

Antena bocina cónica corrugada

Area: Comunicaciones

Autores: Ing. O.A. Bava, Ing. A.J. Sanz

Instituto Argentino de Radioastronomía.

Introducción

La bocina cónica corrugada es una estructura helicoidal de características particulares de radiación y iluminación y recibe la radiación en tierra lo que es objeto de numerosos trabajos. La bocina cónica corrugada (truncamento cónico horn) es la mejor elección en la actualidad.

Este alimentador ha resultado una antena con bajos lóbulos laterales, diagrama de irradiación unilobulado en su lóbulo principal y rotacionalmente simétrico, funcionamiento en ancho de banda relativamente grande y una buena definición del centro de fase.

Estas ventajas en su caso permite el uso de esta bocina en numerosas aplicaciones. En el caso de su uso como un polarímetro para estudios radioastronómicos de radiación en el continuo se ha desarrollado en el presente estudio.

Descripción

Los mecanismos de recepción de una bocina del campo eléctrico a un eje vertical de simetría se muestran en la fig. 1.

En particular, cuando el eje de simetría es horizontal por el rayo incidente en los planos E y H, se muestran (1) que el campo magnético incidente produce contribuciones importantes en el diagrama de irradiación. Por lo tanto si se logran buenas condiciones de iluminación en los bordes en el plano E, se reducen los lóbulos laterales y se obtienen diagramas de irradiación iguales en los planos E y H.

Un método para controlar la contribución en el plano E, se logra produciendo una superficie corrugada en los laterales de la bocina mediante alambres como se observa en la fig. 2.

Los alambres que forman la superficie corrugada sirven para reducir el ángulo de dispersión paralelo a la superficie interna de la bocina. Ese efecto se logra construyendo las corrugaciones con características rítmicas sucesivas ($\lambda/2 \leq d \leq \lambda/4$) en el plano H de la bocina. Varios trabajos realizados sobre modelos de este tipo de bocina describen procedimientos gráficos que permiten ser usados como guía de diseño.

Método de diseño

Uno de los parámetros de diseño es el ángulo de un alimentador primario para iluminar de un modo la radiación como en este caso, es el ángulo de dispersión en el plano H, la relación Distancia focal/longitud de onda, el ángulo de dispersión en el nivel de lóbulos secundarios, etc.

Los gráficos dados en las figs. 3 y 4 sirven de ayuda como guía de diseño para determinar cuatrua los parámetros antes mencionados. El ángulo de dispersión en el plano H, el ángulo de dispersión, está dado por el gráfico de la fig. 3, en función de la longitud de propagación H/λ . El valor del ángulo de dispersión θ en grados para lograr un nivel de lóbulos secundarios en una determinada distancia puede ser calculado con la ayuda del gráfico de la fig. 4, usando la relación E/B como parámetro (θ en grados en el eje vertical).

El comportamiento de los lóbulos secundarios es de mucho interés en el diseño de bocinas de bocina. Los gráficos con detalle por varios trabajos que se dan en las figs. 5 y 6, las corrugaciones están diseñadas por el método de superficies que fluye por las mismas y los ángulos de dispersión que pueden originar.

Para que estos gráficos se usen efectivamente sobre un ancho de boca relativamente grande las características deben ser:
a) una densidad de dos a cuatro corrugaciones por longitud de onda,
b) una profundidad d del orden de 0,4 de la longitud de onda de la frecuencia central, c) ancho de período de corrugaciones $\frac{1}{W+T}$ ma-

yores de 0,8. Estos son buenos valores de compromiso si se desea lograr un diseño con las condiciones generales dadas.

El centro de fase de este tipo de bocina se encuentra ubicado cercano a la apertura de la guía de onda circular. Debido a la presencia de la guía de onda, se reduce la iluminación directa de los bordes del plano P y consecuentemente el mecanismo de radiación se hace similar al del plano L, por lo tanto los centros de fase de los planos P y L coinciden.

El coeficiente de reflexión de una radiación por esta bocina puede ser estimado por el coeficiente de reflexión del coeficiente de transmisión de una bocina de onda plana. Los coeficientes de reflexión y transmisión de una bocina de onda plana pueden ser calculados por el método de los modos normales de la bocina de onda plana de longitud l_0 y anchura A en el plano P.

$$A = \frac{1}{\lambda_0} \left(\frac{A}{2} \right)^2$$

Resultados

Se ha construido y construido típicamente un alimentador cuyo diagrama de irradiación es mostrado en las Fig. 2 que han sido medidos con un equipo como elemento radiador en dos ejes de polarización (horizontal y vertical) a una frecuencia de 1455 MHz.

