعية لأنه يغطى جزء كبير من القبة السماوية.

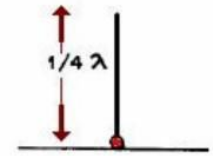


الانتشار لهوائي ربع طول الموجة سماوي اكثر من افقي



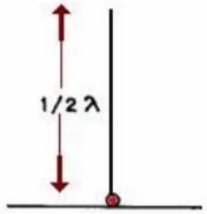
الانتشار لهوائي خمس على ثمانية من طول الموجة افقي

أما الهوائي لنصف طول الموجة يكون متوسط التغطية وأكثر تغطية أفقية من الهوائيات المذكورة هو هوائي خمس الإثمان حيث يستعمل للاتصالات الأرضية لتغطية أكبر وأبعد مسافة من حول محطة الإرسال.



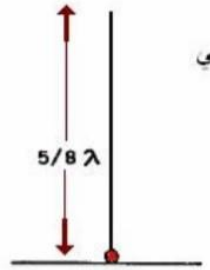
هوائي ربع طول الموجة الراسي

ربع طول الموجة



هوائي نصف طول الموجة الراسي
يمتلك كسب يساوي 2 dB من هوائي
ربع طول الموجة الراسي

نصف طول الموجة



هوائي خمس على ثمانية طول الموجة الراسي
يمتلك كسب يساوي 3 dB من هوائي
ربع طول الموجة الراسي

خمس على ثمانية طول الموجة

مقارنة كسب الهوائيات الراسية

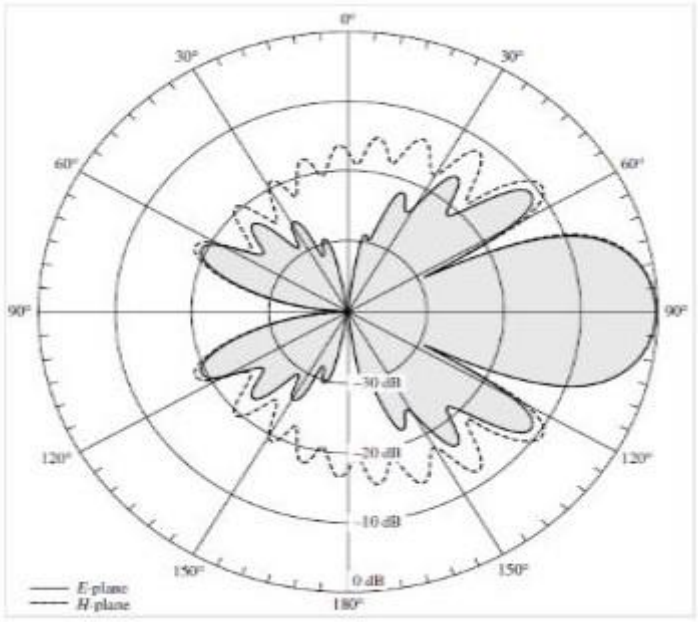
لاحظ الرسم السابق يوضح مقارنة كسب الهوائيات الراسية ذات الأطوال المختلفة ونلاحظ أن الهوائي الأكثر كسب هو هوائي خمس الإثمان نتيجة تركيزه للإشعاع أفقيا أكثر من غيره كما ذكرنا سابقا.

هوائي ياغي (Yagi Antenna) :

تم اختراع الهوائي الموجه من قبل العالم الياباني Shintaro Uda ، وتم تطويره من قبل العالم الياباني Yagi ، يتميز هذا الهوائي بكونه هوائي موجه يعطي ربحًا عاليًا في الجهة التي وجه لها.

يمكن لهذا الهوائي العمل على نطاق ترددي واسع حيث يمكن استخدامه في الترددات العالية والعالية جدا وما فوق العالية.

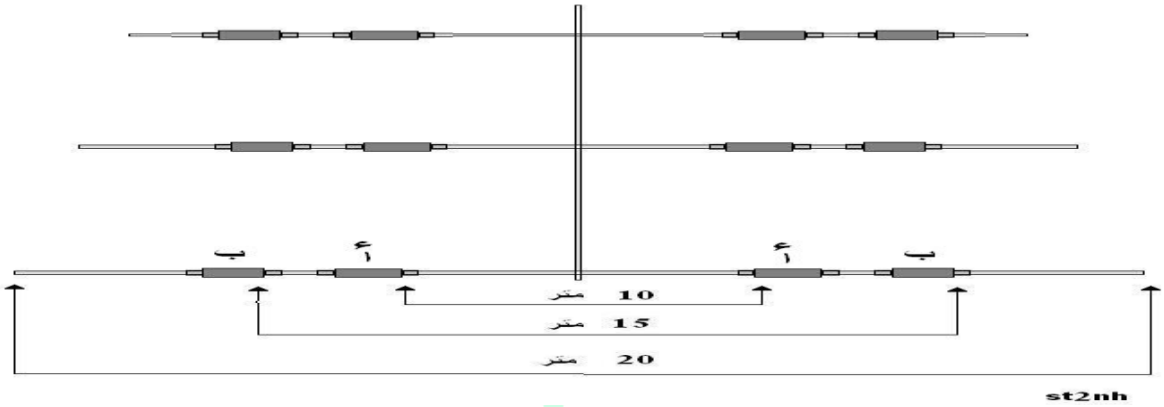
وإليكم صورة توضح نموذج إشعاع هذا الهوائي .



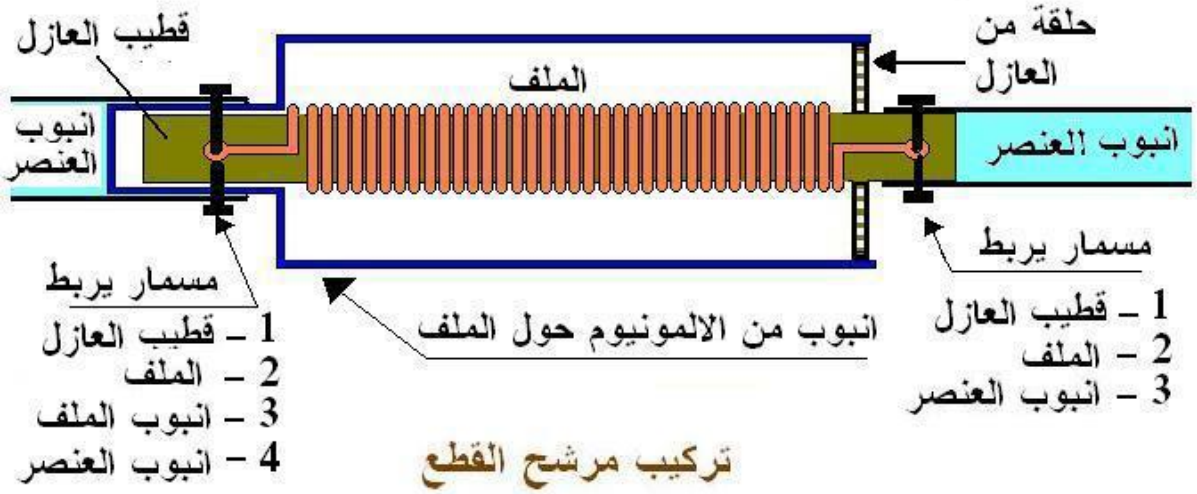
كيف يعمل الياقي على عدة ترددات:

الرسم السابق يوضح وجود ٤ مرشحات (ملفات Coil) على كل عنصر من عناصر الهوائي وتعمل المرشحات على أن تقطع بقية الهوائي عند تردد محدد ، فالمرشحان الأوائل (أ– أ) من الوسط مصممة على تردد قطع عند ١٠ متر، عند هذا التردد تصبح المرشحات ذو مقاومة عالية جدا مما لا يسمح للتيار أن يمتد لبقية الهوائي، وبالتالي لا يستخدم المرسل ألا جزء العشرة متر من الهوائي، وينطبق ذلك على المرشحان الطرفيان (ب – ب) حيث تعمل على عزل باقي الهوائي عند تردد ١٥ متر في حين لا تتأثر المرشحات الوسطية عند هذا التردد ، إما عند تردد ٢٠ متر فلا تعمل جميع المرشحات وبالتالي يستخدم جميع طول الهوائي ، ينطبق ذلك على جميع العناصر ، تعمل المرشحات على تقليل الطول الكلى للهوائي عند الترددات العالية به لأنها تعمل كملفات حمل خارج نطاق القطع المصممة له .

الصورة التالية توضح نوع مشهور من هوائيات الياقي ويظهر على كل عنصر الأربعة مرشحات.



كما ذكر سابقا مرشح القطع يتكون من ملف ومكثف، تصمم المرشحات التجارية من ملف ومكثف أيضا، أما الملف فيصنع من أسلاك النحاس ويلف على قضيب من العازل القوي، أما المكثف فينشأ ما بين أنبوب الألمونيوم حول الملف وحلقات الملف، يتيح ذلك صـــلابة ويقلل من انحراف قيم القطع للمرشحات. كما الرسم التالي:



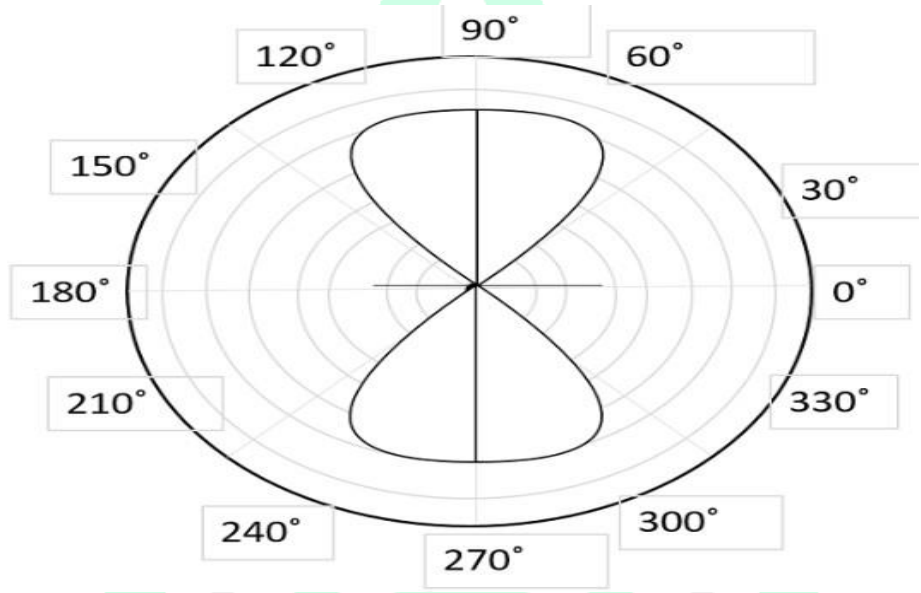
تركيب مرشح القطع

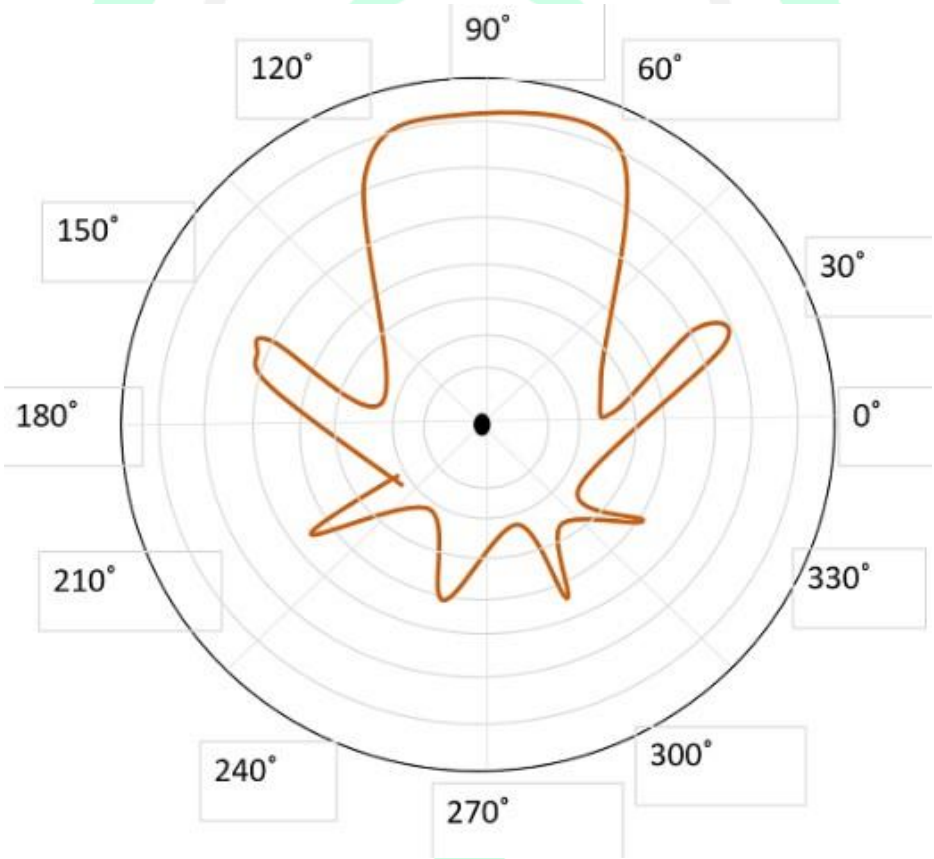
الهوائي الحلزوني(Helical) :

يمكن وصف أنواع الهوائيات الحلزونية على أنها سلكٌ من معدنٍ ناقلٍ ملفوف على حاملٍ أسطوانيّ عازل بشكلٍ حلزونيّ بحيث تنتشر الأشعة الصادرة عن الهوائي بشكلٍ دائريّ مما يجعل من استقطابه دائريًّا، يتميز الهوائي بوجود وضعين له، الوضع العادي Normal Modeوالمحوري Axial Mode، بحيث عندما يكون الهوائي في الوضع العادي يكون قطر لفة السلك أصغر بكثيرٍ من طول الموجة، وبالتالي يعامل مثل الهوائيات الأحادية أو ثنائية القطب وينتج عنه نموذج إشعاعٍ مشابه لهوائياتDipole ، أما عندما يكون في الوضع المحوري فيكون قطر لفة السلك مساويةً لطول الموجة مما يجعله هوائي اتجاهي محققًا الهدف من الهوائي المحوري.

يستخدم هذا الهوائي عندما لا نعلم ماهية نوع الاستقطاب في الارسال كونه يملك استقطابًا دائريًّا، بالإضافة إلى كونه من الهوائيات الموجهة المسافرة، ويتراوح المجال الترددي لهذا الهوائي بين ٣٠ ميغا هرتز MHz حتى ٣٠ غيغا هرتزGHz ، وإليكم صورًا توضح نموذجي إشعاع هذا الهوائي في الوضع العادي والوضع المحوري.

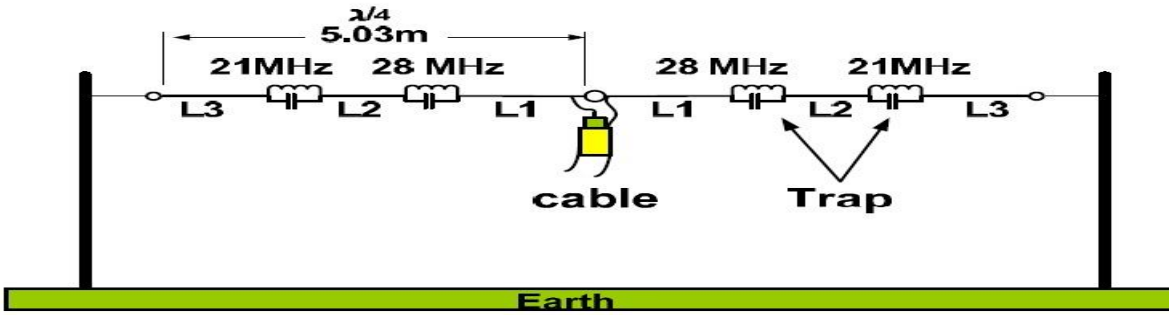
المخطط الإشعاعي للهوائي الحلزوني :



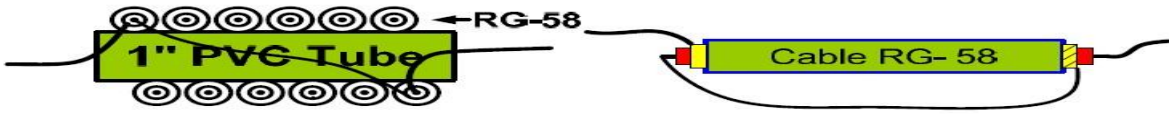


هوائي المصيدة trap antenna:

هو هوائي يشبه هوائي الدايبول المتعدد إلا أنه يحتوي على دوائر رنين تعمل كمصيدة لترددات معينة، مصمم ليكون فعالا على أكثر من تردد بدلا من استخدام هوائي لكل تردد ، دوائر الرنين عبارة عن ملف و متســـعة منغمة على تردد معين ، وهذه الدوائر تتعرض للتغيرات الجوية من الحرارة و رطوبة مما يؤدي إلى تغير ترددها و تقليل كفاءة الهوائي مما حدا إلى اســتخدام طريقة مبتكرة (ثابتة التردد) باستخدام ملف من كيبل RG-58 واستخدام سعته الداخلية الثابتة – باعتبار أن طوله ثابت – كمتسعة لدائرة الرنين مما ينتج عنه دائرة رنين ثابتة لا تتأثر بالظروف الجوية .



