Práctica 5: Medida del diagrama de radiación

Objetivo

Determinar el diagrama de radiación de una antena desconocida.

Material

Generador RF, detector de potencia, dos antenas idénticas, cableado y adaptadores, sistema de rotación con medida de ángulo.

Base teórica

Un diagrama de radiación es una representación gráfica que permite visualizar cómo se distribuye la potencia radiada de una antena en las distintas direcciones espaciales. Habitualmente se utiliza la potencia radiada o el campo eléctrico, aunque también se pueden encontrar diagramas fase, directividad, ganancia y ganancia conseguida G_{real}. Este último parámetro se define como la ganancia G de la antena multiplicada por la fracción de potencia perdida por desacoplo. Si la antena presenta un coeficiente de reflexión S_{11} ,

$$G_{real} = G(1 - |S_{11}|^2)$$

Los diagramas en 3D suelen proporcionar los valores de la directividad, ganancia o ganancia conseguida mediante escalas de colores aplicadas a las superficies de potencia o campo constante.

Dentro de los diagramas de radiación podemos definir el diagrama copolar como aquel que representa la radiación de la antena con la polaridad óptima, y el diagrama contrapolar al diagrama realizado con la polaridad opuesta. El diagrama de radiación permite determinar distintas propiedades características de la antena.

La Figura 1 muestra un posible montaje para la medida. En la medida de antenas recíprocas la antena bajo test puede actuar de emisora o de detectora, indistintamente.

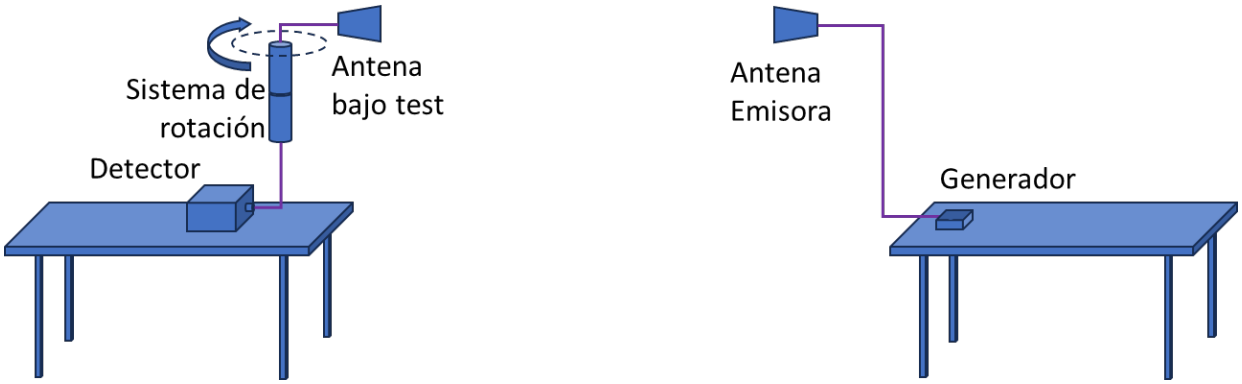


Figura 1. Montaje de medida del diagrama de radiación

Asimismo, la sonda receptora puede ser una antena idéntica a la antena bajo test. En este caso, y si la polaridad fuera lineal, el alineamiento físico entre ambas antenas garantizaría las condiciones de medida copolar. Cuando no es así, bien la sonda o bien la antena bajo test deberían montarse de modo que al menos una de las dos pueda girar en el plano perpendicular a la dirección de apuntamiento, con objeto de garantizar las condiciones óptimas de polaridad antes de proceder a la medida. Para polaridades no lineales es igualmente necesario asegurar la condición de copolaridad, lo cual, dependiendo del tipo de alimentación, podría no estar garantizado sólo con el alineamiento físico(*).

(*)*: Este tipo de situaciones se presentaría por ejemplo si se estuviera trabajando con sistemas de alimentación que regulan la polaridad electrónicamente.*

Tareas a realizar

1. Alinear manualmente las dos antenas hasta garantizar la máxima detección de señal posible. Anotar la potencia detectada.
   Respuesta:

2. Realizar la medida del diagrama de radiación, haciendo al menos tres medidas a todos los ángulos y calculando el promedio.
   Adjuntar diagrama de radiación mostrando en una gráfica las tres medidas realizadas, así como el promedio:

3. Recuperar la posición de máxima detección de señal. Girar la antena emisora en 90º y determinar las pérdidas de polarización en dB.
   Respuesta:

4. Girar la antena receptora también, de modo que se vuelva a la situación de polaridad óptima. Comprobar que la posición de máxima detección de la señal es óptima y medir el diagrama de radiación de forma análoga a la seguida en el Apartado 2.
   Adjuntar diagrama de radiación mostrando en una gráfica las tres medidas realizadas, así como el promedio:

5. Adjuntar un breve resumen y valoración de los resultados obtenidos, explicando las incidencias si las hubiere, y una breve discusión cualitativa sobre las principales fuentes de incertidumbre.
   Resumen: