

INSTALACION DE CALIBRACIÓN MÓVIL PARA SISTEMAS DIGITALES DE MEDIDA DE ENERGÍA EN ALTA TENSIÓN

**Fernando Garnacho ^{(1), (2)}, Pascual Simón ⁽¹⁾, Abderrahim Khamlichi ^{(1), (2)},
Jorge Rovira ⁽¹⁾, Tomás García ⁽¹⁾, Javier López ⁽¹⁾**

⁽¹⁾ Centro Tecnológico de Alta Tensión y Metrología del Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (LCOE) de la F2I2.

⁽²⁾ Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM, Madrid.

La integración de las energías renovables en las redes eléctricas implica un incremento sustancial del número de instalaciones inversoras con sus sistemas de electrónica de potencia, generadores de armónicos tanto de tensión como de corriente. Los actuales sistemas de medida de energía eléctrica en alta tensión combinan transformadores de tensión y de corriente electrónicos con instrumentos de medida digitales o alternativamente utilizan sensores de alta tensión y corriente con salidas digitales según protocolo IEC 61850. Hasta la fecha no existían infraestructuras nacionales o internacionales, con generación y medida de referencia, capaces de calibrar sistemas de medida de energía activa y no activa en alta tensión, tanto la componente fundamental como para las componentes armónicas hasta 5 kHz.

El proyecto EURAMET "MyRails" en el que el LCOE participó junto con otros institutos metroológicos tenía como objetivo cubrir los requisitos de calibración de los sistemas de medida de energía eléctrica (EMS) instalados en las locomotoras definidos en la norma EN 50463-2 en conformidad con la Directiva 2008/57/EC del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la interoperabilidad de los sistemas ferroviarios dentro de la Unión Europea. Como resultado de este proyecto el LCOE de la F2I2 ha desarrollado una instalación de calibración móvil que consiste en una fuente ficticia de energía en alta tensión y su correspondiente sistema de medida trazado a patrones nacionales de AT que es también de gran interés para el sector eléctrico. Esta fuente es capaz de generar altas tensiones sinusoidales distorsionadas de hasta 25 kV-50Hz y 15 kV-16,7 Hz, así como corrientes sinusoidales distorsionadas de hasta 500 A. El contenido armónico de las ondas distorsionadas puede alcanzar hasta 5 kHz.

El artículo presenta en detalle los sistemas de medida de referencia compuestos por transductores de alta tensión y corriente adaptados a multímetros, que funcionan como registradores digitales para adquirir señales sincronizadas de tensión y corriente. Asimismo, se ha desarrollado un procedimiento con formulación específica para determinar la incertidumbre de las señales muestreadas de tensión y corriente en función de los diferentes parámetros de influencia que permite medir energía o potencia activa, aparente y no activa con formas de onda de tensión y corriente distorsionadas. La incertidumbre expandida calculada para la medida de energía con formas de onda distorsionadas es mejor del 0,5 %.