

PRUEBAS DE CABLES SUBTERRANEOS

EL ENSAYO DE TENSION MONITOREADO – UN NUEVO CONCEPTO



INTRODUCCION

Tras efectuar un ensayo normalizado de aislación sobre un tendido de cable de MT / AT, o sobre un aislante en particular, el presente artículo tiende entre otros fines, a corregir un común error de concepto en cuanto a la interpretación del resultado obtenido.



Cuando una muestra bajo análisis supera el rigor de una prueba de aislación: ¿Que sería lo que realmente debemos esperar? – ¿confiabilidad?.

Sin embargo, la respuesta precisamente es **NO**.

Crear que una muestra se encuentra en “buenas condiciones” por haber superado un ensayo de aislación, o que su estructura dieléctrica resistirá a lo largo del tiempo, cuando se encuentre bajo su tensión de servicio, es otro error de concepto.

Conocer los alcances y las conclusiones de una prueba de aislación nos orienta hacia una real interpretación de sus resultados.

ENSAYOS DE TENSION APLICADA:

Un ensayo de aislación (Tensión Aplicada), efectuado en Corriente Alterna, tanto de frecuencia industrial como de baja frecuencia (VLF), solo puede tener dos resultados posibles: Ruptura o no Ruptura de la aislación durante la realización de la prueba. Nada más.

Inferir o extenderse en sus conclusiones sobre cuestiones relacionadas con la confiabilidad, aptitud dieléctrica, o durabilidad de la muestra, no está contemplado en ninguna norma, y por ende se tornaría impropio.

Esto sería más fácil de entender o de interpretar, si nombramos a este ensayo como realmente debería ser nombrado: Ensayo de Tensión Resistida (Withstand Test), cuyo dos resultados posibles serían entonces más comprensibles: resiste o no resiste, ya que este ensayo se basa únicamente en determinar si la muestra resiste a un determinado esfuerzo (sobre tensión), o si por el contrario no lo resiste.

Toda norma (IEC – IEEE – ANSI. etc), define siempre tres requisitos para un ensayo de aislación. El tipo de tensión de prueba, el nivel de tensión de prueba, y el tiempo de duración del ensayo.

Tipo de tensión de ensayo: CC – CA – VLF.

Nivel de tensión de ensayo: xx veces U_0

Tiempo de ensayo: 1 minuto – 1 hora – 24 horas etc.



Las tres variables deben ser siempre satisfechas según valores establecidos en cada normativa, y en especial, un dato interesante lo constituye el cumplimiento del factor tiempo; a tal punto es su importancia, que la misma norma aclara que si por algún motivo se interrumpe el ensayo, el mismo deberá comenzar nuevamente desde cero, hasta completar su totalidad en tiempo.



El factor tiempo tiene cabida, debido a lo que se conoce como el tiempo de ionización de un defecto; o sea aquel tiempo que es requerido por un determinado defecto, para expresarse como falla (ruptura), ante determinado stress eléctrico.

Pero entonces, en caso de realizarse un ensayo de tensión aplicada sobre un cable instalado, cuales serían las conclusiones a verter en un protocolo de resultados?; precisamente, las únicas conclusiones posibles serían: *La muestra ha resistido (no ha resistido) la tensión de prueba xxxx KV, durante el tiempo xxxx Seg, conforme a norma xxx.*

Y que significaría esto?:

Simplemente que: *La muestra se encuentra apta para su puesta en servicio inmediata.*

Por ende, el ensayo de tensión aplicada solo garantiza el momento de la energización con un factor de seguridad.

Además esa *energización garantizada*, debería ser realizada en forma inmediata posterior a la finalización del ensayo.

La expresión *inmediata*, tiene su razonamiento, basada en que las pruebas de tensión aplicada no son precisamente una prueba de diagnóstico de estado del sistema de cables, o sea aquellas pruebas que tienden a determinar el estado dieléctrico integral del sistema (puntos de degradación o de posibles fallas incipientes), que podrían presentar falla mas allá del tiempo de energización.

Pero además, a todas estas limitaciones en las garantías ofrecidas por un ensayo de tensión aplicada (resistida), deberíamos agregar otra limitación más: *el factor carga*.

