



DEONTOLOGIA PROFESIONAL EN EL LABORATORIO DE TRANSFORMADORES EN QUITO

Jefferson Israel Enriquez Rivera,
estudiante, jenriquezri@est.ups.edu.ec

Jeverson Santiago Quishpe Gaibor,
docente, jquishpe@ups.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Jefferson Israel Enriquez Rivera y Jeverson Santiago Quishpe Gaibor (2018): "Deontología profesional en el laboratorio de transformadores en Quito", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (septiembre 2018). En línea

[//www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/deontologia-transformadores-quito.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/deontologia-transformadores-quito.html)

Abstract— In this document, we were forced to talk about the history of how the transformer originated and evolved to have the importance that today has. Therefore, thanks to this equipment we can reduce the transmission voltage to have electricity in our homes and enjoy the comforts that exist today. The transformers to be such an important team require a necessary maintenance in order to see their status and have a clear idea of what might be happening on that team. Consequently, the persons in charge of carrying out these tests on the transformer must have up-to-date training and measuring equipment in order to be able to provide a good service to the client, thanks to this, laboratories are created to carry out highly efficient tests based on international standards and those that they are ruling in the country. These tests have a record sheet where technicians are forced to write or inform if there was a novelty or an unexpected event to inform other people about what happened before, likewise the results will be recorded to have a data base of each transformer and be able to make a history of each transformer that has gone through the laboratory, and get a statistic of how many transformers come in, see what was the transformer failure, if it fulfilled the useful life or see if the transformer was contaminated by PCB's , since we will have to alert the control centers. Similarly when encountering defective transformers, fresh from the factory will have to inform the companies responsible for the product being delivered to the electric service, either because the transformer has already fulfilled the useful life or had a fault, the dismantling process must be done since we will be able to save some pieces of these transformers that will be able to serve us, as the replacement for other equipment that did not suffer a major damage. It is important to emphasize the service of the technicians since their work is compared with that of a doctor since they diagnose the transformer with the results that make the tests they interpret said results to make known what happens with the transformer, can do an infinite number of tests on the transformers but each one of them has a different purpose, depending on the customer's requirements and their economic possibility, it will be possible to carry out different tests and obtain a clearer idea of what happens to the transformer. In the same way to have a clearer idea of the transformer we can compare it with a sick person to which we will be analyzing and with the different exams we will find out what is the reason why the equipment began to fail, the more we investigate thoroughly the more we will go, we will find ourselves with more problems or with the cause of all the problems. To take charge of a team entails a huge responsibility to have complied with all the tests, to make reports and to give the pertinent information of the transformer to the client.

Resumen— En este documento, se nos vio obligado hablar sobre la historia de cómo se originó el transformador y fue evolucionando hasta tener la importancia que hoy día tiene. Por lo tanto, gracias a este equipo podemos reducir el voltaje de transmisión para así tener energía eléctrica en nuestros hogares y así gozar de las comodidades que hoy día existen. Los transformadores al ser un equipo tan importante requieren un mantenimiento necesario para así poder ver su estado y tener una idea clara de lo que podría estar sucediendo en ese equipo. Consecuentemente, las personas encargadas de realizar estas pruebas al transformador deben tener una capacitación y equipos de medida actualizada para así poder dar un buen servicio al cliente, gracias a esto se crean laboratorios encargados de realizar pruebas de alta eficiencia basadas en normas internacionales y las que se encuentran rigentes en el país. Estas pruebas tienen una hoja de registros donde los técnicos se ven obligados de escribir o informar si existió una novedad o un evento inesperado para así informar a otras personas sobre lo que sucedió anteriormente, de igual manera los resultados serán registrados para tener una base de datos de cada transformador y poder realizar un historial de cada transformador que haya pasado por el laboratorio, y conseguir una estadística de cuantos transformadores entran, ver cuál fue la falla del transformador, si cumplió la vida útil o ver si el transformador se encontraba contaminado por PCB's, ya que deberemos alertar a los centros de control. De igual manera al encontrarse con transformadores defectuosos, recién salidos de fábrica se tendrá que informar a las empresas encargadas del producto que están entregando al servicio eléctrico, sea porque ya cumplió el transformador la vida útil o tuvo una falla hay que hacer el proceso de desmantelamiento ya que podremos salvar algunas piezas de estos transformadores que nos podrán servir, como el reemplazo para otros equipos que no sufrieron un daño mayor. Se ve importante recalcar el servicio de los técnicos ya que su trabajo es comparado con el de un doctor ya que ellos diagnostican al transformador con los resultados que hacen de las pruebas ellos interpretan dichos resultados para dar a conocer lo que sucede con el transformador, se puede hacer una infinidad de pruebas a los transformadores pero cada una de ellas tiene una diferente finalidad, dependiendo de las exigencias del cliente y de su posibilidad económica se podrá realizar distintas pruebas y lograr obtener una idea más clara de lo que sucede al transformador. De igual manera para tener una idea más clara del transformador podemos compararle con una persona enferma a la cual iremos analizando y con los distintos exámenes iremos averiguando cual es el motivo de por qué comenzó a fallar el equipo, entre más investiguemos a fondo más iremos, nos iremos encontrando con más problemas o con la causa de todos los problemas. El encargarse de un equipo conlleva una responsabilidad enorme de haber cumplido con todas las pruebas, realizar informes y dar la información pertinente del transformador al cliente.

Palabras claves—transformador, mantenimiento, corrientes, ética, responsabilidad

1. INTRODUCCIÓN

En este documento, se presenta una breve historia de cómo fue evolucionando el transformador y las pruebas necesarias para el respectivo mantenimiento. Las labores del mantenimiento son tan necesarias y se deben cumplir correctamente ya que en el Ecuador se rigen por las normas ISO 90001, las cuales son diferentes y nos dan los pasos a seguir para el cumplimiento de las pruebas. Los aspectos éticos en el laboratorio son de demasiada importancia ya que deben cumplir con estos aspectos para que los transformadores tengan una vida útil y no sea necesario reemplazar los transformadores, de igual manera evitar desconexiones.

2. LOS COMIENZOS DEL TRANSFORMADOR

El científico inglés Michael Faraday descubrió la ley de inducción, debido a esta ley podemos crear electricidad por medio del magnetismo. Unos de los primeros experimentos investigaban inducir una corriente en un conductor utilizando dos conductores enrollados sobre una bobina. Sin embargo, mediante la observación detenida que cuando conectaba el circuito era posible identificar un desplazamiento en la aguja del galvanómetro. Su principal experimento es conocido como "Anillo de inducción de Faraday", el cual consistía de unos toroides de alambre sobre lo que arrollaba dos bobinados de hilo de cobre superpuestos y aislados uno del otro para que cuando circule corriente por alguno de ellos cambiando su intensidad se induzca una corriente variable sobre un galvanómetro. (Galván et al., 1851)

La capacidad de transformar un nivel de voltaje a otro fue la razón principal del crecimiento y expansión de los sistemas de transmisión y distribución de corriente alterna (AC) de 3 fases. Los sistemas AC operan a una frecuencia lo suficientemente alta para que la percepción humana no note la variación de la amplitud de la corriente, percibido como el "parpadeo de lámparas" y lo suficiente baja para que los motores eléctricos se puedan diseñar de una manera económica y se manejen de forma segura. Las frecuencias usadas hoy en día son los conocidos 50 Hz principalmente usados en Europa y los 60 Hz principalmente usados en América. Los transformadores hicieron posible generar energía eléctrica a baja tensión y después transformarla a niveles más altos a los que la

transmisión menos pérdidas, y luego transformando después la tensión a un nivel más seguro en el lugar de consumo. (Fogelberg & Carlsson, 2007)

