



Impulsando soluciones confiables



Manual de recepción, instalación, operación y mantenimiento de transformadores sumergidos en líquido aislante.



Carta de Garantía

Prolec GE, S. de R.L. de C.V. Garantiza el aparato aquí especificado contra todo defecto de Diseño, Construcción, Material y Mano de Obra.

Mediante esta Garantía nos comprometemos a reparar o sustituir, según sea necesario, L.A.B. fabrica, todo aquel equipo o parte de el que se encuentre defectuoso dentro del plazo de 12 meses a partir de la fecha de energización o 18 meses a partir de la fecha de embarque lo que suceda primero y siempre que se refiere el párrafo anterior y las circunstancias en que ocurrió.

Siendo esta Garantía contra defectos de diseño o fabricación; nuestro compromiso queda sin efecto en caso de instalación, operación o mantenimiento inadecuado, o realizado por personal no calificado, así como por circunstancias accidentales o fortuitas, tales como la falta de protección adecuada del equipo contra sobrecorrientes, sobretensiones o sobrecargas, descargas atmosféricas no protegidas, incendios, maltratos en el transporte o maniobra, etc.

Para conservar la validez de esta garantía, no debe hacerse modificación alguna al diseño o características del equipo, sin previa autorización de la fábrica.



Manual de recepción, instalación, operación y mantenimiento de transformadores sumergidos en líquido aislante.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
1. EMBARQUE	5
2. INSPECCIÓN EN RECEPCIÓN.....	5
3. MANIOBRAS	6
3.1 Transformador	6
3.2 Izaje con eslingas	6
3.3 Levantamiento con gatos	6
4. INSPECCIÓN INTERNA DEL TRASFORMADOR	7
5. ALMACENAMIENTO	7
6. LOCALIZACIÓN	8
7. PREPARACIÓN PARA SERVICIO.....	9
7.1 Ruido	9
7.2 Montaje del relevador mecánico de sobrepresión.....	9
7.3 Llenado de aceite del tanque conservador	9
7.4 Alambrado	10
7.5 Conexiones eléctricas.....	10
7.6 Tierra.....	10
8. PUESTA EN SERVICIO	11
8.1 Altitud.....	13
8.2 Temperatura ambiente	13
8.3 Variación de tensión	14
8.4 Sobrecarga	14
8.5 Conexiones.....	14
9. CARGA	15
9.1 Equipo de enfriamiento	15
9.2 Variación de la tensión auxiliar.....	15
10. GUÍA PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS TRASFORMADORES	16
10.1 Seguridad	16
10.2 Registros de la tensión auxiliar	17
10.3 Procedimientos de mantenimiento	18
11. REFERENCIA RÁPIDA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	21
12. SOPORTE TÉCNICO.....	22

INTRODUCCIÓN

Para logra una larga vida de operación de los trasformadores es recomendable que se utilicen a una capacidad no mayor a la nominal, que su tensión de alimentación esté dentro de los límites especificados, que tengan un nivel normal de aceite, que su ventilación sea adecuada para evitar de un sobrecalentamiento y apegarse a las instrucciones de operación, mantenimiento y servicio establecidas en este manual.

Debido a que el transformador maneja tensiones, que pueden ser potencialmente peligrosas se destacan con una nota de PRECAUCIÓN las actividades que requieren especial cuidado, tal como la siguiente:

PRECAUCIÓN

Leer cuidadosamente este manual de instrucciones antes de instalar,
dar mantenimiento, operar a dar servicio al trasformador

Por otro lado, es importante mantener este manual de instrucciones disponible para los responsables de la instalación, mantenimiento, operación y servicio del transformador.

El trasformador debe ser operado y mantenido únicamente por personal competente, familiarizado con buenos métodos de seguridad.

1. EMBARQUE

Los transformadores de Prolec GE son embarcados herméticamente sellados. Las bobinas y el núcleo son ensamblados dentro del tanque sumergidos en líquido aislante.

