

Receptores ópticos coherentes integrados insensibles a la polarización mediante compensación de errores de fabricación

Natalia Herguedas, David Izquierdo, Pascual Sevillano, Jorge Ciudad-Real, Jesús Subías e Ignacio Garcés

Grupo de Tecnologías Fotónicas (GTF)

Contacto: nherguedas@unizar.es

Abstract

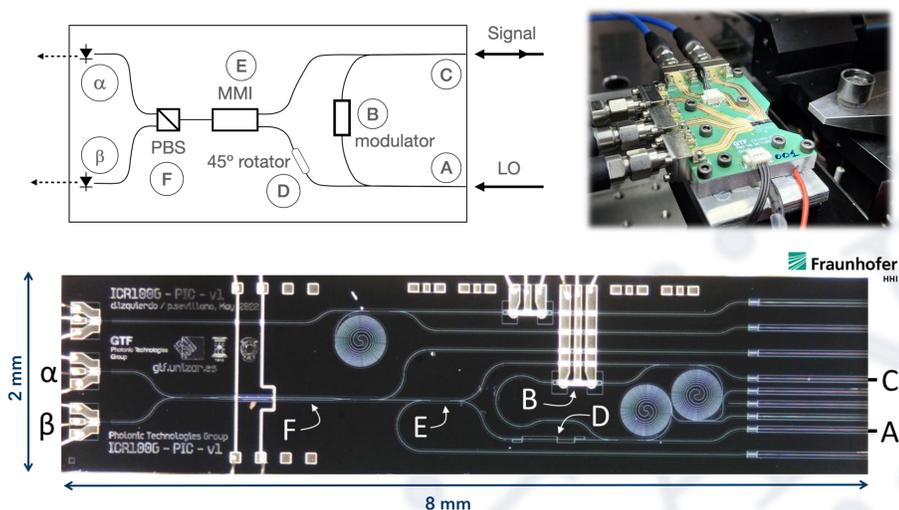
En arquitecturas coherentes de redes ópticas pasivas (PONs) una respuesta insensible a la polarización y amplios balances de potencia son fundamentales para garantizar un buen funcionamiento entre múltiples usuarios y canales.

En este trabajo presentamos un receptor coherente heterodino independiente de la polarización, integrado en un circuito fotónico (PIC) basado en la arquitectura Glance.

Esquema del PIC

Nuestro receptor está basado en la arquitectura Glance, que consigue independencia a la polarización de la señal recibida usando un oscilador local a 45° de los ejes del PBS.

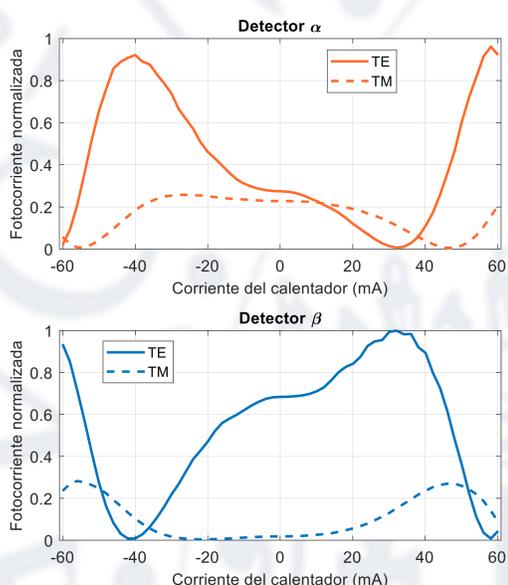
Hemos diseñado y fabricado en el Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut este esquema en un circuito fotónico integrado (PIC) de InP.



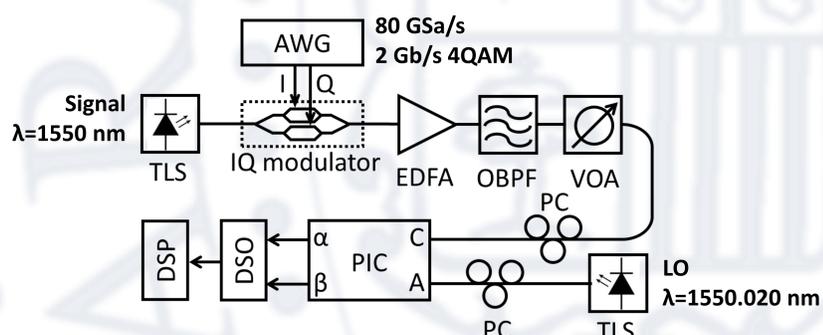
Caracterización del PBS integrado

El PBS fabricado no separa correctamente dos polarizaciones ortogonales, haciendo que el receptor no sea independiente a la polarización de entrada.

El diseño del PBS incluye dos calentadores que permiten controlar su punto de trabajo. Sin embargo, no hay ninguna corriente para la que se logre una separación completa de TE y TM, haciendo necesario buscar otro enfoque.



Montaje experimental



Agradecimientos

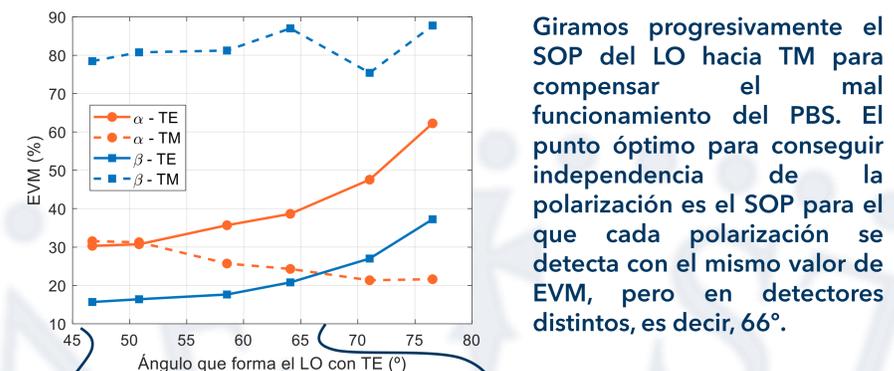
Los autores quieren agradecer al Servicio General de Apoyo a la Investigación-SAI, Universidad de Zaragoza. Este trabajo forma parte de los proyectos T20_23R, PID2020-114916RB-I00, PID2023-148342OB-I00 y PDC2023-145803-I00, y de la ayuda PREP2023-001222, financiados por:

Para compensar la separación no ideal de la polarización en el separador de polarizaciones (PBS) integrado, presentamos un enfoque eficaz basado en el ajuste del estado de polarización (SOP) del oscilador local (LO).

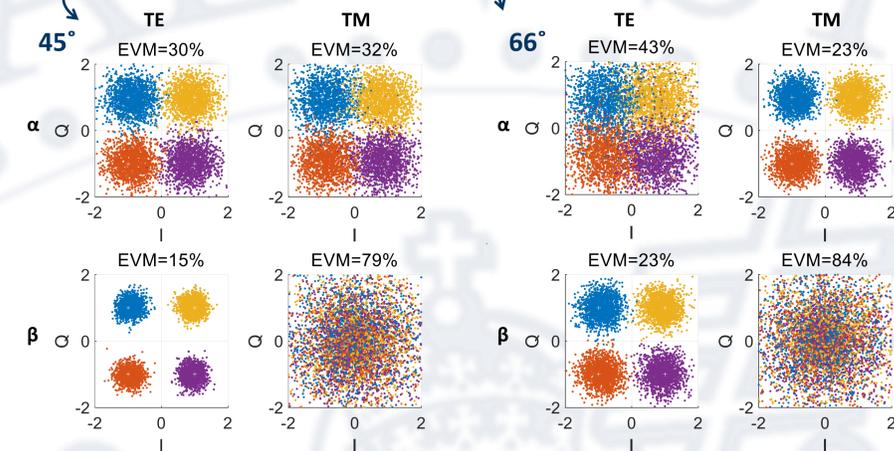
Los resultados experimentales confirman que ajustar el SOP del LO reduce significativamente la sensibilidad del receptor a la polarización de la señal recibida, disminuyendo la variación en el EVM y equilibrando el rendimiento del BER para las polarizaciones TE y TM.

Ajuste del SOP del oscilador local

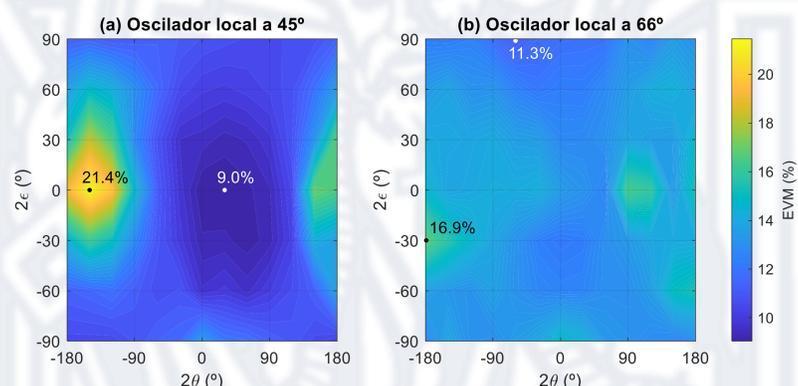
Como nuestro receptor está basado en un esquema de detección coherente, el SOP del LO juega un papel crucial.



Giramos progresivamente el SOP del LO hacia TM para compensar el mal funcionamiento del PBS. El punto óptimo para conseguir independencia de la polarización es el SOP para el que cada polarización se detecta con el mismo valor de EVM, pero en detectores distintos, es decir, 66°.



Barremos el SOP de la señal para el LO convencional, a 45° de TE, y el nuevo, a 66°. La diferencia entre EVM máximo y mínimo disminuye con el cambio de LO, demostrando una mayor independencia a la polarización de la señal de entrada.



Evaluamos también los límites del receptor en cuanto a potencia de la señal recibida, tanto para polarización TE como TM.

Con el LO convencional, a 45°, hay una diferencia significativa entre el BER para TE y TM.

Con el LO optimizado, a 66°, la curva de TM mejora y la de TE empeora, de forma que se consiguen resultados similares de BER para ambas, demostrando un comportamiento independiente de la polarización para el receptor.

