



**Instituto Politécnico
Nacional**



*Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y
Tecnologías Avanzadas*

Líneas de transmisión y antenas

Tarea

Parámetros de una antena

Profesor

Andrés Lucas Bravo

Grupo

3TV1

Alumno

Alvarado Balbuena Jorge Anselmo

2019/03/25

1. Ancho de banda

La IEEE define el ancho de banda como el rango de frecuencias dentro de la cual la calidad de funcionamiento de la antena, con respecto a alguna característica, se ajusta a una norma especificada. El ancho de banda depende de la eficacia global de la antena a través de una gama de frecuencias, por lo que debe entenderse que todos estos parámetros caracterizan plenamente las capacidades de ancho de banda de una antena. En la práctica, el ancho de banda se determina normalmente midiendo una característica como la ROE o la potencia radiada en el rango de frecuencias de interés. Por ejemplo, el ancho de banda de la ROE se determina normalmente midiendo la gama de frecuencias en la que la ROE es inferior a 2:1. Otro valor frecuentemente utilizado para determinar el ancho de banda de las antenas resonantes es el valor de pérdida de retorno de -3dB [1].

El ancho de banda también puede describirse en términos de porcentaje de la frecuencia central de la banda.

$$BW = 100 * \frac{F_H - F_L}{F_C} \quad (1)$$

Donde F_H es la frecuencia más alta de la banda, F_L es la frecuencia más baja de la banda y F_C es la frecuencia central de la banda. De esta manera, el ancho de banda es constante en relación con la frecuencia. Si el ancho de banda se expresara en unidades absolutas de frecuencia, sería diferente dependiendo de la frecuencia central. Los diferentes tipos de antenas tienen diferentes limitaciones de ancho de banda.

2. Patrón de radiación

El patrón de radiación describe la intensidad relativa del campo radiado en varias direcciones desde la antena, a una distancia constante. El patrón de radiación es también un patrón de recepción, ya que también describe las propiedades de recepción de la antena. El patrón de radiación es tridimensional, pero generalmente los patrones de radiación medidos son un corte bidimensional del patrón tridimensional, en los planos horizontal o vertical. Estas medidas de patrones se presentan en formato rectangular o polar.

Hay dos tipos de patrón de radiación: absoluto y relativo. Los diagramas absolutos de radiación se presentan en unidades absolutas de intensidad de campo o potencia. Los diagramas de radiación relativos se refieren en unidades relativas de intensidad de campo o potencia. La mayoría de las mediciones del diagrama de radiación son relativas a la antena isotrópica, y luego se utiliza el método de transferencia de ganancia para establecer la ganancia absoluta de la antena.

El patrón de radiación en la región cercana a la antena no es el mismo que el patrón a grandes distancias. El término campo cercano se refiere al patrón de campo que existe cerca de la antena, mientras que el término campo lejano se refiere al patrón de campo a grandes distancias. El campo lejano también se llama campo de radiación, y es lo que más comúnmente interesa.

Normalmente, lo que interesa es la potencia radiada, por lo que los diagramas de antena se miden normalmente en la región de campo lejano. Para la medición de patrones es importante elegir una distancia lo suficientemente grande para estar en el campo lejano, bien fuera del campo cercano. La distancia mínima admisible depende de las dimensiones de la antena en relación con la longitud de onda. La fórmula aceptada para esta distancia es:

$$r_{min} = \frac{2d^2}{\lambda} \quad (2)$$

donde r_{min} es la distancia mínima desde la antena, d es la mayor dimensión de la antena, y λ es la longitud de onda [2].

3. Polarización

La polarización se define como la orientación del campo eléctrico de una onda electromagnética. La polarización se describe en general mediante una elipse. Dos casos especiales de polarización elíptica son la polarización lineal y la polarización circular. La polarización inicial de una onda de radio está determinada por la antena.

Con la polarización lineal, el vector del campo eléctrico permanece en el mismo plano todo el tiempo. La radiación de polarización vertical se ve algo menos afectada por las reflexiones sobre el trayecto de transmisión. Las antenas omnidireccionales siempre tienen polarización vertical.

Con la polarización horizontal, tales reflexiones causan variaciones en la intensidad de la señal recibida. Las antenas horizontales tienen menos probabilidades de detectar interferencias causadas por el hombre, que normalmente están polarizadas verticalmente.

En la polarización circular, el vector del campo eléctrico parece estar girando con un movimiento circular sobre la dirección de propagación, haciendo un giro completo para cada ciclo. Esta rotación puede ser a la derecha o a la izquierda. La elección de la polarización es una de las opciones de diseño disponibles para el diseñador del sistema de radiofrecuencia.

Para transferir la máxima potencia entre una antena transmisora y una receptora, ambas antenas deben tener la misma orientación espacial, el mismo sentido de polarización y la misma relación axial. Cuando las antenas no están alineadas o no tienen la misma polarización, habrá una reducción en la transferencia de potencia entre las dos antenas. Esta reducción en la transferencia de potencia reducirá la eficiencia y el rendimiento general del sistema. Si las polarizaciones conciden, no se produce ninguna atenuación debido al desajuste de acoplamiento entre el campo y la antena, mientras que si no lo son, entonces la comunicación ni siquiera puede tener lugar [3].