Tri band antenna

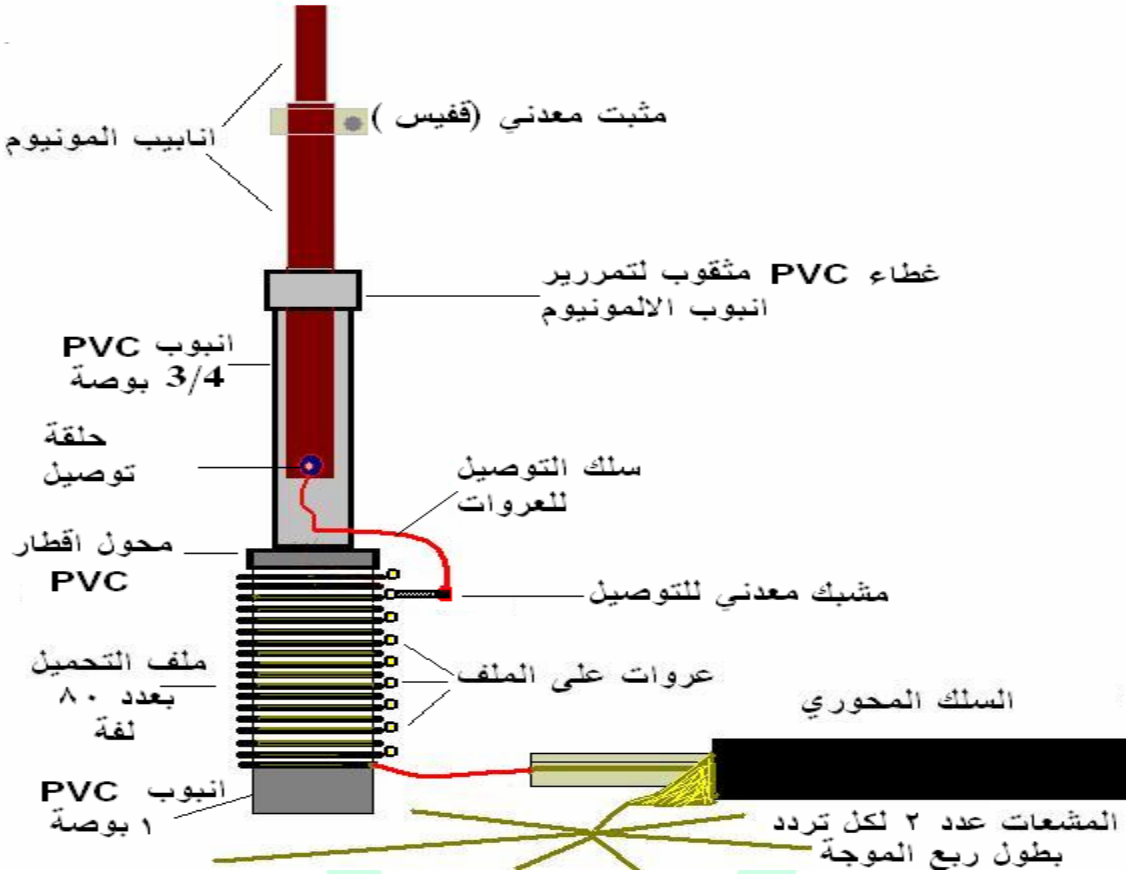


Trap (tuning circuit) L + C

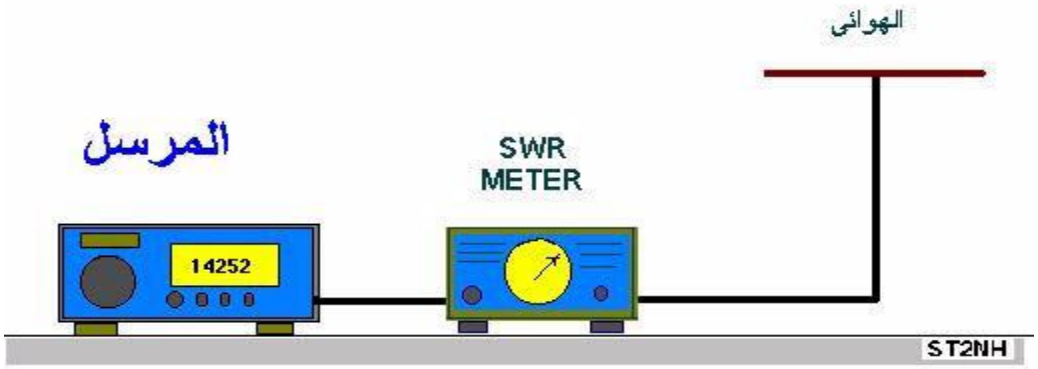
هوائي دايبول مصيدة

الهوائي ذو الملف:

بعض من الهوائيات بها ملف في وســـطها أو عند قاعدتها، تلك هي الهوائيات القصـــيرة المحملة بالملفات، وجود ملف تحميل يقلل من طول الهوائي كما يمكن العمل به على أكثر من تردد بتغيير طول الملف.



سابعا: معايرة الهوائي:



عند توصيل الجهاز مع الكيبل المحوري والهوائي يجب التأكد من عمل جميع الأجهزة والتوصيلات بشكل ممتاز لأن وجود أي خلل يؤثر على الجهاز وعلى جودة الإرسال والاستقبال ولذلك باستخدام أداة قياس SWR والتي هي أداة معايرة تستخدم لقياس نسبة الموجة المرتدة للراديو، من المهم معرفة كيفية العثور على قيمة SWR للراديو الخاص بك، لأنه يتيح لك ضبط الهوائي للاستقبال الأمثل. لإجراء اختبار، ما عليك سوى توصيل كابلات الهوائي المحورية والراديو بالمنافذ المشار إليها على جهاز القياس. عند ضبط العداد للمعايرة وتنشيط جهاز إرسال الراديو، سترى رقمًا يشير إلى قوة الإشارة التي يتم بثها.

ملاحظة مهمة جدا:

*** إذا اتزن الهوائي في تردد أعلى من المطلوب يكون الهوائي قصير ويحتاج لزيادة في طوله إما إذا اتزن في تردد أقل من المطلوب فيكون طويلا ويجب التقصير من طوله.

نوع من أجهزة القياس المستعملة

ثامنا: التيونر جهاز توفيق المعاوقة Antenna Tuner:

جهاز توفيق المعاوقة للهوائي أو كما يعرف بالتيونر هو في الحقيقة جهاز توفيق المعاوقة للراديو وليس للهوائي يعمل التيونر على توفير مقاومة ثابتة لجهاز الراديو حتى يتمكن بإخراج كل الطاقة ولحمايته من العطب. إما الهوائي فانه سيشع القدرة الواصلة إليه مع الكثير من الفقد، لا ينصح باستخدام جهاز توفيق المعاوقة للمحطات الثابتة التي يمكنها بناء هوائي للترددات المختلفة. ألا أن وجود التيونر قد يحمى الجهاز في حالة وجود عطب في الهوائي. كما يوفر التيونر فرصة للعمل في نطاقات أخرى ولذلك يستخدم في السيارات في نطاقات الترددات العالية هناك نوعان من جهاز توفيق المعاوقة، اليدوي والآلي. يستعمل اليدوي في المحطات الثابتة مع القدرات العالية أما الآلي فيستخدم على السيارة. يتم التحكم في عمل المحول الثابت بواسطة

مفاتيح تتيح للمستخدم التغيير في وضعه. أما الآلي فيستخدم دائرة توصل به مع الراديو لقياس القدرة المرتدة ومن ثم يقوم آليا بالموافقة مع الهوائي. لا يستخدم جهاز توفيق المعاوقة في الترددات الفوق عالية وذلك لعدة أسباب أهما أن الهوائي عند تلك الترددات يسهل التعامل معه من حيث الحجم والمعايرة. اما أن للترددات الفوق العالية فقد قد تكون كبيرة جدا في الأجهزة الموجودة ما بين الجهاز المرسل والهوائي.

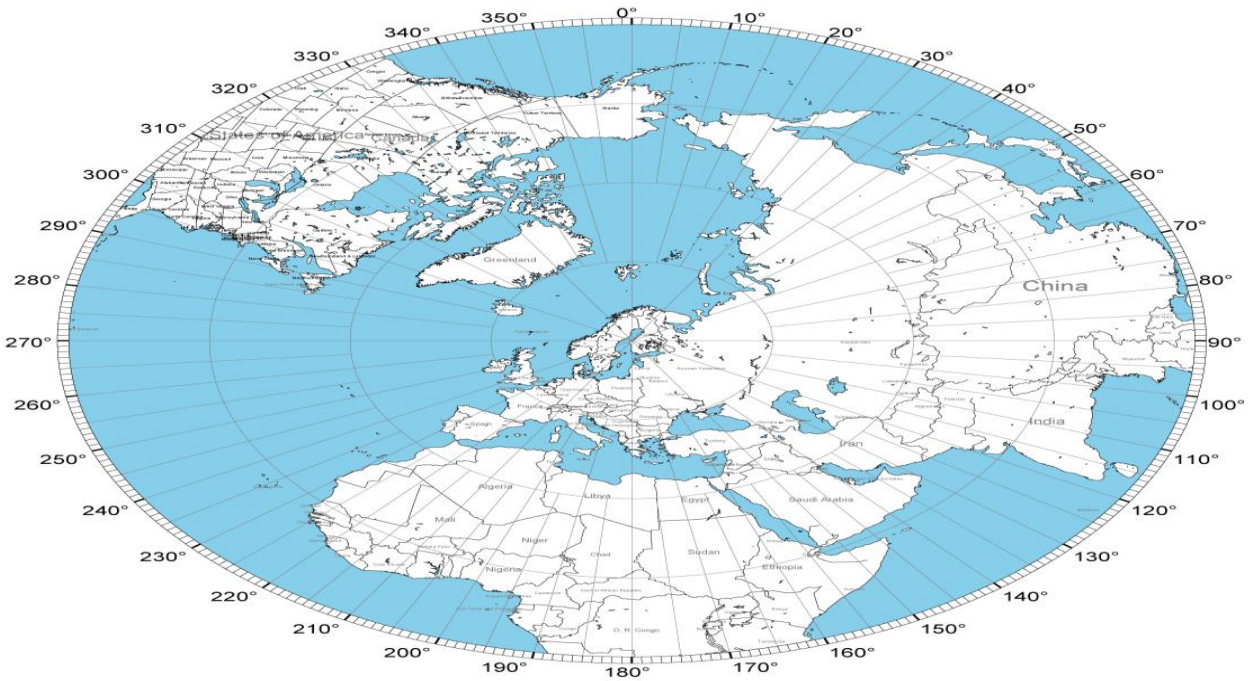
تاسعا: وضع الهوائي:

اتجاه الهوائي وخرائط الســـمت: الخريطة الســـمتية لها خصـــائص مفيدة مفادها أن جميع النقاط على الخريطة على مسافات صحيحة نسبيًا من نقطة المركز، وأن جميع النقاط على الخريطة عند الســـمت الصـــحيح (الاتجاه) من نقطة المركز .أحد التطبيقات المفيدة لهذا النوع من الإســـقاط هو الإســـقاط القطبي الذي يُظهر جميع خطوط الطول على أنها مستقيمة، مع تمثيل المسافات من القطب بشكل صحيح.

الوضع المناسب للهوائي بشكل عام تحكمه عدة عوامل منها الموقع الجغرافي المدروس جيد وبواسطة AZIMYTH MAP

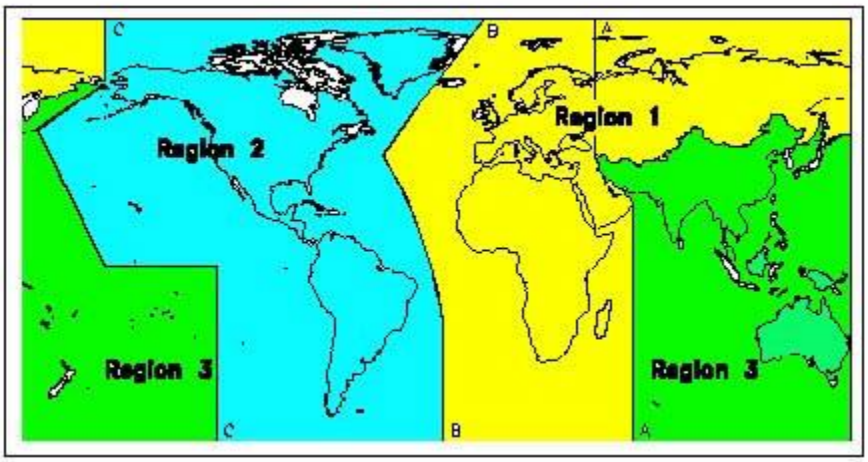
يمكن أن تســـتعمل برنامج جميل جدا ومجاني لرســـم خريطة موقعك الواقعي وعنوان هذا الموقع هو:

www.ns6t.net/azimuth



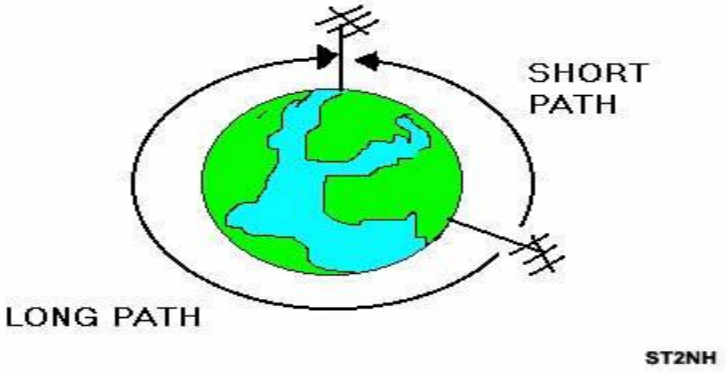
إن أغلب خرائط العالم المتداولة تستخدم طرق للرسم لا تحاكى الواقع من حيث الاتجاهات والمواقع فيفضل الاستعانة بهذه الخرائط المسماة Azimuthal equidistant map حيث نجدها أقرب للواقع في تصوير الأبعاد والاتجاهات.

لقد قسم الاتحاد العالمي للاتصالات العالم الى ثلاث مناطق حدد وضعها الجغرافي كما هو مبين في الخريطة التالية تعمل تلك التقسيمات على تنظيم الخدمات بين الأقطار وسبق الحديث عنها.



عاشرا: المسار الطويل والمسار القصير long and short path:

العمل بالهوائي الموجه يسمح للهاوي الاتصال بأي موقع على الكرة الأرضية في اتجاهين. وذلك حسب جهة توجيهه ومثال لذلك إذا تم للهاوي الاتصال من مدينة الرياض بأحد المحطات في القطب الشمالي بتوجيه الهوائي نحو الشمال فانه يستخدم المسار القصير للاتصال إما إذا أدار الهوائي ١٨٠ درجة نحو الجنوب وتم الاتصال بنفس المحطة التي على القطب الشمالي فانه في هذه الحالة يستخدم المسار الطويل والشكل التالي يوضح ذلك.



كما ذكرنا سابقا أن الإرسال للمسافات البعيدة يعتمد على طبقة الأيونوسفير، التي تتغير صلاحية الإرسال بها من ساعة لأخرى، وبتغير المسار يمكن العمل بصورة أفضل في اتجاه معين يحتاج ذلك لكثير من الممارسة، ودراسة حالات الانتشار حسب الوقت.

الحادي عشر: ما أفضل هوائي للترددات العالية HF؟

في الحقيقة الرد على هذا السؤال بترشيح نوع معين من الهوائيات على حساب الأنواع الأخرى قد يحرم السائل الكثير من خطوات التطور والتجريب والمعرفة، بالإضافة إلى أن هناك حقائق وثوابت أخرى تحكم اختيار الهوائي منها طبيعة العمل، توفر المكان أو المساحات المناسبة، توفر المال الخ، عموما لا يمكن أن ينصح هاوي بنوع معين دون غيره وذلك لأن ميول الهاوي يحدد الهوائي المناسب له. ومن الأمور التي يجب مراعاتها كذلك الترددات المستخدمة بشكل متكرر

وقد يكون الرد على هذا السؤال كالاتي (هل تريد هوائي لكل تردد؟) من الأفضل ترتيب الهوائيات على مراحل حيث تتماشى مع التطور التجريبي للهاوي الذي يعتبر من أهم الأشياء التي سيكتسبها مع الهواية:

-هوائي الدايبول (يضم الدايبول المنسدل والمائل)

هوائي الدايبول لعدة ترددات.

هوائي الدايبول المتحرك.

-الهوائي الراسي.

-هوائي الياقي (التوجيهي).

هناك أنواع أخرى من الهوائيات قد تضاف للأنواع السابقة غير أنها غير مشهورة، منها الهوائي المربع أو هوائي السلك الطويل.. الخ.

الثاني عشر: المبدد Dummy Load :

قد تحتاج أن تختبر الراديو بدون أي بث مباشر على الهواء كعملية المعايرة أو عملية تعديل الصوت، وذلك حتى لا تسبب تداخلات مزعجة على التردد، والحل في استخدام الحمل المبدد الذي هو عبارة عن مقاومة كبيرة ذات قيمة ٥٠ اوم وقدرة عالية حتى يمكن لها تبديد الطاقة الواصلة لها من المرسل وتحويلها إلى طاقة حرارية، المبدد من القطع المهمة للمحطة.

