

Radiador en banda X para aplicaciones de banda ancha

Helena Palacios Jurado

Dpto. de Ciencias del Espacio y tecnologías
electrónicas. Área de RF.
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
Palaciosjh@inta.es

Juan Vassal'lo Sanz

Instituto de Física Aplicada
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Vassallosj@inta.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consistió en el diseño de un radiador en banda X que pudiese funcionar en una banda de frecuencias, referida al coeficiente de reflexión, tan ancha como fuera posible. Se ha simulado este radiador por métodos numéricos y se ha realizado medidas para verificar dicha simulación.

1. INTRODUCCIÓN

El radiador debe cubrir un ancho de banda de frecuencias de funcionamiento tan grande como sea posible, en cuanto al coeficiente de reflexión. Para ello, está alimentado por medio de acoplo electromagnético, usando un disco capacitivo como sonda. La alimentación por acoplo electromagnético tiene la ventaja de conseguir un ancho de banda mayor que la alimentación por sonda coaxial, para un mismo radiador.

La frecuencia central de trabajo se ha fijado en 8'075 GHz, lo que sitúa su funcionamiento dentro de la banda gubernamental.

Este radiador se ha diseñado como base para una antena de seguimiento de un satélite geoestacionario. Por ello, la configuración elegida debe tener además una amplia cobertura, esto es, un haz de radiación ancho, como es el caso.

En concreto, se ha planteado este elemento radiante como posible radiador elemental para una antena que transmita imágenes terrestres desde el SIVA (avión de vigilancia teledirigido) a través del satélite HISPASAT.

1.1. Simulación

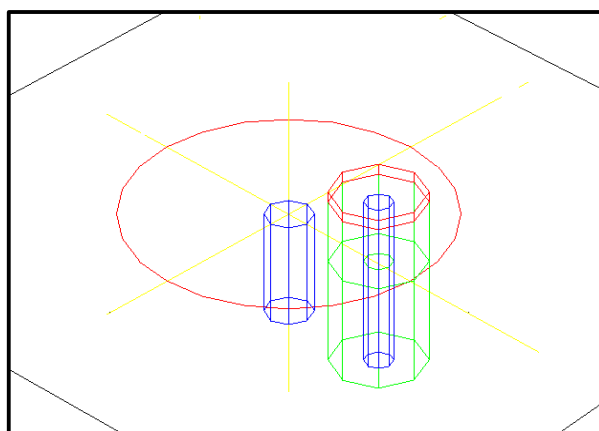


Figura 1. Radiador simulado

El radiador ha sido simulado con el paquete informático comercial HP-HFSS [1]. Los principales parámetros geométricos se han ajustado por medio de esta herramienta para mejorar el ancho de banda. La configuración del radiador a optimizar en dicho programa es la que aparece en la figura 1. El coeficiente de reflexión obtenido en la simulación se muestra en la figura 2.

1.2. Medidas

Una vez fabricado el radiador, se ha medido tanto su coeficiente de reflexión como los diagramas de radiación a varias frecuencias dentro de toda la banda de trabajo del mismo.

Hemos comprobado que la banda obtenida, a un valor del coeficiente de reflexión de -17 dB, abarca desde 7'3 GHz a 8'9 GHz. Esto, para la frecuencia central de 8'075 GHz, se traduce en un ancho de banda del 20%. Estos resultados confirman los valores obtenidos en la simulación. (figura 2).

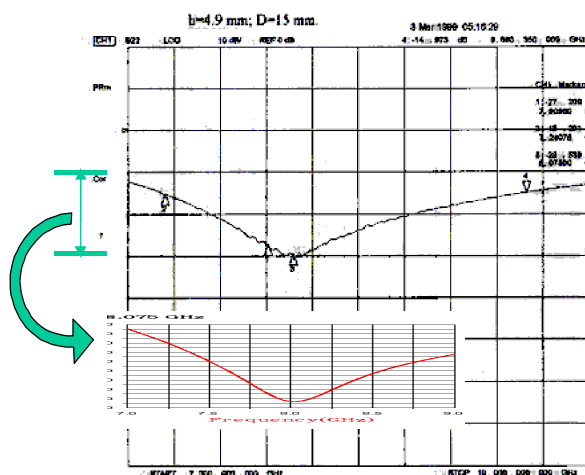


Figura 2. Coeficiente de reflexión simulado y medido

También se ha medido los diagramas de radiación en planos E y H, tanto para la radiación copolar como para la cruzada. El adecuado funcionamiento del radiador se mantiene a lo largo de toda la banda anteriormente citada. Solamente se observa una asimetría en la radiación copolar en el plano E, que aparece debido a la influencia de la sonda de alimentación (ver figuras 3, 4 y 5)

