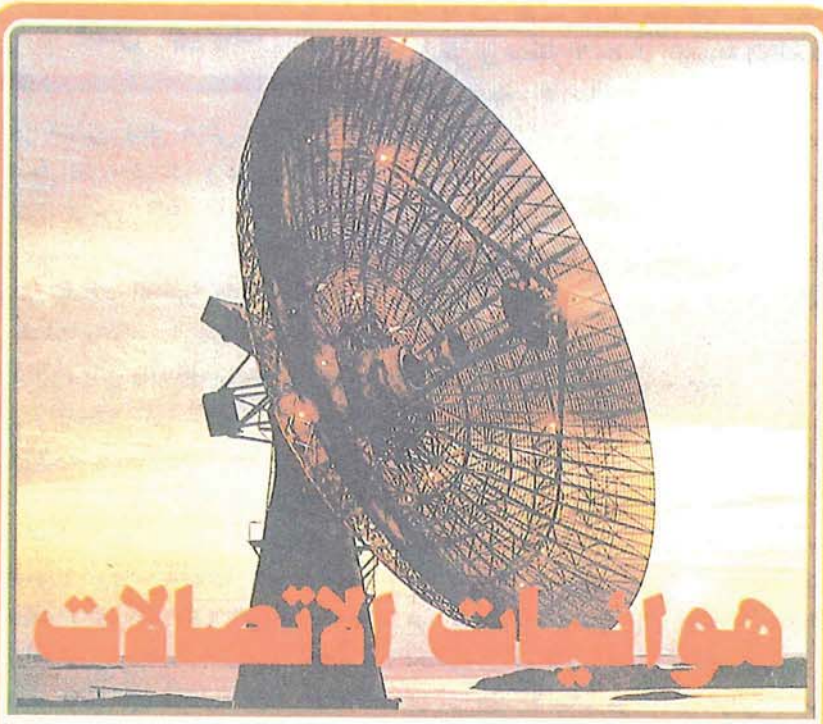
الأساس لتوابع انمارسات هي استقبال الاشارات المرسلة من المحطات الأرضية الساحلية ومحطات السفن ، وذلك لتكبيرها ومن ثم اعادة ارسالها إلى الأرض من جديد .

المحطة الأرضية الساحلية بجدة

محطة جدة هي محطة أرضية ساحلية تتعامل بنظام انمارسات ، وقد تم افتتاحها في شهر ربيع الثاني ١٤٠٧هـ (ديسمبر ١٩٨٦م) ، وتستطيع المحطة خدمة ١٥ ألف سفينة مجهزة بأجهزة الاستقبال المناسبة ، وبامكان المحطة التعامل مع تابع المحيط الهندي،أو الأطلسي لامرار حركة السفن عبرها ، وقد تقرر ان تعمل محطة جدة مع تابع المحيط الهندي وذلك لتتكامل مع محطة أم العيش بدولة الكويت في خدمة منطقة الخليج العربي .

ويمكن اجراء الاتصالات الهاتفية والتلكسية عبر هذه المحطة بطريقة آلية . وتتم هذه الاتصالات من سفينة إلى أخرى في عرض البحر بطريقة آلية عبر القسم الدولي في المحطة . كما تقوم المحطة باتمام المكالمات الهاتفية والتلكسية بين المشتركين داخل أراضي المملكة وبين السفن المشتركة في البحر . أما إذا كان المشترك خارج المملكة ، فان بوابة عبور المكالمات تعمل وكأنها مقسم ارسال دولي ، وبهذا فان الحركة تمرر آلياً إلى البلد الآخر إذا كانت الرسالة صادرة من داخل المملكة .

وأخيراً فان خدمات الانمارسات لن تقتصر على الخدمات البحرية فقط ، بل تجرى حالياً دراسات فنية تعتمد على آخر تطورات التقنية العالمية لتقديم خدمات الاتصالات للطائرات والسفن الصغيرة العاملة في مجال الصيد للسماح بنقل المعلومات أو المكالمات الصوتية باستخدام أجهزة دقيقة ورخيصة الثمن . وهناك حالياً بعض الطائرات المزودة بهوائيات وأجهزة خاصة تؤمن الاتصال فيما بينها وأماكن أخرى في العالم من سفينة أو مدينة . ولكن مثل هذه التجهيزات مكلفة جداً ولا تناسب إلا الطائرات الضخمة . إلا أن التقنية والتطوير كفيلان بتذليل هذه العقبات في المستقبل القريب ان شاء الله .