الثالث عشر :مفتاح التبديل :

مفتاح تبديل به مدخل واحد ومخرجان للكيبل المحور

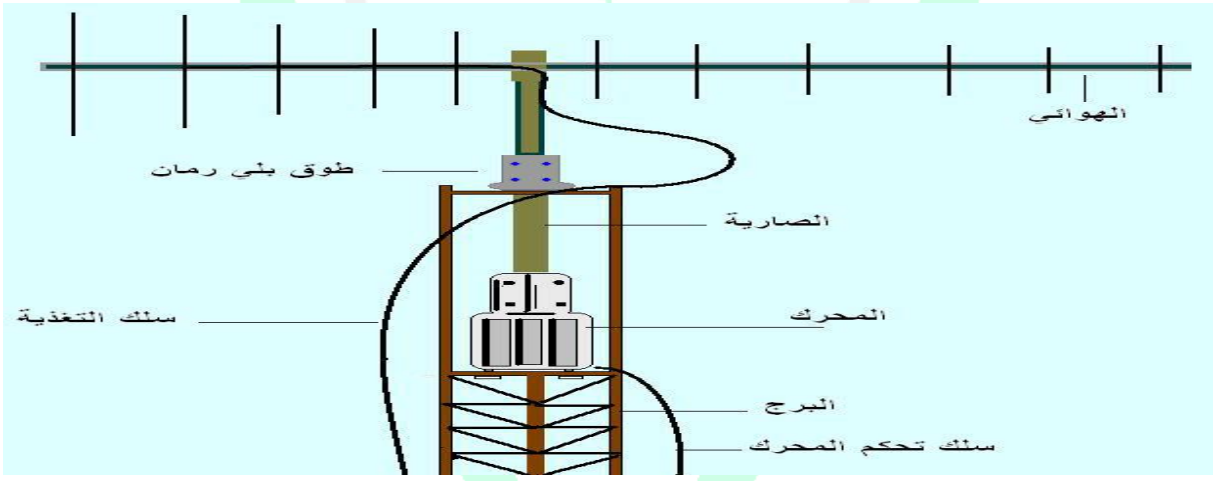
تتوفر المفاتيح بمقدرات مختلفة للطاقة وعدد مختلف للمخارج. اختر النوع الجيد المناسب لاستخدامك، مفتاح التبديل له مقدار فقد قليل عند الترددات العالية، وبالتالي يمكن تركه دائم التوصيل بالمجموعة لسرعة الاستخدام ، يستخدم مفتاح التبديل لتوصيل المرسل بهوائيين ، واحترس من توصيل راديويين بهوائي واحد حتى لأتفقد أحدهما للأبد، بعض الهواة يقومون بوصل أحد مخارج مفتاح التبديل بالأرضي كخطوة لتأريض المجموعة بالكامل داخل المحطة كحماية لها من التفريغ الكهربائي عند حدوث العواصف الرعدية ، السماح للشحنة الكهربائية بدخول الشاك يعرض الهاوي و الأجهزة والممتلكات للخطر أو التلف لا سمح الله، وكما ذكر سابقا في باب التأريض يجب أن يكون التفريغ عند خارج المنزل والمحطة .

الرابع عشر: أداة تدوير الهوائي antenna rotator :

هو عبارة عن جهاز يســـتخدم لتغيير اتجاه الهوائي أفقيا ورأســـيا، تحتوي معظم دوارات الهوائي على جزأين، وحدة المحرك وجهاز التحكم. عادةً ما يتم وضع وحدة التحكم بالقرب من الجهاز الذي يتصل به الهوائي، بينما يتم تثبيت المحرك على سارية الهوائي أسفل الهوائي مباشرةً. وكل نوع منها خواص يجب على الهاوي دراستها جيدا حتى يتمكن من اختيار النوع المناسب له. حتى لا يستهلك المحرك بسرعة يستحسن استخدام محرك ذو عزم ميكانيكي أكبر من المطلوب بقليل.

G2800DXA

5500



تلاحظ في الرسم السابق أن المحرك محمي من عزم القوة الجانبية الناتجة من ضغط الريح وعزم القوة الراسية الناتجة من وزن الهوائي بطوق من الرمان بلي bearing يمكن اســـتخدام أكثر من طوق رمان أذا كانت المجموعة كبيرة. لا تركب الهوائي مباشـرة على المحرك خصـوصـا في الهوائيات الكبيرة للترددات العالية. ميكانيكيا يلزم أن يتطابق المحور الراسي للصارية والمحور الراسي للمحرك حتى تكون حركة دوران الصارية والمحرك متزنة مع محور كل منهما تجنبا لخلق حمل انحراف جانبي مما قد يتلف الأجزاء الميكانيكية داخل المحرك لا تستخدم الهوائي أذا كانت رياح عالية السرعة.

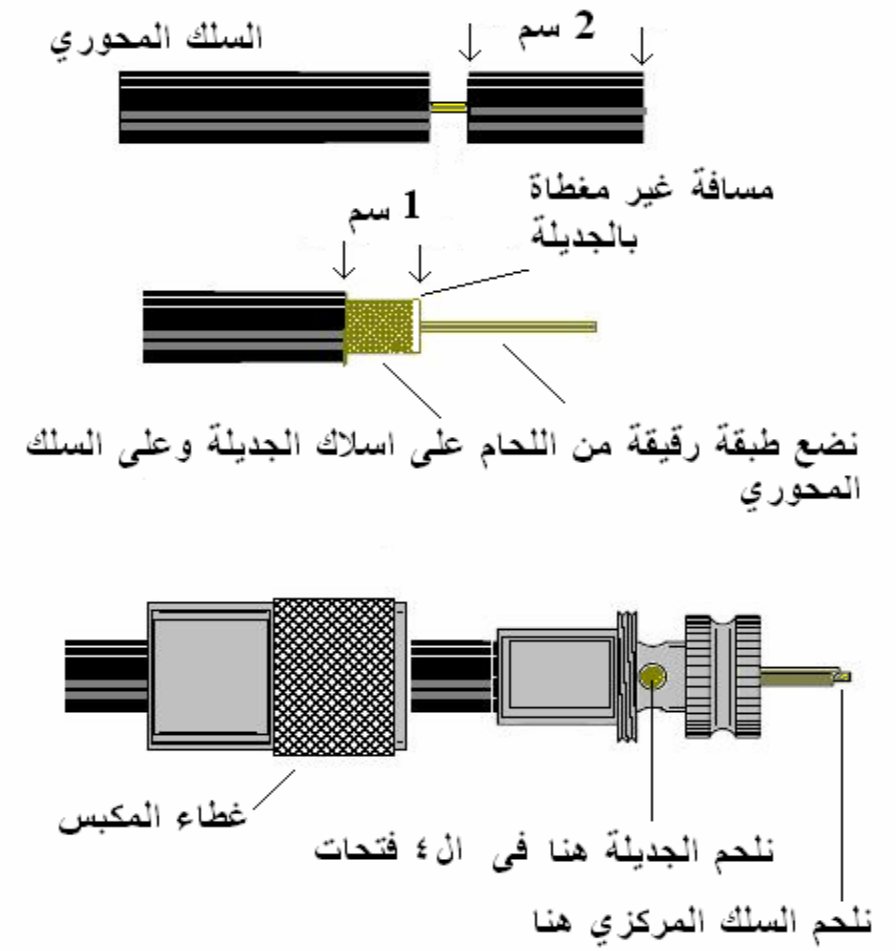
عند الانتهاء من العمل احرص على ترك الهوائي موجه إلى جهة الريح المعتاد أن تهب منها حتى تقلل الحمل على تروس المحرك.

الخامس عشر: الكابلات المحورية Coaxial Cable:

هو نوع من أنواع الكابلات النحاسية ويتكون من سلك نحاسي محاط بمجموعة أسلاك مجدولة ويفصل بينهما طبقة عازلة. الكابل المحوري يصنع خصيصا لنقل الإشارات ويستخدم كثيرا لتوصيل جهاز راديو أو جهاز تسجيل بجهاز آخر. كما يستخدم من قبل شركات الهاتف والاتصالات.

تختلف أنواع الأسلاك المحورية التي يستخدمها الهواة بكثرة في حيز الترددات العاليةHF نلاحظ نسبة فقد الطاقة low loss cable في الكيبل المحوري تختلف من نوع لأخر.

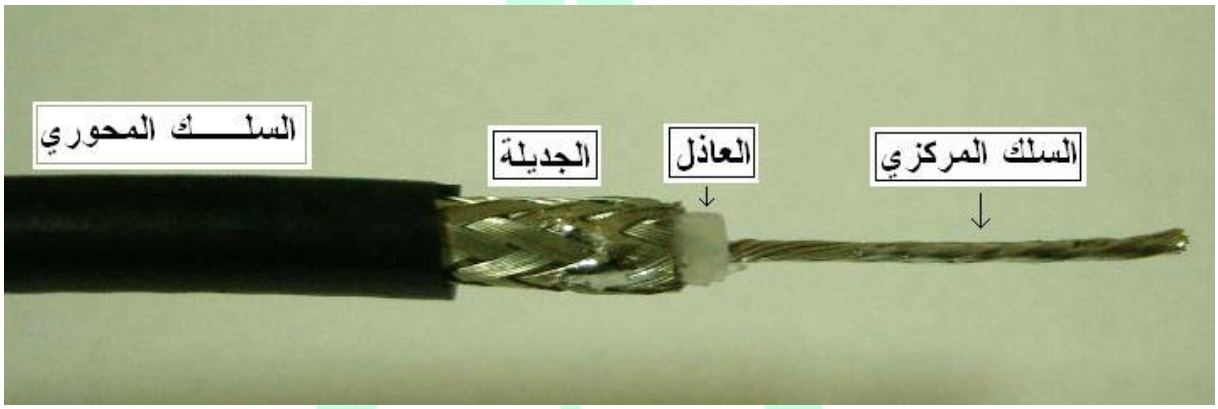
طريقة توصيل الموصل Connector بالكيبل المحوري:



هذه الخطوة مهمة جدا لان الموصل الغير موصل جيد يعمل كالمقاومة فيستهلك الكثير من الطاقة وكذلك يقلل من قوة الإشارة المستقبلة

يتكون الموصـل من قطعتين الأولى هي الغطاء الرابط للموصـل ويعمل على سـحب الجزء الداخلي الملحم به قلب الكيبل المحوري ودفعه وتثبيته بالجهاز

نفصـل قطعة من الكيبل المحوري بطول ٢ سـم حتى الجزء المركزي. ثم بعد ذلك نزيل الغطاء البلاسـتيكي بطول ١ سم لكشف العازل المجدول. ونتأكد من تساوى قطع أسلاكه. كما يمكن ترك مسافة ١ مم من طرف العازل حتى تكون منطقة أمان وتمنع اللحام من السيلان للكابل المركزي



نضع طبقة رقيقة من اللحام على الجديلة وعلى الكيبل المركزي نستخدم هنا كاوية لحام عالية القدرة ١٠٠ وات أو أكثر لإذابة اللحام بسرعة قبل أن يتأثر العازل من الحرارة. كما يفضل أن يترك الكيبل لمدة ٥ دقائق بين كل عملية لحام والأخرى حتى يبرد

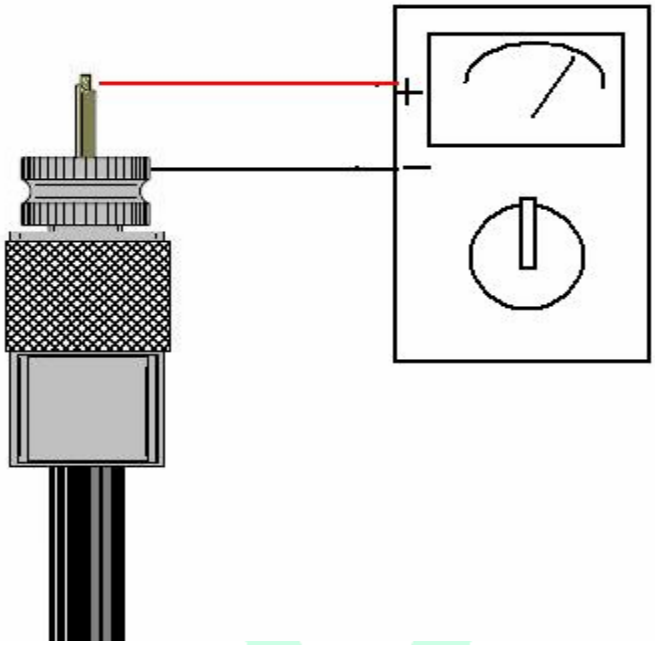
ندخل السلك داخل الجزء الثاني ونلفها مع قليل من الضغط، حتى يبين الكيبل من المقدمة التي في منتصفه وكذلك يظهر السلك المركزي من طرفه الأنبوبي.

نقوم الآن باللحام الأخير حيث نضـــع اللحام على الجديلة ونلحمها بالمكبس عند مكان الفتحات الموجودة على وسط جسم الجزء الثاني ثم نلحم السلك المركزي بالطرف الأنبوبي.

الثقب على المكبس ويظهر منه سلك الجديلة

اللحام على أسلاك الجديلة وحواف الثقب

بواسطة الفولتميتر نتأكد من عدم وجود التماس بين السلك المحوري والعلاف المعدني للموصل. كما موضح في الشكل الاتي:



يستحسن وضع علامة توضيحية على السلك المحوري تبين نوع الهوائي المتصل به أذا كنت تملك أكثر من هوائي حتى لا تخلط بينهم داخل المحطة.

السادس عشر: المشاريع:

المشروع الأول عملي لهوائي للتردد 145Mhz:

في هذا المشروع سنبني هوائي للنطاق 2m هذا الهوائي لن يكلف الكثير ويمكن بنائه في وقت وجيز.

كيف نقيس ربع طول الموجة**145Mhz**؟

للتذكير قانون نصف طول الموجة في المعادن = (نصف سرعة الضوء- 5%) ÷التردد بالميجاهرتز

أذن نصف طول الموجة للتردد **145Mhz** =

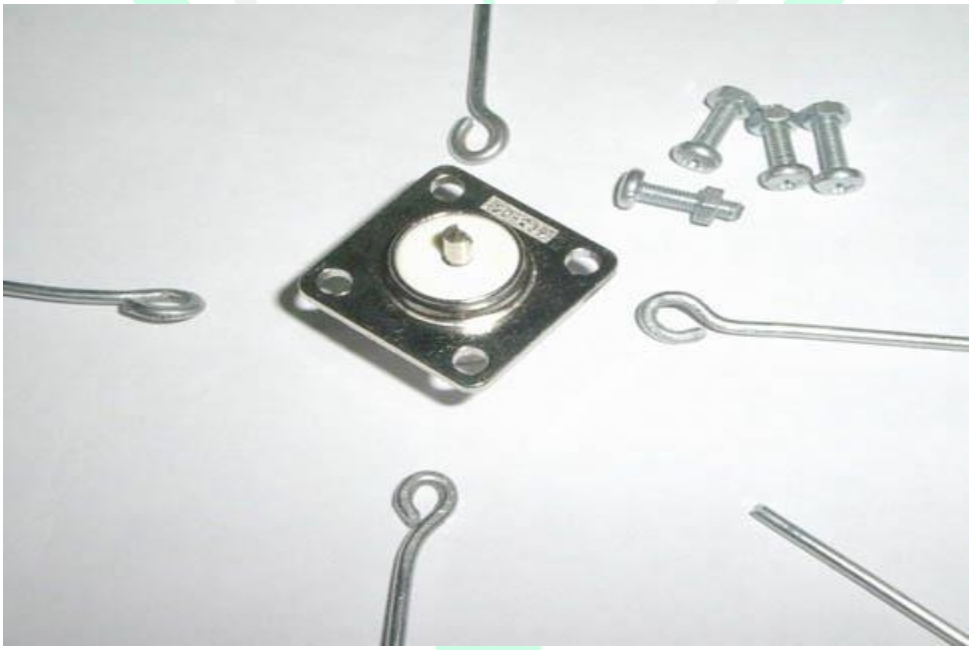
(150-5%) ÷ 145 = 0.97

وربع الموجه = 0.97÷2=0.49m وبالتحويل يصبح الناتج 49cm

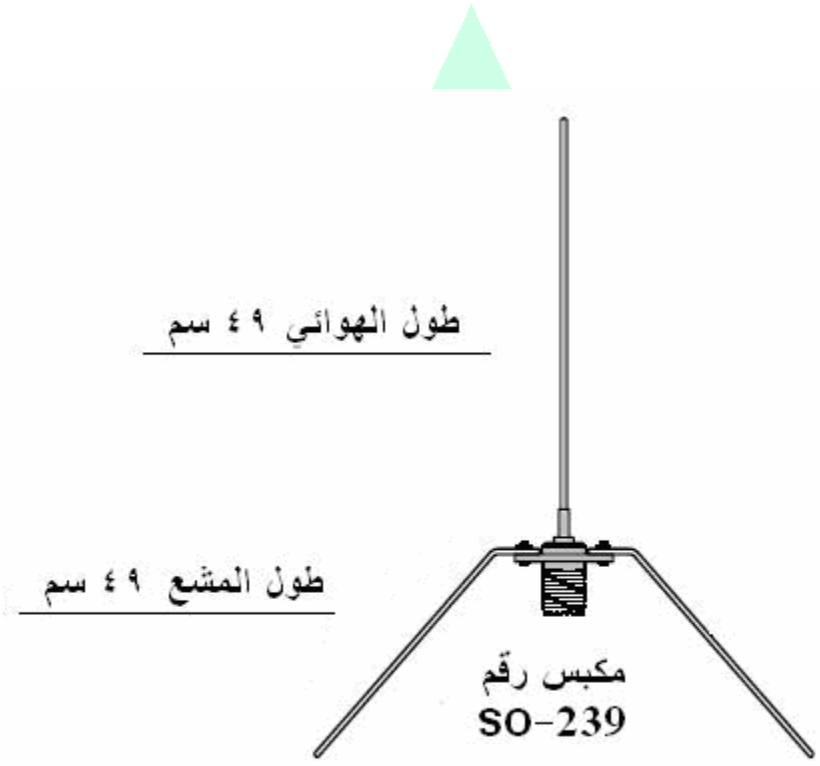
والمواد المطلوبة هي:

مكبس معدني SO-239 .