1.3. Tolerancias de fabricación

Se ha realizado un estudio estructural de este radiador con el fin

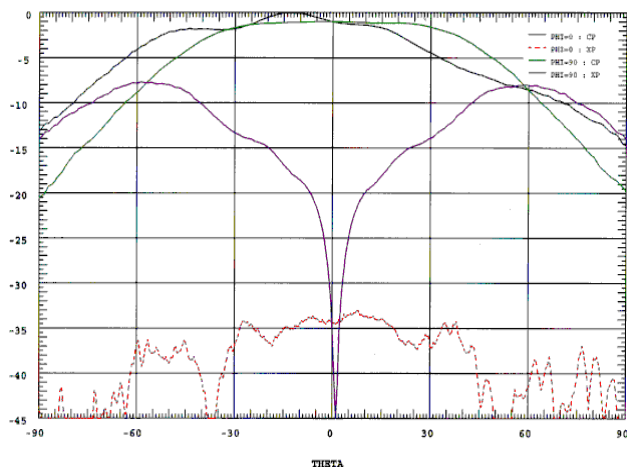


Figura 3. Diagrama de radiación a $f=7.275$ GHz

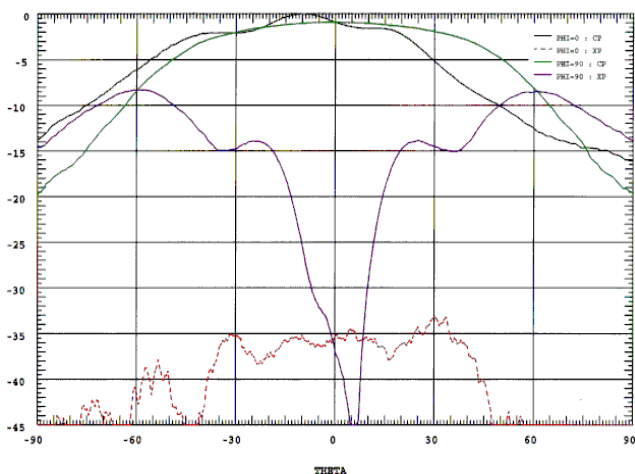


Figura 4. Diagrama de radiación $f=8.075$ GHz (valor de diseño)

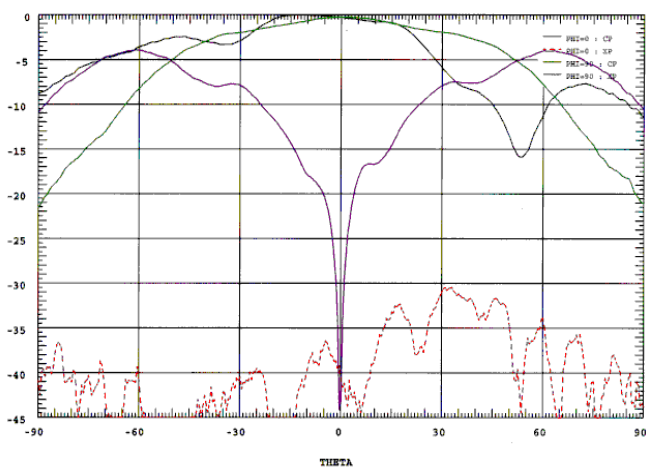


Figura 5. Diagrama de radiación a $f=9.475$ GHz.

de obtener un buen proceso de fabricación. La conclusión principal es que se necesita un buen paralelismo entre el radiador y el plano de masa para mantener las prestaciones del mismo. El resultado obtenido muestra que se necesita un grosor de disco mayor de 0.4 mm. para asegurar que la superficie del disco se mantendrá paralela al plano de masa. El disco y el poste central pueden ser fabricados en la misma pieza.

2. CONCLUSIONES

Hemos diseñado, fabricado y medido un radiador con una sencilla configuración tipo "seta" (ver figura 6), alimentado mediante acoplo electromagnético, que cubre un amplio margen de frecuencias de funcionamiento (20%), dentro de la banda X. Los resultados obtenidos muestran la coincidencia entre los valores simulados y los medidos. El diagrama mantiene una importante estabilidad en cuanto a ancho de haz y relación copolar/cruzada en este amplio margen de frecuencias.

% banda	Co/Cx a 30° p.E (dB)	Co/Cx a 30° p. H (dB)	Ancho haz a -3 dB p.E	Ancho haz a -3 dB p.H	S ₁₁ (dB)
5 %	>33	>12.5	>69°	80°	<-27
10%	>33	>12.1	>68°	80°	<-24
15%	>32	>11.5	>64°	80°	<-20
20%	>32	>10.5	>63°	80°	<-17



Figura 6. Radiador

3. REFERENCIAS

[1] High Frequency Structure Simulator. Versión 5.4. Hewlett-Packard

Este trabajo se ha realizado bajo financiación de la CICYT a través de los proyectos TIC 97-0821-C02-02 y TIC 98-0929-C02-02.