جامعة ديالى

كلية الفنون الجميلة

قسم الفنون السمعية والمرئية

المرحلة / الثالثة

المادة / الاخراج الاذاعي

مدرس المادة / فاضل محمود خضير

المحاضرة الثالثة /١٩/ ١/ ٢٠٢١

طبيعة الموجات الاذاعية

من المعروف ان الموجة الصوتية تكون مسموعة عندما يصل تردهها مابين ٢٠ ـ ٢٠٠٠٠ ذبذبة في الثانية وتكون غير مسموعة عندما تزيد عن الحد الاقصى السابق وتسمى بالموجات فوق الصوتية ولها استخدامات متعددة في مجال التصوير والعلاج وغير ذلك من المجالات وطول الموجة الصوتية يساوي حاصل قسمة سرعتها على ترددها والتردد هو عدد مرات حدوث الموجه في الثانية الواحدة وباعتبار ان سرعة الصوت مع ثبات الوسط الناقل له ثابتة وتصل في المتوسط على نحو ٣٤٠ مترا /ث تقريبا فاننا اذا عرفنا طول الموجة يمكننا ايجاد ترددها والعكس صحيح ونظرا لضعف الموجة الكهربائية الناجمة عن الموجة الصوتية المؤثرة في المايكرفون الناقل للصوت فانه يلزم استخدام جهاز(مولد لموجة كهربائية اقوى تسمى بالموجة الحاملة Carrier Wave يمكنها حمل الموجة الكهربائية الصوتية الضعيفة عبر الاثير الى اجهزة تلتقط هذه الموجات حيث تحدث عملية عكسية تتم بفصل الموجة الحاملة عن الموجة الكهربائية الصوتية التي تتحول الى اصوات تخرج من السماعات مماثلة للاصوات التي نقلها مايكرفون التسجيل واجهزة البث ومولد الموجه الحاملة بالمحطات الاذاعية يقوم بانتاج موجات كهربائية تتراوح تردداتها ما بين ١٥٠ كيلو هيرتز الى نحو ١٠٨ ميجا هيرتز حسب اختيار التردد الملائم للمحطة الاذاعية وبسبب هذا النطاق الواسع للترددات يتم تركيب الموجات الصوتية على الموجات الحاملة باحدى طريقتين هما.

أ.التشكيل بالاتساع Amplitude Modulation حيث يتغير اتساع موجات التيار الكهربائي الحامل للموجة الصوتية،ويطلق عليه اختصار A.M وهو ينقسم الى مجموعة من الموجات هي:

الموجات الطويلة Long Wave:

ويبلغ مجال ترددها ما بين ١٥٥ كيلو هيرتز الى ٥١٥ كيلو هيرتز وهي موجة ارضية تتبع منحنى الكرة الاضية مداها محدود ويمكن استخدامها في الاذاعات المحلية.

الموجات المتوسطة Medium Wave

ويبدا ترددها بعد انتهاء ترددات الموجة الطويلة ويبلغ مجال هذا التردد ما بين ٥٢٢ كيلو هيرتز الى نحو ١،٦١١ مليون هيرتز وهذه الموجة رغم انها موجة ارضية وتحتاج الى محطات تقوية الا انها يمكنها ان تغطي دولة بأكملها بل يصل ارسالها احيانا في حالة تحسن الاحوال الجوية الى الدول المجاورة.

Scanned by TapScanner

٩//

الموجات القصيرة: Short Wave

وهي موجات هامة للإذاعات الدولية الموجهة التي تعتمد على الموجات السماوية التي تترك سطح الارض من هوائي الارسال بزاوية وتنعكس مرة اخرى الى الارض في المكان المطلوب الارسال اليه عن طريق طبقة الايونوسفير المتأنية في الغلاف الجوي، وتبدا ترددات هذه الموجة بعد بلوغ الحد الاقصى لترددات الموجة المتوسطة وتتراوح ما بين ١،٦١٥ مليون هيرتز الى نحو ٣٠ مليون هيرتز، وتصل اقصر اطوال هذه الموجات العاملة الى نحو ١١ مترا بينما يبلغ اطوالها العاملة الى ١٢٠ مترا ومن الاذاعات التي تعمل على هذه الموجات هما اذاعتي لندن ومونت كارلو الدولية؟