هوائيات الاتصالات

د. سمير حسين عبدالجواد

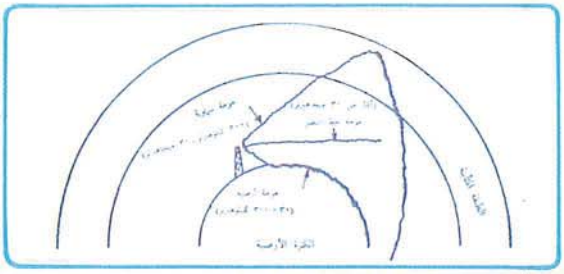
قسم الهندسة الكهربائية ـ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

الهوائي بمفهومه العام هو جهاز بث أو استقبال للموجات بشتى أنواعها ، سواء أكانت كهرومغناطيسية أم فوق صوتية أم خلافه . وقد يتطلب من الهوائي بالإضافة إلى البث أو الاستقبال ان يقوم بتركيز الطاقة المستخدمة وتوجيهها بأفضل صورة ممكنة وفي الاتجاه المقصود لها . ولهذا فقد تعددت أشكال وأحجام الهوائيات تبعاً لتغير الاحتياجات والتطبيقات .

يقوم الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية ، والطبقة المتأينة العليا من الغلاف الجوي (الايونوسفير) ، وسطح الكرة الأرضية بدور كبير في عملية انتشار الموجات اللاسلكية (الكهرومغناطيسية) . ولتوضيح ذلك بالاستعانة بالشكل رقم(١)سنجد ان هنالك الموجات التي يتراوح ترددها مابين ٣٠ كيلوهيرتز إلى ٣٠٠ كيلوهيرتز تتخذ سطح الكرة الأرضية مساراً لانتشارها ، وتسمى لذلك بالموجات الأرضية . أما الموجات التي يتراوح ترددها مابين ٣٠٠ كيلوهيرتز إلى ٣٠ ميجاهيرتز فتنتشر إلى أعلا ثم تنعكس عند الطبقة المتأينة لتعود إلى الأرض مرة أخرى ولكن في منطقة استقبال بعيدة عن محطة الارسال ، وهي لذا تسمى بالموجات السماوية . أما مازاد تردده عن ٣٠ ميجاهيريتز من الموجات فتنتشر على خطوط بامتداد البصر ، وذلك يعني ان الهوائي المرسل يجب ان يكون على مرء البصر من الهوائي المستقبل ولا يحول بينهما حاجز . كما أن هذه الموجات تخترق الطبقة المتأينة ولا تنعكس عنها ولهذا فهي تستخدم في الاتصالات الفضائية واتصالات التوابع . ستركز هذه المقالة امتداداً لما ذكر على هوائيات الاتصالات ذات الموجات الكهرومغناطيسية ، لما لها من استعمالات عديدة في كل مكان ، وتشكل فائدة كبيرة للأغراض المدنية والعسكرية .

أسس الهوائيات

يرتكز أساس عمل هوائي الارسال (أو البث) على نظرية فيزيائية (كهرومغناطيسية) سهلة تقول ان مرور التيار الكهربائي المتردد في سلك موصل يولد مجالاً كهربائياً ومجالاً مغناطيسياً يختلف اتجاههما وشدتهما باختلاف شكل السلك وخواص التيار المار فيه ، ويقوم المجالان الكهربائي والمغناطيسي بتعزيز كل منهما الآخر مؤديين إلى انتشار موجات كهرومغناطيسية منطلقة من الهوائي . كما أن عكس هذه النظرية صحيح كذلك حيث أن وجود السلك الكهربائي في المجال الكهربائي والمغناطيسي (الموجات الكهرومغناطيسية) يولد فيه تيارات (أي اشارات) كهربائية حسب وضع الهوائي وحسب خواص المجالين وشدتهما ، وهذا هو أساس عمل هوائيات الاستقبال .



شكل (١) انتشار الموجات الكهرومغناطيسية

ومن هنا نرى أن الهوائي ماهو إلا جهاز كهربائي لتحويل الاشارات الكهربائية في الاسلاك إلى موجات كهرومغناطيسية في الفراغ المحيط (في حالة الارسال) ، أو التحويل العكسي من موجات كهرومغناطيسية في محيط الهوائي إلى اشارات كهربائية في الأسلاك (في حالة الاستقبال) . وهذا مناظر للمحرك الكهربائي الذي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية حركية ، أو المولد الكهربائي الذي يحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية .

ولنضرب مثالاً بهوائيات الارسال الاذاعي على الموجات القصيرة (٣ ــ ٣٠ ميجاهيرتز) التي تقوم بتحويل الاشارات الكهربائية القادمة من محطة الارسال إلى اشارات لاسلكية كهرومغناطيسية توجه إلى الأعلا بزاوية معينة لتنتشر في الهواء وترتفع في ذلك الاتجاه حتى تصطدم بالطبقة المتأينة على ارتفاع ١٠٠ إلى ٤٠٠ كم تقريباً فترتد مرة ثانية إلى سطح الأرض في منطقة الاستقبال المقصودة (والبعيدة عن محطة الارسال) ، ويمكن لهوائيات الاستقبال المناسبة في تلك المنطقة تحويل الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة إلى اشارات كهربائية توصل بوساطة سلك إلى جهاز استقبال الاذاعة (الراديو) الذي يقوم بدوره بمعالجة الاشارات الكهربائية وتقويتها ثم يحولها إلى صوت مسموع .