قطع من سلك النحاس الغير مجدول ذو سمك 2 mm وطول 49 cm عدد 5، ومسامير ربط عدد 4.



الرسم التالي يوضح شكل وطول الهوائي والمشعات:



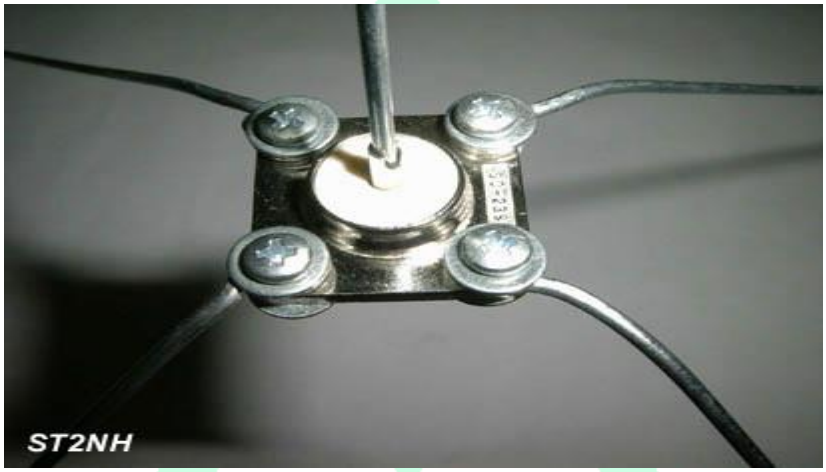
هوائي ربع طول الموجة لنطاق ٢ متر

لتركيب المشعات اجعل في طرف كل مشع حلقة لتثبيتها في المكبس so-239 بحيث يكون طول المشع الصافي 49cm.

نثبت المشعات بالحلقات في المكبس على الفتحات الموجودة بواسطة المسامير.

يقص عنصر آخر بطول ٤٩ سم ويثبت باللحام على الأنبوب المعدني في وسط المكبس ليكون هو الهوائي، مع التأكد من عدم ملامسة الهوائي للمشعات أو أي شيء آخر موصل للكهرباء.

تثبيت الأسلاك بالمسامير على المكبس



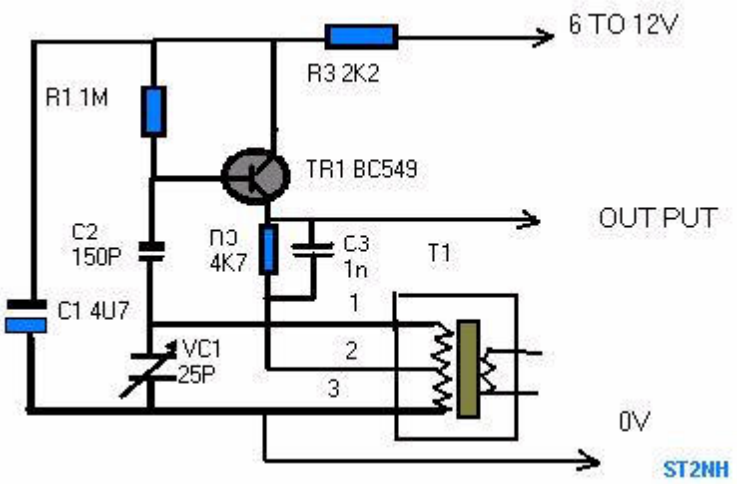
طريقة التنصيب نمرر الكيبل المحوري داخل أنبوب PVCومن ثم يرفع على داعمة راسية.

إن إضـــافة عازل بلاســـتيكي أو غراء داخل الأنبوب وعلى الهوائي من حول المكابس يزيد من قوة تثبيت الهوائي، كما يمنع الماء والرطوبة من الدخول إلى الكيبل المحوري.

الشكل النهائي للهوائي بعد تثبيته .

المشروع الثاني: إضافة مولد ذبذبات تضاربي لاستقبال BFO SSB :

يمكن لمذياع الموجات القصـــيرة (SW) ذو النوعية الجيدة، الذي يعمل بنمط تعديل الاتســـاع (AM) امتلاك نطاق للترددات يغطى بعض من موجات الهواة ، إلا أن هذا النوع من المستقبلات لا تملك إمكانية ترجمة إشارات الهواة الصوتية التي تبث بواسطة التعديل ذو الحزمة الجانبية الوحيدة (SSB) ، يمكننا بسهولة تحويل هذا المذياع لاستقبال البث ذو الحزمة الجانبية الوحيدة بإضافة دائرة إلكترونية تسمى (مهتز تضارب الذبذبة)(BFO) (Beat frequency oscillator) الذي



نود أضافته على المذياع العادي هو توليد إشارة (BFO) يعمل مهتز تضارب الذبذبة تعل معادلة الإشـارة التي حذفت في المرسـل، ثم ندمجها مع الإشـارة المسـتقبلة حتى يتسـنى لنا أن نسـتخلص المعلومات الصوتية مجددا ويتم ذلك بدون أن نعبث بالراديو أو فك مكوناته الإلكترونية.

كل ما يستدعي هو إنشاء الدائرة في صندوق خارجي ثم نأخذ منها التردد المطلوب بواسطة سلك يلف حول جهاز المستقبل ويوضح الشكل السابق الرسم التخطيطي لدائرة بسيطة، يمكن بنائها بمكونات تستطيع الحصـول عليها من الأجهزة الإلكترونية القديمة، يعمل مولد الذبذبات هذا على إنتاج موجة جيبيه للتردد 455Khz .

المكونات:

المقاومات

R3=2k2 R2=4k7 R1=1m

المكثفات

C1= 4u7

C2= 150p ceramic plate

C3=1n polyester

CV = متغيرة25

المحول: محول تردد متوسط ذو غلاف معدني وقلب فرايتي قابل للمعايرة

الترانزستور: رقم BC٥٤٩ ويمكن استعمال مكافئاته

يتم بناء الدائرة داخل صندوق معدني صغير من الألمونيوم ويتم أخذ التردد من خلال سلك بطول ١متر. يلف حول المذياع المستخدم للاستقبال. يؤثر هذا الربط بحقن التردد الى مرحلة التكبير المتوسط للمذياع التي تعمل على 455Khz.

بعد توصيله بالبطارية، نقوم بوصل هوائي جيد لجهاز المذياع ثم نحرك مؤشر الموجة في نطاق تردد الهواة ونقوم بتحريك BFO قد نسمع صوت مشوش او ضجيج، عندها نعمل على تشغيل

المكثف المتغير وكذلك قلب المحول ببطء بواسطة مفك بلاستيكي. حتى تسمع صوت واضح، يعتمد وضوح الصوت على عدة أشياء منها درجة حساسية المذياع المستخدم وطريقة بناء وربط الدائرة.

المشروع الثالث: بناء راديو يعمل بدون مصدر كهربائي (الراديو البلوري):

يعمل جهاز المرسل على دمج الموجة الحاملة مع التردد الصوتي وباختلاف كيفية الدمج نحصل على الطرق المختلفة لنمط الإرسال الذي يتميز بسهولة استقباله (AM =تعديل الاتساع)، وتستعمل المحطات الإذاعية تعديل الاتساع بأجهزة غير مكلفة وسهلة التصنيع.

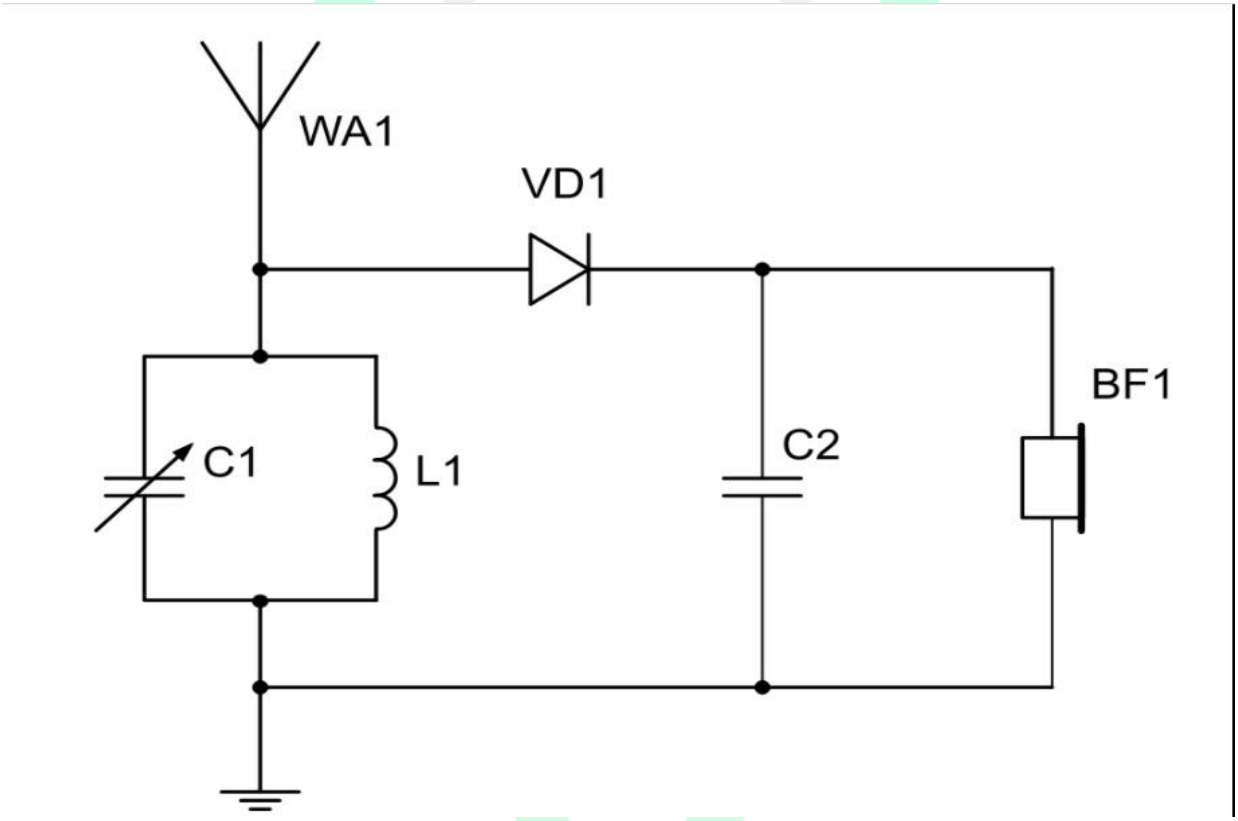
يمكن لنا بنا مستقبل يعمل على استقبال المحطات الإذاعية القوية بواسطة عدد قليل من المكونات التي يمكن صنع أغلبها بأنفسنا، الشكل التالي يوضح التركيبة الأساسية للمستقبل.

١- مرحلة الهوائي

٢- مرحلة التوليف

٣- مرحلة الكشف

٤- مرحلة إصدار الصوت والسماعة



مرحلة الهوائي:

حيث أن المستقبل الذي نود بنائه لا يعمل بمصدر طاقة خارجي كالبطاريات ، بل يستمد طاقته اللازمة لتشغيله من الهوائي، يلزم هذا وضع هوائي طويل ومرتفع قدر الإمكان حتى يتمكن من أن يلتقط أكبر قدر من طاقة الموجات اللاسلكية ويمكن استخدام أي نوع من أسلاك توصيل الكهرباء كهوائي بطول لا يقل عن ١٠ أمتار أو يزيد ، وذلك حسب توفر المكان ، ويربط الطرف البعيد للهوائي في أقصى ارتفاع ممكن ويجلب الطرف القريب من نافذة إلى المستقبل ، ويحتاج المستقبل البلوري كذلك الى أرضي جيد ، ويمكن ذلك بغرس قضيب نحاسي بطول متر في أرض جيدة التوصيل وتؤخذ توصيله إلى المستقبل.

مرحلة التوليف:

يلتقط الهوائي كل الموجات اللاسلكية بدون أي وسيلة فرز لاختيار التردد المطلوب للعمل عليه من قبل المستقبل، وتأتى هنا مرحلة التوليف التي هي عبارة عن مرشح أو فلتر يعمل على اختيار التردد المطلوب فقط. يتكون هذا المرشح من مكثف متغير وملف، لبناء الملف نستعمل قضيب من الفرايت بطول ثلاث بوصات ونلف عليه حوالي ٤٥ لفة من السلك المعزول ونثبته بقليل من الشمع الذائب، أما المكثف المتغير يمكن الحصول بسهولة، أو يمكن أخذه من أي مذياع قديم، ويمكن تجربة أي نوع من المكثفات المتغيرة للعمل بتغيير Pf قيمة المكثف حوالي ٥٠٠ عدد اللفات على الملف بالزيادة أو النقصان.

مرحلة الكشف:

بعد اختيار التردد المطلوب بواسطة مرحلة التوليف، تأتى مرحلة الكشف التي يتم بها تقويم الإشارة التي تحتوي على المعلومات الصوتية وذلك بالقطع والتمرير يستخدم هنا مقوم بلوري رقم OA٧٩أو أي نوع من الأنواع الأخرى.

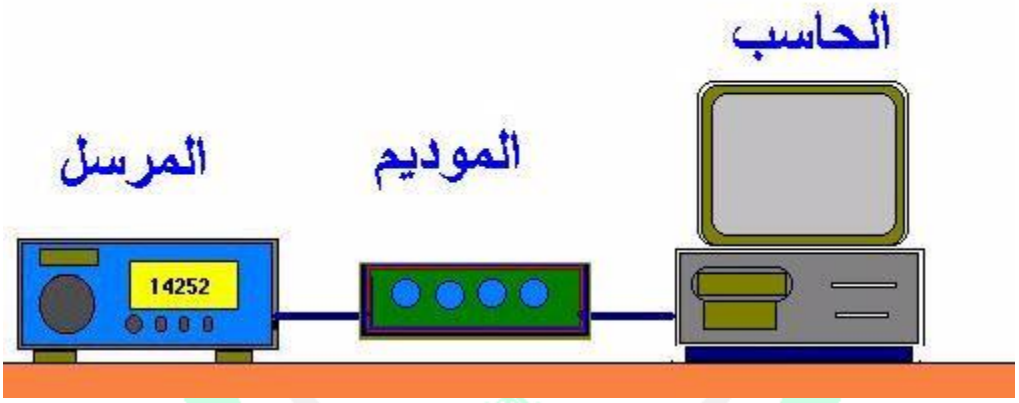
مرحلة الصوت:

لا توجد أي مرحلة لتضخيم الصوت في المستقبل البلوري بل تستخدم سماعة أذن صغيرة مباشرة لإنتاج الصوت ويمكن استخدام ملف من الورق المقوى وصناعة المكثف المتغير من لوحان من ورق الألمونيوم، مع استخدام قطعة من الفحم الحجري كمقوم، ويكفي عدم احتواء المستقبل لاي جزء

مصـنع من قبل، إلا سماعة الاذن قد يعمل المسـتقبل من أول مرة إذا كنت بالقرب من محطة إذاعية قوية وقد تحتاج الى عدة محاولات تشمل على تغيير قيم المكونات.

المشروع الرابع: إنشاء موديم ربط لاستقبال وبث المعلومات من خلال كرت الصوت في الحاسب الالي:

الاتصال الرقمي يعتمد على تحويل المعلومات الكتابية أو الصورية بواسطة الحاسب إلى معلومات رقمية يتم تغذيتها بجهاز المرسل لبثها إلى مكان آخر حيث يمكن استقبالها بمحطة يوجد بها نفس التجهيزات لاستقبال الإشارة الرقمية حيث يقوم جهاز الاستقبال والحاسب الشخصي بتحويلها لنص كتابي أو صوري حتى وقت قريب كان الهواة يستخدمون جهاز التحويل الرقمي ويدعى (T.N.C) ولكن اكتشف الهواة ان كرت الصوت في الحاسب الشخصي يمكن أن يؤدي نفس الغرض.



