



Análisis de un Sensor de Temperatura Extrínseco Fabry-Perot

Tania Lozano Hernandez¹, Julian Moises Estudillo Ayala¹, Daniel Jauregui Vazquez¹, Erik Diaz Cervantes², Juan Manuel Sierra Hernandez¹ y Roberto Rojas Laguna¹

1 División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, 2 Centro Interdisciplinario del Noreste, Universidad de Guanajuato. t.lozanhernandez@ugto.mx

El interferómetro Extrínseco Fabry-Perot (EFPI) ha sido ampliamente investigado y una de las primeras aplicaciones que tuvo fue la medición de temperatura¹. Con el avance de polímeros curados UV, la fabricación de estos dispositivos se volvió rentable y sencilla. Algunas configuraciones utilizan tubos capilares de sílice y presentan alta sensibilidad. Para este trabajo se fabricaron dos interferómetros extrínsecos de baja coherencia capilar (CLEFPI). En este procedimiento se alinea fibra monomodo (630-HP) con un capilar de 1 μL mediante una base de traslación 3D (MBT610D). Una vez alineados estos elementos, la fibra óptica se inserta en un extremo del capilar y se aplica un polímero UV para fijarla, luego el polímero se cura con un LED UV. Posteriormente se repite el procedimiento anterior en el otro extremo del capilar generando una micro-cavidad de aire entre las dos fibras. En la Figura 1, se puede observar la estructura lograda. Cada interferómetro fue sometido a cambios de temperatura con saltos de 2 $^{\circ}\text{C}$ para el aumento y la disminución de este parámetro. Su respuesta térmica se muestra en la Figura 2. Se alcanzan sensibilidades de 5.248 nm/ $^{\circ}\text{C}$ (CLFPI-1) y 5.773 nm/ $^{\circ}\text{C}$ (CLFPI-2). Esta estructura presenta una sensibilidad comparable a trabajos anteriores basados en cavidades poliméricas (tabla 1). Se demuestra y analiza experimentalmente un interferómetro Fabry-Perot fabricado con un polímero UV curado. El sensor presenta una linealidad adecuada para aplicaciones de detección ($R_2 = 0.97575$ para CLEFPI-1 y $R_2 = 0.99341$ para CLEFPI-2). El análisis de histéresis también indica una mínima diferencia de trayectoria cuando la temperatura sigue la ruta de aumento-disminución. La estructura propuesta implica una implementación rentable para monitorear cambios biotérmicos.

Tabla 1: Comparativa de sensibilidad y temperatura.

Sensibilidad (nm/ $^{\circ}\text{C}$)	Rango ($^{\circ}\text{C}$)/variación($^{\circ}\text{C}$)	Año	Ref.
0.34	25-45/5	2020	²
2.22	28-34/1	2021	³
2.46	25-35/1	2021	⁴
2.88	25-55/2	2020	⁵
5.7	25-35/2	--	<i>Este trabajo</i>

Referencias

- 1.Lee C E, Markus A M, Udd E, Taylor H F 1989 Optical-fiber Fabry-Perot embedded sensor Opt. Lett. 14.
- 2.Yang D, Liu Y, Wang Y, Zhang T, Shao M, Yu D, Fu H, Jia Z 2020 Integrated optic-fiber sensor based on enclosed EFPI and structural phase-shift for discriminating measurement of temperature, pressure and RI Opt. Laser Technol. 126
- 3.Abbas L G, Mumtaz F, Dai Y, Zhou A, Hu W, Ashraf M A 2021 Highly sensitive polymer based fabry-perot interferometer for temperature sensing Prog. Electromagn. Res. Lett. 97 87-94
- 4.Li J (□□), Wang Y nan (□□□), Yang J tong (□□□) 2021 Compact Fabry-Perot microfiber interferometer temperature probe with closed end face, Meas. J. Int. Meas. Confed. 178 109391
- 5.Liu Y, Li B, Song X, Huang L, Dong J, Fu H, Jia Z, Gao H 2020 High-Sensitivity Temperature Sensor Based on Photosensitive Polymer-Filled Silica Capillary Tube IEEE Photonics Technol. Lett. 32 1461-1464