

Resum de la Tesi Doctoral

Títol: *Efficient analysis and design of devices in Substrate Integrated Waveguide (SIW) technology*

Doctoranda: Elena Díaz Caballero

La guia d'ones integrada en substrat (SIW, de l'anglès *substrate integrated waveguide*) és una realització de baix cost de la guia d'ones tradicional implementada en un substrat dielèctric, les parets laterals de la qual són substituïdes per dues files de xicotetes vies metal·litzades, disposades de manera que no s'escape la potència. Aquesta tecnologia de recent aparició suscita un gran interès a la comunitat científica i el seu futur és molt prometedor. L'objectiu general d'aquesta tesi doctoral és el desenvolupament d'eines que permeten analitzar i dissenyar de forma eficient problemes de N accessos en tecnologia SIW. En particular, s'han desenvolupat dues tècniques d'anàlisi diferents, sent aquestes, a la vegada, utilitzades per a implementar diferents estratègies de disseny.

La primera de les eines d'anàlisi implementa una tècnica híbrida entre acoblament modal i mètode dels moments, i a més compta amb dos esquemes d'anàlisi ràpida en freqüència, que acceleren moltíssim el procés d'anàlisi. Aquesta eina és a més capaç de tenir en compte les potencials pèrdues per radiació a través dels buits entre les vies laterals.

La segona tècnica d'anàlisi utilitza un enfocament totalment diferent, amb l'objectiu d'intentar obtenir una eina encara més eficient en termes de cost computacional. Per a açò, s'ha analitzat l'estructura SIW com un problema de dispersió múltiple que finalment es caracteritza mitjançant una matriu de dispersió. Després s'ha realitzat un acoblament de modes cilíndrics a modes guiats en els N ports d'accés. L'avantatge que presenta aquest mètode és que tots els càlculs es poden realitzar ja sigui de manera analítica o emprant la transformada ràpida de Fourier, sense necessitat d'usar altres tècniques numèriques més ineficients.

Ambdues tècniques han sigut comparades entre si i també amb altres mètodes d'anàlisi i programari comercial. A més els resultats d'aquestes anàlisis han sigut validats experimentalment mitjançant la fabricació i mesura de diversos prototips.

A continuació, aquestes eines d'anàlisi s'han utilitzat en diverses estratègies de disseny de filtres SIW. Totes elles es basen en el concepte de guia equivalent, de manera que eines molt eficients en guia rectangular s'utilitzen com a punt inicial o model gros per al disseny en SIW.

Així mateix, amb l'objectiu de millorar els resultats presents en aquesta tesi, s'han estudiat les transicions existents entre microstrip i SIW i s'ha proposat una nova topologia per a la qual, a més, es proporcionen equacions empíriques. També es presenta una tècnica de calibratge per a la mesura de dispositius SIW, així com una eina d'anàlisi i disseny de filtres en guia d'ona amb cantons arrodonits, que ha sigut emprada en una de les estratègies de disseny per a filtres SIW.

Finalment, es presenten les conclusions d'aquest treball i s'apunten les possibles línies de recerca futures com a continuació del mateix, entre les quals es troben la implementació d'esquemes d'anàlisi ràpida en freqüència per a la segona tècnica d'anàlisi, així com el desenvolupament una eina d'anàlisi segmentada de l'estructura SIW. Així mateix, amb aquestes dues millores en les tècniques d'anàlisi, es podrien aconseguir eines de disseny molt més eficients.