طريقة تجهيز المحطة للعمل بطريقة الاتصال الرقمي:

المشروع التالي يشرح عملية استعمال كرت الصوت بالحاسب الشخصي أو وسيلة ربط يحتوي المشروع على دوائر للتحكم في مقدار الإشارات الصوتية ودائرة للتحكم في حالة الراديو للتبديل بين الإرسال والاستقبال فالأرقام ١ الى ٤ توضح الأطراف التي يتم توصيلها بمدخل الميكرفون في الراديو وبالاستعانة بكتيب الدليل لجهاز الراديو عين المداخل الآتية:

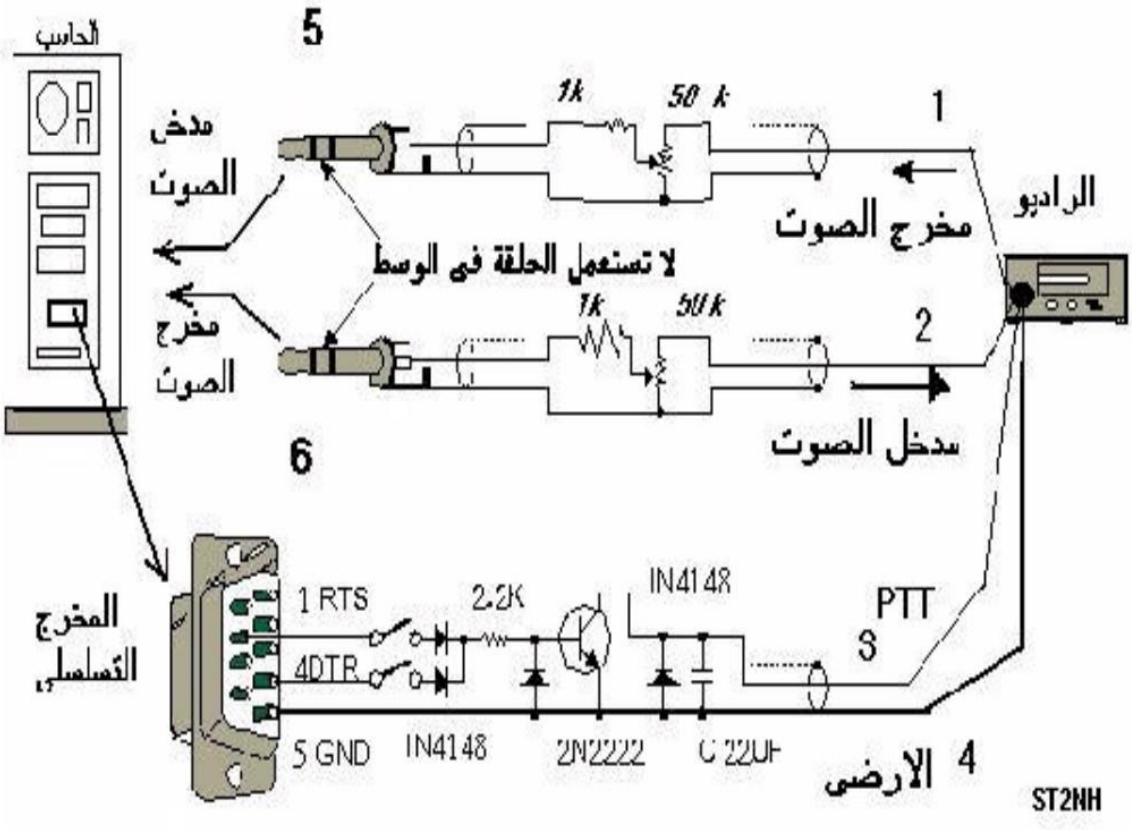
١- مخرج الصوت ويتم توصيله بالطرف المرقم بدائرة المودم ١(ويمكن استعمال مخرج الصوت المنفصل بجهاز الراديو) ولكن حبذا بأن تكون كل الأطراف مأخوذة من مخرج الميكرفون بمكبس واحد.

٢- مدخل الصوت ويتم توصيله بالطرف رقم ٢ بدائرة المودم.

٣- PTTويتم توصيله بالرقم ٣ بدائرة المودم.

٤- الأرضي ويوصل بالطرف رقم٤.

المقاومات المتغيرة ٥٠ كيلو أوم والثابتة ١ كيلو أوم تعملان على تحديد قيمة قوة الإشارة الصوتية من الراديو إلى الحاسب وبالعكس أما المكابس المعدنية المشار أليها بالرقمين ٥ و٦ فتوصل بكرت الصوت في الحاسب. فالمكبس رقم ٥ يوصل بمدخل الميكرفون، والمكبس رقم ٦ يوصل بمخرج الصوت للكرت (بنفس المكان الذي نوصل به سماعات الحاسب) الجزء الأسفل يوضح دائرة التحكم التي تأخذ الآمر من البرنامج المستخدم وترسل الإشارة إلي المخرج التسلسلي للحاسب ذو التسع دبابيس. تعمل تلك الإشارة بتحفيز قاعدة الترانزستور. والذي يعمل بدوره بتوصيل خط الPTT مع خط الأرضي مما يعمل ذلك التوصيل على وضع الراديو في حالة الإرسال. والعكس عند الاستقبال



الشكل التالي يوضح تركيب مودم الربط

الصورة توضح مودم TNC

أما الهيكل الخارجي فمن الألمونيوم، والمفاتيح التي توجد في المقدمة هي للمقاومات المتغيرة، أما مجموعة الوصلات من ١ الى ٤ فتوجد بمستقبل مقبسي ذو ٥ دبابيس يوجد على المقدمة في أقصى اليسار. وفي الخلف نلاحظ مستقبلات مقبسية لمدخل ومخرج الصوت وفى أقصى اليمين المقبس الذي يوصل بالمدخل التسلسلي للحاسب com. إن التوصيل بواسطة المقابس يعطى المودم شكل احترافي وجمالي. يقوم الحاسب بكل ذلك بالاستعانة ببرامج تتوفر مجانا على الانترنت.

ملحق

أولا: جزر على الهواء.

ثانيا: الأجهزة.

ثالثا: مجلات الهواة.

أولا: جزر على الهواء Islands The On Air :

تأسس برنامج جـزر على الهواء في ١٩٦٤م بواسطة السيد/ Geoff Watts أحد أبرز مستمعين الموجة القصـــيرة وتبنت جمعية هواة اللاســـلكي البريطانية في عام ١٩٨٥م هذا البرنامج، وصـــمّم برنامج جزر على الهواء لتشجيع هواة اللاسلكي على محادثة محطات هواة اللاسـلكي في الجزر حول العالم. ويتم إعطاء رقم خاص لكل جزيرة، مثال على ذلك الرقم الخاص

لجزيرة فيلكا في دولـــة الكويت هوAS-118 حيث حرفي AS يعني بأن هذه الجزيرة تقع في قارة آسيا ورقم الجزيرة في برنامج جزر على الهواء 118.

كذلك جزيرة فَرَسَان في المملكة العربية السعودية AS-193

تصـدر 18 شـهادة مختلفة من قبل برنامج جزر على الهواء وتختلف الشـهادات من حيث متطلبات الحصـول عليها. ويمكن طلب هذه الشـهادات المختلفة لأي هاوي لاسـلكي من جميع دول العالم يسـتطيع إثبات محادثة مع محطات الجزر من خلال بطاقة تأكيد الاتصـال. يمكن الحصـول على الشـهادة الأسـاسـية بمحادثة 100 جزيرة مختلفة، ويمكن زيادة مسـتوى الشـهادة بمحادثة 200 و300 وهكذا لغاية 700 جزيرة.

للحصـول على درع جزر على الهواء وهي أعلى شـهادة موجودة في هذا البرنامج يجب محادثة ٧٥٠ جزيرة ويمكن زيادة الجزر لغاية ١٠٠٠ جزيرة. ولتقديم ما يثبت المحادثة مع الجزر يجب على هاوي اللاسلكي إرسال بطاقات تأكيد الاتصال إلى النقاط المعتمدة للتأكد من صحة هذه البطاقات.

النقاط المعتمدة للتدقيق في بطاقات تأكيد الاتصـال تتكون من هواة لاسـلكي تم اعتمادهم من قبل برنامج جزر على الهواء ويمكنك الحصول على نسخة من أسماء هواة اللاسلكي من موقع جزر على الهواء www.iota-world.org

ثانيا: أجهزة الاتصال:

تقوم ثلاث من أكبر الشـركات اليابانية بتصـنيع أجهزة الهواة، وقد لا تجد لها أي منافس أوروبي أو أمريكي. وهي على سبيل المثال:

1. ICOM

2. YAESU

3. KENWOOD

أجهزة الهواة تختلف باختلاف الترددات التي تعمـل عليهـا وتتوفر أجهزة للترددات منفصـلـة أو مجتمعةHF. VHF. UHF.

مكونات جهاز الراديو:

يتكون جهاز الراديو من دائرتين مهمتين وهما:

دائرة الارسال.

ودائرة الاستقبال.

أولا: دائرة الإرسال:

وتتكون من عدة عناصر وهي:

١- المذبذب Oscillator

٢- المعدل modulator

٣- مكبرات العزل buffer amplifier

٤- مكبرات الإشارة الصوتية الخارجة من الميكرفون mic amplifier

٥- مكبرات قدرة إشارة التردد العالي RF amp

٦- مرشحات إشارة التردد العالي RF filter

٧- الهوائي Antenna

أولا: المذبذب Oscillator :

المذبذب الإلكتروني هو دائرة كهربائية تولد إشـــارات كهربائية غالبا ما تكون موجة جيبية أو مربعة. المذبذب الإلكتروني يحول التيار الســاكن إلى تيار متناوب، كذلك يســتخدم في مجالات واســعة في العديد من الاجهزة الإلكترونية.

ثانيا: المعدل modulator :

يقوم المضمن (المعدل) بتضمين عملية تركيب لموجتين كهربائيتين أحدهما الموجة الحاملة وتكون ذات تردد عالي، والموجة المحمولة ذات تردد منخفض. مثال على ذلك البث في الراديو: ترســـل محطة الإذاعة صوت المذيع كموجة ذات تردد منخفض راكبة على موجة كهرومغناطيسية ذات تردد عالي.

ثالثا: مكبرات العزل buffer amplifier :

مضـــخم الصـــوت العازل هو الذي يوفر تحول المعاوقة الكهربائية من دائرة إلى أخرى، بهدف منع مصدر الإشارة من التأثر بأي تيارات قد ينتج عن الحمل. يتم "التخزين المؤقت للإشارة من" تيارات التحميل. يوجد نوعان رئيسيان من المخزن المؤقت: مخزن المؤقت للجهد ومخزن المؤقت الحالي.

رابعا: مكبرات الإشارة الصوتية الخارجة من الميكرفون mic amplifier :

يمكن لمصـطلح مضـخم أولي للميكروفون أن يشـير إلى الدوائر الإلكترونية داخل الميكروفون، أو إلى جهاز أو دائرة منفصـــلة يتصـــل بها الميكروفون. في كلتا الحالتين، يكون الغرض من مضـــخم أولي

الميكروفون هو نفسه. يعد مضخم أولي للميكروفون جهازًا للهندسة الصوتية يقوم بإعداد إشارة ميكروفون لتتم معالجتها بواسطة أجهزة أخرى.

خامسا: مكبرات قدرة إشارة التردد العالي RF amp :

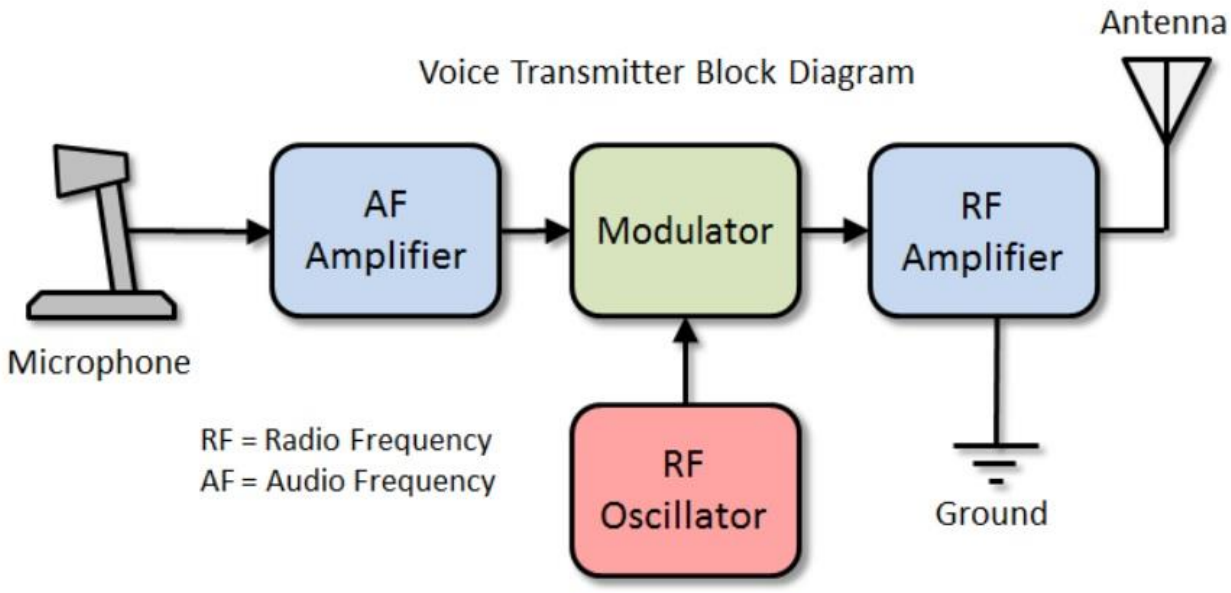
مضخم طاقة التردد اللاسلكي هو نوع من المضخم الإلكتروني الذي يحول إشارة تردد الراديو منخفضة الطاقة إلى إشارة طاقة أعلى عادة ما تقوم مضخمات قدرة التردد اللاسلكي بتشغيل هوائي جهاز الإرسال .

سادسا: مرشحات إشارة التردد العالي RF filter :

مرشحات الترددات اللاسلكية عبارة عن مكونات إلكترونية تُستخدم للسماح بالإشارات أو الترددات المحددة أو منعها من أجل التخلص من الضوضاء أو مرور الإشارات غير المرغوب فيها.

سابعا: الهوائي Antenna :

الهوائي هو محول طاقة تم تصميمه ليقوم بنقل أو استقبال الموجات الكهرومغناطيسية، وبمعنى آخر فإن الهوائيات تقوم بتحويل الموجات الكهرومغناطيسية إلى تيارات الكترونية والعكس، وسبق شرحه بشكل مفصل في باب الهوائيات.



ثانيا دائرة الاستقبال :

وتتكون من عدة عناصر وهي:

١- الهوائي Antenna

٢- دائرة التوليف Tuned circuit

٣- مكبر التردد العالي الأولي RF pree amp

٤- المذبذب المحلي Local oscillator

٥- المازج Mixer

٦- مكبرات التردد الوسيط IF amp

٧- الكاشف Detector

٨- مكبر التردد الصوتي AF amp

٩- السماعة Speaker

أولا: الهوائي Antenna :

الهوائي هو محول طاقة تم تصميمه ليقوم بنقل أو استقبال الموجات الكهرومغناطيسية، وبمعنى آخر فإن الهوائيات تقوم بتحويل الموجات الكهرومغناطيسية إلى تيارات الكترونية والعكس، وسبق شرحه بشكل مفصل في باب الهوائيات.

ثانيا: دائرة التوليف Tuned circuit:

هي دائرة كهربية مكونة من مستحث ومكثف يعملان سويا كرنان حيث يتردد فيهما تيار كهربي عند تردد محدد للرنين. وتستخدم دائرة المستحث والمكثف لإصدار الإشارات الكهرومغناطيسية عند تردد محدد، أو التقاط موجة كهرومغناطيسية لها تردد محدد من بين حزمة من الموجات.

ثالثا: مكبر التردد العالي الأولي RF preamp:

تُستخدم المضخمات الأولية للترددات الراديوية ذات النطاق العريض أثناء قياسات التوافق الكهرومغناطيسي لتقليل تأثيرات التداخل والضوضاء. تستخدم المضخمات الأولية لتضخيم الإشارات الكهربائية الضعيفة التي تلتقطها الهوائيات.

رابعا: المذبذب المحلي Local oscillator:

يكون المذبذب المحلي عبارة عن مذبذب إلكتروني يُستخدم مع مازج لتغيير تردد الإشارة. تنتج عملية تحويل التردد هذه، والتي تسمى أيضًا heterodyning، ترددات المجموع والاختلاف عن تردد المذبذب المحلي وتكرار إشارة الإدخال. إن معالجة إشارة بتردد ثابت يمنح جهاز الاستقبال الراديوي أداءً أفضل.

خامسا: المازج Mixer:

هو جهاز نشط بثلاثة منافذ يمكنه تعديل أو إزالة تشكيل إشارته. الغرض من ذلك هو تغيير تردد الإشارة الكهرومغناطيسية مع الحفاظ على كل خاصية أخرى (مثل الطور والسعة) للإشارة الأولية.

سادسا: مكبرات التردد الوسيط IF amp:

هي مرحلة تكبير تستخدم لرفع مستويات الإشارة في مستقبلات الراديو، عند ترددات متوسطة إلى أعلى إشارة تردد راديوي من الهوائي وتردد الصوت الأقل الذي يسترده جهاز الاستقبال.