التشكيل بالتردد Frequency Modulation حيث يتغير تردد موجات التيار الكهربائي تبعا لشدة الصوت الاصلي ويطلق علية اختصار F.M ويتراوح مدى التردد لهذه الموجات ما بين٨٧،٥ مليون هيرتز الى نحو ١٠٨ مليون هيرتز وهو يمثل المحطات العاملة بالفعل رغم وجود بعض اجهزة الاستقبال ترددات تصل في حدها الادنى الى نحو ٧٨ مليون هيرتز. ويتميز الارسال الاذاعي بهذه الطريقة بنقاء الصوت وجودته العالية وعدم تداخله مع الموجات الكهربائية للاجهزة الاخرى مثل الثلاجات والسيارات ....الخ

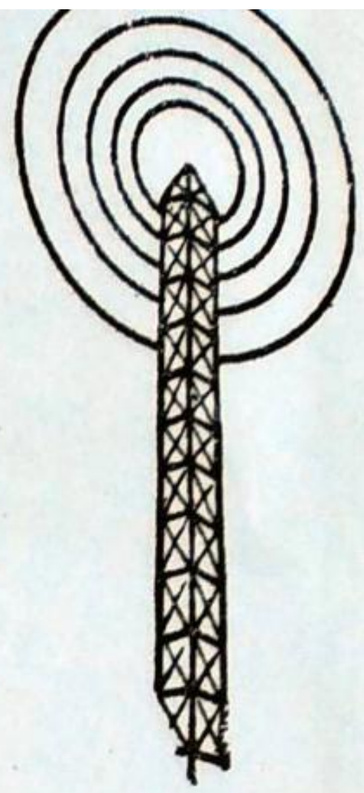
وتحتاج محطات ال F.M الى محطات تقوية لتوصيل موجاتها الارضية الى مناطق ابعد حيث ان مداها غالبا على تغطية مساحة نصف قطرها ٩٠ كيلو مترا تقريبا.

التشويش هو تداخل لاسلكي على اذاعة معادية بغية عدم سماعها وان الطريقة الاعتيادية للتشويش على محطة اذاعية معادية تكون بواسطة تشغيل مرسلة اذاعية تكفي لتغطية المنطقة المحدودة على نفس الذبذبة التي تعمل عليها الاذاعة المعادية (المقصودة بالتشويش) وتحمل هذه المرسلة اما برنامجا موسيقيا مستمرا او بالصفير الاعتيادي. وبهذه الحالة يحصل تداخل بين ذبذبة الاذاعة المعادية مع ذبذبة التشويش ، فتودي الى تلاشيها وشوشرتها مما يجعل الاستماع اليها امرا مزعجا وغير مفهوم ويسبب الصداع.

راجع كتاب .. ١- مدخل الى حرفية الفن الاذاعي / يوسف مرزوق/ مكتبة الانجلو المصرية

٢- كتاب الفن الاذاعي اعداد / د.فلاح كاظم المحنة مدرس في قسم الاعلام جامعة بغداد

Scanned by TapScanner



٢

عمل موجة

لكى تدرس التليڤزيون عليك أن تقوم بتجربة ربما تكون قد قمت بها مرات كثيرة من قبل . قف على شاطئ بحيرة أو بركة وألق بحجر فى الماء . إذا اصطدم الحجر بالماء حدثت موجات تتحرك فى شكل دوائر كما فى الشكل :

ما السبب فى حدوث هذه الموجات ؟

عندما ألقيت بالحجر فى الماء تطلَّب ذلك منك طاقة معينة أدت إلى اندفاع الحجر فى الهواء ثم سقوطه فى الماء .

Scanned by TapScanner

وإذا أحدثت صوتاً منخفضاً عن الصوت السابق تحس بالموجات، ولكنها تكون أضعف من الأولى . (وتحدث هذه الموجات بسبب الطاقة التى تبذل فى أثناء إحداث الصوت). وتنتقل هذه الموجات فى الهواء كما تنتقل موجات الماء فى البركة .

والسبب فى قدرتنا على سماع تلك الموجات الصوتية هو أن الأذن تكون بمثابة الفلينة فى التجربة السابق الإشارة إليها ؛ إذ يوجد غشاء رقيق داخل الأذن يتأثر تبعاً لقوة الموجات الصوتية، ثم ينتقل هذا التأثير إلى المخ الذى يميز الأصوات المختلفة .

تعرضنا فيما سبق لبعض موجات الطاقة التى نراها أو نسمعها . ولهذه الموجات عيب مشترك بينها رغم أهميتها القصوى لنا ، وهو أنها لا تنتقل إلا إلى مسافات محدودة . فإذا كنا على مسافة بعيدة من شخص معين ، فإننا لا نستطيع رؤيته أو سماع صوته . ولكن لحسن الحظ يوجد نوع آخر من الموجات التى يمكنها أن تنتقل إلى حيث نشاء . تلك هى الموجات الناتجة عن الكهرباء. ورغم أنك لا تستطيع رؤية هذه الموجات أو سماعها ، فإنها موجودة حولك فى كل وقت . .

