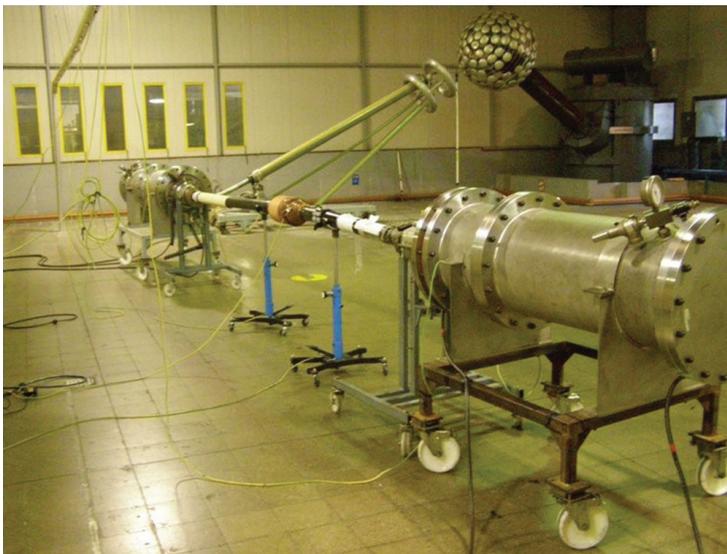


Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión

La empresa Edenor a través del presente artículo, define conceptos y criterios utilizados en cuanto a las normas y técnicas utilizadas para ensayos de puesta en servicio de cables de alta tensión.



Ensayo fábrica.

A raíz del artículo publicado en la página 50 de la edición impresa de la revista Megavatios Número 448 del mes de agosto del corriente año sobre Ensayos de Instalación de Cables Subterráneos, en donde se expresan conceptos erróneos sobre las normas y técnicas usadas para ensayos de puesta en servicio de cables de alta tensión, y en particular, se menciona que Edenor se maneja "a contramano de cualquier normativa", mediante el presente ejercemos nuestro "derecho a réplica" a fin de aclarar conceptos y criterios técnicos utilizados por la empresa, fundamentados en los sólidos conocimientos técnicos de nuestro personal y en la vasta experiencia acumulada durante las últimas décadas, tanto en la realización de obras propias como resultante del intercambio constante de información con otras empresas de primer nivel mundial.

Durante los últimos 25 años Edenor ha instalado más de 240 km de temas de cables de 132kV y 220kV. También ha presidido el comité argentino de "Cigre B1 -Cables Aislados" durante los últimos 16 años, con tres miem-

bros aprobados por el Comité Internacional en base la experiencia demostrada por cada uno de ellos. En esta larga trayectoria se han implementado diversas técnicas de ensayo para minimizar los riesgos al energizar las nuevas instalaciones.

Los materiales se ensayan en diversas ocasiones durante sus procesos de fabricación (tanto el cable como los accesorios) y finalmente se verifican en su recepción. Las normas que se utilizan para dichos ensayos están bastante unificadas y no hay diferencias de criterios para su aplicación. Una vez completada esta etapa, se considera garantizada la calidad de los materiales, quedando solo verificar que no se produzcan daños durante la instalación. Es en este aspecto donde más se ha hecho foco, buscando técnicas de instalación seguras que minimicen la posibilidad de generar cualquier daño sobre los materiales.

Ensayos en etapas

Respecto de los ensayos podemos describir nuestro procedimiento en etapas. Una primera etapa, en la homologación de los materiales, donde se verifican la aptitud de los diseños y una segunda etapa, terminada la fabricación y previo al traslado del material a obra, donde se verifica la correcta fabricación del material. Ambas, en laboratorios y de acuerdo a los lineamientos de la norma IEC 60840.

La tercera etapa, durante la instalación, luego del tendido de cada cable, consistente básicamente en una prueba de aislación de vaina, de acuerdo a la norma IEC 60229, donde se aplican 10kV CC a la pantalla metálica para verificar la integridad de su aislación. Se presume que si la capa exterior del cable no ha sido dañada durante la instalación, las capas internas del cable tampoco deberían estarlo.



Finalmente, la cuarta y última etapa corresponde a los ensayos posteriores a la instalación y previos a la puesta en servicio. El objeto principal de este tipo de ensayo es el de probar la instalación con una fuente externa para bajar el riesgo de conectar un nuevo circuito a la red, y evitar posibles salidas de servicio producto de una falla en el nuevo vínculo.

Para resumir, en la empresa se han probado a lo largo de estos últimos 25 años las siguientes metodologías:

- Ensayos de Alta Tensión en CC (ya en desuso)
- Ensayos de Tensión tipo VLF
- Ensayos de Tensión en CA con Equipo Resonante
- Ensayos de Tensión en CC 10 kV
- Ensayo Bajo Tensión de Red durante 24 hs

A continuación, se resumen los lineamientos, el marco normativo de cada una y las experiencias más significativas.