Al hablar sobre las conclusiones del ensayo de tensión aplicada, el factor corriente de carga no es una variable que ha sido analizada mediante el mismo, por lo tanto, nada podríamos asegurar sobre la fiabilidad o comportamiento del sistema de cables ante corrientes nominales (aún las del inrush).

De esta manera, las conclusiones finales de un ensayo de tensión aplicada serían:

“La muestra se encuentra apta para su puesta en servicio inmediata (energización sin carga) dado que supero el ensayo de tensión aplicada según norma xxxx”.



Todo lo anterior anima a pensar que las pruebas de tensión aplicada son un tanto limitadas en cuanto a sus conclusiones, lo cual es cierto. Ellas solo cumplen una función (SU función específica): garantizar la inexistencia de un error (grosero) en el momento de la energización.

La norma IEC 60840-2004 ofrece una definición muy clara, que determina el bajo objetivo de este ensayo en condición AFTER INSTALLATION, expresando vagamente que es realizado para demostrar la INTEGRIDAD del sistema de cable que ha sido instalado. Esta definición de *Integridad*, refiere solo a comprobar una existencia real o “completa” de todas las partes que constituyen al sistema de cable, dejando de lado todo término alusivo a calidad o performance dieléctrica y/o de cumplimiento de otras especificaciones.

En base a todas estas limitaciones, las normas actuales establecen una nueva categoría de ensayo de tensión resistida: el denominado **Ensayo de tensión resistida monitoreado** (*Monitored Withstand Test*, de acuerdo a IEEE400.2).

ENSAYO DE TENSION RESITIDA MONITOREADO:

El ensayo de Tensión Resistida Monitoreada, se define como aquel ensayo en donde la tensión a aplicar (en un valor determinado), es establecida durante un tiempo (predeterminado también), pero durante todo el ensayo, otras propiedades del cable bajo prueba serán monitoreadas, y estas serán usadas junto con el resultado del ensayo de tensión resistida, para determinar su condición real.

Es decir, que cuando el resultado fuera "RESISTE", o lo que es lo mismo: NO RUPTURA, otras variables del ensayo entrarán en juego para establecer con mas certeza y criterio, una real condición de apto.



A diferencia de este ensayo de tensión resistida del tipo monitoreado, el caso anterior, (sin monitorear), se lo ha pasado a llamar: **Ensayo de Tensión Resistida Simple** (Simple Withstand Test), o sea a aquel ensayo, en donde la tensión a aplicar (en un valor determinado), es establecida durante un tiempo (predeterminado también), y si el objeto bajo ensayo sobrevive, entonces se lo dará simplemente como superado.

La propia norma IEEE, establece que el ensayo de tensión aplicada sin monitoreo de otras variables, es uno de los mas elementales de todos los ensayos posibles a realizarse sobre un cable instalado, y que la simple conclusión de pasa no pasa, ruptura no ruptura, sin ninguna otra indicación, nada refiere sobre los efectos del ensayo en el sistema de aislación.

Por el contrario, IEEE400.2-2012 asevera que monitoreando las propiedades de la aislación durante un ensayo de tensión aplicada (resistida), es posible entonces evaluar la condición de la aislación.

Esas variables a monitorear durante la realización del ensayo de tensión resistida, son precisamente: las mediciones de descargas parciales, tanto en forma eléctrica como acústica, en forma global como puntual (metro a metro), y la medición de tangente delta del sistema.

La prueba de tensión aplicada simple, puede debilitar regiones del aislamiento del sistema de cable, sin exponerse como falla durante el ensayo, pero que puede dar lugar a una ruptura durante el servicio, en un momento posterior.



CONCLUSIONES:

Mas allá de un simple ensayo de tensión aplicada, cuyas conclusiones comprendemos que son muy limitadas, en la actualidad, la tendencia mundial está basada en la anticipación temprana de siniestros eléctricos, mediante la aplicación de técnicas de diagnóstico de cables y accesorios, permitiendo controlar desde su instalación, el desempeño real que a futuro tendrán, cuando se constituyan como parte integrante de un tendido subterráneo, permitiendo analizar metro a metro el estado de degradación, ya sea ascendente o estable.

Esto hoy en día tiene un nombre normalizado: ENSAYO DE TENSION RESISTIDA MONITOREADO. (IEEE400.2)