Este método de fabricación preserva la calidad del aislamiento y del líquido aislante, para prevenir contaminación de fuentes externas. Además de que el líquido aislante sirve también como medio de enfriamiento a la bobinas.

2. INSPECCIÓN EN RECEPCIÓN

Se deberá levantar un reporte de las condiciones en que llegó el equipo y sus accesorios para cualquier reclamación.

Cuando un transformador es recibido, debe realizarse una inspección minuciosa antes de bajar el transformador del medio de transporte (plataforma del trailer o camioneta).

Si se encuentra evidencia de daños y/o huellas de manejo inadecuado en el transporte, se le deberá informar al transportista e inmediatamente notificarlo al representante Prolec GE.

NOTA: Podrá ser necesaria inspección interior sólo cuando exista la posibilidad de daños internos causados por el manejo rudo, (golpes)

Si el transportista permite la inspección interna del transformador arriba de la plataforma o camioneta antes de descargar, y sin requerimiento de una firma del consignatario en el recibo, deberá llamarse a un representante del fabricante para efectuar la "Inspección interna".

Si el transportista no permite la inspección del transformador arriba de la plataforma o camioneta, se deberá escribir una nota en el recibo que indique la posibilidad de "posibles daños internos y/o ocultos" y se debe hacer una reclamación al fabricante inmediatamente por posibles daños ocultos. Cuando un transformador ha sido ubicado en el lugar de instalación o en algún sitio conveniente para permitir inspeccionar el ensamble interno contra daños en el transporte, se debe proceder a realizar la "inspección interna". Solicite que un representante del transportista y de Prolec GE esté presente durante la inspección.

3. MANIOBRAS

3.1 Transformador

El transformador siempre debe ser izado o maniobrado de las cuatro orejas en posición vertical a menos de que se indique que puede ser manejado de otra forma. Cuando el transformador no puede ser maniobrado por una grúa, puede deslizarse o moverse sobre rodillos dentro del lugar, dependiendo de la compatibilidad del diseño de la base y el tipo de superficie sobre la cual va a ser maniobrado. Durante las maniobras, debe tenerse especial cuidado de prevenir las volcaduras.

Cuando el transformado es ubicado en su lugar, deben retirarse los huacales de madera y/o las tarimas de empaque. Si las boquillas y los accesorios se embarcan por separado; antes de su instalación, debe revisarse cuidadosamente que no presente humedad. Durante la instalación de estos componentes se debe tener la precaución de protegerlos contra la entrada de humedad.

3.2 Izaje con eslingas

Las orejas de izaje están diseñadas para permitir el izaje con un ángulo máximo de 30° entre la eslinga y la vertical. Para izajes con ángulos mayores de 30° respecto a la vertical, debe usarse una barra extensión para el levantamiento vertical, entre las eslingas.

PRECAUCIÓN

Bajo ninguna circunstancia los estobos o cadenas utilizadas para levantar el transformador deben esforzar la porcelana de las boquillas ya que esto puede dañarlas.

Las orejas de izaje de la tapa deben ser usadas solamente para levantar la tapa de forma individual. NUNCA se deberá usar las orejas de la tapa para izar el transformador completo.

El izaje deberá ser de las cuatro orejas para evitar daños al transformador.

3.3 Levantamiento con gatos

Se provee de apoyos cuando es solicitado por el cliente para que el transformador pueda ser levantado por gatos. Algunos transformadores no están equipados con estos apoyos, cuando este sea el caso, el gato puede ser localizado bajo el fondo del transformador en puntos diseñados para tal efecto. Deben consultarse los dibujos de dimensiones generales del transformador en cuestión.

No se debe levantar el transformador con los gatos en las válvulas de drenaje, conexiones de tubería y radiadores.

Estos accesorios no deben ser sometidos a ningún tipo de carga.

4. INSPECCIÓN INTERNA DEL TRASFOMADOR

Sólo se deberá realizar en presencia de un representante de Prolec GE.

5. ALMACENAMIENTO

Si la puesta en operación no es en forma inmediata, es aconsejable ubicarlo en un lugar seguro. Se recomienda cuidar los siguientes puntos durante su almacenamiento:

- Revisar el acabado y aplicar pintura en las superficies dañadas, preparando la superficie con lija.
- Si el transformador contiene gas inerte seco (Por lo general Nitrógeno) la presión del gas debe mantenerse. se recomienda monitorear este parámetro periódicamente.
- Si el transformador es para uso interior y por necesidad se almacenará al exterior (un área al aire libre) éste deberá cubrirse completamente para mantenerlo protegido de la interperie.
- Evitar que se encuentre en presencia de vapores o gases, como el cloro y azufre.

Cuando el transformador es entregado con refacciones de repuesto y éstas son almacenadas por un largo período de tiempo, deberán estar en un lugar limpio y seco.

Las boquillas deben permanecer protegidas en sus huacales de embarque hasta antes de ser instalado el transformador en su base final.

6. LOCALIZACIÓN

Accesibilidad, ventilación y facilidad para acceso para inspeccionar, son las condiciones que el entorno en el que se localizarán los transformadores debe tener.

Los transformadores autoenfriados dependen enteramente del aire que circula a su alrededor para la disipación de calor. Por esa razón, debe tenerse mucho cuidado en proveer una adecuada ventilación a los mismos.

Para instalaciones en interiores, el cuarto en donde se localizarán los transformadores debe estar bien ventilado para que el aire caliente pueda escapar fácilmente y pueda ser reemplazado por aire frío. Las aberturas de entrada deberán estar cerca del piso y en forma distribuida para mayor efectividad. Las aberturas deben estar arriba del aparato tanto como la construcción del edificio lo permita. El número y tamaño de aberturas requeridas dependerá de la distancia entre el transformador y las ventilas, de la eficiencia y del ciclo de carga del aparato. En general, 6 metros cuadrados de abertura(s) deben proporcionarse por cada 1000 kVA de capacidad del transformador. Las entradas de aire deben estar provistas con la misma área total que las sañidas.

Los transformadores autoenfriados siempre deberán estar separados uno de otro, de paredes adyacentes, de divisiones, etc. De manera que se permita la libre circulación del aire entre los tanques. Esta separación debe ser menor a 0.75 metros.

Si se usa ventilación forzada en la bóveda, deberán suministrarse aproximadamente 141 m³/min (5000 ft/min) de aire por cada 1000 kVA de capacidad del transformador, conduciendo el aire directamente al transformador de tal manera que fluya a través y alrededor de las superficies de radiación del tanque. Si esto no es posible y el aire es movido solamente a través del cuarto, se deberán suministrar entonces 283 m³/min (10,000 ft/min.) por cada 1000 kVA.

7. PREPARACIÓN PARA SERVICIO

NOTA: El transformador es presurizado y sellado a temperatura ambiente al momento de fabricarse. Es común que el manovacúmetro proporcione un valor negativo debido a una temperatura inferior en el sitio de instalación. Esta no es una indicación anormal, sino que debe ser considerada como una indicación de que el tanque está propiamente sellado.

7.1 Ruido

Todos los transformadores hacen ruido cuando están energizados; esto es debido a las vibraciones generadas en el núcleo laminado de acero al silicio, lo que ocasiona el zumbido característico en los transformadores en operación.

7.2 Montaje del relevador mecánico de sobrepresión

En la mayoría de los casos se monta este relevador directamente sobre una brida localizada en la tapa del tanque (sólo si el transformador lleva tanque conservador se proveerá un tubo de extensión). Su montaje es bastante simple, ya que sólo se requiere quitar la brida ciega para poder atornillar el relevador a la brida. Para mayor detalle de su localización referirse al dibujo de DIMENSIONES GENERALES.

