



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y CIRCUITOS
LABORATORIO DE COMUNICACIONES EC-3043
PROFESOR: MIGUEL DÍAZ

PRELABORATORIO – PRÁCTICA #4
ANTENAS. DIAGRAMA DE RADIACIÓN

Integrantes:

Miguel Salcedo 15-11326

Giancarlo Torlone 20-10626

- **¿Una antena está 100% acoplada en su ancho de banda?**

Es posible lograr que una antena utilice el 100% del ancho de banda si está perfectamente adaptada al transmisor. De esta manera, “aprovechará” el 100% de la energía que le entrega el transmisor.

Además, las Antenas Parche Apiladas están acopladas de forma parásita y proporcionan un ancho de banda mayor que una Antena Parche Única. Por lo tanto, una Antena Parche Apilada donde parches cuadrados con cortes semicirculares están físicamente conectados entre sí, proporciona 100% de ancho de banda.

- **¿Cómo se mide el ancho de Banda de una Antena, qué relación tiene con el Coeficiente de Reflexión?**

Para determinar el ancho de banda de una antena, o lo bien que se comporta para una frecuencia determinada, existen distintos parámetros. El más sencillo de comprender es el parámetro de reflexión, que mide la cantidad de energía reflejada por la antena. Si la antena está perfectamente adaptada al transmisor, “aprovechará” el 100% de la energía que le entrega el transmisor. Conforme esa adaptación empeore (por el propio diseño de la antena, o porque pretendemos transmitir una frecuencia que no es la de resonancia), la antena reflejará un porcentaje mayor de la energía entregada por el transmisor.

El coeficiente de reflexión es el intervalo de frecuencias en el que la antena funciona de acuerdo a una serie de características preestablecidas. Se puede usar un analizador de red para barrer el rango de frecuencia y trazar la impedancia o el coeficiente de reflexión de la antena. El ancho de banda se puede definir como el rango de frecuencia donde la impedancia o el coeficiente de reflexión está dentro de un cierto límite, como 2:1 SWR o -10 dB S11.

- **¿Cómo se mide la ganancia máxima de una Antena?**

Normalmente, la ganancia de una antena se mide midiendo su radiación (o calidad de recepción) en el punto de mayor directividad. La ganancia se expresa en unidades de dBi o dBd. Esto significa la ganancia expresada en decibelios con respecto a una antena isotrópica (dBi) o un dipolo de referencia (dBd).

En otras palabras: la ganancia de la antena es la relación entre la energía recibida (radiada) por una antena determinada y la energía que sería recibida (irradiada) por una antena teórica conectada al mismo receptor (transmisor).

- **¿La Ganancia cambia con la frecuencia?**

La ganancia de una antena puede variar en todo su rango de frecuencia por varias razones. Por ejemplo, una antena de banda ancha se sintoniza en una parte u otra del rango de frecuencia; o se pueden combinar una multitud de antenas en una matriz o arreglo, creando un efecto dominó. Las antenas de bocina de doble cresta pueden exhibir una ganancia de cero a 10 y volver a bajar en sus rangos de frecuencia (están destinadas a cubrir un rango de frecuencia más amplio).

- **¿Cómo se mide el diagrama de Radiación?**

Para medir el diagrama de radiación de la antena se desplaza otra antena, denominada sonda, a una distancia R constante y se van registrando las señales recibidas por la sonda en función de la posición angular. La representación de estas variaciones constituye el diagrama de la antena. Para medir el diagrama de radiación de una antena, se necesitan algunas herramientas básicas, como un generador de señales, un analizador de señales, un cable y un soporte. El generador de señales proporciona la señal de entrada a la AUT y el analizador de señales mide la señal de salida de la sonda. El cable conecta el generador y el analizador, y el soporte mantiene el AUT y la sonda en su lugar. También necesita un ordenador para controlar la rotación y el escaneo de la montura y para procesar y mostrar los datos.

Campos de medida lejanos

La forma más común de medir el diagrama de radiación de una antena es utilizar el método de campo lejano. Esto significa poner la antena bajo prueba (AUT) lo suficientemente lejos de la antena de medición (o sondeo) de modo que las ondas radiadas son aproximadamente planas y uniformes. La distancia depende de la longitud de onda y del tamaño del AUT, pero suele ser de varios metros o más. A continuación, la sonda gira alrededor del AUT y registra la intensidad de la señal recibida en diferentes ángulos. El resultado es un gráfico polar que muestra el patrón de radiación en un plano específico.

Campos de medida cercanos

A veces, el método de campo lejano no es factible o lo suficientemente preciso para medir el diagrama de radiación de una antena. Por ejemplo, si la antena es demasiado grande, demasiado directiva o demasiado sensible a los factores ambientales, es posible que deba utilizar el método de campo cercano. Esto significa colocar la AUT cerca de la sonda, generalmente dentro de unas pocas longitudes de onda, y escanear la sonda sobre una

superficie que encierre la AUT. A continuación, los datos de campo cercano se transforman en datos de campo lejano mediante algoritmos matemáticos. La ventaja de este método es que requiere menos espacio y reduce los efectos de las reflexiones y las interferencias.