2.1 El destino de la energía en el mundo

Gracias a una pelea entre Thomas Alba Edison contra Nikola Testa, este último le presentaría al mejor que la corriente directa que requiera mucho espacio y grandes centros de generación de la misma, para esto Testa con la corriente altera comenzaría una gran competencia de cuál es la mejor de todas. Para esto Nikola Testal al aumentar el voltaje se reduciría la corriente y se lograría transportar a grandes distancias y no como la corriente directa de Edison esta no recorría grandes distancias, es decir, no tenía mucho alcance, pero a Testal el faltaba algo muy importante ya que el al lograr recorrer largas distancias para dar energía al usuario tendría que reducir drásticamente el voltaje para dar el servicio eléctrico, pero la solución se encontraba al alcance de sus manos era el transformador cual planteo para su corriente y creo un transformador para altas frecuencias. Gracias a esto, Testa logro ganar el concurso y destronar a Edison y su monopolio de corriente directa, con lo que con lleva a la utilización de hoy en día de corriente alterna para la generación, transmisión, distribución y comercialización de esta, y a gracias a él contamos con energía en nuestro hogares.

3. LOS TRANSFORMADORES EN ECUADOR

Unos de los principales objetivos de la Empresa Eléctrica de Quito es evitar la interrupción del servicio eléctrico generado por un transformador de media y alta potencia, puede ser la causa de elevadas pérdidas económicas, por lo tanto es necesario contar con un plan efectivo de mantenimiento.

Para garantizar la calidad del servicio eléctrico con el funcionamiento óptimo de los transformadores, en el laboratorio de la Empresa Eléctrica Quito se realiza mantenimientos preventivos, correctivos y pruebas de operación a estos equipos y a otros componentes del sistema y cámaras de transformación instaladas en su área de servicio. Los daños más frecuentes en estos equipos se deben a descargas atmosféricas, que perforan la bobina del transformador y lo dejan fuera de servicio; por sobrecarga, cuando la utilización del transformador excede su potencia; y por cortocircuito, debido al contacto entre las líneas de bajo voltaje, por falla del aislamiento. La EEQ trabaja con equipos de última tecnología, que son utilizados tanto en el Laboratorio como para trabajos de mantenimiento en las cámaras de transformación de las zonas: urbana y rural. El personal técnico del Laboratorio realiza pruebas eléctricas, en equipos nuevos que serán instalados en las redes de distribución o para efectuar trabajos de mantenimiento en los transformadores y cámaras de transformación para asegurar óptimas condiciones de funcionamiento. (Empresa Electrica de Quito, n.d.)

Según en la rendición de cuentas de la Empresa Eléctrica de Quito del 2017, Quito se encuentra con un 99,7% de cobertura de energía eléctrica dando servicio a 1 millo 113 mil clientes que poseen un medidor de energía eléctrica, dando así la posición de más 39724 transformadores que se encuentran a cargo de la empresa Eléctrica Quito, a los cuales deben dar un mantenimiento, todo esto se logra a la coordinación del cliente con la empresa encargada y así no interrumpir el servicio eléctrico por mucho tiempo.

3.1 Pruebas en los transformadores

Siempre un transformador tendrá una vida útil de años, pero para hacerle funcionar esta vida útil tendremos que hacer mantenimientos programados para su correcto funcionamiento. Estas pruebas se basan en resultados de cómo se encuentra el estado del aislante y de las piezas más importantes. Con estas pruebas comprobamos la eficiencia, sus pérdidas, soportabilidad y el rendimiento con esto podemos pronosticar su vida útil y dar un tiempo de muerte del transformador para que así cliente este de seguro de hacer el cambio del transformador ya que representa una gran inversión cambiar un transformador. (LUIGI ANDRÉS FURLAN GARCÍA, 2013)

Pruebas esenciales a un transformador:

- Resistencia de los devanados
- Medición de la relación de transformación
- Identificación de fases y polaridad
- Medición de pérdidas
- Medición del desplazamiento angular
- Prueba de rigidez dieléctrica del aceite
- Prueba de contenido de PCB's

En el Ecuador tenemos la normativa del instituto ecuatoriano de normalización para las pruebas de transformadores.

