

**MEDIDA DE RESISTENCIA DE AISLACIÓN E INDICE DE
POLARIZACION DEL TRANSFORMADOR****0.- Trámite y Revisiones****0.1.- Trámites**

Este documento fue elaborado por un grupo de trabajo integrado por:

Ricardo Castillo – Dpto. Obras zona IV

Juan Da Silva – Dpto. Mantenimiento de Estaciones Montevideo

Juan Pertusso – Subgerencia Normalización

Patricia Tomás – Subgerencia Normalización

0.2.- Revisiones

No aplica, primera versión

1.- Objetivo y ámbito de aplicación

Establece las acciones para realizar la medida de la resistencia de aislación e índice de polarización de transformadores y autotransformadores.

Es de aplicación a todas las unidades, grupos de trabajo y funcionarios responsables del mantenimiento, montaje y recepción de transformadores en todo el ámbito geográfico de DIS.

2.- Documentos de referencia

Se deben utilizar las ediciones y versiones vigentes de los documentos citados en este capítulo.

2.1.- Internos

- LI-DIS-AO-MN05 - Listado de equipamiento para actividades operativas

2.2.- Externos

No aplica

Versión: 00 Vigencia: 2007/11/19	Revisado por: Luís García Enrique Golfed Juan Carrasco	Gustavo Fernández Virginia Mansilla Pedro Ballestrino	Aprobado por: Héctor González
-------------------------------------	---	---	----------------------------------

2.3.- Complementarios

Estos documentos no son necesarios para la aplicación del instructivo, pero se han utilizado como referencias bibliográficas.

- “Manutencao de Transformadores em Líquido Isolante”, Milan Milasch
- Manual Megger Probador de Aislamiento
- IEEE C57.125 – 1991

3.- Definiciones y Abreviaturas

3.1.- Definiciones

Borne primario: el de tensión más alta de un transformador.

Borne secundario: el de tensión más baja de un transformador.

3.2.- Abreviaturas

4.- Requisitos de seguridad

Para controlar los riesgos generados por las actividades que se están desarrollando y el contexto operacional, se debe seleccionar y utilizar la combinación de Fichas Preventivas que correspondan.

5.- Equipos, Herramientas e Instrumentos

5.1.- Equipos y Herramientas

- Bolsas o recipientes para residuos
- Escaleras
- Puentes auxiliares

5.2.- Instrumentos

- Medidor de resistencia de aislación (megóhmetro)
- Reloj
- Termómetro, solo en caso de resistencia de aislación
- Calculadora

6.- Materiales

Cantidad	Descripción
0,3 kg	Trapo limpio libre de pelusa
0,1 lts	Alcohol isopropílico

7.- Desarrollo de Tareas

7.1.- Preparación de la medida

1. Se desconectan los descargadores y cables de alimentación del primario y secundario del transformador en caso que estén conectados.
2. Se limpian exteriormente los aisladores con un trapo limpio. Si fuera necesario, se puede usar alcohol isopropílico para la limpieza, cuidando que éste no entre en contacto con las juntas en la base y cabezal del aislador o cemento si fuera el caso.
3. Las medidas se realizan a 5000 V para tensiones del bobinado mayores o iguales a 6,3 kV, y entre 1000V y 2500V para tensiones menores.

Previo a realizar las medidas se da una advertencia verbal y se verifica que nadie toque el transformador.

7.2.- Medida de resistencia de la aislación

1. Se registra la temperatura del aceite indicada en el termómetro del transformador o medida con uno externo en la cuba del transformador. En caso de no disponer de ningún termómetro y que el transformador se encuentre en equilibrio térmico con el ambiente se puede considerar la temperatura del aceite igual a la del ambiente.
2. Para que dos medidas sean comparables deben estar realizadas a la misma tensión. El valor a registrar es el indicado en el equipo luego de un minuto de comenzar la medición.
3. Se realiza la corrección de los valores medidos por la tabla del anexo [10.1](#) o se ingresan directamente los valores medidos a la colectora de datos.

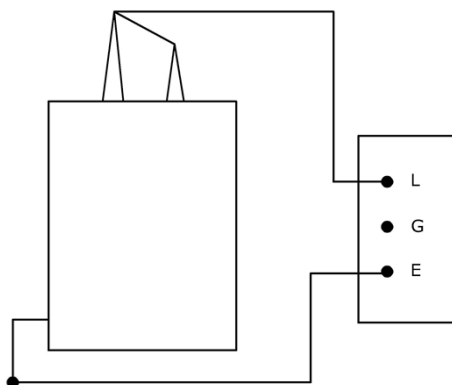
7.3.- Medida del índice de polarización

Los valores a registrar son los indicados en el equipo luego de uno y diez minutos de comenzar la medición.

El índice de polarización es el cociente entre las resistencias de la aislación medidas a los 10 minutos y al minuto.

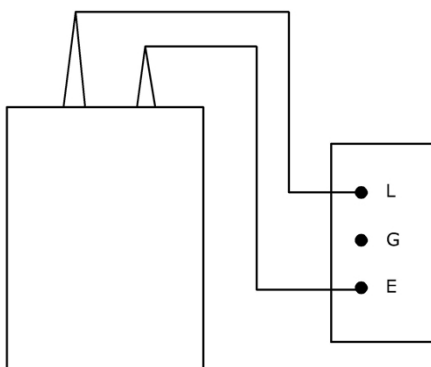
7.4.- Medida de autotransformador

1. Se conectan entre sí todos los bornes del autotransformador, incluyendo el neutro si lo tiene.
2. Se realiza la medida entre los bornes y tierra.