4. Ganancia

La ganancia de una antena es la relación entre la intensidad de radiación en una dirección dada y la intensidad de radiación que se obtendría si la potencia aceptada por la antena fuera irradiada isótropa.

Simplemente, la ganancia de una antena tiene en cuenta la directividad de la antena junto con su rendimiento efectivo. Si la potencia aceptada por la antena fue irradiada isótropa (es decir, en todas las direcciones), entonces la intensidad de radiación que obtenemos puede ser tomada como referencial.

- El término ganancia de antena describe cuánta potencia se transmite en la dirección de la radiación máxima a la de una fuente isotrópica.
- La ganancia se mide normalmente en dB.
- La ganancia de la antena tiene en cuenta las pérdidas que se producen y, por lo tanto, se centra en la eficiencia [3].

5. Impedancia de entrada

La impedancia relaciona el voltaje y la corriente en la entrada de la antena. La parte real de la impedancia de la antena representa la potencia que se irradia o se absorbe dentro de la antena. La parte imaginaria de la impedancia representa la potencia que se almacena en el campo cercano de la antena. Esto es energía no irradiada. Se dice que una antena con una impedancia de entrada real (parte imaginaria cero) es resonante. Se debe tener en cuenta que la impedancia de una antena variará con la frecuencia. Para una transferencia eficiente de energía, la impedancia de la antena y del cable de transmisión que los conecta debe ser la misma [3].

6. Ancho de haz a media potencia

La separación angular, en la que la magnitud del patrón de radiación disminuye en un 50 % (-3dB) desde el pico del haz principal, es el ancho de haz de media potencia. El ancho del haz es el área donde se irradia la mayor parte de la potencia, que es la potencia máxima. La anchura del haz de media potencia es el ángulo en el que la potencia relativa es superior al 50 % de la potencia máxima en el campo radiado efectivo de la antena.

Cuando se traza una línea entre el origen del diagrama de radiación y los puntos de media potencia en el lóbulo mayor, a ambos lados, el ángulo entre esos dos vectores se denomina HPBW, la mitad del ancho del haz de potencia. Esto se puede entender bien con la ayuda del siguiente diagrama [4].

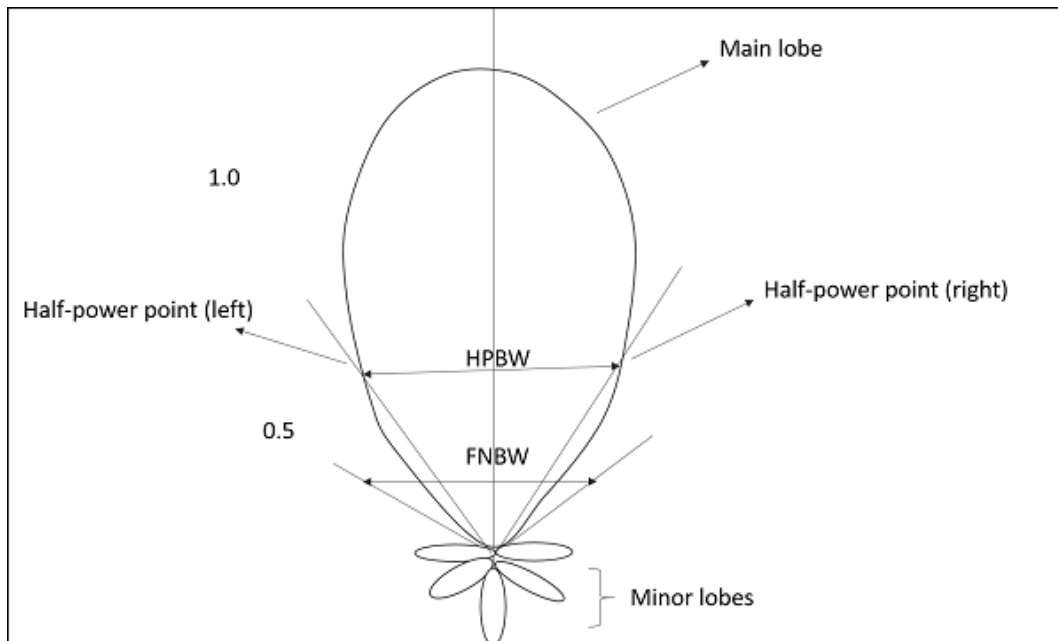


Figura 1: Puntos de media potencia en el lóbulo principal y HPBW.

Referencias

- [1] IEEE Standard Definitions of Terms for Antennas, in IEEE Std 145-1993 , vol., no., pp.1-32, 18 July 1993
- [2] Constantine A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design, John Wiley and Sons, Inc., 2nd ed. 1982.
- [3] Constantine A. Balanis: Modern Antenna Handbook, Wiley, 2007.
- [4] W. L. Stutzman and G. A. Theile, Antenna theory and design. John Wiley and Sons, Inc., 1998.