Scanned by TapScanner

وهناك ظاهرة يمكن استغلالها ، وهى أن بعض الأجهزة تستطيع أن تحول
أ من الموجات إلى نوع آخر منها : فيمكننا أن نحول الموجات التى نسمعها
نراها إلى موجات من الكهربا ، كما يمكننا أن نحول موجات كهربية
موجات مرئية أو مسموعة . هذا هو ما نفعله فى التليڤزيون . إذ نبدأ بنوع
الموجات نحوله إلى نوع آخر منها ، ثم نرجعه مرة أخرى إلى النوع الأول .

Scanned by TapScanner

التعديـــــل Modulation

إن معظم إشارات النطاق الترددي الأساسي الناشئة عن مصادر المعلومات المختلفة لا تكون دائما مناسبة للنقل عبر الوسط الناقل و لهذا فإن هذه الأشارة تعدل عادة لتسهيل عملية النقل و تعرف هذه العملية ب ال Modulation حيث تستعمل إشارة النطاق الترددي الأساسي (الإشارة ذات التردد الضعيف) لتعديل بعض خصائص الموجة الحاملة العالية التردد.

بمعني اخر و بمثال افرض انك كونت في مكان خالي و صرخت بأعلى صوتك على شخص فإن صوتك هذا هو عبارة عن الإشارة التي تحمل المعلومة وهي انك صرخت على هذا الشخص لتخبره بأمر ما حدث معك لذلك فإن صوتك لن يصل الى مسافة بعيده فتذهب لإستعمال الميكرفون لتوصيل الصوت لمكان ابعد فيكون هذا الميكرفون هو الأداة المساعده لنقل صوتك لمسافة ابعد وهذه هي و ظيفة الموجة الحاملة حيث يكون تردد صوت الإنسان

٤٠٠ هيرتز فيعمل الميكروفن لزيادة تردد هذا الصوت ليصل إلي مسافة ابعد إذا من هذا يتضح لنا أن الموجة الحاملة لا تحمل اي معلومة ولكنها تحمل الموجة التي تحمل المعلومات وهي المراد ايصالها لمكان ما وعند و صولها الي المكان المستقبل يعمل المستقبل على إستخلاص الموجة الأصلية وهي الموجة الحاملة للمعلومات و ترك الموجة الحاملة و هذا ما يسمي ب ال Demodulation.

يمكن القول أن هناك طريقتان من ال Modulation وهما:- طريقة التشكيل بالإتساع AM
وطريقة التشكيل بالتردد FM

Scanned by TapScanner

I.1- مفهوم التضمين

عندما يريد شخص ما أن يرسل معلومات أو أخبار إلى شخص آخر في مدينة أخرى بطريقة البريد العادي

فإن هذه المعلومات و االخبار و التي في أساسها مخزنة في ذاكرته لا يستطيع إرسالها بالصورة التي هي

عليها , و لذلك يلجأ إلى تحويلها من ذاكرته و كتابتها على ورق الرسالة و يقوم بعدها بتجهيزها و وضعها

في مظروف و غلقه و وضع الطوابع البريدية عليه ثم وضعه في صندوق البريد لتتم إجراءات ارساله

عبروسائل الاتصال المستخدمة بين المدينتين.الذي تم في هذه العملية هو تجهيز و اعداد المعلومات

بصورة تكون مناسبة لا ر سالها عبر وسيلة االتصال القائمة و الذي ساعد في عملية النقل هو وجود وسيلة

حاملة لهذه المعلومات.

واذا نظرنا إلى االشارات الصوتية و االشارات الرقمية عند خروجها من مصادرها فانها في وضع غير

مناسب الرسالها , و عليه البد من تجهيزها و اعدادها في صورة تتناسب الرسالها عبر قنوات الاتصال ا لمستخدمة و تسمى هذه العملية بعملية التضمين أو التعديل , و التضمين إذا" هو عملية تغيير خصائص

اإلشارة الحاملة بما يتناسب و خصائص إشارة المعلومات المراد إرسالها و بما يضمن ملائمتها للارسال

عبر قناة الاتصال

Scanned by TapScanner

٢.١- تضمين التردد

عموما إرسال موجة ذات تردد منخفض يتم بواسطة موجة كهرو مغناطيسيةحاملة ذات تردد عال بحيث يتغير تردد الموجه الحامله حسب الموجة التي تضم المعلومة المراد إرسالها.وهذا مايسمى بتضمين التردد.