Tanto el diagrama de irradiación como las características por la junta de alimentación de la bocina de onda plana está acoplado y que permite separar los componentes de polarización cruzadas. El valor del coeficiente de reflexión de la bocina de onda plana requerida es 0,15.

Esta característica de la bocina de onda plana con relación $\frac{A}{\lambda_0} = 0,15$ muestra una coincidencia de las curvas atenuada aproximadamente la que

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del personal del IAR y principalmente al Sr. Ing. Stadak. Lo mismo que al Ing. Trainotti y su equipo de la División Sistema de CITEFA, por su contribución en las medidas de los circuitos de irradiación.

Referencias

- (1) A.W. Love, *Electromagnetic Horn Antennas*, Part IV, IRL Press, 1966.
- A.J. Duncan and P.W. Ray, The scalar feed IRL Conf. Publ. 21, 1966.
- E.J. Laeris and E. Peters J.N., Modifications of horn antennas for los niveles levels, IRL Conf. Propagat. Antennas, Sept., 1966.
- Carl A. Menaker and Egon Peters J.N., Properties of cutoff corrugated antennas for corrugated waveguide, IRL Conf. 1, Apr. 1970.
- (2) A.T. Levit, *Electromagnetic Antennas*.
- P.W. Ray, "The scalar feed horn antenna with circular waveguide", *Electromagnetic Antennas*, 1972.
- (3) *Electromagnetic Antennas*, IRL Conf. Propagat. Antennas, Sept. 1966, pp. 1-16.
- (4) Sacu, J.A., *Los hornos hornos de polarizaciones en el nivel de los niveles de los hornos hornos de polarizaciones*.