سابعا: الكاشف Detector:

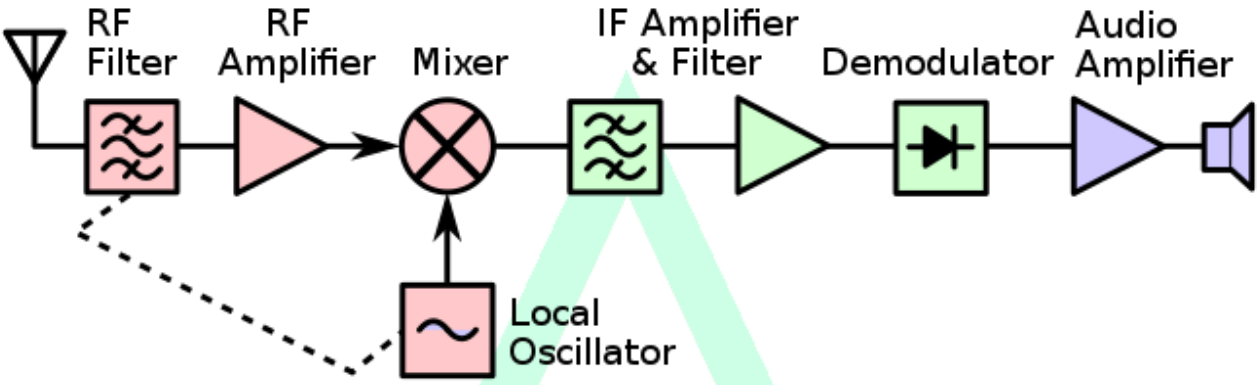
الكاشف هو جهاز أو دائرة تستخرج المعلومات من تيار أو جهد تردد راديوي معدل. يرجع المصطلح إلى العقود الثلاثة الأولى من الراديو. على عكس المحطات الإذاعية الحديثة التي تنقل الصوت على موجة حاملة غير متقطعة، قامت محطات الإذاعة المبكرة بنقل المعلومات عن طريق الإبراق الراديوي.

ثامنا: مكبر التردد الصوتي AF amp:

المضخم هو نبيطة الكترونية ترفع الجهد الكهربائي أو التيار أو تزيد من سعة الإشارة عن طريق استقبال إشارة المدخل وتضخيمها فتنتج إشارة أكبر في المخرج. ويُستعمل المضخم في اتصالات اللاسلكي والإذاعة كما يستعمل بكثرة في المستقبلات الضعيفة.

تاسعا: السماعة Speaker:

السماعة هي جهاز يقوم بتحويل الموجات الكهربائية الواصلة إليها إلى موجات صوتية.



مخطط دائرة الاستقبال

ما هي مكونات محطات الاستماع:

مكونات محطة استقبال، كل ما تحتاجه هو جهاز راديو للموجات القصيرة له قدرة استقبال موجات الهواة على نمط التعديل ذو الحزمة الجانبية الوحيدةSSB. مع هوائي مناسب وبسيط ويمكنك تطوير محطتك لاستقبال الهواة بتزويدها بأجهزة استقبال احترافية مخصصة لاستقبال موجات Hf-vhf-uhf.

ثالثا: مجلات ومواقع هواة اللاسلكي في العالم:

تزخر مكتبات هواة اللاسلكي بالكثير من المجلات المتخصصة في هواية اللاسلكي و التي تصدر بعدة لغات مختلفة و أوقات مختلفة حيث توجد مجلات شهرية، ربع سنوية وأخرى نصف سنوية. تقدم مجلات هواة اللاسلكي كل ما هو جديد في عالم هواة اللاسلكي وتحتوي على أبواب عديدة منها:

مقالات يكتبها الهواة من مختلف بقاع العالم.

انتشار الموجات و تأثير الطقس.

مقابلات مع هواة لاسلكي.

تحليل للميزات والعيوب لأجهزة هواة اللاسلكي من مختلف الأنواع.

مسابقات هواة اللاسلكي ونتائجها.

شهادات هواة اللاسلكي.

إعلانات لشركات وموزعين أجهزة هواة اللاسلكي.

كثيرة هي الأمثلة على المجلات كما يلي:

مجلات ومواقع تخدم هواة اللاسلكي:

اسم المجلة	الرابط	اللغة	المجال
CQ Magazine	www.cq-amateur-radio.com	إنجليزي	مجلة متخصصة بهواية اللاسلكي وتحظى هذه المجلة بشهرة واسعة في عالم هواة اللاسلكي وهي منتشرة في جميع أنحاء العالم.
DUBUS Magazine	www.dubus.org	ألماني + إنجليزي	مجلة ثنائية اللغة متخصصة بهواية اللاسلكي وخوصاً بالترددات من 50 MHz وما فوق.
DXing.com Magazine	www.dxing.com	إنجليزي	مجلة متخصصة بهواية اللاسلكي
Electric Radio Magazine	www.ermag.com	إنجليزي	مجلة متخصصة بالناحية الفنية لهواية اللاسلكي.
QEX Magazine	www.arrl.org/qex	إنجليزي	مجلة تابعة للجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي متخصصة بجوانب عديده من هواية اللاسلكي
QST Magazine	www.arrl.org/qst	إنجليزي	مجلة تابعة للجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي متخصصة بهواية اللاسلكي
Canada's Amateur Radio Magazine	www.rac.ca/tca	إنجليزي	مجلة متخصصة بهواية اللاسلكي في كندا بوجه خاص وبهواية اللاسلكي في العالم.
The National Contest Journal	www.ncjweb.com	إنجليزي	مجلة تابعة للجمعية الأمريكية لهواة اللاسلكي متخصصة في مسابقات هواة اللاسلكي العالمية.
National Communications Magazine	www.nat-com.org	إنجليزي	مجلة متخصصة بكل جوانب الاتصالات المختلفة
VHF Communication Magazine	www.vhfcomm.co.uk/	إنجليزي	مجلة ربع سنوية تصدر منذ عام 1969 متخصصة بالترددات VHF وما فوق.
qrz.com	www.qrz.com	إنجليزي	موقع متخصص بكل جوانب الاتصالات المختلفة
Ham radio on the net	www.eham.net	إنجليزي	موقع متخصص بكل جوانب الاتصالات المختلفة
Ham radio university	www.hamradiouniversity.org	إنجليزي	موقع تعليمي للهواة

الوثائق التنظيمية في المملكة العربية السعودية

١- لائحة خدمة لاسلكي الهواة.

٢- الضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة خدمة لاسلكي الهواة.

٣- الشروط والأحكام العامة لرخص هواة اللاسلكي.

هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات
Communications & Information Technology Commission

لائحة

خدمة لاسلكي الهواة

www.citc.gov.sa

المحتويات

الفصل الأول..... 1

تعريفات..... 1

الفصل الثاني..... 2

الترخيص والاستخدام..... 2

الفصل الثالث..... 7

مضمون التراسل والاستقبال..... 7

الفصل الرابع..... 9

محطات لاسلكي الهواة المشتركة..... 9

الفصل الخامس..... 9

التفتيش على محطات لاسلكي الهواة..... 9

الفصل السادس..... 10

الاحتياطات لمنع حدوث التداخل وإزالته..... 10

الفصل السابع..... 10

المقابل المالي..... 10

الفصل الثامن..... 12

الجزاءات..... 12

الفصل التاسع..... 13

أحكام عامة..... 13

الفصل الأول
تعريفات

المادة الأول:

يكون للمصطلحات والتعابير المعرفة في المادة الأولى من نظام الاتصالات والمادة الأولى من اللائحة التنفيذية لنظام الاتصالات والمادة الأولى من تنظيم هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات نفس المعاني المحددة لها في النظام ولائحته التنفيذية والتنظيم عند استخدامها في هذه اللائحة، وفضلاً عن ذلك، يكون للكلمات والتعابير التالية المعاني الموضحة قرين كل منها:-

1- خدمات لا سلكي الهواة:
هي خدمة الاتصالات اللاسلكية الأرضية أو عن طريق الأقمار الصناعية التي يستخدمها فيها جهاز لا سلكي بغية التدريب الذاتي، أو الاتصال أو ا لبحث الفني من قبل الأفراد المهتمين بتقنية اللاسلكي، كاهتمام شخصي فقط، ولا يستهدف تحقيق منافع مالية.

2- هاوي اللاسلكي: هو شخص مرخص له ولديه اهتمامات بتقنيات اللاسلكي.

3- محطة لاسلكي هواة: هي جهاز لاسلكي يعمل وفق معايير فنية وإجراءات خاصة بهذه الخدمة محددة في أنظمة الراديو الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات ونظام الاتصالات ولائحته التنفيذية وتنظيم هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات وهذه اللائحة.

4- رخصة هواة اللاسلكي: هي ترخيص تصدره هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات يؤهل صاحبه لتأسيس وتشغيل محطة لاسلكي هواة لممارسة هواية اللاسلكي في المملكة طبقاً لأحكام نظام الاتصالات ولائحته التنفيذية وهذه اللائحة.

5- رخصة محطة لاسلكي هواة: هي ترخيص تصدره هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات باسم الهاوي لتأسيس وتشغيل محطة لا سلكي هواة وتشتمل على المواصفات الفنية للمحطة.

الفصل الثاني
الترخيص والاستخدام

المادة الثانية:

مع عدم الإخلال بما ورد في نظام الاتصالات ولائحته التنفيذية، لا يجوز لهواة اللاسلكي تشغيل أو استخدام أي محطة لا سلكية للهواة من أي نوع، أو تأسيسها بأي صورة، أو تملكها أو حيازتها بأية وسيلة، داخل أراضي المملكة أو في مياهها الإقليمية أو أجوائها، إلا بعد الحصول على ترخيص بذلك من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات، ويجب أن يشتمل الترخيص على البيانات الخاصة بكل من المحطة وهاوي اللاسلكي.

المادة الثالثة:

يتعهد كل هاوي لاسلكي مرخص له باستخدام محطة لاسلكي هواة، فردية أو مشتركة، أن يتقيد بأحكام نظام الاتصالات ولائحته التنفيذية وبأحكام هذه اللائحة وبأي أحكام أخرى واردة في أي من الأنظمة الأخرى المعمول بها في المملكة التي لا تتعارض مع أنظمة الهيئة، وبكل الشروط الواردة في الترخيص الممنوح له وأية ضوابط وإجراءات تصدرها هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.

المادة الرابعة:

1- يجب أن تتوفر في من يرغب الحصول على رخصة هواة اللاسلكي الشروط التالية:-

أ- أن يكون سعودي الجنسية أو من المقيمين في المملكة بصورة نظامية.

ب- أن لا يقل عمره عن ثمانية عشر سنة.

ج- أن يكون حسن السيرة والسلوك، غير محكوم عليه بحد شرعي، أو جريمة مخلفة بالشرف أو الأمانة، ما لم يكن قد رد إليه اعتباره.

د- أن يكون قد اجتاز اختبار هواة اللاسلكي.

2- مع عدم الإخلال بحكما لفقرات (1-ب ، 1-جـ، 1-د من هذه المادة) وبشرط المعاملة بالمثل يجوز لغير السعودي استخدام محطة لاسلكي هواة مرخص بها داخل أراضي المملكة أو في مياهها أو أجوائها في أي من الحالتين التاليتين.

أ) إذا كان حاصلاً على ترخيص بذلك من بلده ساري المفعول.

ب)إذا كان حاصلاً على ترخيص بلك من الهيئة وفقاً لهذه اللائحة.

المادة الخامسة:

هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات هي الجهة المختصة بإجراء الاختبارات لهواة اللاسلكي، ويجوز لها أن تستعين بجهات أخرى لهذا الغرض.

المادة السادسة:

1- تصنف رخص هواة اللاسلكي إلى فئتين:

أ- الفئة الأولى: يسمح بموجبها للهاوي بالإرسال والإستقبال على جميع النطاقات الترددية المسموح بها لهذه الخدمة في المملكة.

ب- الفئة الثانية: يسمح بموجبها للهاوي بالإستقبال على جميع النطاقات الترددية المسموح بها لهذه الخدمة بالمملكة، ويسمح له بالإرسال على نطاق الترددات العالية جداً وما فوقها فقط.

وتوضح الضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية التي تصدرها الهيئة المتطلبات لكل من هاتين الفئتين، ونطاقات الترددات المسموح بها لخدمة هواة اللاسلكي بالمملكة.

2- يجب على الهاوي الذي يرغب في الحصول على رخصة محطة لا سلكي هواة أن تكون المحطة مطابقة لفئة رخصته.

المادة السابعة:

1- تحدد مدة رخصة محطة لاسلكي هواة عند إصدارها أول مرة بحيث تتوافق مدتها مع المدة المتبقية من مدة رخصة هواة اللاسلكي، ويتم تجديدها بناءً على طلب هاوي اللاسلكي وموافقة الهيئة على ذلك لمدة خمس سنوات. وتعتبر رخصة المحطة ملغية ما لم يتقدم المرخص له كتابة بطلب تجديدها قبل انتهائها بثلاثين يوماً وموافقة الهيئة على ذلك.

2- مدة رخصة هواة اللاسلكي خمس سنوات تبدأ من تاريخ إصدارها ويمكن تجديدها لمدة مماثلة بناء على طلب من صاحبها وموافقة الهيئة على ذلك.

3- في حالة إلغاء الرخصة وفقاً للفقرة (1) من هذه المادة أو بناءً على طلب هاوي اللاسلكي، فإنه يتوجب على هاوي اللاسلكي أن يختار أحد الإجراءات التالية:-

أ- تصدير محطة لا سلكي هواة الصادرة بشأنها الرخصة إلى خارج ال مملكة مع تزويد الهيئة بنسخة من مستند التصدير موضحاً به الرقم التسلسلي للمحطة.

ب- بيع محطة لاسلكي هواة الصادرة بشأنها الرخصة أو التنازل عنها لهاوي لاسلكي وفقاً للمادة الثامنة من هذه اللائحة.

ج- إتلاف محطة لاسلكي هواة الصادرة بشأنها رخصة محطة لاسلكي الهواة وذلك بالتنسيق مع هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.

4- في حالة إلغاء رخصة هاوي اللاسلكي فإن رخصة محطة لا سلكي الهواة الممنوحة له تعتبر ملغية ما لم يتقدم أحد هواة اللاسلكي الحاصلين على رخصة هواة اللاسلكي بطلب تسجيلها باسمه كما يعتبر الشخص الملغاة رخصته غير منتسب لهواة اللاسلكي في

المملكة ولا يحق له ممارسة هذه الهواية إلا بعد اجتيازه الاختبار مرة أخرى للحصول على الرخصة.

5- في حالة إلغاء رخصة هاوي اللاسلكي لشخص مرخص له بمحطة لاسلكي هواة مشتركة، يتم التنسيق مع هواة اللاسلكي المشاركين معه في هذه المحطة لتحديد شخص أخر تسجل المحطة باسمه.

6- على المقيم بالمملكة والحاصل على رخصة هواة اللاسلكي ورخصة محطة لاسلكي هواة، في حال منحه تأشيرة خروج نهائي إبلاغ الهيئة بذلك، واتخاذ أحد الإجراءات الموضحة في الفقرة (3) من هذه المادة حيال الأجهزة المرخص له بها.

7- يمكن الترخيص لهاوي اللاسلكي بمحطتين لاسلكيتين (محطة ثابتة ومحطة متنقلة)، ويمكن الترخيص لهاوي اللاسلكي بمحطات إضافية في حالة تقديم مبررات لذلك وموافقة الهيئة عليها.

المادة الثامنة:

لا يجوز لأي هاوي لاسلكي مرخص به باستخدام محطة لاسلكي هواة التنازل عنها لغيره بمقابل أو بدون مقابل، أو نقل حيازتها لفرد بصفة دائمة أو مؤقتة إلا بعد الحصول على موافقة كتابية بذلك من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.

المادة التاسعة:

تقوم الهيئة بإدراج محطات لاسلكي هواة في " قائمة إشارات النداء لمحطات لاسلكي الهواة في المملكة العربية السعودية " مع ذكر التفاصيل التي يجب على هاوي اللاسلكي توفيرها للهيئة وهي:-

1- الاسم الكامل لحامل الرخصة.

2- إشارة النداء.

3- فئة الرخصة.

4- موقع محطة لاسلكي هواة.

5- العنوان الكامل لحامل الرخصة.

وعند حدوث أي تغيير في هذه المعلومات فيجب على هاوي اللاسلكي إبلاغ الهيئة بذلك خلال خمسة عشر يوماً من تاريخ حدوث التغيير.

المادة العاشرة:

يقتصر تشغيل محطة لاسلكي هواة ضمن الفئة المحددة في الرخصة الصادرة لهاوي اللاسلكي المرخص له بذلك من الهيئة، كما يجوز استخدام محطة لاسلكي هواة من الفئة الأولى كمحطة لاسلكي هواة من قبل هواة اللاسلكي الذين يحملون رخصاً سارية المفعول من الفئة الثانية وذلك تحت إشراف ومسئولية هاوي اللاسلكي المذكور في الرخصة.

المادة الحادية عشر:

لا يجوز الإفراج جمركياً عن أية محطة لاسلكية للهواة إلا بناءً على موافقة من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات، وبعد التأكد من مطابقتها للشروط والمواصفات المعتمدة من قبلها.

الفصل الثالث

مضمون التراسل والاستقبال

المادة الثانية عشرة:

أ- يجب أن تتم الاتصالات اللاسلكية بين محطات الهواة بلغة بسيطة ومفهومة. كما يجب مراعاة أن يكون رمز الهواة الدولي والاختصارات التشغيلية المستخدمة بلغة واضحة وبسيطة.

