



Mediciones de interferencias electromagnéticas

Atenuación de las jaulas para las PC

El presente documento describe una de las dos medidas de atenuación, realizadas sobre las jaulas de faraday diseñadas para el aislamiento de emisión electromagnética de las computadoras del Instituto Argentino de Radioastronomía, el día jueves 24 de agosto del corriente año.

Los integrantes fueron:

Juan Carlos Olalde

Daniel Perili

Martín Salibe

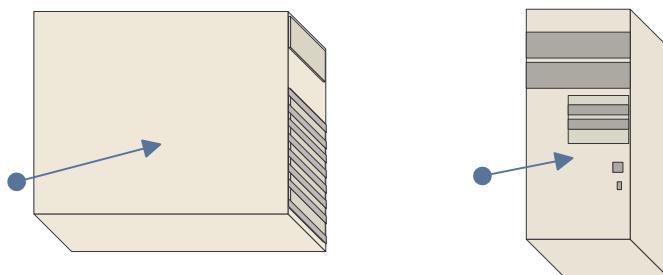
La medición se realizó de 2 formas diferentes, permitiendo así contrastar los resultados.

La primera forma de medir fue realizada por el método de diferencia de niveles de señales, esto consiste en observar primero la PC (o un generador) sin la jaula, y después observar la misma PC (o el mismo generador) con la jaula.

Esto permite tener una señal de referencia y luego ver cuanto se atenúa la señal por dicha jaula.

En la primera observación se cuenta con un sistema de medida que emplea un analizador espectral Hewlett-Packard, con la frecuencia central en 1420MHz, un SPAN de 100MHz, una resolución de ancho de banda de 1KHz y una resolución de video de 3KHz. Una bocina que en la frecuencia de interés tiene 30° de lóbulo principal, dándole así a la misma, una ganancia de 14dB ubicada a 1m del piso. Un amplificador de bajo ruido de la marca Minicircuit modelo ZRL2400 con una ganancia de 30 dB, INF 1.2dB y un cable de baja pérdida de 2m de longitud, que en esa frecuencia, presenta una atenuación aproximada de ½ dB. El sistema completo presenta aproximadamente un piso de ruido de -139 dBm

La PC fue observada desde dos ángulos diferentes, descriptos en la siguiente figura.



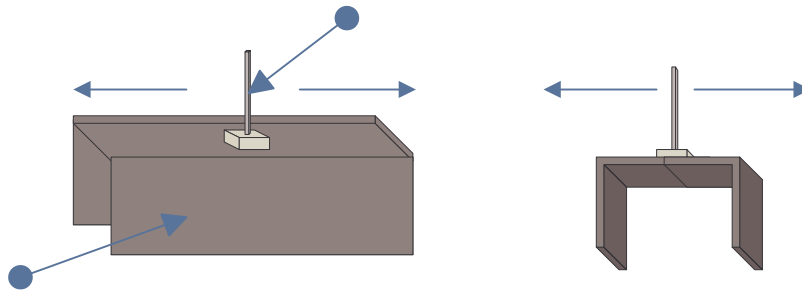
El sistema presentó poca sensibilidad y por lo tanto no se observó nada con esta PC

Teniendo como referencia mediciones previas, de los servidores del instituto, llegamos a la conclusión, que no todas las PC emiten con la misma potencia y en la misma frecuencia.

Esto esta relacionado con la generación de las PC. Las generaciones mas viejas están construidas con un gabinete metálico y presentan una frecuencia de clock mucho menor que las de última generación, que no solo la frecuencia de clock o sus armónicos pueden caer en la banda de observación, sino que además sus gabinetes no son totalmente metálicos, presentan partes plásticas y esto vuelve imposible el poder definir una PC como referencia.

Por esta razón en la segunda medida, se colocó un generador de frecuencia centrado en 1420MHz con una potencia de 0dBm conectado a una antena dipolo de 1/4 por medio de un cable de dos metros de longitud con una atenuación aproximada 1dB en esa frecuencia.

La antena fue colocada a tres metros del sistema de observación emitiendo en polarización vertical como muestra la figura.

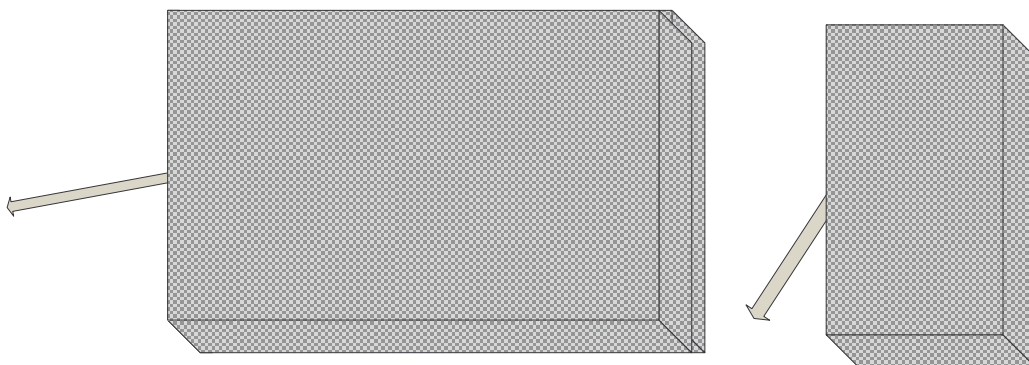


En la segunda observación el sistema estuvo compuesto por el mismo analizador espectral, seteado con la frecuencia central en 1420MHz, un SPAN de 100MHz, una resolución de ancho de banda de 100KHz, una resolución de video de 1KHz y el atenuador en 30 dB, para no saturar el equipo; la misma bocina, ubicada a 1.5m del suelo; el mismo amplificador de bajo ruido de Minicircuit, un cable de 2m de longitud con una atenuación aproximada de 1 dB.

