**PROTOCOLO DE PRUEBAS A TRANSFORMADORES**

**Subestación:**  **Código operacional del equipo:**

**Fecha:** \_ \_ **Tiempo:** \_ \_ **HR%:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Fabricante:** **Tipo:** **Año de fabricación:**\_\_\_\_\_\_\_

**Año de puesta en servicio:** \_\_\_\_ **No. de Serie:** \_ \_

**Tipo de Enfriamiento:**

**V y Reg:** \_ **Conexión y Grupo:** \_

**Inom: :** \_ Amp. **Tanque diseñado para: :** \_

**Ctte Térmica:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_**Po:** \_\_\_\_\_\_ kW **Io:** \_\_\_\_\_\_\_ kW **Pcc:** \_\_\_\_\_\_ kW

**Zcc AT – MT:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **AT – BT:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **MT – BT:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Pérdidas de Vacío a tensión reducida.

Medidas con: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medido** | **CC** | **Voltaje (volts)** | **Io (amp)** | **Po (watts)**  **a 60 Hz** | **Po (fábrica) a 50 Hz** | **Io (fábrica) a 50 Hz** | **Diferencia con fábrica** |
| a y b | c (b-c) |  |  |  |  |  |  |
| b y c | a (a-c) |  |  |  |  |  |  |
| a y c | b (a-b) |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Relación** | Pasaporte | Medido | Valor en % | Norma |
| Pb / Pa |  |  |  | 5 % |
| Pb / Pc |  |  |  |
| Pa / Pc |  |  |  |

1. Medición de la Resistencia del Aislamiento a los devanados.

Medida con: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ Voltaje: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

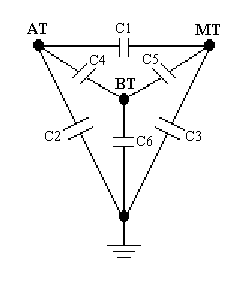
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medido entre** | **Prueba de Fábrica a ooC** | | | **Prueba Actual a ooC Tcsa** | | | **Factor**  **Corr.** | **Concl.** |
| **R 15”** | **R 60”** | **Kabs** | **R 15”** | **R 60”** | **Kabs** |
| AT – (MT+ BT + tan) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MT– (AT+BT + tan) |  |  |  |  |  |  |  |
| BT – (AT+ MT + tan) |  |  |  |  |  |  |  |
| (AT+MT+BT) - tan |  |  |  |  |  |  |  |

1. Medición de Tanδ y Capacitancia a los devanados.

Medida con:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medido entre** | **Prueba de Fábrica a ooC o** | | **Prueba actual a**  **46 oC (Tcsa) o** | | **Norma** |
| **Tgδ %** | **C ρF** | **Tgδ%** | **C ρF** |
| CHG + CHL |  |  |  |  | Para transformadores nuevos Valores de Tgδ ≤ 0.5% a 20oC  Para transformadores con varios años de uso  Valores de Tgδ ≤ 2% a 20oC |
| CLG + CLT |  |  |  |  |
| CTG + CHT |  |  |  |  |
| C1 (CHL) |  |  |  |  |
| C2 (CHG) |  |  |  |  |
| C3 (CLG) |  |  |  |  |
| C4 (CHT) |  |  |  |  |
| C5 (CLT) |  |  |  |  |
| C6 (CTG) |  |  |  |  |

Esquema de Capacitancias medidas con DELTA 2000



1. Medición de la Corriente de Excitación.

Instrumento: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tap** | **Medición de la Corriente de Excitación a 10 kV en mA** | | |
| **A-0** | **B-0** | **C-0** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |
| **6** |  |  |  |
| **7** |  |  |  |
| **8** |  |  |  |
| **9** |  |  |  |
| **10** |  |  |  |
| **11** |  |  |  |
| **12** |  |  |  |
| **13** |  |  |  |
| **14** |  |  |  |
| **15** |  |  |  |
| **16** |  |  |  |
| **17** |  |  |  |
| **18** |  |  |  |
| **19** |  |  |  |

Para interpretar los resultados aplicamos la siguiente fórmula:

Ejemplo si la corriente de excitación Iext <50mA, la diferencia entre los dos valores más altos debe ser <10% y si Iex >50mA, la diferencia entre los dos valores más altos debe ser <5%. Siempre las fases a tener en cuenta a la hora de aplicar esta fórmula son la A y C porque la B debe dar valores más bajos.

