NOVA MIRON
SERVICIOS & TRANSFORMADORES

Ensayos de Mantenimiento en Transformadores de Potencia y Distribución

Parte 3 - Ensayos Dieléctricos en Corriente Continua

1. Introducción

En el presente artículo, correspondiente a la Parte 3, vamos a describir el Ensayo de Saltos de Tensión, el cual clasifica, como ya hemos visto, dentro de los Ensayos Dieléctricos de Corriente Continua.

Los fundamentos teóricos principales se han desarrollado en la Parte 2 y por lo tanto remitimos al lector a la lectura de este ítem, para una mayor comprensión de este ensayo.

Sin embargo, vamos a describir algunos lineamientos teóricos complementarios. Es importante resaltar que este ensayo no es de aplicación de rutina en el mantenimiento de los transformadores, tanto de distribución como de potencia, sino que es de uso complementario para indagar, en mayor profundidad, por el estado del sistema de aislación.

Sí debemos aclarar que, el ensayo de Saltos de Tensión, es de aplicación básica en las máquinas o dispositivos que posean aislación del tipo sólido (por ejemplo cinta de mica impregnada con resina epoxi, característico de las máquinas rotativas de MT).

2. Ensayo de Saltos de Tensión

A- Principios Teóricos

- Este ensayo se basa en ir incrementando en saltos la tensión aplicada de continua, con el objetivo de evaluar el comportamiento del dieléctrico, ante solicitaciones discretas cada vez mayores.

- El principio teórico de este ensayo se fundamenta en que, para detectar los procesos de envejecimiento o deterioro en la aislación, se deberán aplicar saltos discretos con niveles de tensión creciente.

- Se sustenta en el principio de que la resistencia de aislación decrece rápidamente con el aumento brusco del gradiente de tensión, cuando existen fallas en el seno del material dieléctrico.

- En este sentido, nos permite controlar el cambio relativo de las resistencias de aislación, por lo que sus resultados serán independientes de la temperatura y la humedad.

- Recordemos que los valores absolutos de la Resistencia de Aislación, sí serán dependientes de la temperatura y humedad relativa ambiente, según ya hemos comentado en la Parte 2.

- La norma **IRAM 2325** hace referencia a este ensayo dieléctrico en continua.

B- Metodología

- El esquema de este ensayo es similar al de Resistencia de Aislación, siendo el megóhmetro el instrumento utilizado y el cual deberá estar calibrado para suministrar la tensión de continua en saltos.

- Se implementa, para transformadores de Un ≥ 4000 V, en cinco saltos de 1000 V aplicados durante 1 minuto cada uno, en el nivel máximo de 5000 V. Por lo tanto, los saltos de tensión aplicada, serán: 1000 V, 2000 V, 3000 V, 4000 V y 5000 V.

- Para transformadores de 1000 V ≤ Un < 4000 V, se implementa en cinco saltos de 500 V aplicados durante 1 minuto cada uno, en el nivel máximo de 2500 V. Los saltos de tensión a aplicar, serán: 500 V, 1000 V, 1500 V, 2000 V y 2500 V.

- En todos los casos, los valores de Resistencia de Aislación, que pertenecen a las Características Intermedias, se miden en intervalos de 15 s, 30 s y 45 s, a partir de aplicado el salto de tensión correspondiente.

- Es recomendable no implementar este ensayo para bobinados con Un < 1000 V (BT), debido a la solicitación dieléctrica excesiva, a la que se los sometería.

- De igual forma que el ensayo de Resistencia de Aislación, se procede a medir sobre las secciones del transformador, que requieran ser evaluadas (por ejemplo: MT/BT, MT/masa, BT/masa).

C- Interpretación y Análisis

- Fundamentalmente nos provee de dos clases de información para el análisis, a saber:

1- Variación de las Características Intermedias.
2- Variación de la Pendiente.

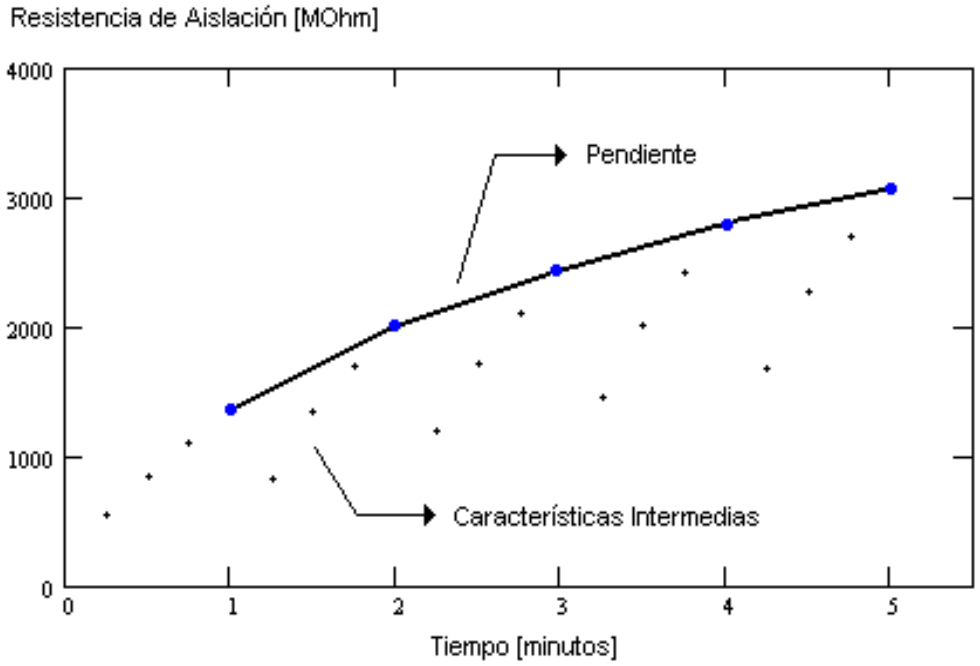
- Las **Características Intermedias** representan las mediciones de Resistencia de Aislación, previas al minuto de aplicado el salto de tensión correspondiente.

- La variación de éstas es una evidencia objetiva útil para determinar el estado superficial de la aislación evaluada. Nos permite, en general, evaluar la degradación del material dieléctrico.

- La **Pendiente** de los saltos de tensión representa el lugar geométrico linealizado de los valores de Resistencia de Aislación, medidos a 1 minuto de aplicado el salto correspondiente.

- La variación de esta pendiente nos permite evaluar el grado de humedad y/o contaminación de la aislación. También nos provee evidencia acerca del grado de envejecimiento, deterioro o fallas (grietas o fisuras), ya que estos problemas son causas de la caída en el valor de la pendiente.

- En el siguiente gráfico se muestra la característica obtenida en la sección de MT/BT de un transformador de distribución, a partir de los datos medidos, junto a los parámetros de análisis, previamente indicados:



NOVA MIRON
SERVICIOS & TRANSFORMADORES

Ingenieria Nova Miron.