اي حمل الترددات السمعية ذات التردد المنخفض (الذي لايمكن بثه في الهواء) وتركيبه على موجات حاملة ذات تردد عالي

الكشف :detection(وهي عكس عملية التضمين او التشكيل والتي تتم في جهاز الاستقبال (الراديو) وفيها يتم استخلاص صوت البرنامج من الموجة المشكلة. حيث تؤخذ التيارات الكهربائية الدالة على الصوت بعد فصلها الى سماعة ملحقه بالراديو : وهي اداة لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة صوتية (عكس عمل المايكرفون.

Scanned by TapScanner

التضمـــين (التعـــديل) وعملية الكـــشف

في الاتصالات، التضمين أو التعديل (بالإنجليزية: Modulation) هو عملية تركيب لموجتين كهربائيتين أحدهما الموجة الحاملة وتكون ذات تردد عالي ، والموجة المحمولة ذات تردد منخفض . مثال على ذلك البث لي الراديو : ترسل محطة الإذاعة صوت المذيع كموجة ذات تردد منخفض راكبة على موجة كهرومغناطيسية ذات تردد عالي . ويستقبلهما جهاز الراديو وبه دوائر إلكترونية خاصة تفك الموجتين عن بعضهما البعض ، وتكبر الموجة المحمولة كهربائيا وتوصلها بمكبر الصوت فنسمع المذيع من جهاز الراديو.

تضمين أو التراكب يتم بين الموجة الحاملة (ذات تردد عالي) ، و موجة "محمولة" يقال لها الإشارة المعدِّلة وهي تحمل المعلومات المراد نقلها .

فك التضمين)[١] هي العملية العكسية حيث تستخراج الإشارة المعدلة من الموجة الحاملة . الجهاز الملائم لذلك يدعى مُزيل التضمين .

الكشف

الجهاز الذي يصلح للتضمين ولإزالة التعديل يقال له "المودِم".[٢]

Scanned by TapScanner

بالنسبة لمواجت الراديو، فهي موجات ذات دالَّة جيبية تتكوَن من موجتين أساسيتين: الأولى هي الموجة الحاملة التي تُستعمل لنقل البيانات. أما الموجة الثانية وهي موجة الإشارة أو البيانات التي يتم تحميلها فوق الموجة الحاملة لتحميل البيانات عليها.

وبحسب طريقة تحميل موجة الإشارة على الموجة الحاملة تختلف النتيجة إما موجة FM أو AM، كما يظهر في الرسم البياني أعلاه.

ما هي موجة AM ؟

"Amplitude Modulation" أو AM كما تُعرف اختصارًا، وتعني بالعربية: الموجة معدَّلة السعة، وهي طريقة شائعة من طرق البث الإذاعي يعود تاريخ أول ظهور لها إلى s1870، وهو الوقت الذي اكتُشِفت فيه موجات البث السمعية والتي يُمكن بثها عبر مسافات طويلة.

موجات AM يتم تحميلها عبر تعديل السعة. حيث يتم إضافة البيانات على الموجة الحاملة عبر التغيير في سعة الموجة

Scanned by TapScanner

(طولها من القمة إلى القاع). وبدأ هذا النظام بالتراجع بسبب سوء جودة الصوت مقارنةً بموجات FM.

وعادةً ما تُستعمل موجات AM لبث الأخبار والأحداث العالمية، ومن أبرز عيوبها الخلط بين المحطات أثناء التغيير بينها وتتأثر بالتشويش ولكن تتميز بأنها طويلة المدى ومن الممكن أن تعمل خارج المدن وسهلة البناء.

ما هي موجة FM ؟

الطريقة الأكثر شيوعًا في تحميل البيانات السمعية عبر الراديو، و FM اختصار لـ Frequency Modulated أي الموجة معدَّلة التردد. إذ يتم تحميل البيانات عليها عبر تغيير التردد في نطاقٍ صغير بحيث يكون النطاق 0.1 من الميجا هيرتز.

لهذا السبب نجد أن الفارق بين أي محطتين إذاعيتين يكون قليل للغاية، ويجب أن يكون الفرق بين أي محطتين على موجة FM لا يقل عن 0.2 ميجاهيرتز حتى لا تتداخل المحطات.

وعادةً ما تُستعمل موجات FM في نقل البرامج الإذاعية المحلية والأناشيد لأنها أكثر وضوحًا، لكنها ومع ذلك تعتبر قصيرة المدى ولا تعمل خارج المدن ولكن تتميز بعدم تأثرها بالتشويش أثناء التغيير بين المحطات ولا الخلط بين المحطات.

Scanned by TapScanner