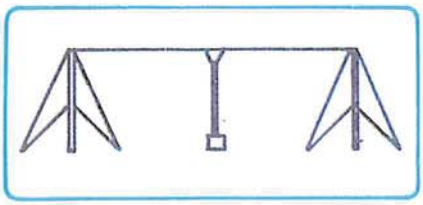
انك ــ عزيزي القارئ ــ وأنت تقرأ هذه الكلمات تستخدم هوائياً خاصاً أنعم الله به عليك ألا وهو العين ، فشبكية العين تقوم بتحويل الضوء (وهو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات تردد كبير جداً) المنعكس عن هذه الصفحة إلى اشارات كهربائية تنقل عبر العصب البصري إلى جهاز الاستقبال الخاص في المخ ليتولى تفسير الكلمات وفهمها . كما أن جلد الانسان هو كذلك هوائي خاص بتحويل الموجات الحرارية الساقطة على الجسم والمشعة من الشمس أو الأجسام الأخرى إلى اشارات كهربائية ترسل عبر الجهاز العصبي إلى المخ ، ولا تختلف هوائيات الاتصالات عن هذين الهوائيين الطبعيين الموجودين في أجسام البشر إلا في نطاق الترددات المستخدمة وفي التطبيقات.

أنواع الهوائيات وتطبيقاتها

لهوائيات الاتصالات أنواع عديدة كما ذكر سابقاً ، ويعتمد كل نوع منها على طبيعة الموجات الكهرومغناطيسية المراد بثها وتوجيهها أو المراد استقبالها ، وتقسم هذه الأنواع إلى مجموعات رئيسة ، ويتفرع من كل مجموعة أنواع أخرى من الهوائيات يحمل كل منها نفس الخصائص العامة .

١ ــ الهوائيات السلكية :

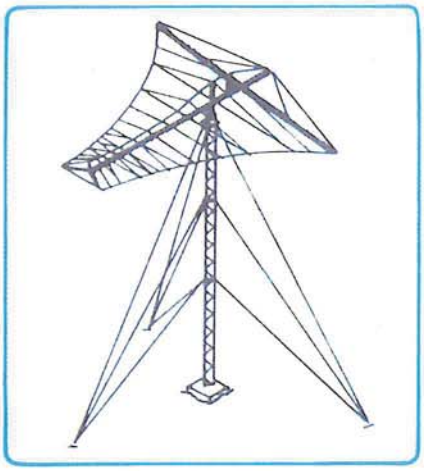
تعد هذه الهوائيات هي الأكثر استخداماً في عصرنا الحاضر وتستخدم في المنازل والمعامل والسفن والطائرات والسيارات وخلافه . ويعطينا الشكل رقم (٢) أسهل أنواع هذه الهوائيات السلكية، ويمثل طوله الكلي ما يعادل طول نصف الموجة المراد استقبالها،وهو منصف بعازل يعزل جزئيه المتساويين وعازلين يعزلان



شكل (٢) هوائي سلكي بسيط

طرفيه المشدودين ، ويغذي الطرفان المعزولان في منتصفه جهاز الاستقبال اذا كان الهوائي مستقبلاً . كما تتم تغذية هذين الطرفين بالتيار الكهربائي(الاشارات الكهربائية) إذا كان الهوائي مرسلاً . واذا تعددت الموجات المراد التقاطها ، يشيد هوائي سلكي لكل موجة .

ويوضح الشكل رقم (٣) هوائياً سلكياً يستخدم عادة للترددات العالية من ٣ إلى ٣٠ ميجاهيرتز . ويمكن أحياناً مشاهدة هذا الهوائي فوق بعض السفارات أو الشركات .



شكل (٣) هوائي سلكي

٢ ــ الهوائيات ذات الفتحات :

تستخدم هذه الهوائيات عادة في الطائرات أو تطبيقات الطيران وذلك لسهولة تركيبها على جسم الطائرة . ويبين الشكل (٤) الشكل العام لاحدى هذه الهوائيات ويسمى بهوائي البوق .

وتعمل هذه الهوائيات عادة ضمن النظام الممتد مابين ٥٠٠ ميجاهيرتز إلى ٥ جيجاهيرتز .

٣ ــ الهوائيات العاكسة :

تعد هذه الهوائيات والتي تتكون من صحون (أطباق) مقعرة من أحد أهم أنواع الهوائيات وأكثرها شهرة في عصرنا الحديث حيث تستخدم في الاتصالات الفضائية وبالذات اتصالات الأقمار الصناعية (التوابع) ، وهي تمثل في أيسر