



Mediciones diferenciales de descargas parciales

Según la norma IEC 60270, la medición de las descargas parciales (DP) en los equipos de alta tensión es un método mundialmente establecido que se utiliza para garantizar la calidad. Sin embargo, como se mencionó en nuestro último artículo, estas mediciones son cuestionadas en el campo de prueba debido a las interferencias. Un método para reducir las interferencias, que se menciona en la norma IEC 60270, es la medición diferencial mediante puentes equilibrados de DP.

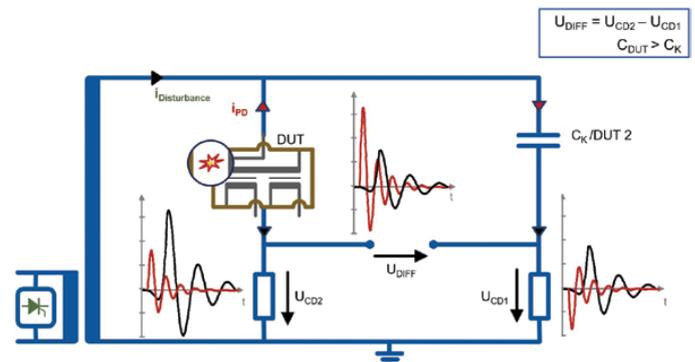
Por ejemplo, el MBB1, junto con el sistema MPD de medición y análisis de DP, y dos impedancias de medición CPL1 de OMICRON, forman un sistema de medición de puente equilibrado que puede reducir eficazmente el ruido en el entorno de prueba. La supresión del ruido puede lograrse gracias a la superposición de las interferencias externas en ambas ramas de medición.

Las señales de DP y las señales de perturbación del modo común, muestran diferencias en las dos ramas de la malla del circuito de medición. Si las DP no se miden con una sola impedancia de medición, sino más bien como una señal de diferencia según la figura 1, las señales de modo común (perturbaciones) (mostradas en negro) se reducirán mientras que las señales de DP (mostradas en rojo) se superpondrán constructivamente. En consecuencia, aumenta la relación señal-ruido de la medición. Este principio se ha utilizado desde los primeros días de la medición de DP y también se describe en la norma IEC 60270.

Mediciones como esta requieren simetría en términos de impedancia (capacitancia, $\tan \delta$, inductancia) entre el dispositivo en prueba (DUT1) y CK/DUT2. Como una configuración de tipo puente verdaderamente simétrica es casi imposible en condiciones reales, las señales tienen que equilibrarse para conseguir una mejor reducción de ruido. Esto se hace en los puentes de medición clásicos ajustando las impedancias de medición (ver figura 2).

En el modo automático, se conecta un calibrador como fuente de modo común (entre AT y tierra) y el software calcula la parametrización en función de los datos medidos.

Figure 1

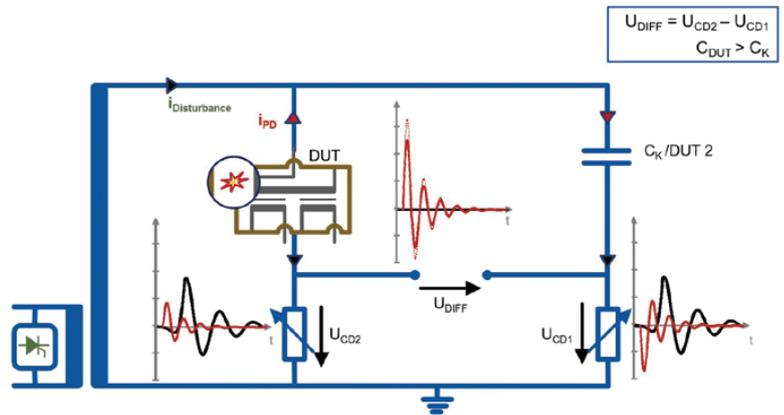


Principio de la medición diferencial de DP (desequilibrada)

La figura 3 muestra una configuración con un transformador de tensión (TT) de 6,6 kV como el equipo en prueba y un condensador de acoplamiento de 1 nF. El dispositivo en prueba DUT tiene una capacidad de 350 pF y un defecto de aislamiento conocido que provoca una DP interna por encima de 5 kV. En el electrodo superior del transformador en prueba se montó una llave para inducir descargas de corona. Las señales de DP se desacoplaron en la trayectoria a tierra del CK (CD1) y DUT (CD2).