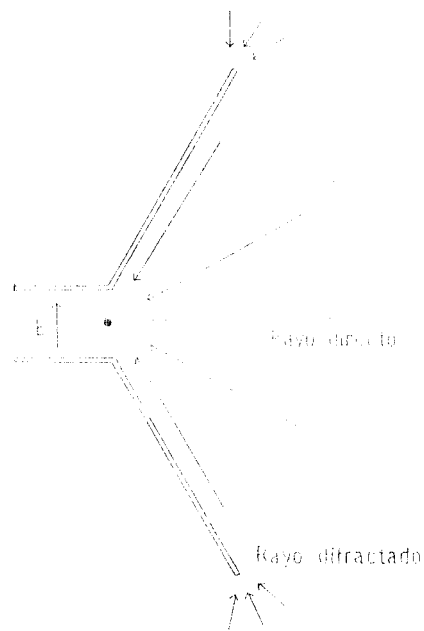


Fig. 1

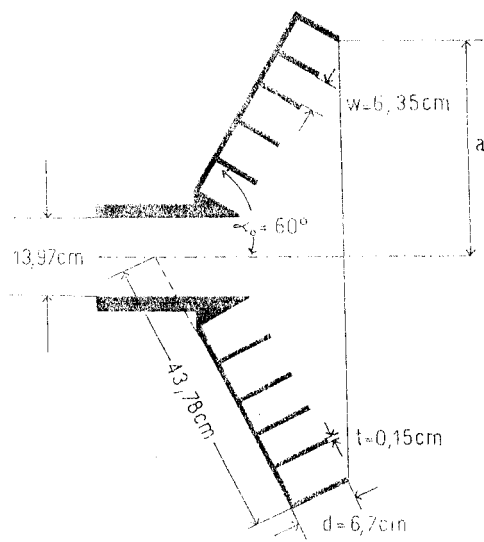


Fig. 2

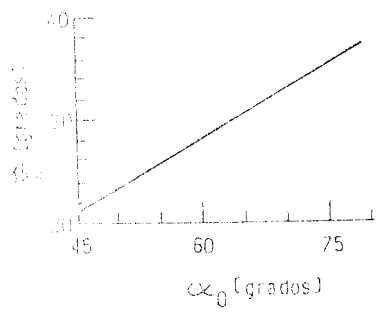


Fig. 3

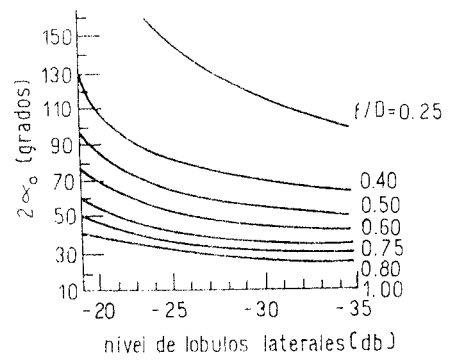


Fig. 4

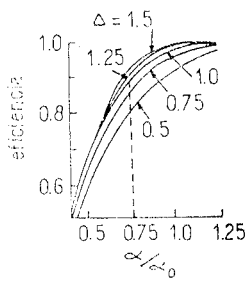


Fig. 5

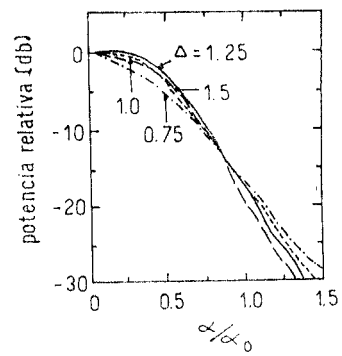


Fig. 6



Fig. 7

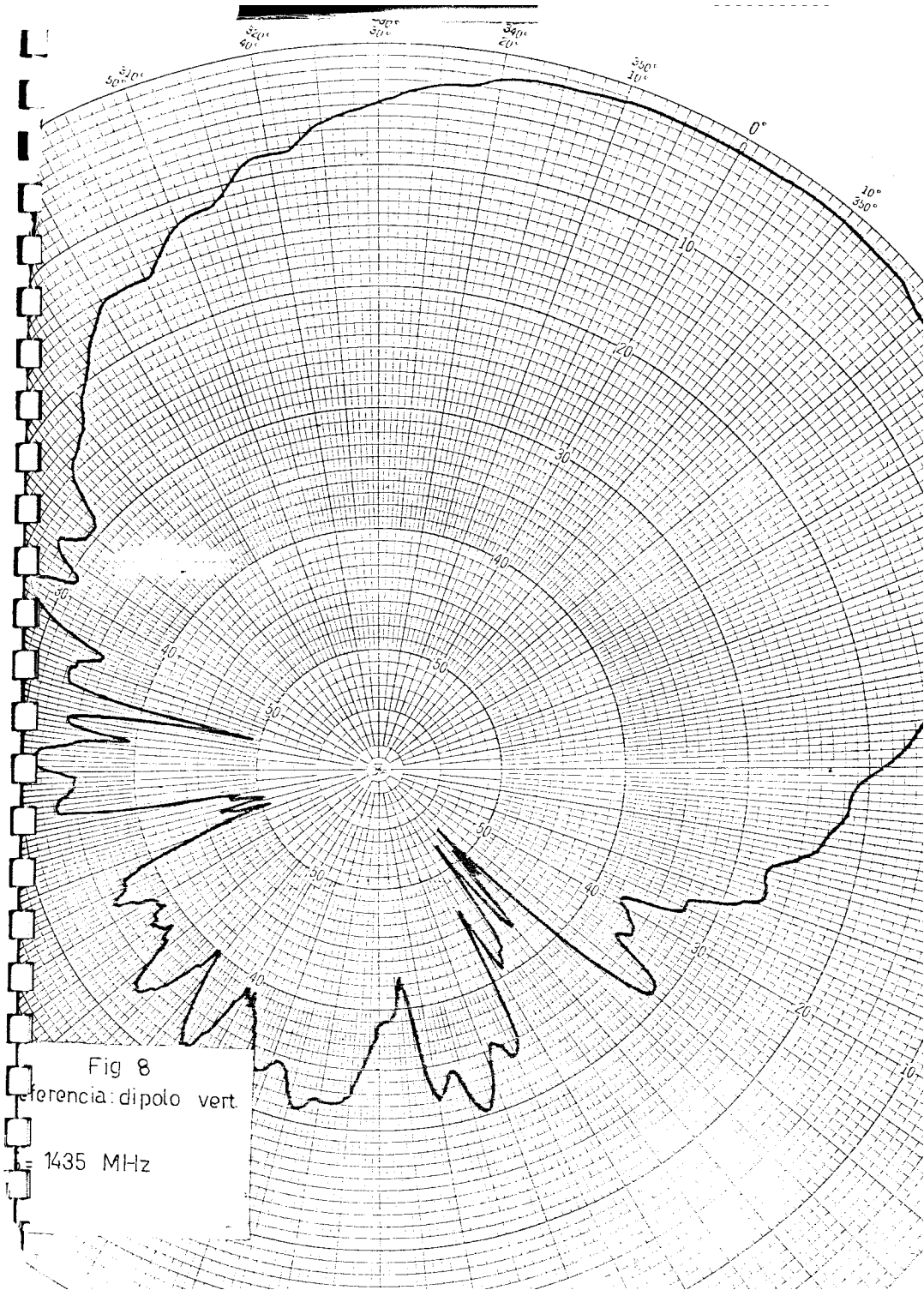


Fig 8
Referencia: dipolo vert.
f = 1435 MHz

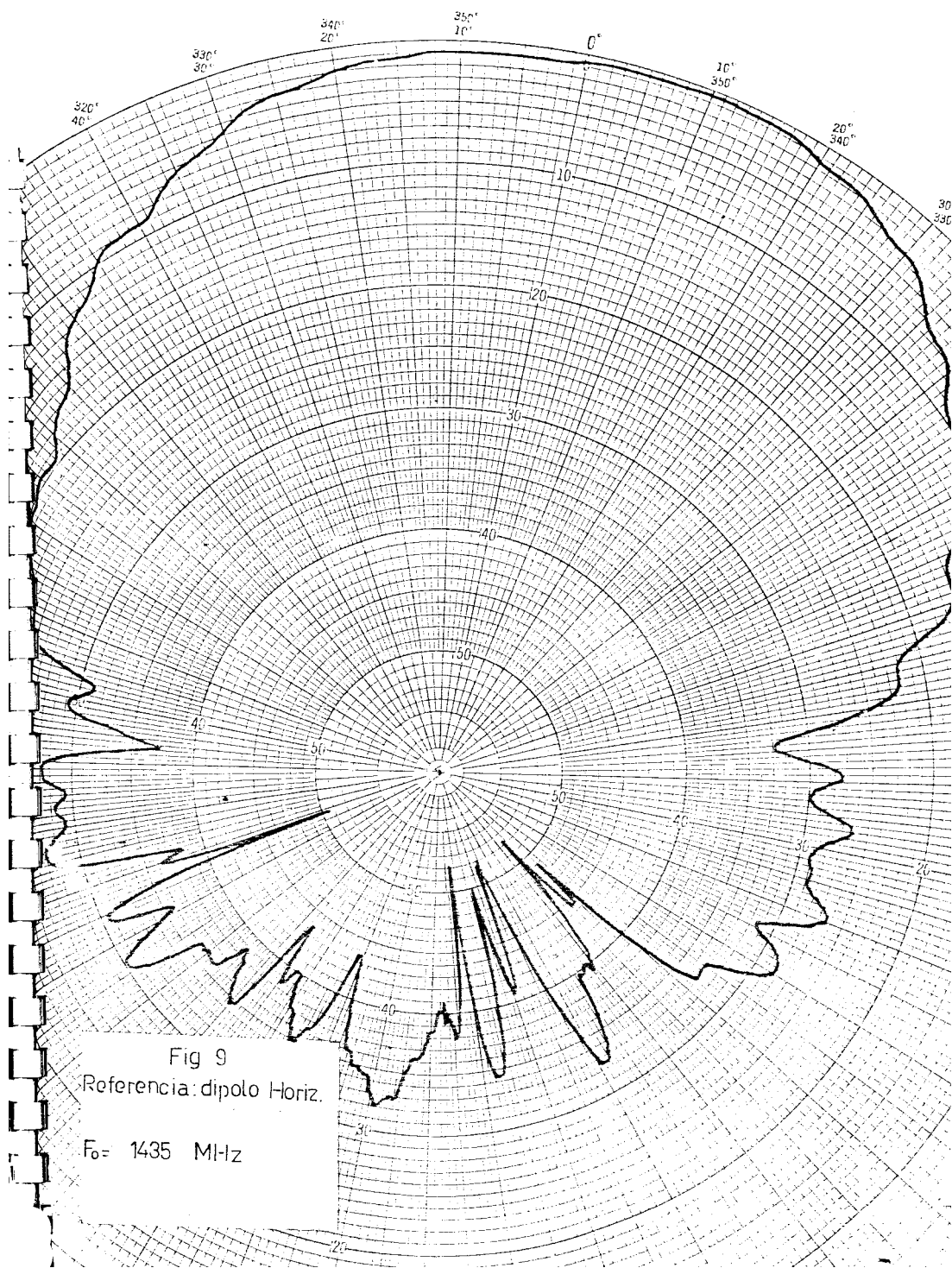


Fig 9
Referencia: dipolo Horiz.
 $F_0 = 1435$ MHz

Fig.10

RAMA A] Deteccion de las componentes de polarizacion
RAMA B] circular izquierda y derecha

Ancho de banda de pre deteccion = 20 MHz

Cte. de tiempo de post deteccion = 0.15 seg.

Escala del registro = E = 45 minuto de arco/cm

Declinacion de la antena = $\delta = 34,867^\circ$

Angulo potencia mitad medido = $\alpha_{[m]} \approx 0,95 \text{ cm}$

$\alpha = \alpha_{[m]} \times E \times \cos \delta = 35 \text{ minuto de arco}$