7.3 Llenado de aceite del tanque conservador

Primeramente se deberá hacer un vacío hasta llegar a una presión de aproximadamente 1 mm de Hg en el tanque conservador. El cople de 1 "que se encuentra en la parte superior del tanque es para este propósito. Conectar el suministro de aceite a la válvula de drenaje, la cual se encuentra en una parte inferior lateral del tanque. Abrir la válvula un poco, de tal manera que empiece a llenarse el tanque pero que no se pierda el vacío, por lo cual debe realizarse esta maniobra lentamente. Cerrar la Válvula cuando el nivel de líquido llegue a "nivel alto". Posteriormente cerrar la válvula de drenaje y retirar el suministro de aceite. Desconectar la bomba de vacío y colocar el tapón del cople.

Una vez hecho esto, purgar el relevador Buchholz. Para esto, se requiere retirar los tapones, de las dos líneas de salida y conectarlas por medio de una manguera a recipientes con aceite para transformador. En seguida, se deberá abrir las válvulas de las líneas hasta que dejen de salir burbujas de aire. Finalmente, debe verificarse que la aguja del indicador de nivel señale cerca de la marca de 25 °C (ver Procedimiento No. 6 en el capítulo de Mantenimiento).

El aceite para llenar el tanque es "aceite mineral para transformador". De acuerdo a lo especificado en la norma NOM-J-123 "Aceite aislante no inhibido para transformadores", aunque también son utilizados otros líquidos aislantes como el R-tepm y el Silicon (ver placa de características).

7.4 Alambrado

El alambrado de los circuitos de protección es el trabajo final en el ensamble exterior del aparato. El cableado irá a través de tubería conduit (ya sea rígida o flexible), para protegerlo de la intemperie. Lo anterior corresponderá solo a aquellas partes de la instalación que tuvieron que ser removidas para el embarque.

7.5 Conexiones eléctricas

TERMINALES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Cuando se usen barras de conexión, las barras deben estar alineadas adecuadamente antes de ser unidas a las boquillas para prevenir que éstas se esfuercen indebidamente.

Cuando se hagan conexiones a la línea, debe evitarse, que los conductores cuelguen en secciones largas sin que sean soportados y las puntas deben ser lo suficientemente largas para permitir su expansión y contracción.

Es importante verificar que las conexiones queden bien apretadas para evitar que se generen puntos calientes, o que por efectos de las vibraciones propias del transformador las terminales pudieran desconectarse del transformador con repercusiones peligrosas.

PRECAUCIÓN

No hacer conexiones que no estén autorizadas por el fabricante o indicadas en la placa de características.

7.6 Tierra

El transformador debe estar conectado permanentemente a tierra para evitar la inducción de tensiones peligrosas.

Aterrizar permanentemente el transformador mediante la placa de conexión a tierra, mostrada en el dibujo de DIMENSIONES GENERALES.

El sistema de tierra debe estar acorde a las regulaciones particulares del área donde se instale el transformador.

8. PUESTA EN SERVICIO

Antes de aplicar tensión al transformador, se debe verificar los siguientes puntos:

Si el transformador ha estado almacenado más de 6 meses se recomienda efectuar pruebas de campo.

- Probar la resistencia de aislamiento de cada devanado a tierra y entre devanados.
- Probar factor de potencia de cada devanado a tierra y entre devanados.
- Probar relación para las tres fases en todas las posiciones del cambiador de derivaciones.

- ¿Están los cables alimentadores del “bus” conectados a las terminales de las boquillas sin esforzarlas a éstas?
- ¿Está la terminal del neutro (X0) propiamente conectada a tierra, o la requiere desconectado de tierra el sistema de operación? (en pedestales Y – Y, H0 – H0, verificar continuidad).
- ¿Está el tanque sólidamente aterrizado?
- ¿Están todos los transformadores de corriente (en caso de contar con ellos) conectados a la carga o bien cortocircuitados?

PRECAUCIÓN

Secundarios abiertos en transformadores de corriente pueden producir tensiones peligrosas a las humanos y al equipo conectado.