ب- يقتصر الإرسال على الرسائل ذات الطبيعة الفنية التي تتعلق بالاختبارات ذاتها أو على ملاحظات ذات صبغة شخصية والتي لا يوجد ما يبرر استخدام خدمات الاتصالات العامة لإرسال هذه الرسائل.

المادة الثالثة عشرة:

يحظر على هاوي اللاسلكي استخدام المحطة في الآتي:

1- إرسال أي إشارات أو علامات أو معلومات تتعلق بالجوانب الأمنية بالمملكة.

2- إرسال أي إشارات أو علامات، أو استخدام المحطة في أغراض تنطوي على خروج النظام العام، أو التقاليد السائدة في المملكة أو توجيه سباب أو شتائم أو كلمات نابية.

3- الاتصال بمحطات غير مرخصة في حالة علمه بذلك أو بمحطات موجودة في دول محظورة الاتصال بها.

4- إرسال أي إشارات خطر كاذبة أو إشارات نداء خاطئة.

5- استخدام إشارات الاستغاثة الدولية إلا في حالة الكوارث أو الطوارئ.

6- بث الرسائل المشفرة أو الموسيقى أو البرامج الترفيهية أو الإعلانات.

7- تعمد استقبال أو تسجيل رسالة غير مصرح لها باستقبالها، وفي حالة استقباله لها ولو عن غير قصد يحظر عليه الاستفادة منها، أو إطلاع الآخرين عليها لأي غرض من الأغراض أو إخطارهم باستقباله لها، ما عدا الموظفين المختصين.

8- استخدام المحطة إلا من قبل المرخص له شخصياً وعليه اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع استخدامها من قبل أشخاص غير مصرح لهم باستخدامها.

9- استخدام أجهزة التشفير في الإرسال أو الاستقبال.

10- تجاوز النطاقات الترددية المسموح بها لخدمة لاسلكي الهواة والموضحة له في الترخيص او التداخل بأي شكل كان مع أية ترددات مخصصة للغير، أو التسبب في إحداث تداخلات ضارة حسب ماهي معرفة في أنظمة الراديو الدولية.

11- تشغيل المحطة في القوارب والسفن ما لم يحصل على تصريح من قبطان القارب أو السفينة بذلك.

ويكون صاحب الترخيص مسؤولاً عن أي مخالفة تصدر من المحطة التابعة له سواء تمت بفعله أو بفعل غيره.

المادة الرابعة عشرة:

يجب على هاوي اللاسلكي إبلاغ هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات عن أية مخالفة يكتشف أنها صادرة عن أي محطة لاسلكي هواة في المملكة بما يتعارض مع أحكام النظام أو لائحته التنفيذية أو هذه اللائحة.

المادة الخامسة عشرة:

يقتصر استخدام أجهزة الاستقبال في محطة لاسلكي هواة على استقبال الإرسال من محطات لاسلكي هواة أخرى واستقبال الترددات القياسية وإشارات الوقت وغير ذلك من الإرسال المصرح به لهواة اللاسلكي.

المادة السادسة عشرة:

يجب على هاوي اللاسلكي الاحتفاظ ولمدة سنة واحدة على الأقل بسجل للمحطة ذي صفحات مرقمة بالتسلسل يسجل فيه جميع عمليات الارسال. ويجب أن يشتمل سجل كل بث على ا لتفاصيل المحددة في الضوابط والإجراءات التي تصدرها هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.

الفصل الرابع

محطات لاسلكي الهواة المشتركة

المادة السابعة عشرة:

يجوز الترخيص لهاوي اللاسلكي بتأسيس وتشغيل محطة لاسلكي هواة مشتركة وفق ضوابط وإجراءات تضعها الهيئة.

المادة الثامنة عشرة:

يكون هاوي اللاسلكي المذكور اسمه في رخصة محطة لاسلكي هواة مشتركة مسئولاً عن هذه المحطة وجميع ما يصدر عنها وعن دفع المقابل المالي المترتب على الترخيص بتأسيسها وتشغيلها.

الفصل الخامس

التفتيش على محطات لاسلكي الهواة

المادة التاسعة عشرة:

يحق لهيئة الاتصالات وتقنية المعلومات والجهات الحكومية الأخرى المعنية التفتيش على محطات لاسلكي الهواة في أي وقت وأينما وجدت في المملكة، ويجب على هاوي اللاسلكي أن يبرز رخصة محطة لاسلكي هواة ورخصة هواة اللاسلكي والوثائق المتعلقة بالتركيبات الفنية وتشغيل المحطة، متى ما طلب منه ذلك من قبل الجهات المختصة وتزويدهم بكافة المعلومات التي يتم طلبها بخصوص محطة لاسلكي الهواة وطريقة تشغيلها.

المادة العشرون:

يحق للهيئة تشغيل محطة لاسلكي هواة أو إجراء تجارب للإرسال أو الاستقبال عليها، وذلك على ترددات معينة مخصصة لهذا الغرض بغية اختبار نوعية الإشارات المرسلة والمستقبلة منها.

الفصل السادس

الاحتياطات لمنع حدوث التداخل وإزالته

المادة الحادية والعشرون:

يتعين على هاوي اللاسلكي إذا حدث تداخل ضار من محطته تعديل نمط التشغيل أو تزويد محطته بالوسائل الفنية الكفيلة بمنع هذا التداخل مع الخدمات اللاسلكية الأخرى.

المادة الثانية والعشرون:

تقوم الهيئة عند تلقيها شكوى من وجود تداخل تسببه محطة لاسلكي هواة باتخاذ الاجراءات المناسبة لإزالة هذا التداخل، ويجوز لها وضع قيود على حامل رخصة المحطة المسببة لهذا التداخل مثل تحديد ساعات التشغيل أو استخدام ترددات معينة أو تخفيض قدرة إرسال المحطة.

الفصل السابع

المقابل المالي

المادة الثالثة والعشرون:

تستوفي الهيئة المقابل المالي وفقاً لما يلي:

أ- المقابل المالي للاختبار الفني لهواة اللاسلكي (300) ريال.

ب- المقابل المالي لإعادة الاختبار (100) ريال.

ج- المقابل المالي لرخصة هواة اللاسلكي (100) ريالاً سنوياً.

د- المقابل المالي لرخصة محطة لاسلكي هواة (150) ريالاً سنوياً.

المادة الرابعة والعشرون:

يستوفي المقابل المالي للاختبار وإعادته مقدماً قبل البدء فيه، ويستوفي المقابل المالي لرخصة هواة اللاسلكي مقدماً عن كل خمس سنوات.

الفصل الثامن

الجزاءات

المادة الخامسة والعشرون:

في حالة ارتكاب مخالفة من المخالفات الواردة في نظام الاتصالات أو هذه اللائحة يحال الأمر إلى لجنة الفصل في مخالفات نظام الاتصالات لتقرير العقوبة المناسبة وفقاً لما ورد في نظام الاتصالات ولائحته التنفيذية.

المادة السادسة والعشرون:

يجوز لمحافظ هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات إلغاء أي رخصة هواة لاسلكي في أي وقت، أو إيقاف العمل بها لفترة محددة وذلك في الحالات التالية:-

أ- إذا رأى أن المصلحة العامة تقتضي ذلك، وفي حالة إلغاء رخصة هواة اللاسلكي يعاد إلى المرخص له المقابل المالي الذي يكون قد سدده عن الفترة المتبقية من مدة الرخصة ما لم يكن الإلغاء قد تم بسبب يعود إلى المرخص له.

ب- إذا انتفى شرط أو أكثر من شروط منح الرخصة.

ج- إذا قام المرخص له بمخالفة أي شرط من شروط الرخصة.

الفصل التاسع
أحكام عامة

المادة السابعة والعشرون:

1- صدرت هذه اللائحة استناداً إلى نظام الاتصالات الصادر بالمرسوم الملكي رقم (م/12) وتاريخ 1422/3/12هـ ولائحته التنفيذية وفي حالة التعارض تطبق أحكام النظام.

2- تعد أنظمة الراديو الدولية وأي اتفاقيات أخرى متعلقة بخدمة لاسلكي الهواة وتكون المملكة طرفاً فيها ومصادقة عليها مكملة لأحكام هذه اللائحة.

المادة الثامنة والعشرون:

يصدر محافظ هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات الضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية لهذه اللائحة.

هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات
Communications & Information Technology Commission

هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات
Communications & Information Technology Commission

الضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة خدمة لاسلكي الهواة

المادة الأولى:

يجب على طالب رخصة هواة اللاسلكي اجتياز اختبار رخصة هواة اللاسلكي الذي تضعه الهيئة حسب المتطلبات الموضحة بالمرفق رقم (2).

المادة الثانية:

يجب تركيز لاسلكي الهواة وتشغيلها وصيانتها طبقاً للمقاييس الفنية المتعارف عليها.

المادة الثالثة:

يجب عدم تجاوز حدود الترددات المسموح بها لخدمة لاسلكي الهواة في المملكة والموضحة بالمرفق رقم (1)، كما يجب أيضاً المحافظة على ثبات ترددات البث من محطات لاسلكي الهواة طبقاً لأنظمة الراديو الدولية وتوصيات الاتحاد الدولي المعتمدة.

المادة الرابعة:

يجب أن لا تزيد قدرة خرج جهاز الإرسال عن (200) وات للترددات الأقل من (30) ميجاهيرتز ولا تزيد عن (50) وات للترددات الأعلى من (30) ميجاهيرتز، ويجب التقليل من البث الهامشي (Super emission) إلى أدنى حد ممكن، بحيث تكون المستويات الهامشية ضمن ما هو منصوص عليه في أنظمة الراديو الدولية.

وتعتبر القيم التالية إرشادية لتقليل البث الهامشي بالنسبة لقدرة البث في الترددات المستخدمة:-

أ- (40) ديسبل أقل من متوسط القدرة ضمن عرض النطاق اللازم للبث على ألا تتعدى هذه القدرة (50) مللي وات وذلك بالنسبة لأجهزة الإرسال التي تستخدم ترددات أقل أو تساوي (30) ميجاهيرتز، ومتوسط قدرة خرج لا يزيد عن (25) وات.

ب- (30) ديسبل أقل من متوسط القدرة ضمن عرض النطاق اللازم للبث على ألا تتعدى هذه القدرة مللي وات واحد بالنسبة لأجهزة الإرسال التي تستخدم ترددات تزيد عن (30) ميجاهيرتز ومتوسط قدرة خرج لا يزيد عن (25) وات.

المادة الخامسة:

يجب على هاوي اللاسلكي عمل رسم تخطيطي لتركيب أجهزة الإرسال التابعة له وهوائياتها وتحديثها والاحتفاظ بهذه الوثائق لديه وجعلها جاهزة للتفتيش طبقاً لأحكام لائحة خدمة لاسلكي الهواة.

المادة السادسة:

يجب تصميم أجهزة الإرسال في محطة لاسلكي الهواة بطريقة تسمح بالتقليل من قدرة خرجها في حالة حدوث تداخل يتطلب هذا التقليل أو لسبب آخر تراه الهيئة.

المادة السابعة:

يجب تركيب محطة لاسلكي الهواة وهوائياتها وخطوط توصيلها وصيانتها بطريقة سليمة طبقاً للمقاييس الفنية المتعارف عليها، ولا يسمح بتقاطع خطوط التوصيل مع شبكة الاتصالات العامة إلا بشرط الحصول على موافقة الجهات التابعة لها هذه الشبكة.

المادة الثامنة:

لا يجوز ربط أسلاك تأريض محطات لاسلكي الهواء بمنشآت الاتصالات التابعة لشبكة الاتصالات العامة.

المادة التاسعة:

يجب على هاوي اللاسلكي أن يقوم بتغيير هوائيات وأسلاك التأريض وخطوط التوصيل لمحطة لاسلكي الهواة التابعة له فوراً وعلى نفقته الخاصة في حالة تسببها في إعاقة تأسيس شبكة اتصالات عامة، أو إعاقة تعديل تلك الشبكة أو نقلها، أو في حالة تسببها في إحداث خطورة على الغير.

المادة العاشرة:

يجب على هاوي اللاسلكي المرخص له بمحطة لاسلكي الهواة أن يحصل بنفسه، إذا تطلب الأمر، على موافقة الجهة المعنية (مالك المبنى أو الجهات المسئولة عن الطرق) لتركيب المحطة وهوائياتها وخطوط توصيلها في الموقع المراد تركيب المحطة فيه.

المادة الحادية عشرة:

تخصص الهيئة إشارة نداء لكل هاوي لاسلكي طبقاً لأنظمة الراديو الدولية، ولا يحق لأي جهة أخرى تحديد إشارة نداء لهواة اللاسلكي.

المادة الثانية عشرة:

يجب على هاوي اللاسلكي أن يضيف إلى نهاية إشارة النداء الخاصة به ما يلي:

أ- الرمز (/M) لتراسل التلغرافي وكلمة (Mobile) للتراسل الهاتفي، في حالة تشغيل محطة لاسلكي هواة متنقلة في سيارة.

ب- الرمز (MM) لتراسل التلغرافي وكلمة (Maritime Mobile) للتراسل الهاتفي، في حالة تشغيل محطة لاسلكي الهواة على ظهر سفينة أو زورق يبحر في أعالي البحار.

ج- الرمز (/A) لتراسل التلغرافي والكلمات (Stroke A) للتراسل الهاتفي، في حالة تشغيل محطة لاسلكي الهواة في موقع ثابت آخر خلاف ما هو محدد في الرخصة.

د- الرمز (/P) لتراسل التلغرافي وكلمة (Portable) للتراسل الهاتفي، في حالة تشغيل محطة لاسلكي الهواة في أي موقع آخر خلاف ما هو محدد في الرخصة وذلك لمدة مؤقتة.

المادة الثالثة عشرة:

يجب على هاوي اللاسلكي تحديد موقعه في حالة تشغيل محطة لاسلكي الهواة طبقاً للفقرة (ب) من المادة الثانية عشرة.

المادة الرابعة عشرة:

يجب إرسال إشارة النداء في بداية كل اتصال من محطة لاسلكي الهواة وفي نهايته، وبالنسبة للاتصال اللاسلكي لمدد طويلة يتم إرسال إشارة النداء باللغة العادية وباستخدام جدول التهجئة الوارد في الملحق " 14 " من أنظمة الراديو الدولية أو إشارات مورس كل عشر دقائق على الأقل، وبالنسبة للتلكس وإرسال الصور فيجب إرسال الإشارة باستخدام نوع البث نفسه.

المادة الخامسة عشرة:

لا يجوز لهاوي اللاسلكي القيام ببث موجة حاملة غير مُشكلة (Modulated) أو غير مُبرقة إلا لأغراض الاختبار أو التوليف فقط ولمدة قصيرة.

المادة السادسة عشرة:

يجب عدم استخدام الهوائي أثناء ضبط أو إجراء القياسات على جهاز الإرسال ويكتفي باستخدام هوائي زائف (Dummy Antenna) لهذا الغرض.

المادة السابعة عشرة:

لا يجوز ربط محطة لاسلكي الهواة مع تركيبات اتصالات سلكية أو لاسلكية أخرى سواء كهربائياً أو سمعياً.

المادة الثامنة عشرة:

لا يجوز تشغيل محطة لاسلكي الهواة كمحطة إعادة بث.

المادة التاسعة عشرة:

يجب أن يشتمل سجل كل بث من محطة لاسلكي الهواة على المعلومات التالية:

أ- اليوم والشهر والسنة.

ب- بداية ونهاية الاتصال اللاسلكي أو البث بتوقيت جرينتش.

ج- الجهة التي تم الاتصال بها وبياناتها.

د- إشارة النداء لهواة اللاسلكي الذين تم الاتصال بهم.

ه- نطاق الترددات المستخدمة في البث.

و- نوع البث.

ز- قدرة الإرسال.

ح- الموقع.

ط- اسم وتوقيع هاوي اللاسلكي المسئول عن البث عند نهاية كل إرسال.

المادة العشرون:

1- تطبق على محطة لاسلكي الهواة المشتركة جميع المواصفات الفنية والإجراءات التنظيمية المطبقة على محطة لاسلكي الهواة الفردية.

2- يتطلب الترخيص لتأسيس محطة لاسلكي لهواة المشتركة ما يلي:-

أ- اشتراك ثلاثة أشخاص على الأقل في تأسيسها، لدى كل واحد منهم رخصة هواة لاسلكي سارية المفعول.

ب- استكمال جميع التجهيزات المطلوبة لمحطة لاسلكي الهواة.

ج- تحديد موقع ثابت للمحطة.

3- يتطلب تشغيل محطة لاسلكي الهواة المشتركة في موقع آخر أو بشكل متنقل لفترة مؤقتة الحصول على الموافقة المسبقة من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.

4- يتم تشغيل محطة لاسلكي الهواة المشتركة من قبل شخص لدية رخصة هواة لاسلكي سارية المفعول.

المادة الحادية والعشرون:

تعتبر هذه الضوابط والإجراءات مكملة للائحة خدمة لاسلكي الهواة.