- a. NTE INEN 2 110:98 Transformadores. Definiciones
- b. NTE INEN 2 111:04 Transformadores de distribución. Pruebas eléctricas
- c. NTE INEN 2 113:98 Transformadores. Determinación de pérdidas y corrientes sin carga.
- d. NTE INEN 2 125:98 Transformadores. Pruebas del dieléctrico
- e. NTE INE 2 129:98 Transformadores. Determinación del voltaje del cortocircuito.

3.2 Ética Profesional del Laboratorio de Transformadores

Un laboratorio es siempre un lugar de trabajo con alto riesgo que puede suceder accidentes y que se deben tomar en cuenta muchos factores de seguridad para la actividad del laboratorio.

Los técnicos o ingenieros que se encuentren trabajando en dicho laboratorio siempre deben estar con la indumentaria correcta para poder laborar, a lo igual que siempre debe estar informados de las actividades que se han de realizar en la jornada laboral del presente día. Tanto como inspecciones de los transformadores en distintos lugares de la ciudad de Quito, como al recibir transformadores en el laboratorio se deben tener precaución.

Al hacer las respectivas pruebas en los transformadores podemos hacer una historial del transformador viendo cuantas veces ha entrado al mantenimiento el transformador y estimar su vida útil y dar un diagnóstico completo del estado del transformador. Los técnicos deben realizar todas las pruebas sin hacer falta de una ya que cada prueba es diferente y tiene un objetivo diferente en el transformador. Ya que si visualizamos al transformador como un ser humano tendremos una idea de que diferentes pruebas que realicemos nos podrán dar con más certeza de lo que tenga o el lugar en donde se encuentra ubicado el problema, es cuando por ejemplo nosotros vamos a realizarnos un examen de sangre donde al final nos podrán como resultados si estamos con colesterol, diabetes, deficiencia de hierro, etc. De la misma manera sucede con el transformador cuando hacemos pruebas en el aceite podremos ver la humedad del aceite, si contiene PCB's, si ya cumplió la vida útil el aceite, etc.

4. CONCLUSIONES

Se logra apreciar cómo ha ido evolucionando el transformador a lo largo de los años para adecuar el sistema eléctrico y tener una comodidad mayor de este para llegar a todos los usuarios y que tengan una energía de calidad y que no sufran de indisponibilidad del servicio.

Saber que las personas encargadas son los principales responsables de los transformadores ya que gracias a estas personas nos brindan una interpretación de los resultados técnicos a un informe resumido y detalle de lo que le está sucediendo o podrá suceder al transformador si no se toman las medidas correspondientes para evitar pérdidas materiales y económicas.

Siempre las personas que realizan estos mantenimientos, deberán tener la capacitación debida y tener los conocimientos al día de las normas que se rigen el laboratorio para tener un resultado de calidad, visto que son pocas las personas que se especializan en este tipo de trabajos.

5. REFERENCIAS

- Empresa Electrica de Quito. (n.d.). LABORATORIO DE TRANSFORMADORES DE LA EEQ TRABAJA PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL SERVICIO - Noticias y novedades de interés para consumidores, ciudadanos y trabajadores - Empresa Eléctrica Quito. Retrieved July 20, 2018, from https://www.eeq.com.ec:8443/nosotros/comunicamos/noticias/-/asset_publisher/PDd0RO7ISu5d/content/laboratorio-de-transformadores-de-la-eeq-trabaja-para-garantizar-la-calidad-del-servicio;jsessionid=71B1B8B338D0D0AAB1DEDA256EFE3CF1
- Fogelberg, T., & Carlsson, Å. (2007). Transformar la historia, 80–86.
- Galván, J. O., Ieee, M., Venegas, M. A., Magdalena, S., Daniel, H., Louis, H., ... Stanley, W. (1851). La Historia del Transformador, 1–6. Retrieved from http://iee.azc.uam.mx/ilg/tms/Articulo_Historia_del_Transformador.pdf
- LUIGI ANDRÉS FURLAN GARCÍA. (2013). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito Facultad De Ingenierías. "Estudio De Factibilidad Para Un Centro De Control Del Laboratorio De Alta Tensión En La Universidad Politécnica Salesiana, Campus Kennedy." Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5061/1/KT0092.pdf>