- ¿Está el cambiador de derivaciones en la posición correcta para proporcionar la relación de tensión deseada?
- ¿Todas las herramientas u objetos extraños han sido removidos del transformador?
- ¿Están todos los registros y juntas selladas?
- ¿Está el líquido aislante al nivel adecuado en el tanque? También el nivel de compartimientos deben de estar llenos de líquido (Si se proporcionan).
- ¿Están todos los ventiladores y circuitos de control (si se proporcionan) en condiciones de operación?

PUESTA EN SERVICIO (continuación)

- ¿Es la rigidez dieléctrica del líquido aislante de por lo menos de 30 KV? Si es menor, el aceite debe ser filtrado.
- ¿Se encuentra el área despejada de personal?
- Que no existan uniones sin apretar.
- ¿Las válvulas de bloqueo de paso del aceite de los radiadores están abiertas (sólo cuando se suministren con válvulas)?
- ¿Existen fugas de aceite o manchas?
- Verificar el alambrado exterior de los equipos e instrumentos (sólo si el transformador los lleva).
- Comprobar que el nivel de aceite sea el correcto.
- Verificar la operación de los indicadores de temperatura del aceite y de temperatura del devanado, así como de los instrumentos o aparatos de control. Referirse a los procedimientos del capítulo de mantenimiento.
- Verificar la operación de los ventiladores (sólo para, aparatos con enfriamiento forzado).

PUESTA EN SERVICIO (continuación)

- Verificar que todas las conexiones están bien apretadas y que el cambiador de derivaciones se encuentre en la posición correcta para recibir la tensión deseada.
- Efectuar una limpieza general y especialmente de la porcelana de las boquillas (ver capítulo de mantenimiento).
- Verificar la integridad física de las boquillas.

Las condiciones de servicio para las cuales el transformador fue diseñado están establecidos en la placa de características.

8.1 Altitud

Para poder disponer del total de potencia del transformador es muy importante que éste sea instalado en un lugar cuya altura sobre el nivel del mar no exeda el valor para el que fue diseñado el transformador (mostrado en la placa de características y estarcido, en el tanque).

A altitudes mayores al dato de placa, la densidad del aire disminuye reduciendo la eficiencia de enfriamiento del transformador (y por tanto la potencia eléctrica disponible para operar sin un sobrecalentamiento peligroso). Por otro lado, la menor densidad del aire disminuye la capacidad del mismo para aislar dieléctricamente las partes externas energizadas, lo cual puede provocar un arqueo entre boquillas, o entre alguna boquilla y tierra.

8.2 Temperatura ambiente

No se deberán exeder los límites especificados por los estándares bajo los cuales se fabricó el transformador, (normalmente -5°C a 40°C).

Cuando un aparato diseñado para condiciones normales de servicio es operado a una temperatura ambiente mayor del límite especificado, la capacidad nominal del transformador deberá ser reducida en los porcentajes dados en la siguiente tabla, por cada grado centígrado que la temperatura ambiente sea mayo que el límite especificado por el estándar.

Según la Guía de carga ANSI:

Tipo de transformador	% de reducción kVA / grado centígrado
Sumergido en aceite autoenfriados OA	1.5
Sumergido en aceite aire forzado FA	1.0
Aceite forzado, aire forzado FOA	1.0

8.3 Variación de tensión

El transformador puede ser operado, de una manera continua a capacidad nominal o menor con la tensión del primario un 5% menor a la nominal sin exceder los límites de elevación de temperatura especificados.

8.4 Sobrecarga

El transformador puede manejar una carga mayor que la nominal por períodos cortos sin sufrir daños o, continuamente bajo ciertas, condiciones. Se recomienda. Referirse a la Guía para Carga de Transformadores de Pontecia Sumergidos en Aceite, Norma ANSI-c57.92 (mencionada en el punto 5.1.2.).

8.5 Conexiones

No deberán realizarse conexiones que no estén mostradas en la placa de características. Nunca pongan el cambiador en otra posición que no esté especificada, ya, que puede causar daños serios tales como desconexión o corto circuito de los devanados.

PELIGRO

Desconectar el transformador antes de operar el cambiador de derivaciones, en alta y baja tensión Verificar que el perno de la manija del cambiador entre firmemente en su lugar previniendo cualquier desplazamiento indeseado.