Campos de medida en reflexión

A bajas frecuencias es muy difícil eliminar las reflexiones, por lo que, en vez de evitarlas, se intenta controlarlas de manera que sus efectos sean menos desfavorables. Estos campos se diseñan de manera que la suma de la señal directa y las reflejadas produzcan dentro de la zona de medida una onda aproximadamente plana. Se utilizan en VHF y UHF, por lo que al ser las longitudes de onda grandes, las variaciones de amplitud en función de la posición serán pequeñas.

Campos de medida elevados

En algunas ocasiones, para evitar las reflexiones en el suelo, se sitúan la sonda y la antena que se quiere medir en lugares elevados, de manera que por la directividad de la sonda y la rugosidad del suelo el efecto de las reflexiones sea prácticamente despreciable.

Campos de medida inclinados

En ocasiones, cuando existen problemas de espacio y para evitar las reflexiones, se utilizan los **campos de medida inclinados**. En éstos se sitúa la antena que se quiere medir sobre una torre o mástil, usualmente telescópico para facilitar el montaje de la antena. En el suelo y a cierta distancia de la torre se sitúa la sonda de medida cuyo diagrama de radiación se diseña de tal manera que presente un nulo en la dirección del suelo donde se produce la reflexión. Este tipo de campo de medida es usual en la medida de antenas de VHF y UHF.

Cámaras anecoicas

La mejor manera de medir antenas es evitar las reflexiones o por lo menos que estas tengan un valor muy bajo. Esto es lo que se intenta lograr en las cámaras anecoicas, que son recintos cerrados recubiertos, en sus paredes, con paneles de materiales absorbentes, de manera que las reflexiones en ellos sean muy pequeñas.

Campos de medida compactos

Para evitar los problemas del bloqueo del alimentador las geometrías del reflector suelen ser asimétricas, u otras aún más complejas (dobles reflectores, cassegrain o gregorianas). La antena que se quiere medir se coloca en frente del reflector, cuyo tamaño deberá ser lo suficientemente grande como para garantizar una onda plana sobre toda la antena. Aún así, las dimensiones totales del conjunto son mucho menores que las exigidas en uno de medida en campo lejano directo. Debido a su reducido tamaño se les denomina **campos de medida compactos**.

La **figura 1** muestra el esquema general de un sistema para la medida de antenas. Los elementos básicos que lo configuran son: un **generador de radiofrecuencia**, una **sonda de medida**, unos **posicionadores** para mover la antena, un **sistema de detección y medida** de la señal recibida y un **sistema de control y almacenamiento** de los datos recibidos.

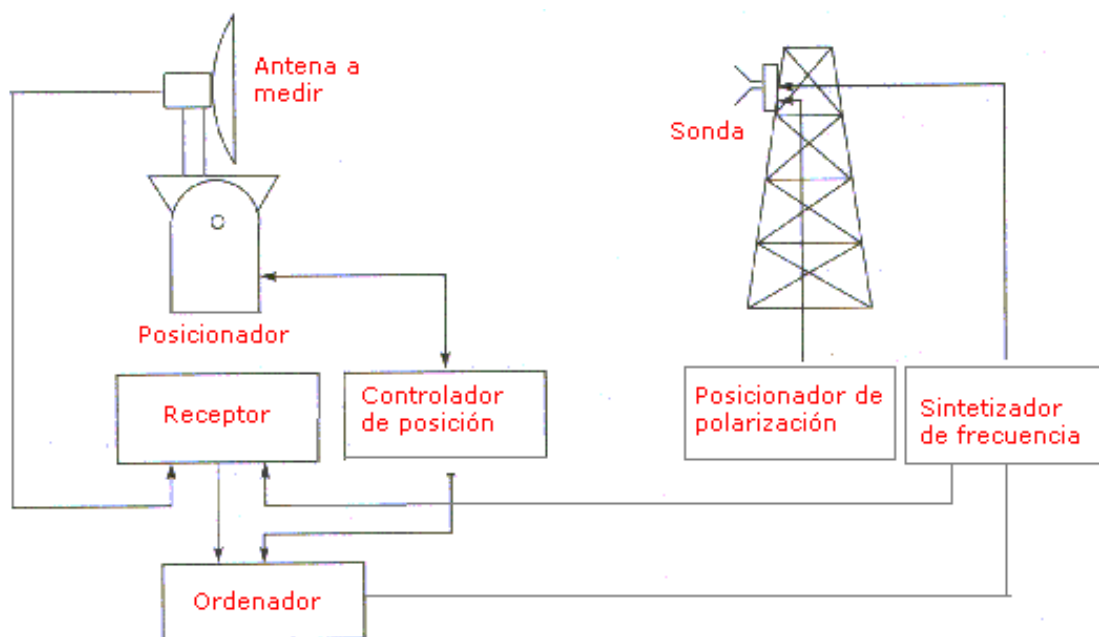


Figura 1. Esquema de la instrumentación de un campo de medida