

DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE PARÁMETROS ÓPTICOS DE SCATERING*

J. Guallar Otazua
J.J. Gil Pérez

Las propiedades ópticas de los medios materiales suministran gran cantidad de información de la composición estructura y comportamiento de los mismos. Técnicas como la polarimetría han supuesto una gran contribución al desarrollo de áreas como la Química, la Biología, la Medicina. En la industria, el análisis de como actúa un medio frente a la polarización de la luz se emplea en técnicas como: medidas de espesores de depósitos sobre superficies, determinación del tamaño y de la forma de partículas en suspensión en aerosoles, hidrosoles y suspensiones y análisis de las tensiones mecánicas en medios transparentes o maquetas.

Para el desarrollo de todas estas técnicas se necesita, de una parte conocer cuales son los mecanismos y los modelos que explican el comportamiento del medio material y de otra disponer de un equipo de medida lo suficiente preciso y fiable. En los últimos tiempos hemos venido trabajando en mejorar una instalación que permita realizar dichas medidas. Algunas que hemos realizado son:

– Uno de los problemas que se detectaba, en anteriores montajes, era la falta de calidad óptica de las $\lambda/4$ que utilizabamos y las dificultades para su alojamiento, a fin de solucionar estos problemas se adquirieron dos nuevas láminas $\lambda/4$ de mica (02 WRM MELLES GRIOT) de una mayor calidad óptica, y se diseñó y construyó unos nuevos alojamientos. La mejora y disminución de ruido de la señal han quedado de manifiesto en las medidas que hemos ido realizando.

– En todo equipo de medida uno de los análisis que hay que realizar es el de todas las etapas de detección desde el punto de vista teórico y experimental. Desde que tenemos una intensidad de luz hasta que esta se convierte en un número, ha de sufrir distintos procesos que, como indicaremos más adelante, van introduciendo

* Este trabajo ha sido realizado mediante una Ayuda a la Investigación concedida por el Instituto de Estudios Riojanos en la convocatoria de 1990.

deformaciones y ruido. El fotomultiplicador que es capaz de detectar pequeñas intensidades de luz, tiene el inconveniente de introducir ruido en la señal por lo que en una etapa posterior ha de ser filtrada. A fin de mejorar a señal utilizamos un amplificador analógico (Preamplificador Modelo 113 EG&G) que además incorpora un filtro pasa baja. Una etapa final, en todo equipo de medida, es la conversión de la señal analógica a digital a fin que ésta pueda ser analizado por un programa de ordenador.

– Uno de los aspectos que hemos analizado en nuestro equipo es como se distorsiona la amplitud y la fase de las componentes de Fourier de la señal en las distintas etapas. Los cálculos de la matriz de Muller se basan en la utilización de estos componentes por lo que tendremos que contrarrestar dichos efectos. El filtrado del amplificador y el filtrado digital son necesarios para disminuir el ruido y para evitar el solapamiento de los distintos armónicos de la transformación discreta de Fourier.

– Para realizar este estudio hemos puesto en marcha un paquete de programas de ordenador LabVIEW2 de NATIONAL INSTRUMENTS entre cuyas aplicaciones se destacan: control y manejo de la tarjeta de adquisición de datos, distintos filtros digitales, FFT y representación gráfica. Una de las características más novedosas de este paquete es su programación gráfica y modular que de una forma rápida y flexible permite programar las distintas etapas.

– La aplicación de dichos programas, nos ha permitido demostrar que los filtros digitales producen distorsión de la señal y que esta se puede minimizar una vez realizada la transformada de Fourier. Para esto hemos desarrollado un programa que nos permite realizar las medidas y el tratamiento de la señal de forma automática y que consta de las siguientes etapas: control de la tarjeta, sincronismo de la señal con la posición del $\lambda/4$, Filtro Butterwoeth, FFT, corrección de distorsiones y creación de fichero de datos.