

# ANTENNAS

## الفصل الثاني/ اساسيات الهوائيات

### Chapter Two/ Fundamentals of Antennas

#### Introduction **(2-1) مقدمة**

يعد الهوائي من العناصر المهمة في نظام الاتصال اللاسلكي، فمهما بلغت دقة اجهزة الارسل والاستقبال فان للهوائي دورا اساسيا لاغنى عنه، وهذا الجهاز من اكثر الاجهزة الكهربائية استخداما وانتشارا وذلك لان له تطبيقات عديدة في الاغراض السلمية والعسكرية.

\* **ويعرف الهوائي** بأنه جهاز يستخدم لبث او استلام الموجات الكهرومغناطيسية ولا يوجد اختلاف بين الهوائيات المستعملة كمرسلات او كمستقبلات حيث ان بعض الهوائيات يمكن استخدامها في نفس الوقت للحالتين (كما في الرادار).

## Antenna Structure (2-2) بناء الهوائي

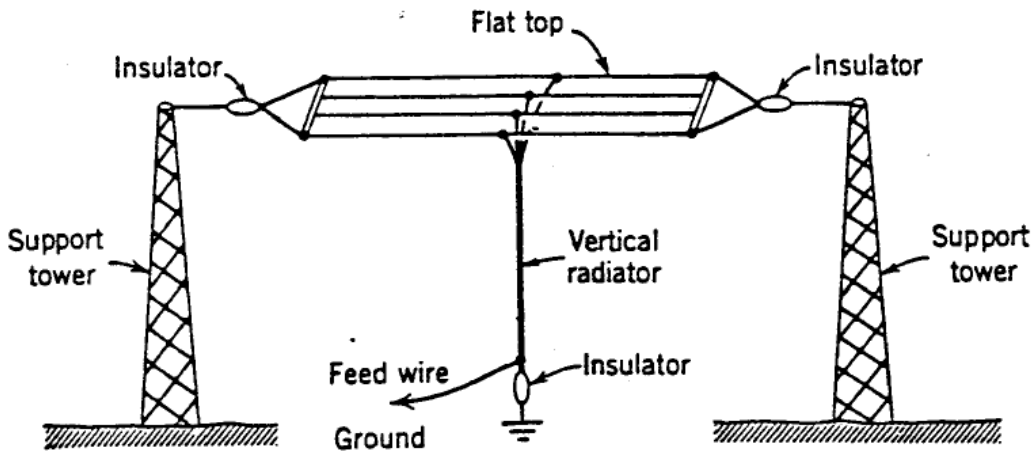
1- **ابعاد الهوائي Size** : تعتمد ابعاد الهوائي على الطول الموجي للموجات التي يرسلها ويستقبلها حيث تكون هذه الابعاد في حدود الطول الموجي لهذه الموجات، فالهوائيات التي ترسل الموجات المنخفضة التردد تكون ذات ابعاد كبيرة والعكس صحيح.

فمثلا اذا كانت الموجة لها تردد 3GHz فان الطول الموجي يكون:

$$\lambda = c / f = 3 \times 10^8 / 3 \times 10^9 = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

في هذه الحالة يجب ان يكون الهوائي المرسل لهذه الموجات له ابعاد في حدود 10 cm لذلك عندما نصمم هوائيات النقلات مثلا فيجب ان تكون الموجات المستخدمة عالية التردد حتى يكون هوائي النقل له ابعاد صغيرة.

2- **الدعامات Supports** : لكي يعمل الهوائي بطريقة جيدة فيجب ان يثبت بعيدا عن اي اجسام معدنية او اي مواد ماصة للموجات الكهرومغناطيسية. لذلك توجد بعض الدعامات التي تستخدم لتبعد الهوائي عن هذه الابراج. ويجب ان تكون معزولة عنها كما في الشكل (2-1)

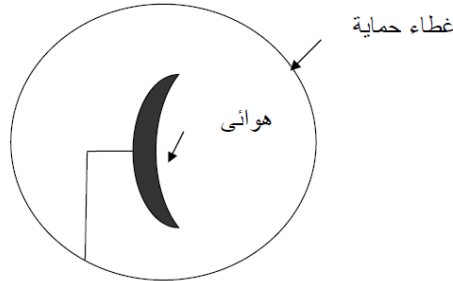


شكل (2-1) الابراج كاحدى طرق تثبيت الهوائيات

3- **المعادن Conductors** : تصنع الهوائيات من المعادن التي لها توصيلية عالية مثل الالمنيوم والنحاس والحديد والذهب. ويستخدم الذهب في الهوائيات الصغيرة كالتى تستخدم في النقل والاقمار الصناعية والتي تعمل في النطاق الترددي لموجات المايكروويف (Microwave Band).

4- **العوازل Insulators** : تستخدم العوازل لعزل الهوائيات عن المعادن المحيطة بها والتي قد تكون مثبتة فوقها كالابراج المعدنية. ويستخدم الزجاج والسيراميك والبلاستيك كعوازل للهوائيات.

5- **الحماية الجوية Weather Protection** : تثبت الهوائيات غالبا خارج الابنية مما يجعها عرضة للعوامل الجوية المختلفة من مطر ورياح مترية وحاملة للرمال وغيرها. لذلك فان الكثير من الهوائيات يغطي داخل اغلفة من القماش او الورق المقوى حتى لا يتاثر سطح الهوائي بهذه العوامل.

