

APLICACION DEL METODO VARIACIONAL AL ANALISIS DE SISTEMAS DE GUIAS NO PARALELAS

Jaume Recolons, Lluís Torner
Dpto. de Teoria del Senyal i de la Comunicació
E.T.S.E. de Telecomunicació (UPC)
Apdo 30002-08080 Barcelona
Tel. (93)2046551, ext. 251
Fax (93)2047151

RESUMEN:

Los dispositivos electroópticos más utilizados actualmente (acoplador direccional [1], acoplador BOA [2], conmutador X [3], Mach-Zender [4], unión Y [5], etc.) contienen secciones formadas por guías no paralelas, en las que no es posible obtener una solución analítica exacta para los supermodos de la estructura. Los métodos utilizados habitualmente para analizar la propagación en este tipo de configuraciones son básicamente dos: el método de los modos normales locales [5] i el método de acoplamiento modal [6], cada uno de los cuales presenta varios inconvenientes. En el presente trabajo se propone un procedimiento alternativo, el cual consiste en obtener los supermodos propios del sistema a partir de una expresión variacional, tomando como función de prueba una combinación lineal de los modos propios de cada una de las guías individuales. Las soluciones obtenidas de esta forma cumplen las relaciones de ortogonalidad, lo cual permite aplicar la teoría de acoplamiento modal en su formulación clásica desarrollada para guías no paralelas [6]. Por otro lado, la función de prueba empleada permite incluir los efectos de la rotación del frente de ondas con respecto al eje de simetría del sistema, lo que permite extender la teoría de los modos normales locales a ángulos de mayor apertura.

En los resultados que se presentan se incluye un estudio de las distribuciones de campo correspondientes a los supermodos propios del sistema así como de su evolución a lo largo del eje de propagación. El estudio ha sido realizado tanto para estructuras simétricas como para

estructuras no simétricas. En los resultados obtenidos se muestra la influencia del grado de asimetría del sistema en la distribución modal de los campos. También se analiza el efecto debido a la rotación del frente de ondas en cada una de las guías con respecto al eje de simetría del sistema.

REFERENCIAS:

- [1] M. Papuchon *et al.*, "Electrically switched optical directional coupler: Cobra", *Appl. Phys Lett.*, 1975, 27, pp. 289-291.
- [2] M. Papuchon, A. Roy, and D.B. Ostrowsky, "Electrically active optical bifurcation: BOA", *Appl. Phys Lett.*, 1977, 31, pp. 266-267.
- [3] A. Neyer, "Electro-optic X-switch using single-mode Ti:LiNbO₃ channel waveguides", *Electron. Lett.*, 1983, 19, pp. 553-554.
- [4] T.R. Ranganath and S. Wang, "Ti-diffused Ti:LiNbO₃ branched-waveguide modulators: performance and design", *IEEE J. Quantum Electron.*, 1977, QE-13, pp. 290-295.
- [5] N.J.P. Frenette and J.C. Cartledge, "Towards the optimization of dielectric branching waveguides: the effect of longitudinal variations in the branching angle", *IEEE J. Quantum Electron.*, 1988, QE-24, pp. 2491-2499.
- [6] T. Findakly, C. Chen, "Optical directional couplers with variable spacing", *Appl. Opt.*, 1978, 17, pp. 769-773.