

Director de tesis:

Dr. Roberto Ramírez Alarcón

Sinodales:

Dra. Laura Elena Casandra Rosales Zárate
(Sinodal Interna, Secretaria)

Dr. Joel Briones Hernández
(Sinodal Interno, Vocal)

Dr. Roberto Ramírez Alarcón
(Director de Tesis, Presidente del Jurado)

Tesis:

“GENERACIÓN DE ESTADOS CUÁNTICOS ENRELAZADOS EN CIRCUITOS FOTÓNICOS INTEGRADOS: DISEÑO DE LOS COMPONENTES ESENCIALES”

Resumen:

El desarrollo de circuitos fotónicos integrados ha sido de particular interés debido a la escalabilidad en su fabricación, su alto rendimiento y a su bajo costo en sistemas de comunicaciones ópticas en chip. Gracias a esto, se han podido ampliar las aplicaciones en información cuántica, como lo son la teleportación cuántica, simuladores cuánticos y metrología cuántica. Otra de las ventajas en el desarrollo de circuitos fotónicos integrados es que estos son compatibles con la tecnología CMOS (complementary metal-oxide-semiconductor) ya existente. En la actualidad existen varias plataformas para la fabricación de los circuitos fotónicos. La plataforma de nitruro de silicio resulta interesante debido a las ventajas que tiene sobre la plataforma de silicio sobre aislante, como baja pérdida de propagación, estabilidad y eficiencia en procesos no lineales de tercer orden. Esta tesis tuvo como objetivo el diseño y la fabricación de los componentes básicos de un circuito fotónico integrado, centrándose especialmente en el diseño de sintonizadores de fase térmicos, para realizar un circuito fotónico totalmente integrado, en nitruro de silicio, para la generación de un estado entrelazado de cuatro fotones. Para esto se comenzó obteniendo los parámetros para conseguir guías de onda monomodales desarrollando un solucionador de modos para guías rectangulares. Después se realizó el diseño de rejillas acopladoras de Bragg. Posteriormente se diseñaron acopladores direccionales 50:50 utilizando el paquete numérico de Metric. Finalmente se efectuaron simulaciones del sintonizador de fase térmico actuando sobre las guías de onda, utilizando el software COMSOL Multiphysics. Los dispositivos anteriores se diseñaron para longitudes de onda de 800 y 1550 nm. Posterior al diseño de los dispositivos se realizó su fabricación mediante litografía electrónica. Finalmente se planteó el diseño del circuito para generar un estado entrelazado de cuatro fotones haciendo uso de los dispositivos antes descritos.