Medición de Tanδ y C a los bushings.

Medida con: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Temp: oC HR:\_\_\_\_ Tcsa: \_\_\_oC Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo, número del plano e instrucción del bushing** | **N0 del bushing**  **Fase** | **Datos de Pasaporte** | | | | **Resultado de las pruebas actuales Tcsa = 46 oC** | | | | **Obs.** |
| **Tg δ1**  **%** | **C1** pf | **Tg δ2**  **%** | **C2(3)** pf | **Tg δ1**  **%**  **CHL** | **C1**  **pf**  **CHL** | **Tg δ2**  **%**  **CLG** | **C2(3)**  **pf**  **CLG** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Medición de Resistencia del Aislamiento a los Bushings.

Medida con: \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Tensión Aplicada: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo, número del plano e instrucción del bushing** | **N0 del bushing,**  **Fase** | **Pruebas de Fábrica** | | **Resultados de pruebas actuales a oC** | |
| **AT –**  **ПИН**  **R 60”** | **ПИН** - tanque **R 60”** | **AT –**  **ПИН**  **R 60”** | **ПИН** - tanque **R 60”** |
| ГБМТ.110.630УT1  ИНД-047  P = 150 kG | C 80930  ФA |  |  |  |  |
| ГБМТ.110.630УT1  047  P = 150 kG | C90127  ФB |  |  |  |  |
| ГМТБ45.110.630T1  2ИЭ.800.047.02  P = 150 kG | T 141867  ФC |  |  |  |  |

Todos los campos de la tabla anterior van vacíos solo deje la descripción de los bushings rusos como ejemplo.

1. Medición de la Resistencia Óhmica de los devanados.

Medida con: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Serial \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Temp Amb: \_\_\_\_oC HR: \_\_\_\_ % Tcsa: \_\_\_ oC Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tap** | **Medición de Fábrica a Temp = oC en Ω** | | | **Medición Actual a Temp = 33 - 38oC (csa) en Ω** | | | **Desv. %** | **I %** |
| **a - b** | **b - c** | **c - a** | **a - b** | **b - c** | **c - a** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **A-0** | **B-0** | **C-0** | **A-0** | **B-0** | **C-0** |  |  |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **16** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **17** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **19** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Tap** | **Am - 0** | **Bm - 0** | **Cm - 0** | **Am - 0** | **Bm - 0** | **Cm - 0** |  |  |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |

Para interpretar los resultados aplicamos la siguiente fórmula:

El coeficiente obtenido de la ecuación anterior no debe sobrepasar el 2 %.

Para la realización de esta prueba es muy importante tener en cuenta la temperatura del aceite que en este caso se asumirá como la temperatura del devanado que se está probando en cuestión. También se deben siempre referir todos los valores obtenidos a una misma temperatura para realizar futuras comparaciones.

Rct = Resistencia Corregida.

Rm = Resistencia Medida.

CF = 234.5 para el Cobre y 222 para el Aluminio.

CT= 75 para 55 elevación y 85 para 65 elevación.

Td = Temperatura del devanado.

Prueba de Relación de Transformación.

Medida con: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Serial No: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tap** | **Medición de Fábrica** | | | **Medición Actual** | | | **Desv. %** | **Relación** |
| **A0 – ab** | **B0 - bc** | **C0 – ca** | **A0 - ca** | **B0 – ab** | **C0 – bc** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **A0 –Am0** | **B0 -Bm0** | **C0 –Cm0** | **A0 -Am0** | **B0 –Bm0** | **C0 –Cm0** | **-** | - |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **13** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **15** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **16** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **17** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **19** |  |  |  |  |  |  |  |  |

Interpretación de los resultados.

Siempre el por ciento de desviación debe ser menor del 5 %.

1. Medición de la Tensión de Ruptura del Aceite. Probador \_

**Norma:**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETO** | **Medición de Tensión de**  **Ruptura del Aceite en kV** |
| **OLTC** |  |
| **Transformador** |  |
| **Relleno Bushings** |  |

**Conclusión**

Protocolo preparado por: