



## Análisis del margen dinámico y la distorsión de armónicos de un demodulador de fase óptica para sensores interferométricos

Dynamic range and harmonic distortion analysis in an optical phase demodulator for interferometric sensors

Alejandro Fernández Diez<sup>a</sup>, Ángel Saucedo Carvajal<sup>a\*</sup>, Abimael Jiménez Pérez<sup>a</sup>, Rafael Eliecer González Landaeta<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Maestría en Ingeniería Eléctrica, UACJ, México.

\*Autor de correspondencia. Correo: angel.sauceda@uacj.mx

---

### No. de resumen

2CP21-198

### Formato

Cartel

### Evento

2.º Coloquio de Posgrados del IIT

### Presentador

Alejandro Fernández Diez

### Tema

Micro y Nanotecnología

### Estatus

Estudio en curso

### Fecha de la presentación

Noviembre 12, 2021

---

### Resumen

En este proyecto se analiza el ruido de un demodulador de fase óptica de tipo heterodino sintético. La idea es identificar en qué medida los diferentes bloques que lo constituyen contribuyen al deterioro de la señal a demodular y determinar una estrategia para mejorar el desempeño. Los métodos propuestos a seguir son un análisis detallado del margen dinámico, la relación señal a ruido y el nivel de distorsión armónica de cada etapa del demodulador; la verificación en PSpice de los resultados obtenidos y la caracterización experimental. Los resultados esperados son la identificación de los bloques del demodulador heterodino que contribuyen más al ruido del circuito; definir si es posible seguir un proceso de diseño que garantice una relación señal a ruido máxima, un margen dinámico elevado y un nivel de distorsión armónica bajo; determinar cuáles son los límites de desempeño de los demoduladores de fase basados en el algoritmo heterodino. Este desarrollo permitirá contar con una estrategia de diseño que ayude a diseñar demoduladores para sistemas de medición basados en sensores interferométricos, que sean más sensibles, cuenten con mayor margen dinámico y menor distorsión armónica.

**Palabras clave:** demodulador de fase óptica; interferómetro; relación señal a ruido; margen dinámico; distorsión armónica.

### Abstract

In this project the noise of a synthetic heterodyne type optical phase demodulator is analyzed. The idea is to identify to what extent the different circuit blocks contribute to the deterioration of the signal to be demodulated and to determine a strategy for performance



improvement. The proposed methods are to perform a detailed analysis of the dynamic range, the signal-to-noise ratio and the level of harmonic distortion of each stage of the demodulator; verification of the obtained results using PSpice and an experimental characterization. The expected results are the identification of the blocks of the heterodyne demodulator that contribute more to the overall circuit noise; define whether it is possible to follow a design process that guarantees a maximum signal-to-noise ratio, a high dynamic range and a low level of harmonic distortion; and determine what are the performance limits of phase demodulators based on the heterodyne algorithm. This will allow developing a design strategy to aid in the design of demodulators for measurement systems based on interferometric sensors, with improved sensitivity, better dynamic range and less harmonic distortion.

**Keywords:** optical phase demodulator; interferometer; signal to noise ratio; dynamic range; harmonic distortion.

#### **Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

#### **Financiamiento**

Becado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Número de apoyo: 798228.

#### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en el desarrollo de este proyecto.