

Electromagnetismo B 62.09

Trabajo Práctico 3 Radiación

Noviembre 2008

Objetivos

El objetivo del presente trabajo es modelizar y analizar un problema en el entorno de altas frecuencias. Para ello se utilizará software numérico específico y las herramientas presentadas en el curso.

Líneas generales

A cada grupo se le asignará una determinada configuración que consistirá básicamente en una determinada configuración de radiadores. El alumno deberá justificar absolutamente todos los pasos que realice en el desarrollo del trabajo. Deberá presentar adecuadamente los resultados obtenidos mediante gráficos, tablas, etc, según corresponda.

Se evaluarán no sólo los resultados obtenidos y las metodologías usadas sino también la forma en que el informe es realizado. El informe debe estar adecuadamente organizado. Es por ello que se aconseja ser claro en la confección del mismo tratándose de explicar detalladamente todos los pasos involucrados en la resolución del problema propuesto. Así mismo se valorará la confección de adecuadas conclusiones.

Desarrollo

El desarrollo del trabajo se basará en el uso del programa Wire-Mom ©. El mismo está disponible en el sitio de e-learning de la materia (<http://elearn.fi.uba.ar/>). El programa utiliza un método de momentos para la resolución de la ecuación de Pocklington que permite obtener la distribución de corriente sobre un alambre. Una vez obtenida la corriente, el mismo programa se encarga de obtener los campos eléctricos y magnéticos mediante integración numérica. Los campos calculados incluyen tanto los términos de radiación como de inducción. El software cuenta con un múltiples ejemplos y archivo en formato pdf donde se muestra la resolución de un ejemplo muy sencillo. Se recomienda la lectura de dicho material.

Cada grupo dispondrá de una determinada configuración de radiadores y deberá realizar como mínimo los siguientes puntos:

1. Explique las ideas básicas del método de momentos para la resolución de problemas de radiación que involucran estructuras con alambres.
2. Ingrese adecuadamente la geometría asignada en el programa y prepare adecuadamente al mismo para las simulaciones a realizar.
3. Simule en el intervalo de frecuencia asignado y grafique los diagramas de radiación 3-D para cada frecuencia simulada. ¿Cómo afecta a una determinada estructura que es pensada para una aplicación de gran ancho de banda la aparición de lóbulos secundarios en el diagrama de radiación a medida que aumenta la frecuencia?
4. Grafique para la frecuencia más baja y la más alta la corriente a lo largo del conductor activo. Haga lo mismo para la corriente inducida en alguno de los conductores pasivos. Explique lo observado.
5. Determine la resistencia de radiación de la estructura para el intervalo de frecuencia dado. El programa le permite calcular la impedancia de la estructura (cuya parte real es la resistencia de radiación. ¿Para que puede servir conocer, además de la parte real, la parte imaginaria de la impedancia de la estructura?
6. Suponga que la estructura se conecta a un generador a través de una línea de transmisión de 50Ω . Suponiendo que la estructura trabajará en un entorno pequeño de la frecuencia más baja y que se desea la máxima eficiencia posible de la estructura, ¿qué es lo que haría?. Explique detalladamente todos los pasos en su razonamiento y en la solución propuesta.
7. Repita todos los pasos anteriores agregando un plano de tierra perfecto. Explique las diferencias que observa con respecto a los puntos anteriores. ¿Observa cambios cuantitativos y cualitativos muy grandes?

Si cada grupo considera necesario analizar algún punto que no se encuentre entre los presentes arriba es invitado a hacerlo. La inclusión de los mismos es bienvenida y será considerada adecuadamente, siempre y cuando esté debidamente justificada.

Configuraciones

Todas las configuraciones consisten en un conjunto de conductores formados por alambres, de los cuales uno de ellos es un activo (es decir está conectado a una fuente de tensión de 1 V) y los demás son pasivos,

pudiendo funcionar como directores o reflectores. Se supondrá en todos los casos que el radio de los conductores es de 0.5 cm.

Para simplificar todos los conductores estarán orientados en la dirección z , por lo que los dibujos que se ven a continuación están vistos desde arriba. Al lado de cada conductor se especifica su longitud expresada en longitudes de onda para la frecuencia más pequeña. Las distancias entre los mismos también está expresada en términos de longitudes de onda para la frecuencia más pequeña. El conductor activo está indicado en rojo y la fuente en el mismo está ubicada en su posición central.

Configuración 1

Intervalo de frecuencias: 100-600 MHz.

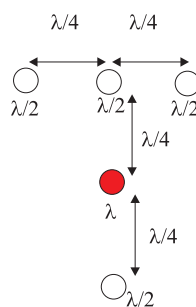


Figure 1: Configuración 1.

Configuración 2

Intervalo de frecuencias: 200-1200 MHz.

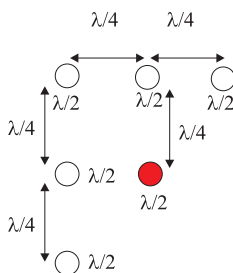


Figure 2: Configuración 2.

Configuración 3

Intervalo de frecuencias: 50-300 MHz.

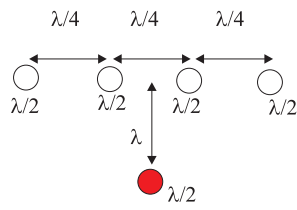


Figure 3: Configuración 3.

Configuración 4

Intervalo de frecuencias: 150-900 MHz.

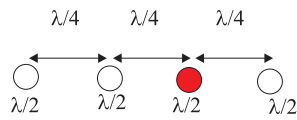


Figure 4: Configuración 4.

Configuración 5

Intervalo de frecuencias: 300-1800 MHz.

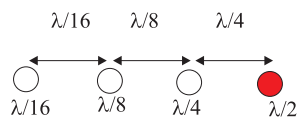


Figure 5: Configuración 5.

Configuración 6

Intervalo de frecuencias: 80-480 MHz.

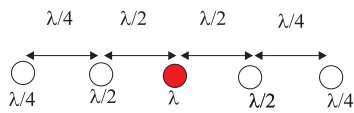


Figure 6: Configuración 6.

Configuración 7

Intervalo de frecuencias: 100-600 MHz.

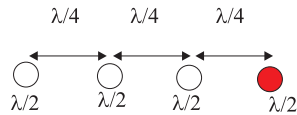


Figure 7: Configuración 7.

Configuración 8

Intervalo de frecuencias: 60-360 MHz.

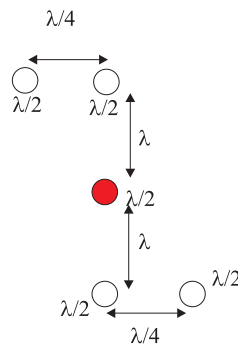


Figure 8: Configuración 8.

Configuración 9

Intervalo de frecuencias: 90-540 MHz.

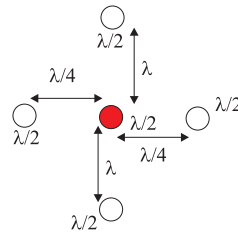


Figure 9: Configuración 9.

Configuración 10

Intervalo de frecuencias: 400-2400 MHz.

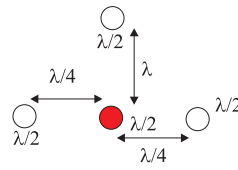


Figure 10: Configuración 10.