El sistema completo presentó aproximadamente un piso de ruido de $-94,3$ dBm

Bajo estas condiciones la señal del generador puso una potencia en el sistema de observación de $-37,4$ dBm

En la tercera observación se colocó el generador, centrado en la misma frecuencia, con la misma potencia, conectado al dipolo de 1/4 por el mismo cable, pero dentro de la jaula, en la misma polarización y a la misma distancia. Y se observó como muestra la figura.

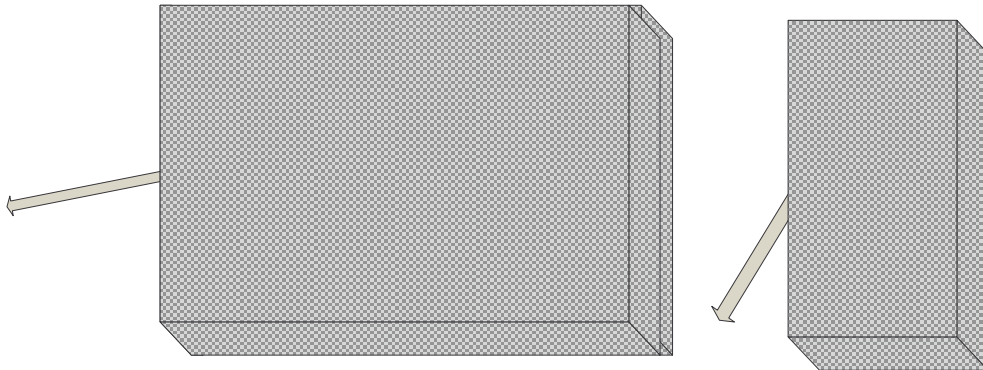


Cabe destacar que en esta medida, la jaula se encuentra sin esponja de acero en el orificio para los cables pasantes.

Bajo estas condiciones la señal del generador puso una potencia en el sistema de observación de $-69,2$ dBm

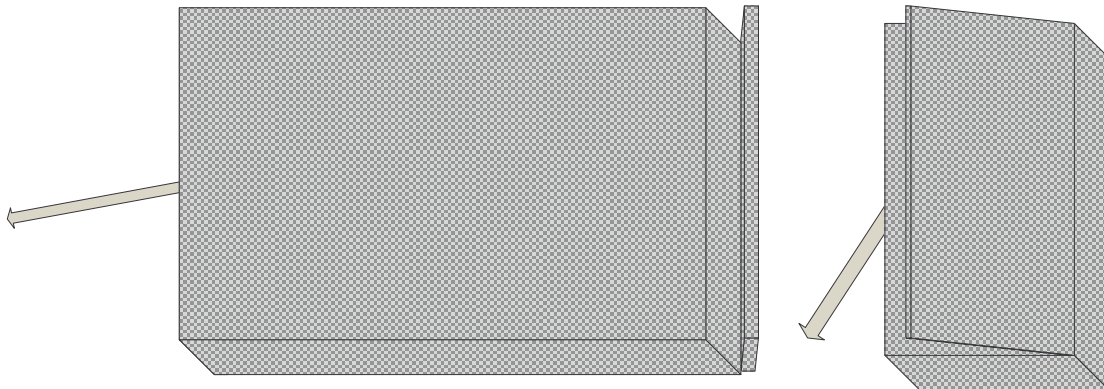
Forma de emisión

En la cuarta observación se colocó el generador, centrado en la misma frecuencia, con la misma potencia, conectado al dipolo de 1/4 por el mismo cable pero con una esponja recubriendo el orificio para los cables, en la misma polarización y a la misma distancia. Se observó como muestra la figura.



Bajo estas condiciones la señal del generador puso una potencia en el sistema de observación de -77,6 dBm

En la quinta observación se colocó el generador, centrado en la misma frecuencia, con la misma potencia, conectado al dipolo de 1/4 por el mismo cable, con una esponja en el orificio para los cables, pero con la puerta entreabierta. A la misma distancia que en la medida anterior, se observó como muestra la figura.



Bajo estas condiciones la señal del generador puso una potencia en el sistema de observación de -61,3 dBm.

Como conclusión podemos destacar la importancia de las aberturas de dichas jaulas de la siguiente manera :

- jaula cerrada y con esponja, atenua : 40.2 dB
- jaula cerrada y sin esponja, atenua : 31.8 dB
- jaula abierta y con esponja, atenua : 23.9 dB

La segunda forma de medir la atenuación de las jaulas, fue con un medidor de campo eléctrico, que fue recientemente adquirido.

El mismo dio como resultado:

- jaula cerrada con esponja, atenua :40,9dB
- jaula cerrada sin esponje, atenua : 32,2dB