9. CARGA

Los transformadores son capaces de operar a plena carga del rango nominal de elevación de temperatura sin pérdida de vida, tomando en cuenta el cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. La temperatura ambiente no excede 40°C o el promedio más de 30°C en un período de 24 horas.
2. La elevación sobre el nivel del mar donde se encuentra instalado el transformador no debe exceder la altitud indicada en la placa de características y en el tanque del transformador. Comunicarse con su representante de Prolec GE. para operar a mayores altitudes.

Los transformadores Prolec GE. pueden soportar las sobrecargas indicadas en la tabla 9.1, sin exeder las elevaciones de temperatura permitidas por las especificaciones estándar, referidas a una temperatura ambiente máxima de 40°C.

Carga previa en condiciones de carga estable expresada en % de la capacidad del transformador	Duración de sobrecarga permitida en % de la potencia nominal.				
	10%	20%	30%	40%	50%
50	3 horas	1.5 horas	1 hora	30 min.	15 min.
75	2 horas	1 hora	30 min.	15 min.	8 min.
90	1 hora	30 min.	15 min.	8 min	4 min.

9.1 Equipo de enfriamiento

Para capacidad y condiciones de servicio, consultar la Placa de Características colocada, en la parte exterior de la puerta del gabinete de control y los Diagramas de Control colocados en la parte interior del gabinete de control.

9.2 Variación de la tensión auxiliar

Los transformadores con enfriamiento forzado pueden cargarse como normalmente se hace, aún y cuando la tensión de la potencia auxiliar varíe dentro de un rango de $\pm 10\%$.

10. GUÍA PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS TRANSFORMADORES

ADVERTENCIA

Las operaciones de mantenimiento del transformador descritas en este manual deben ser realizadas solamente por técnicos competentes que estén familiarizados con las prácticas de seguridad pertinentes al manejo de equipo eléctrico potencialmente peligroso.

Las instrucciones aquí escritas están dirigidas a dicho personal y no se pretende que substituyan el entrenamiento adecuado y la experiencia en procedimientos seguros para el manejo de este tipo de producto.

La salida de un transformador del sistema eléctrico al que está conectado ocasiona por lo general pérdidas de producción considerables, así como otros inconvenientes. Por esta razón, es importante asegurar un funcionamiento libre de fallas del transformador, a través de un programa de mantenimiento que esté bien estructurado y que sea fielmente llevado a cabo.

La inspección periódica ayuda a detectar condiciones anormales de un transformador y sus partes antes de que los daños sean mayores.

10.1 Seguridad

Los trabajos de inspección y mantenimiento deberán ser hechos cuidadosamente de tal forma que su ejecución sea planeada en detalle teniendo en mente la seguridad de la vida humana y del equipo, por lo que se incluye una serie de recomendaciones en la realización de trabajos de inspección o mantenimiento.

La regla básica de seguridad es desconectar el transformador de todas las fuentes de energía eléctrica y aterrizar las terminales.

Para desconectar efectivamente el transformador, se debe:

- a) Desconectar del circuito eléctrico tanto el primario como el secundario.
- b) Asegurar el medio de desconexión en la posición de abierto. En caso de utilizar fusibles, los fusibles deben ser retirados y puestos en un lugar que no sea fácilmente accesible, de tal manera que no puedan ser reinstalados por accidente.
- c) Aterrizar las bobinas del primario y el secundario mediante sus boquillas, con el fin de descargar cualquier energía que pudiera estar almacenada en el transformador debido a las capacitancias. Estos cables de conexión a tierra deben ser retirados hasta que se concluya, con todo el trabajo de mantenimiento.

Si por alguna razón fuera necesario trabajar en el interior del tanque, se debe aliviar la presión interna del tanque operando parcialmente la válvula de alivio o el tapón arriba del nivel del líquido antes de quitar la tapa principal.

Se debe tener especial cuidado de no tirar o dejar olvidada ninguna herramienta dentro del tanque del transformador.