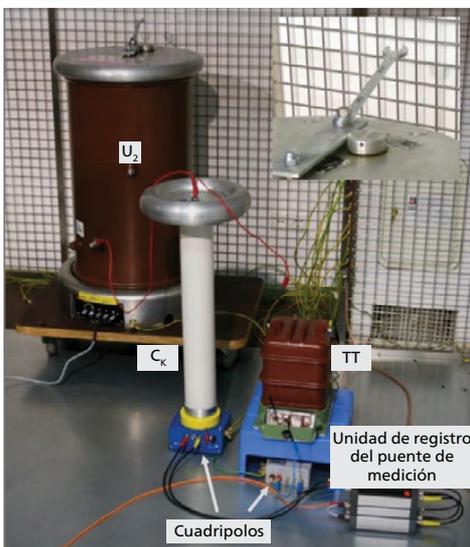
La tensión de sincronización se midió en CD1, y las señales de DP se midieron dentro de un rango de frecuencia de $250 \text{ kHz} \pm 150 \text{ kHz}$. Durante el ajuste y la calibración, se detectó que la relación ponderada era 1:2,45. Para evaluar la supresión de ruidos, se inyectaron pulsos en modo común con una carga de 2 nC después de la calibración.

Figura 2



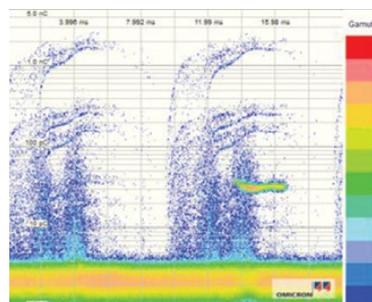
Principio de la medición diferencial de DP (equilibrada)

Figura 3



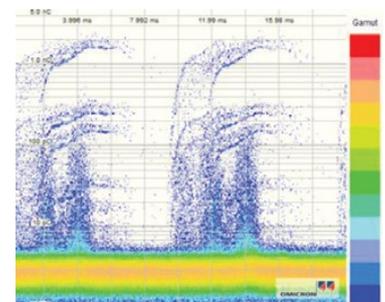
Configuración de laboratorio

Figura 4



Patrón PRPD de CD1

Figura 5



Patrón de PRPD con método de puente equilibrado

Las figuras 4 y 5 muestran el patrón PRPD con una tensión de prueba de 5,5 kV. Ambos patrones abarcan un intervalo de tiempo de 20 s. La llave causa fuertes descargas de corona en CD1 y CD2. En el modo de puente equilibrado, la perturbación se reduce y ya no se puede detectar. El defecto del aislamiento causa una fuerte actividad de DP interna con patrones PRPD similares.

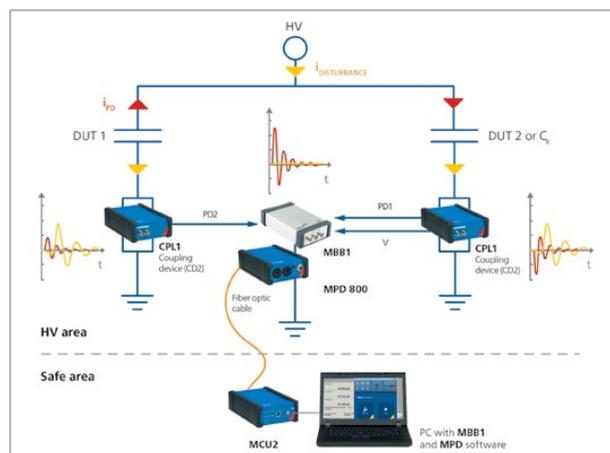


Figura 6

Configuración de medición diferencial de DP con el sistema de puente de medición equilibrado MBB1 de OMICRON