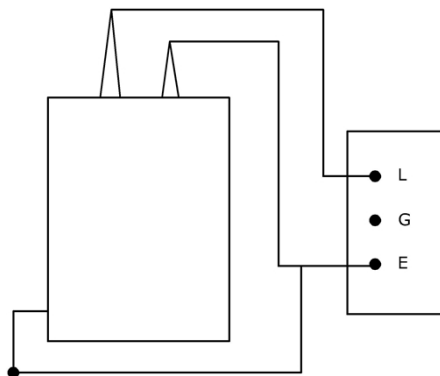


7.5.- Medida de transformador

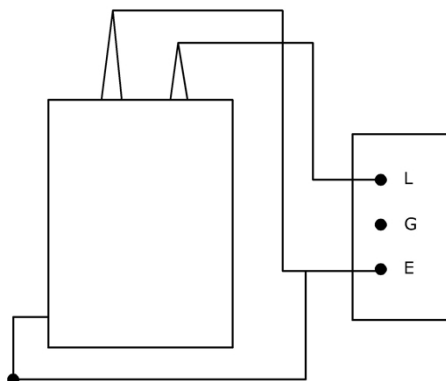
1. Se conectan entre sí todos los bornes del primario del transformador, incluyendo el neutro si lo tiene.
2. Se conectan entre sí todos los bornes del secundario del transformador, incluyendo el neutro si lo tiene. Para el caso de los transformadores bitensión (7 bornes en el secundario) o transformadores configurables (6 bornes en el secundario) hay que unir todos los bornes del secundario y realizar una única medida en este bobinado.
3. La conexión de línea del megohmetro se conecta al elemento a medir (siempre es el primero indicado) y la conexión de tierra se conecta al elemento de referencia (siempre es el o los segundos indicados). Por ejemplo, al realizar la medida entre el primario y el secundario, se conecta línea al primario y tierra al secundario.
4. Se realiza la medida entre el primario y el secundario. Para los transformadores monofásicos ésta es la única medida que se realiza, mientras que para los trifásicos se continúa con el resto de las medidas.



5. Se conectan los bornes del secundario a potencial de tierra.
6. Se realiza la medida entre el primario y el secundario + tierra.



7. Se desconectan los bornes del secundario de tierra.
8. Se conectan los bornes del primario a potencial de tierra.
9. Se realiza la medida entre el secundario y el primario + tierra.



7.6.- Finalización de las tareas

1. Se retiran todas las conexiones auxiliares y se conectan los descargadores si correspondiera.
2. Se retiran los residuos sobrantes.

8.- Registros

Código del Formulario	Responsable de archivo	Lugar de archivo y soporte	Indexación	Periodo de archivo
ITM (Mantenimiento)	Jefe de trabajo	ITM	Posición funcional	5 años

9.- Involucrados

Todas las unidades, grupos de trabajo y funcionarios responsables del mantenimiento, montaje y recepción de transformadores.

Este documento se difunde de acuerdo al listado de Responsables de Difusión de Documentos de DYC LI-DYC-CA-0001, según listas internas:

DIS L1 REDES Y DISTRIBUCION

DIS L2 EXPLOTACION

DIS L3 OBRAS Y PROYECTOS

DIS L5 MANTENIMIENTO

DIS L6 ESTUDIOS

DIS L10 OBRAS

10.-Anexos

10.1.- Corrección por temperatura

Para corregir las medidas de resistencia de aislación desde la temperatura del aceite a la temperatura de referencia de 20°C se realiza de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R = R_m 2^a$$

Siendo: R = resistencia corregida

R_m = resistencia medida

a = (temperatura registrada-20) / 10

De la siguiente tabla se puede obtener el factor de corrección (2^a), el cual multiplicándolo por la resistencia medida se obtiene la resistencia corregida.

Temperatura registrada (°C)	Factor de corrección (2^a)
5	0,4
10	0,5
15	0,7
20	1,0
25	1,4
30	2,0
35	2,8
40	4,0
45	5,7
50	8,0
55	11,3
60	16,0
65	22,6
70	32,0
75	45,3
80	64,0

10.2.- Criterio de evaluación de medida de resistencia de aislación

Los valores medidos, corregidos a 20 °C, deben ser:

- Para transformadores usados superiores a 700 MΩ.
- Para transformadores nuevos superiores a 1000 MΩ.

Ante valores inferiores se analiza de acuerdo a la situación, como ser requerimientos de la explotación.

10.3.- Criterio de evaluación de medida de índice de polarización

Los valores obtenidos son independientes de la temperatura del aceite. El criterio de evaluación del estado de la aislación del transformador fue extraído de la norma IEEE C57.125 – 1991:

Índice de polarización	Estado de la aislación	Criterio de intervención
< 1.0	Peligroso	Seguimiento con más parámetros
1.0 a 1.1	Pobre	Seguimiento cada 3 meses
1.1 a 1.25	Cuestionable	Seguimiento cada 3 meses
1.25 a 2.0	Aceptable	No intervenir
> 2.0	Bueno	No intervenir