

## Resumen

La cantidad de servicios de telecomunicación se ha incrementado significativamente en las últimas décadas. El uso de teléfonos inteligentes, así como el Internet de las Cosas, está generando una saturación del espectro electromagnético. Por tanto, los requisitos de los sistemas de microondas han cambiado para adaptarse a estos nuevos avances.

Para satisfacer estas necesidades, se busca el desarrollo de dispositivos de bajo coste, volumen, peso y consumo. Además, interesa que sean espectralmente eficientes y fácilmente integrables con otros dispositivos. Entre todos los dispositivos de microondas, los filtros son elementos clave dentro de los sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricas. Es por ello que el diseño de filtros que cumplan con los requisitos mencionados se ha convertido en un tema de gran interés. Para dar respuesta a este problema ha surgido la tecnología de Guía de Onda Integrada en Sustrato (Substrate Integrated Waveguide (SIW)), que permite la implementación de filtros con un reducido tamaño y fácilmente integrables con otros dispositivos en tecnología planar. Dicha tecnología presenta unas prestaciones en cuanto a manejo de potencia y pérdidas mejores que la tecnología de circuito impreso (Printed Circuit Board (PCB)), aunque no llegan a ser iguales que las de la guía de onda clásica.

Por otro lado, la saturación espectral también lleva al estudio de filtros con respuestas variables en frecuencia, es decir, que puedan cambiar su frecuencia central y ancho de banda con el fin de adaptarse a las necesidades del sistema.

Por ello, el objetivo general de esta Tesis es el análisis y diseño de nuevos filtros reconfigurables en tecnología integrada. El trabajo empieza con el estudio de los fundamentos de los filtros de microondas hasta llegar al diseño de resonadores reconfigurables en tecnología SIW usando el cristal líquido como material de reconfiguración.

En primer lugar, se ha estudiado la influencia que los cambios en el valor de la permitividad dieléctrica en el interior de las estructuras filtrantes pueden tener en la respuesta de las mismos. En particular, se desarrollan filtros alternando secciones de línea con y sin dieléctrico dentro de una SIW vacía, Empty Substrate Integrated Waveguide (ESIW).

Una vez hecho esto, se procede al estudio de materiales que tengan un valor de permitividad dieléctrica variable de alguna forma. En concreto, se ha realizado la caracterización de diferentes mezclas de cristal líquido a la frecuencia de microondas. Dicho material cambia su valor de permitividad cuando se le aplica un campo eléctrico o magnético.

Dado que para la reconfiguración de la respuesta de los filtros se requiere de una estructura desacoplada en baja frecuencia, es decir, con más de un conductor, se ha desarrollado una estrategia para el desacoplo de la estructuras ESIW, la tecnología Decoupled Empty Substrate Integrated Waveguide (DESIW).

Por último, se han diseñado resonadores en dicha tecnología DESIW, que se han llenado de cristal líquido y aplicado unos campos de polarización, consiguiendo variar su respuesta en frecuencia. Dichos resonadores constituyen el elemento básico para el desarrollo de filtros de microondas. Es por ello que el conocimiento obtenido en la Tesis es una buena base para futuros trabajos esta tecnología que permitan conseguir filtros de altas prestaciones.