Una vez que el trabajo ha sido terminado, hay que asegurarse de que todo está despejado antes de energizar.

10.2 Registros de inspección

Se requiere de un registro de la inspecciones y reparaciones realizadas a los transformadores para un buen programa de mantenimiento.

Un sistema de mantenimiento preventivo es efectivo cuando se llevan los siguientes registros

- a) Un registro del equipo, el cual puede ser simplemente una tarjeta que contenga información básica del transformador, tal como número de serie, localización, datos de placa, etc.
- b) Un registro de reparaciones que incluya el registro de los costos de mantenimiento del transformador. Es un registro esencial de diagnóstico para eliminar dificultades futuras.
- c) Una lista de revisión o registro del responsable del mantenimiento del transformador. Es simplemente un listado de los puntos a ser revisados en un transformador, las flechas y/o frecuencias en que deberán llevarse a efecto.

Sin estos registros será muy difícil que un programa de mantenimiento preventivo funcione, ya que el conocimiento ganado de las inspecciones se perderá rápidamente. En caso de que alguno de los reveladores de protección haya accionado una alarma, es importante investigar la causa del problema. es esencial detectar cual relevador ha operado y en combinación con cual dispositivo de protección lo hizo.

Deberá investigarse plenamente, cualquier otro síntoma anormal tal como ruido excesivo, alto o bajo nivel de aceite, etc.

10.3 Procedimiento de mantenimiento

PROCEDIMIENTO 1

TENSIÓN Y CORRIENTES
DE CARGA

Cada tres semanas: • Registrar valores de operación fase.

PROCEDIMIENTO 2

INDICADOR DE TEMPERATURA
DEL ACEITE Y DEL PUNTO MÁS
CALIENTE

Cada tres semanas: • Registrar temperaturas ambiente del aceite y del punto más caliente del devanado (cuando se provee el transformador con este indicador.

Anual: • Cuando los indicadores lleven contactos para alarma: Verificar la calibración de los indicadores de temperatura. Verificar y limpiar los contactos del revelador y del mecanismo de operación.

NOTA IMPORTANTE acerca de la interpretación de los valores de temperatura:

Normalmente el transformador se diseña para obtener continuamente al 100% de carga a una temperatura ambiente promedio de 30°C (a la altura sobre el nivel del mar indicada en la placa de características) y con una sobre-elevación de temperatura en el aceite de 55°C o, de 65°C (dependiendo de la especificación). La temperatura del punto más caliente de la bobina será, por lo general, 15°C mayor que la temperatura del aceite.

Ejemplo:

T ambiente	= 26°C
T del aceite (a plena carga)	= 75°C
T del punto más caliente	= 90°C

Se concluye que el transformador está operando normalmente, ya que la temperatura del aceite es menor a la permisible de 85°C, que es igual a 30°C del ambiente más 55°C de sobre elevación en el aceite. Incluso puede decidirse que el transformador está trabajando "frío".

PROCEDIMIENTO 3

TANQUES Y RADIADORES

- Cada tres semanas:
- Revisar ruidos o vibraciones extrañas.
 - Revisar fugas de aceite (radiadores, registros de inspección instrumentos, válvulas, etc.).
- Anual:
- Limpiar suciedad y aceite de la superficie de disipación de calor (ajustar la frecuencia de esta actividad de acuerdo a las condiciones ambiente particulares del sitio de instalación).
 - Retocar pintura donde, sea necesario.
 - Reapretar las partes sueltas o con vibración.
 - Cuando los radiadores vengan provistos de válvulas de bloqueo, será necesario operarlas para asegurarse de que se encuentran en condiciones de operación y colocarlas nuevamente en la posición de abierto.

PROCEDIMIENTO 4

VENTILADORES DE ENFRIAMIENTO

(Aplica sólo a transformadores con enfriamiento con aire forzado, tipo FA).