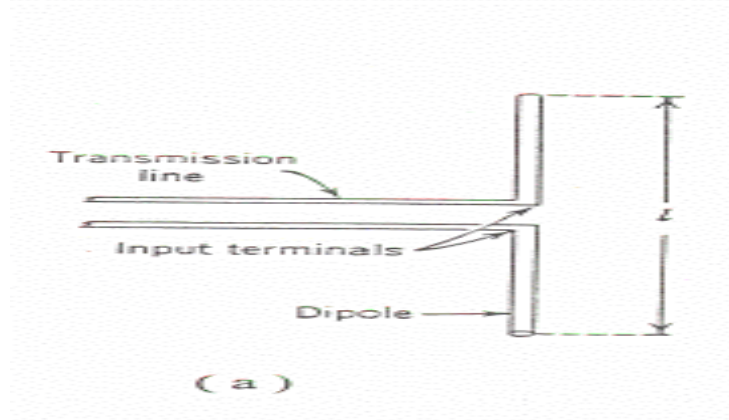


6- **خطوط التغذية Feed Lines** : هي تلك الوصلات التي تصل بين الهوائي والمرسل او الهوائي والمستقبل. وتوجد انواع مختلفة من خطوط التغذية. ويعتمد اختيار خط التغذية للهوائي على:

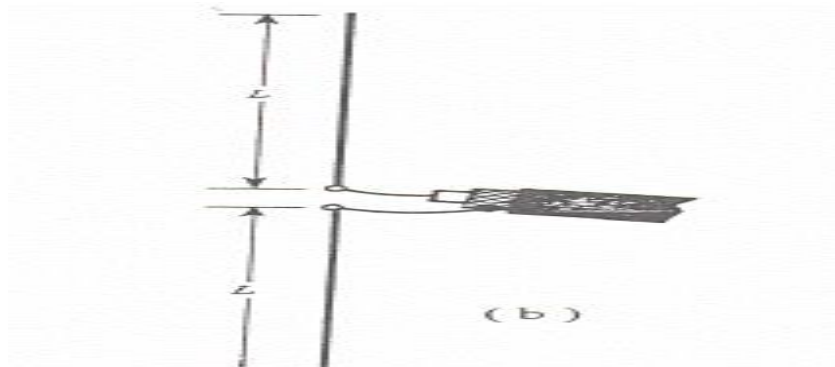
a- نوع الهوائي (ممانعة مدخل الهوائي). b- التردد الذي يعمل عنده الهوائي.

وتوجد ثلاث خطوط تغذية شهيرة وهي:

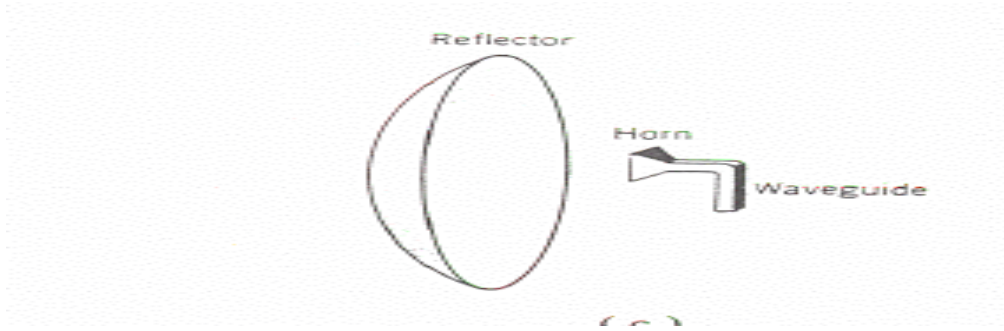
a- خط النقل Transmission line : ويعمل حتى تردد 30MHz . كما في الشكل (2-2) a



b- الكيبل المحوري Coaxial cable : ويعمل حتى تردد 1000MHz . كما في الشكل (2-2) b

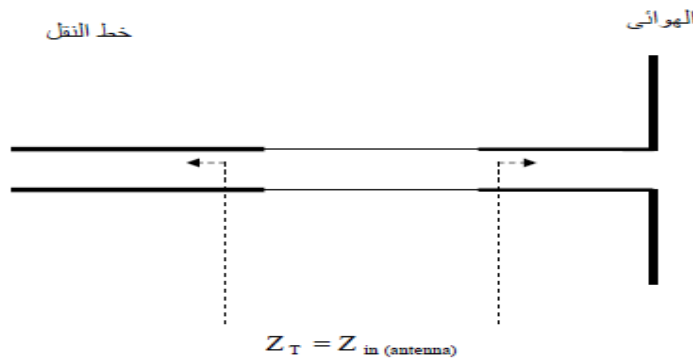


c- هوائي البوق Horn antenna : ويعمل فوق تردد 1000MHz. كما في الشكل (2-2)c



شكل (2-2) طرق تغذية الهوائيات

**7- الموائمة:** عند توصيل خطوط التغذية بالهوائيات يجب ان تتوفر شروط الموائمة عند نقاط التوصيل. وهذه الشروط تنص على انه يجب ان تكون الممانعة على جانبي نقاط التوصيل متساوية كما في الشكل (2-3)



شكل (2-3) شروط الموائمة

توفر شروط الموائمة يضمن ان الطاقة التي يستقبلها الهوائي تنتقل كليا الى خط التغذية ومنه الى المستقبل او العكس ( الطاقة التي يرسلها المرسل تنتقل كليا الى خط النقل ومنه تنتقل كليا الى الهوائي).

هذه الشروط يجب ان تتوفر عند نقاط الاتصال بين اي عنصرين (دائرتين) كهربائيتين اي انه يجب ان تتساوى ممانعة الهوائي وخط التغذية من ناحية وبين خط التغذية والمرسل من الناحية الاخرى.