Ensayos de Alta Tensión en CC. Este ensayo estaba normalizado en antiguas versiones de la norma IEC 60840. Con el paso del tiempo y el estudio del comportamiento de los materiales aislantes, se descubrió que este tipo de sollicitación dieléctrica genera un envejecimiento prematuro de la aislación cuando esta es de XLPE (Cross Linked Polyethylene), producto de la polarización del material aislante y que por lo tanto no es recomendable su utilización. Ya hace más de 20 años que ha dejado de utilizarse.

Ensayos de Tensión tipo VLF (Very Low Frequency). Este ensayo surge como una extrapolación de las técnicas usadas en cables de MT. Consiste en aplicar $1,5U_0$, con una frecuencia del orden de 0,01 a 1 Hz. El equipo de ensayo no es de grandes dimensiones y al tratarse de señales alternas, no se consideran las consecuencias de la CC mencionadas en el punto anterior.

La norma IEEE 400.2 – 2013, en su apartado 1.1 -Scope (Alcance), indica claramente que su campo de aplicación es el de media y alta tensión, entre 5kV y 69kV. Independientemente de esto, y a raíz de las posibilidades reales de disponer de otros equipos de ensayos en el país, Edenor ha utilizado esta técnica en más de 10 instalaciones. El ensayo demostró no ser efectivo. En todos los casos el resultado del ensayo fue positivo, pero algunas instalaciones fallaron al tiempo de estar energizadas. La prueba más contundente fue una instalación de 220kV que falló a los 11 minutos de aplicada la tensión de red, cuando ya había soportado 60 minutos de tensión tipo VLF (otra instalación falló a la semana de ensayarse y otra a los 6 meses).

El protocolo de ensayo decía "La instalación se encuentra apta para su puesta en servicio inmediata". El objeto del ensayo era reducir el riesgo de conexión de un nuevo vínculo, y lo ocurrido comprueba que el ensayo no cumple el objetivo buscado.



Ensayo en campo con Equipo VLF.

Ensayo de Tensión en CA con Equipo Resonante. Consiste en aplicar aproximadamente 1,7Uo a una frecuencia entre 20 Hz y 300 Hz. Para este ensayo es necesario un equipo de grandes dimensiones, ya que debe contener inductancias que compensen la capacidad del cable. Se realiza bajo los lineamientos de la norma IEC 60840.

Hemos realizado este ensayo en una sola oportunidad. Las dimensiones del equipo limitan mucho su utilización en una zona urbana como la que presenta nuestra área de concesión. En esa oportunidad, el equipo se importó temporalmente desde Brasil, obligándonos a programar el ensayo con mucha anticipación y precisión en la fecha. Estas dos complicaciones nos han llevado a descartar este tipo de técnica. Si además consideramos que algunos de los nuevos cables se vinculan con cables existentes (de varios años de funcionamiento) pensar en un ensayo que sobre-exija dieléctricamente a la aislación no es recomendable. Solo podría aplicarse en vínculos nuevos completos entre 2 subestaciones.

Ensayo en Campo con Equipo CA Resonante.



Ensayo de Tensión en CC 10kV. Este ensayo consiste en aplicar una tensión de 10kV CC durante un minuto sobre el conductor principal. No es un ensayo normalizado y su objeto es el de buscar errores groseros. Permite además verificar la correcta secuencia de fases.

Ensayo 24hs Bajo Tensión de Red. Este ensayo es normalizado. La norma IEC 60840 lo plantea como alternativa en los casos en donde no puede realizarse el ensayo con una fuente externa. En Edenor, este ensayo es obligatorio para todos los nuevos cables que se ponen en servicio, aun en aquellos en donde se realice otro ensayo previo. Durante el periodo de prueba, las protecciones se ajustan para garantizar que en caso de falla del cable el despeje se realice en el menor tiempo posible sin comprometer el funcionamiento del resto de la red.

Con lo expuesto, a raíz de la experiencia, podemos afirmar que las técnicas implementadas por Edenor S.A. han ido avanzando de acuerdo con las mejores prácticas adoptadas en todo el mundo. El posible interés comercial detrás del artículo en responder no justifica las afirmaciones erróneas contenidas en él, las que no sólo inducen a error al público en general, sino que también desprestigian a Edenor, empresa referente del sector, y a sus equipos técnicos y gerenciales.

Por todo ello, manifestamos enfáticamente que Edenor S.A. cumple con las inversiones económicas necesarias a fin de aplicar y cumplir con el marco normativo relativo a los ensayos no pudiendo de ningún modo alegarse que esta empresa tenga desconocimiento del tema, siendo la distribuidora eléctrica más grande del país y con una trayectoria de 25 años en la industria, concentrando todos sus esfuerzos a fin de prestar el servicio a su cargo con la mejor calidad posible dentro del marco normativo vigente. ■

Más información:
www.edenor.com.ar