- Cada tres semanas:
- Observar si los ventiladores deben operar a la temperatura registrada.
 - Revisar aspas, motores y controles (referirse al manual del fabricante para obtener mayores detalles del cuidado de estos accesorios).
- Anual:

PROCEDIMIENTO 5

VÁLVULAS, TAPONES Y TUBERÍA

Cada tres semanas:

- Inspeccionar todas las válvulas, tapones y tuberías de aceite.
- Si existen fugas, programar un paro para eliminarlas.
- Revisar que las válvulas de drenaje que pueden ser operadas sin llaves tengan tapón o están bloqueadas para prevenir que sean abiertas sin autorización.

PROCEDIMIENTO 6

INDICADOR DEL NIVEL DE ACEITE

Cada tres semanas:

- Revisar el nivel de aceite. Notar variaciones en el nivel de aceite, tomando en cuenta el cambio en la temperatura del aceite (referirse a la placa de características, donde se proporciona el dato de cambio de altura del aceite conforme varía la temperatura).

Anual:

- Limpiar la carátula en el caso de que esté sucia.
- Verificar que los contactos de alarma de los indicadores operan correctamente (en el caso de accesorios con contactos).
- Rellenar de aceite, en caso de que el nivel se encuentre por abajo del nivel normal a una temperatura de 25°C o mayor.

11. REFERENCIA RÁPIDA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA PRESENTADO ACCIÓN SUGERIDA	BOTA CUCHILLAS AL ENERGIZAR	FUNDE FUSIBLES	DIFERENTE VOLTAJE ENTRE FASES	NO DA RELACIÓN EN PRUEBA DE PUESTA EN SERVICIO	MANCHA DE ACEITE EN TAPA	MANCHA DE ACEITE EN ACCESORIOS
Verificar que los apartarrayos no estén defectuosos	X					
Verificar que los apartarrayos sean los correctos	X					
Verificar que exista un correcto aterrizamiento del transformador			X			
Revisar que los sistemas de tierra de la conexión sean correctos			X			
Revisar que el puente x0 a tierra esté bien conectado			X			
Verificar que el tanque tenga una buena tierra física			X			
Verificar que el Banco de capacitadores esté desconectado			X			
Revisar que no existan cables flojos			X			
Verificar que no se presenten caídas de tensión			X			
Comprobar que el calibre del conductor sea suficiente	X		X			
Revisar que las cuchillas no estén flojas	X					
Verificar que las cuchillas estén adecuadamente puestas			X			
Verificar que los fusibles no estén defectuosos	X	X		X		
Revisar que no se energiza con carga	X	X				
Verificar que los fusibles sean del amperaje adecuado	X	X				
Revisar que no exista alguna falla en el sistema de alimentación	X	X	X			
Comprobar que los motores o arrancadores no estén mal coordinados			X			
Revisar que los fusibles no estén quemados	X		X	X		
Verificar que el transformador no esté siendo utilizado por arriba de su capacidad nominal	X	X	X			
Verificar que no existan sobrecorrientes	X	X				
Comprobar que no existan switcheos constantes		X	X			
Revisar que el tap no esté en diferente posición			X			
Revisar que el tap cae en posición			X	X		
Verificar que el tipo de carga no sea variable			X			
Revisar la tensión de entrada			X			
Limpiar y monitorear si escurre					X	X

12. SOPORTE TÉCNICO

Estamos a sus órdenes para cualquier duda que tenga relacionada con el funcionamiento de su transformador

Nuestra Línea de soporte técnico es:

01-8-156-2582

Preparado por: César González Contreras
Aída Lara Rodríguez

Revisado por: Carlos Jesús Gamez Berumen
Roberto Ruiz Rodríguez

Aprobado por: Juan Manuel Villa Hinojosa
Oscar Roberto Onofre Aguilera



Impulsando soluciones confiables

*Prolec GE S. de R. L. de C. V., Blvd. Carlos Salinas de Gortari km 9.25 Apodaca N.L. México C.P. 66600
Teléfono: Conmutador (81) 8030 2000, Fax (818) 030 2500*

www.prolecge.com