



Mediciones de DP en los transformadores de potencia

Las descargas parciales (DP) pueden dañar los materiales del aislamiento en las bornas y devanados de los transformadores de potencia. Esto puede producir rupturas del aislamiento y costosas interrupciones del servicio. Es posible observar DP en las bornas y devanados de los transformadores de potencia si el material de aislamiento entre los diferentes potenciales de tensión envejece, se contamina o es defectuoso.

La medición de DP es un método confiable y no destructivo que se utiliza para diagnosticar el estado del sistema de aislamiento de un transformador de potencia. Se lleva a cabo durante las pruebas de aceptación en fábrica, la puesta en servicio en campo y las pruebas de mantenimiento de rutina para detectar defectos críticos y evaluar los riesgos.

Al realizar la medición y el análisis de la actividad de DP en los transformadores de potencia, se determinan las pruebas y configuraciones de prueba específicas mediante el tipo de transformador y la norma según la cual se realizan las mediciones. Dependiendo del tipo de bornas utilizadas, el sistema de análisis de DP se conecta a la toma capacitiva de las bornas o a un condensador de acoplamiento externo. Esto permite mediciones de DP eléctricas en el transformador. Las DP se miden en μV (de acuerdo con la norma IEC 60270) o en μV (de acuerdo con algunas normas NEMA o CISPR mencionadas en las normas IEEE). Por lo general se despliegan avanzadas técnicas de supresión de ruido en entornos de muchas interferencias para minimizar los datos irrelevantes.

Existen diferentes métodos para medir las DP en los transformadores de potencia. Dependiendo de su nivel de tensión nominal y del tipo de construcción, algunas bornas de transformadores están equipadas con tomas de medición. La figura 1 muestra cómo se pueden utilizar las tomas de borna para conectar el dispositivo de acoplamiento (por ejemplo, el CPL de OMICRON) y el sistema de medición de DP (por ejemplo, los MPD 800 o MONTESTO 200 de OMICRON) al transformador.



Figura 1

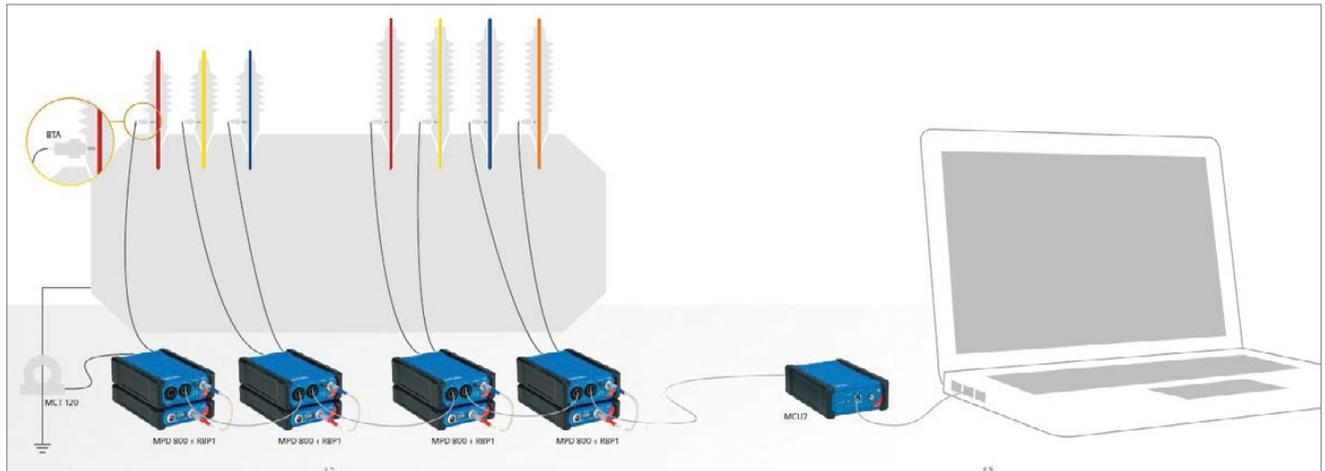
Medición con el MPD 600 en la caja de protección en una borna de AT con tomas de medición.