مرفق رقم (1)

الترددات المسموح بها في المملكة لخدمة لاسلكي الهواة

مسلسل	النطاق التردد
1	1810 – 1850 كيلو هيرتز
2	3620 – 3635 كيلو هيرتز
3	7000 – 7200 كيلو هيرتز
4	14000 – 14350 كيلو هيرتز
5	18068 – 18168 كيلو هيرتز
6	21000 – 21450 كيلو هيرتز
7	24890 – 24990 كيلو هيرتز
8	28 – 29,7 كيلو هيرتز
9	144 – 146 كيلو هيرتز
10	24 – 24,05 كيلو هيرتز
11	47 – 47,2 كيلو هيرتز
12	134 – 136 كيلو هيرتز
13	248 – 250 كيلو هيرتز

مرفق رقم (2)

متطلبات اختبار هواة اللاسلكي

أولاً: متطلبات عامة للهواة في الفئة الأولى وفي الفئة الثانية:

أ- النظم والأمور المتعلقة بالتشغيل:

1- لائحة خدمة لاسلكي الهواة في المملكة.

2- نطاق الترددات المحددة لخدمة لاسلكي الهواة في المملكة.

3- المواد ذات العلاقة بخدمة لاسلكي الهواة الواردة في أنظمة الراديو الدولة.

4- نظم السلامة في التعامل مع الأجهزة الكهربائية.

5- التعامل مع اتصالات لاسلكي الهواة.

6- جدول التهجئة (الملحق 14) لأنظمة الراديو الدولية.

7- الشفرة " كيو " (Q Code) حيثما كان ذلك ضرورياً لخدمة لاسلكي الهواة.

8- معرفة إشارة النداء لخدمة لاسلكي الهواة في الدول المختلفة.

9- سجل المحطة وبطاقات تسجيل المعلومات المتبادلة بين الهواة " كيـو اس ال " (Q S L).

ب- الأمور الفنية:

1- المعرفة الأساسية بتقنيات الكهرباء.

2- المعرفة الأساسية بتقنيات اللاسلكي.

3- تشغيل جهاز استقبال لاسلكي هواة.

4- تشغيل جهاز إرسال لاسلكي هواة.

5- قياس الترددات.

ثانياً: متطلبات إضافية خاصة بالهواة في الفئة الأولى:-

أ- الأمور الفنية:

6- الهوائيات الخاصة بلاسلكي الهواة ومواءمتها.

7- ثبات تردد البث ومستوى جودة النغمة أو الضبط (Tune) في جهاز الإرسال.

8- العلاقة بين عرض نطاق البث ونوعه.

9- البث الهامشي للمرسلات وتوهينها.

10- حجب تأثير محطة لاسلكي الهواة على تجهيزات اللاسلكي الأخرى وشبكة الطاقة الكهربائية.

11- قدرة دخل التيار المستمر وقدرة الخرج لمختلف فئات البث.

12- تقنيات التردد العالي جداً وفوق العالية.

13- المعرفة الأساسية بانتشار الموجات اللاسلكية.

أ- إشارات مورس:

1- إرسال نص معين باستخدام الإشارات المشفرة بطريقة مورس دون أخطاء.

2- استقبال الإشارات المشفرة بطريقة مورس.

3- يشمل النص المرسل أو المُستقبل والمشفر بطريقة مورس مجموعات من الحروف (بواقع خمسة حروف لكل مجموعة)، وتكون مدة الاختبار دقيقة واحدة والسرعة المتوقعة هي (25) حرفاً في الدقيقة، ويتكون النص من أرقام وفواصل كتابة.

الشروط والأحكام العامة للرخص هواة اللاسلكي

الفئة الأولى:

١) يجب على المرخص له التقيد بأحكام وشروط لائحة خدمة لاسلكي الهواة والضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة.

٢) يجب الالتزام بالعمل على الترددات المسموح بها في المملكة لخدمة لاسلكي الهواة للفئة الأولى والموضحة بالجدول أدناه.

النطاق الترددي	النطاق الترددي
(١٨١٠-١٨٥٠) كيلو هيرتز	(٢٨-٢٩,٧) ميجا هيرتز
(٣٦٢٠-٣٦٣٥) كيلو هيرتز	(١٤٤-١٤٦) ميجا هيرتز
(٧٠٠٠-٧٢٠٠) كيلو هيرتز	(٢٤-٢٤,٥) جيجا هيرتز
(١٤٠٠٠-١٤٣٥٠) كيلو هيرتز	(٤٧-٤٧,٢) جيجا هيرتز
(٢١٠٠٠-٢١٤٥٠) كيلو هيرتز	(٢٤٨-٢٥٠) جيجا هيرتز
(٢٤٨٩٠ -٢٤٩٩٠) كيلو هيرتز	

الفئة الثانية:

١) يجب على المرخص له التقيد بأحكام وشروط لائحة خدمة لاسلكي الهواة والضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة.

٢) يجب الالتزام بالعمل على الترددات المسموح بها في المملكة لخدمة لاسلكي الهواة للفئة الثانية والموضحة بالجدول أدناه.

النطاق الترددي	النطاق الترددي
(١٤٤-١٤٦) ميجا هيرتز	(١٣٤-١٣٦) جيجا هيرتز
(٢٤-٢٤,٥) جيجا هيرتز	(٢٤٨-٢٥٠) جيجا هيرتز
(٤٧-٤٧,٢) جيجا هيرتز	

٣) أن تستخدم الترددات الموضحة في الجدول أدناه للاستقبال فقط.

النطاق الترددي	النطاق الترددي
(١٨١٠-١٨٥٠) كيلو هيرتز	(١٨٠٦٨-١٨١٦٨) كيلو هيرتز
(٣٦٢٠-٣٦٣٥) كيلو هيرتز	(٢١٠٠٠-٢١٤٥٠) كيلو هيرتز
(٧٠٠٠-٧٢٠٠) كيلو هيرتز	(٢٤٨٩٠-٢٤٩٩٠) كيلو هيرتز
(١٤٠٠٠-١٤٣٥٠) كيلو هيرتز	(٢٨-٢٩,٧) ميجا هيرتز

المصادر

- البداية في الهواية لهواة اللاسلكي – المهندس فيصل العجمي 9K2RR (رحمه الله).
- دليل أخلاقيات وقواعد التشغيل لهواة اللاسلكي -الطبعة الأولى – جون ديفولدير ON4UN، مارك ديموليني ON4WW – ترجمة فيصل العجمي 9K2RR (رحمه الله).
- دورة VHF-UHF الجمعية الكويتية لهواة اللاسلكي – لجنة التعليم والتدريب.
- كتاب هواية الاتصالات – د. نادر عبد الحميد علي عمر ST2NH-HZ1NH.
- الأقمار الصناعية للهواة – د. نادر عبد الحميد علي عمر ST2NH-HZ1NH.
- الهوائيات – د. نادر عبد الحميد علي عمر ST2NH-HZ1NH.
- أساسيات اللاسلكي والإلكترونيات – قصي إسماعيل الفرضي.
- تبسيط نظم الاتصالات اللاسلكية – محمد عبد الرحمن باشا SU3MB.
- الهوائيات وانتشار الموجة – د. خالد يزبك و د. علي حسن.
- الهوائيات وانتشار الموجة – المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني.
- أساسيات الاتصالات – المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني.
- الضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة خدمة لاسلكي الهواة – هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.
- لائحة خدمة لاسلكي الهواة – هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.
- الشروط والأحكام العامة لرخص هواة اللاسلكي – هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات.
- الانترنت.

- Beginning Radio Communications- Alex Wulff.
- The Beginner's Handbook of Amateur Radio - Clay Laster, W5ZPV.

المحتويات

الإهداء ٢

المقدمة ٣

أهداف الجمعية السعودية لهواة اللاسلكي: ٤

أهداف هذا العمل: ٥

المبحث الأول: هواية اللاسلكي ٦

أولا: مفهوم الهواية وتاريخها في المملكة العربية السعودية: ٧

مفهوم هواية اللاسلكي: ٧

تعريف خدمات لاسلكي الهواة: ٧

هاوي اللاسلكي: ٧

محطة لاسلكي الهواة: ٧

رخصة هواة اللاسلكي: ٨

رخصة محطة لاسلكي الهواة: ٨

تاريخ هواية اللاسلكي: ٩

ثانيا: علامة النداء: ١٣

ثالثا: الإتحاد الدولي لهواية اللاسلكي(**International Amateur Radio Union (IARU**):

..... ١٦

المبحث الثاني: الأخلاقيات والأنظمة. ١٨

أولا: المبادئ الأساسية والقواعد العامة لسلوك هاوي اللاسلكي: ١٩

المبادئ الأساسية: ١٩

التسامح: ١٩

التأدب: ١٩

التفهم: ١٩

قواعد السلوك: ١٩
قواعد المراسلة في المملكة العربية السعودية: ٢٠
ثانيا: التراخيص وفئاتها: ٢١
فئات هواة اللاسلكي: ٢٢
المبحث الثالث: الغلاف الجوي والموجات والنطاقات ٢٥
أولا: الغلاف الجوي. ٢٦
أهمية الغلاف: ٢٦
طبقات الغلاف الجوي: ٢٦
طبقة التروبوسفير أو الطبقة المناخية Troposphere: ٢٦
الستراتوسفير: ٢٧
الأيونوسفير – الطبقة المتأينة Ionized Layer: ٢٨
الطبقة D: ٢٩
طبقة E: ٢٩
طبقة F2: ٣٠
مسافة القفزة ومنطقة التفويت Skip Distance and Skip Zone: ٣١
مسافة الوثب ومنطقة الوثب: ٣٢
تغيير التردد Changing The Frequency: ٣٢
النشاط الشمسي: ٣٣
ثانيا: الموجات تعريفها وطرق انتشارها: ٣٤
تعريف الموجة (wave): ٣٤
أنواع الموجات (wave Types): ٣٤
سرعة الموجة (WAVE VELOCITY) : ٣٤
انتشار الموجات (wave propagation) : ٣٤

خصائص الموجة الكهرومغناطيسية: ٣٤
طرق انتشار الموجات الكهرومغناطيسية: ٣٥
الموجات الأرضية السطحية (Surface Earth Waves): ٣٥
الموجات السماوية (Sky Wave): ٣٥
الموجات الفضائية (Space Wave) : ٣٦
انتقال الموجات الكهرومغناطيسية: ٣٧
ثالثا: تنظيم النطاقات: ٣٨
الترددات العالية جداً والترددات فوق العالية VHF & UHF: ٤٢
خامسا: أنماط الاتصالات (**MODES OF COMMUNICATION**): ٤٦
سادسا: وسائل الهواة للاتصال: ٤٧
الأقمار الصناعية ٤٨
أولا: نبذة تاريخية: ٤٩
ثانيا: أنواع أقمار الهواة: ٥٠
ثالثا: أول قمر للهواة: ٥١
القمر الصناعي السعودي so- 50: ٥١
القمر الروسي RS-44: ٥٢
محطة الفضاء الدولية ISS: ٥٢
رابعا: ظاهرة دوبلر: ٥٣
خامسا: عناصر كبلر لبعض الأقمار: ٥٤
سادسا: برامج تتبع الأقمار الاصطناعية: ٥٤
سابعا: خطوات الاتصال بالأقمار الصناعية: ٥٥
ثامنا: الاتصال الرقمي بالمحطة الفضائية: ٦٠
البرامج التي تحتاجها: ٦٠

برنامج UISS: ٦٠
برنامج إرسال النصوص بنمط الرزم الرقمي Packet: ٦١
برنامج AGW Packet Engine:..... ٦١
Packet Engine Professional Edition:..... ٦١
تي إن سي TNC parameters : ٦٢
تاسعا: تصنيف أقمار الهواة: ٦٣
قواعد التشغيل..... ٦٤
أولا: المبحث الخامس تقييم الاتصال RST :..... ٦٥
ثانيا: بطاقة تأكيد الاتصال QSL CARD:..... ٦٩
هواة اللاسلكي Amateur Radio:..... ٦٩
محطات إذاعية Broadcast: ٧٠
مستمعي الموجة القصيرة SWL (Short Wave Listener):..... ٧١
ثالثا: مدير بطاقة تأكيد الاتصال QSL MANAGER:..... ٧٣
رابعا: الأبجدية المنطوقة (Alphabet) في الاتصال اللاسلكي:..... ٧٤
خامسا: رموز كيو Q Code:..... ٧٥
سادسا: مصطلحات هواة اللاسلكي: ٧٧
سابعا: شفرة مورس Morse Code: ٧٨
أسماء لبعض أشهر أندية إشارة المورس في العالم..... ٧٩
ثامنا: المناداة: ٨٢
كيف يعرف الهواة لأنفسهم؟..... ٨٦
ماذا تعني كلمة CQ DX؟ ٨٦
تاسعا: الحاسب داخل المحطة:..... ٩٢
الكمبيوتر كمساعد لهاوي اللاسلكي:..... ٩٣

عاشرا: الشبكاتDX NETS: ٩٥
الحادي عشر: المسابقاتContests : ٩٦
الثاني عشر: معين الموقع على الشبكةGrid Locator: ٩٧
الثالث عشر: طرق توصيل الأجهزة: ٩٩
مصدر الطاقةPower supply : ٩٩
الرابع عشر: التداخلات الراديوية وسبل علاجها ١٠٠
RADIO FREQUENCY INTERFERENCE:..... ١٠٠
الخامس عشر: الاتصال بقدرة منخفضة QRP:..... ١٠١
السادس عشر: غرفة الراديو The shack:..... ١٠٢
السابع عشر: دفتر تسجيل الاتصالات Logbook:..... ١٠٣
الكهرباء والراديو: ١٠٤
أولا: مبادئ الالكترونيات: ١٠٥
ثانيا: التيار الكهربائي: ١٠٦
ثالثا: التيار المستمر و المتردد: ١٠٧
رابعا :الدوائر القصيرة والمفتوحة Open & Short Circuits : ١٠٩
خامسا: قانون أوم Ohm's Law: ١١٠
سادسا: مكونات الدائرة الكهربائية Circuit Components:..... ١١٢
سابعا: المقاومة Resistance: ١١٣
ثامنا: المكثف Capacitors: ١١٤
تاسعا: الدائرة التكاملية Integrated Circuit: ١١٦
عاشرا: الترانستور Transistor : ١١٧
الحادي عشر: المصهرFuse : ١١٨
الثاني عشر: المفاتيح Switches:..... ١١٩

الثالث عشر: الصمام الثنائي Diode : ١٢٠
الرابع عشر: أجهزة الفحص Multimeter: ١٢١
الخامس عشر: التأريض: ١٢٤
ما هو أرضي الترددات الراديوية؟..... ١٢٥
ما هو أرضي تفريغ الشحنات الاستاتيكية؟..... ١٢٥
الهوائيات..... ١٢٧
أولا: تعريف الهوائي: ١٢٨
ثانيا: استقطاب الهوائيات والموجة الكهرومغناطيسية Polarization:..... ١٢٩
الاستقطاب الخطي Linear polarization:..... ١٣٠
الاستقطاب الأفقي horizontal polarization: ١٣٠
الاستقطاب العمودي vertical polarization: ١٣٠
الاستقطاب الدائري**Circular polarization** : ١٣٠
ثالثا: خصائص الهوائيات Antonne Characteristics:..... ١٣١
رابعا: مقاومة الهوائي: ١٣٢
خامسا: زاوية الانتشار للهوائي Radiation angle: ١٣٣
سادسا: أنواع الهوائيات:..... ١٣٤
هوائي الدايبول ثنائي القطب Dipole Antenna:..... ١٣٤
الدايبول المنسدل Inverted V Dipole:..... ١٣٤
هوائي الدايبول المتوازي: ١٣٦
الهوائي الراسي Vertical:..... ١٣٨
هوائي ياغي (Yagi Antenna) : ١٤٣
الهوائي الحلزوني(Helical) : ١٤٦
هوائي المصيدة trap antenna: ١٤٨

الهوائي ذو الملف:..... ١٤٩
سابعا: معايرة الهوائي:..... ١٥٠
ثامنا: التيونر جهاز توفيق المعاوقة Antenna Tuner:..... ١٥١
تاسعا: وضع الهوائي:..... ١٥٢
عاشرا: المسار الطويل والمسار القصير long and short path:..... ١٥٤
الحادي عشر: ما أفضل هوائي للترددات العالية HF؟..... ١٥٥
الثاني عشر: المبدد Dummy Load : ١٥٦
الثالث عشر :مفتاح التبديل :..... ١٥٧
الرابع عشر: أداة تدوير الهوائي antenna rotator :..... ١٥٨
الخامس عشر: الكابلات المحورية Coaxial Cable:..... ١٦٠
السادس عشر: المشاريع:..... ١٦٥
المشروع الأول عملي لهوائي للتردد 145Mhz: ١٦٥
المشروع الثاني: إضافة مولد ذبذبات تضاربي لاستقبال BFO SSB :..... ١٦٩
المشروع الثالث: بناء راديو يعمل بدون مصدر كهربائي (الراديو البلوري):..... ١٧١
المشروع الرابع: إنشاء موديم ربط لاستقبال وبث المعلومات من خلال كرت الصوت في الحاسب الالي:..... ١٧٤
ملحق ١٧٧
أولا: جزر على الهواء Islands The On Air :..... ١٧٨
ثانيا: أجهزة الاتصال: ١٧٩
ثالثا: مجلات ومواقع هواة اللاسلكي في العالم: ١٨٥
الوثائق التنظيمية في المملكة العربية السعودية..... ١٨٧
المصادر ٢١٤