

CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE IMPEDANCIA EN TODO EL PLANO COMPLEJO

Yolanda A. Sanmamed¹, Javier Díaz de Aguilar¹
¹Centro Español de Metrología, Área de Electricidad y Energía
c/ Alfar, 2 28760 Tres Cantos (Madrid)

La impedancia eléctrica es una magnitud que juega un papel relevante en la metrología eléctrica, ya que se emplea en la caracterización de circuitos y componentes electrónicos y además, existen muchos sensores basados en la variación de su impedancia con una magnitud física como, por ejemplo, la temperatura, la humedad o la presión. Gran parte de las medidas de impedancia se realizan empleando medidores de impedancia (medidores LCR) y su caracterización precisa es fundamental.

La calibración clásica de medidores de impedancia (LCR) emplea un método de medida basado en artefactos que requiere patrones de impedancia previamente calibrados con baja incertidumbre (condensadores, resistencias e impedancias). Este tipo de calibración tiene una serie de inconvenientes y el más importante de ellos es que sólo se realiza una calibración parcial de los medidores LCR, no se garantiza la trazabilidad en todo el rango de medida, al calibrarse únicamente con patrones con valores nominales fijos y la calibración se realiza sólo en puntos de los ejes real e imaginario y no en todo el plano complejo, donde el comportamiento del medidor LCR no está asegurado. Existen además otras limitaciones, como son la necesidad de disponer de un gran número de patrones de impedancia calibrados y el tiempo consumido, al no tratarse de procedimientos automatizados, ya que requieren la manipulación física de los patrones.

En este artículo se presenta un simulador de impedancia, desarrollado dentro del proyecto europeo AIMQuTE en el que participó el Área de Electricidad y Energía del Centro Español de Metrología, cuyo objetivo es mejorar y automatizar el procedimiento de calibración de medidores de impedancia (LCR). Este simulador permite la calibración en el rango de frecuencia de 100 Hz a 20 kHz, cubriendo todo el rango de impedancias de 1 Ω a 10 M Ω (no sólo valores fijos) y permite medidas en cualquier punto del plano complejo.

Esto es posible debido a que el principio básico de funcionamiento del simulador de impedancias se basa en que la tensión y la corriente medidas o generadas por el LCR para el cálculo de la impedancia se generan independientemente mediante dos fuentes de tensión externas, variando las amplitudes y su desfase.

La incertidumbre en la calibración de medidores de impedancia está principalmente limitada por la precisión del propio LCR a calibrar.