Como alternativa a la realización de mediciones de DP en la toma de medición de la borna, las mediciones de DP también pueden realizarse con condensadores de acoplamiento, tal como suele ser el caso en los laboratorios de alta tensión y las bahías de pruebas. Mientras que el lado de baja tensión se utiliza para inducir la potencia, el lado de alta tensión del transformador de potencia se conecta al condensador de acoplamiento.

Especialmente para las mediciones de DP en campo en los transformadores de potencia, OMICRON actualmente admite tres posibilidades diferentes:

- 1) Utilizando una medición convencional de DP mediante tomas de borna (ejemplo mostrado en las figuras 1 y 2)
- 2) Sensor UHF UVS 610 mediante válvulas de drenaje (con el sistema MPD 600, tal como se muestra en la figura 4)
- 3) Transformador de corriente de alta frecuencia (HFCT) MCT 120 en el cable de tierra del tanque del transformador (tal como se muestra en la figura 2)

Figura 2



Medición de DP convencional en una borna de AT *sin* tomas de medición

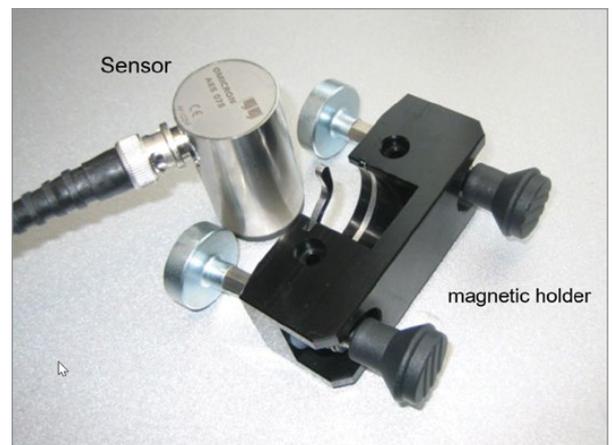
Con las conexiones instaladas permanentemente en la toma de borna a través de adaptador para toma de borna (BTA), el CPL 844 y una caja de terminales para cómodas conexiones plug-and-play de DP, el operador puede realizar una medición de DP siempre que sea necesario, incluso durante las condiciones normales de funcionamiento, sin necesidad de apagar el transformador de potencia.

Además, OMICRON ofrece a los usuarios una solución para la localización de DP mediante sensores acústicos AES 075 en el tanque del transformador (figura 3). Las mediciones acústicas de descargas parciales se realizan con el PDL 650, que registra los valores medidos de varios sensores acústicos simultáneamente. A continuación, el software calcula la ubicación de la falla basándose en la diferencia de tiempo detectada entre las señales entrantes.

Este principio de localización puede realizarse mediante una metodología puramente acústica o, para obtener resultados aún más precisos y confiables, la medición acústica de DP puede combinarse con el MPD 800 e incluso con una medición de UHF junto con el MPD 600.

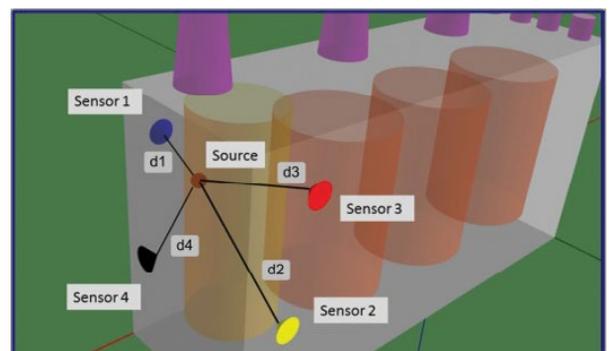
En este último caso, se pueden utilizar sensores dentro de las paredes del transformador para recibir la onda electromagnética de alta frecuencia (UHF) que se emite durante las DP. En la figura 4 se muestra una configuración de medición.

