



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE TECNOLOGIA DIGITAL
C. I. T. E. D. I.**

**MODELADO Y DISEÑO DE ARREGLOS DE
ANTENAS DE MICROCINTA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS

P R E S E N T A

ING. MIGUEL ANGEL VERGARA SANTILLAN

TIJUANA, B. C.

NOVIEMBRE DE 1997.

RESUMEN

Se modelan arreglos de antenas de microcinta con el método de cavidades. El objetivo es obtener el campo radiado y la impedancia de entrada. En este trabajo se emplean antenas de microcinta de parche rectangular con alimentación coaxial vertical. En el modelado, se parte del análisis de una antena y posteriormente se generaliza para arreglos unidimensionales y planares. En el modelado por el método de cavidades se parte de considerar a la antena como una cavidad resonante donde se desea obtener el campo electromagnético entre el parche y el plano de tierra. Para ello se determina la ecuación de onda para el campo eléctrico, la cual se resuelve con ayuda de la función de Green. La solución del campo eléctrico queda representada como una sumatoria de funciones ortonormalizadas con un modo dominante y modos superiores. Esta metodología permite estimar la impedancia de entrada en la antena y posteriormente para obtener una mejor aproximación, se considera el efecto de radiación en la antena, la cual es provocada por una impedancia finita en las paredes de la antena. El campo radiado se obtuvo idealizando un plano de tierra infinito y considerando que los extremos del parche son ranuras radiantes de una cavidad, así que empleando el método de aproximación asintótica de Rayleigh de campo radiado por una ranura se obtuvo el campo lejano. Para obtener el campo radiado por un arreglo unidimensional se determinó el factor de arreglo, manteniendo constantes las dimensiones de los parches y la posición en las antenas, además bajo el principio de multiplicación de patrones se obtuvo el factor de arreglo para una configuración planar. El factor de arreglo permitió estimar el desplazamiento del lóbulo principal de radiación al introducir un desfaseamiento en la corriente de alimentación de las antenas vecinas.

Con el método de cavidades se obtuvieron expresiones que aproximan el comportamiento físico en la antena de microcinta, permitiendo realizar con ellas un programa de cómputo, desarrollado en lenguaje C++, para el cálculo de los parámetros de radiación. Con este programa se analizaron y diseñaron antenas a 2 y 8 GHz, así como arreglos unidimensionales de dos elementos y un arreglo planar de cuatro antenas a una frecuencia de 8 GHz.

ABSTRACT

The analysis of the microstrip antenna was made by doing an analogy with a resonant cavity of magnetic walls of infinite impedance. This hypothesis was considered a first approximation to determine the electromagnetic fields in the antenna that was solved using the wave equation and Green's functions. A second hypothesis, assuming finite impedance walls, leads to the physical phenomenon of the antenna allowing estimate the impedance and the radiation field. The impedance was approximated with the first hypothesis, and the admittance of the magnetic wall was added in the second approximation. To determine the resonant frequency, the Hammerstad method was used. The radiation field was calculated with the Rayleigh method of asymptotic approximation for the far field. The linear and planar arrays were determined according to a factor array FA. A computer software in language C++ was developed for the calculation of the radiation parameters of a microstrip antenna. This software allows to perform the analysis and design of 2 and 8 GHz antennas besides of three linear and planar arrays in 8 GHz frequency range. The impedance measurements and the radiation pattern were make.