Figura 3



Sensor acústico de DP con soporte magnético

Figura 4



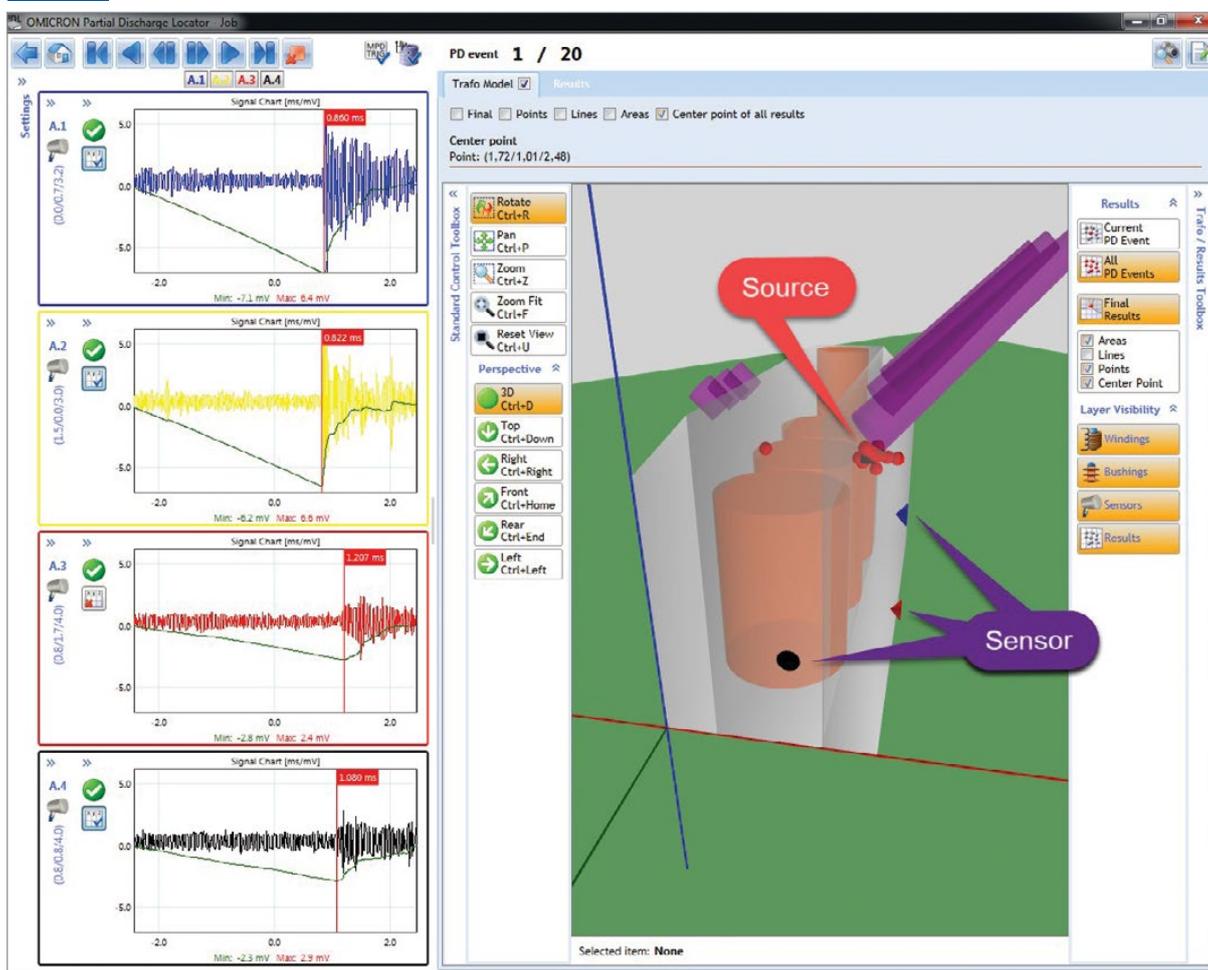
Principio de la localización acústica de DP con sensores externos

De esta manera, las señales eléctricas de la descarga parcial activan la evaluación acústica, lo que facilita la localización de la avería de DP. Las señales acústicas de medición se analizan en el software PDL. El sistema calcula los retardos de tiempo y con la posición del sensor, el software puede calcular la ubicación de la fuente. El modelo del transformador de potencia, el sensor y la ubicación de la fuente se visualizan usando un modelo 3D.



Sensor de la válvula de drenaje para la inserción temporal en el transformador para la medición de DP en UHF

Figura 6



El sistema PDL 650 de localización de DP analiza las señales acústicas y estima la ubicación de la fuente en un modelo 3D del transformador de potencia.