



**DEPTO. DE PROTECCION
y COMUNICACIÓN**

**Coordinación de
Pruebas y Mediciones**

Pruebas al Transformador T-3

Subestación: Llano Sánchez

Fecha de Prueba: 14-Diciembre-2014

Prueba Realizada por: Ing. Josué Martínez

Informe Realizado por: Ing. Julio Ruíz C.

Fecha: 18-Dic.-2014



Capacitancia y FP del Tanque



Número de prueba LLST3-1-14
 Fecha 14-Dic-14
 Subestación Llano Sanchez
 Equipo T3
 Fabricante ILJIN
 Año de Fabricacion 2011
 Realizado por Josué Martínez

Clima Nublado
 Temp. Ambiente 35°C
 Humedad Relativa 45%
 Temp Aceite 40°C
 FC a 20°C 0.89

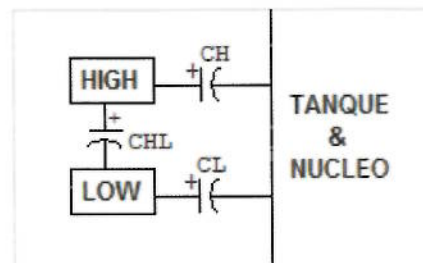
Voltaje de Prueba 10kV

Prueba	Descripción del Circuito	Corriente (mA)	Perdidas (W)	FP Medido	FP Corregido a 20°C	Capacitancia (pF)	Evaluación
CH+CHL	GST-GND	50.162	1.141	0.230	0.205	13305.7	Aceptable
CH	GST-GRD	24.176	0.691	0.290	0.258	6412.8	Aceptable
CHL	UST	25.972	0.478	0.180	0.160	6889.3	Aceptable
CL+CHL	GST-GND	55.358	1.055	0.190	0.169	14684	Aceptable
CL	GST-GRD	29.369	0.605	0.210	0.187	7790.3	Aceptable

Resultado de la Prueba

- ☒ Prueba buena
☐ Prueba regular
☐ Prueba deficiente

Según la norma IEEE Std 62-1995 establece que :
 Para transformadores nuevos el FP debe ser menor de 0.5 %
 Para transformadores de 15 años el FP debe ser menor de 1.5 %



Equipo de prueba M4100 DOBLE

Observación Valores todos dentro de aceptable. Son parecidos a los de la prueba del 2013. bobina en buen estado.

Capacitancia y Factor de Potencia de los Bushings (C1)

Número de Prueba	LLST3-2-14	Clima	Nublado
Fecha	14-Dic-14	Temp. Ambiente	35°C
Subestación	Llano Sanchez	Humedad	45%
Equipo	T3	Temp. Aceite	40°C
Realizada por	Josué Martínez	Temp. Promedio	38°C

Valores de Placa					
Bushing	Serie	Fabricante	Tipo	FP C1 (%)	Cap C1 (pF)
H0	1ZUA 1000031151	ABB	O+C II	0.240	335.00
H1	11 F0269-03 AEP	TRENCH LIMITED	COTA 900	0.320	533.00
H2	11 F0269-04 AEP	TRENCH LIMITED	COTA 900	0.300	530.00
H3	11 F0269-08 AEP	TRENCH LIMITED	COTA 900	0.320	533.00
X1	11 F0256-55AEP	TRENCH LIMITED	COTA 550	0.270	514.00
X2	11 F0256-47AEP	TRENCH LIMITED	COTA 550	0.270	517.00
X3	11 F0256-50AEP	TRENCH LIMITED	COTA 550	0.310	512.00
Y1	1ZUA 1000031147	ABB	O+C II	0.230	335.00
Y11	1ZUA 1000031149	ABB	O+C II	0.230	335.00

Bushing	Corriente (mA)	Pérdidas (W)	FP (%)	Cap (pF)	Factor	FP a 20°C	Evaluación FP	Evalución Capacitancia
H1	1.969	0.049	0.25	522.3	1.19	0.298	Aceptable	Aceptable
H2	1.990	0.059	0.30	527.8	1.19	0.357	Aceptable	Aceptable
H3	2.004	0.061	0.30	531.7	1.19	0.357	Aceptable	Aceptable
X1	1.932	0.049	0.25	512.4	1.19	0.298	Aceptable	Aceptable
X2	1.942	0.048	0.25	515.3	1.19	0.298	Aceptable	Aceptable
X3	1.925	0.049	0.25	510.6	1.19	0.298	Aceptable	Aceptable
H0	1.245	0.027	0.22	330.3	1.08	0.238	Aceptable	Aceptable
Y1	1.247	0.027	0.22	330.8	1.08	0.238	Aceptable	Aceptable
Y11	1.245	0.027	0.22	330.3	1.08	0.238	Aceptable	Aceptable

Equipo utilizado M4100 DOBLE

Resultado de la prueba <input checked="" type="radio"/> Prueba buena <input type="radio"/> Prueba regular <input type="radio"/> Prueba deficiente	Observaciones Todos los valores son aceptables, primera prueba que le realizamos, los tomaremos de referencia.
---	--



Capacitancia y FP de los Bushings (C2)



Número de Prueba	LLST3-3-14	Clima	Nublado
Fecha	14-Dic-14	Temp. Aceite	40°C
Subestación	Llano Sanchez	Temp. Promedio	
Equipo	T3	Temp. Ambiente	35°C
Realizada por	Josué Martínez	Humedad	45%

Valores de Placa

Bushing	Serie	Fabricante	Tipo	Cap C2 (pF)	FP C2 (%)
H0	1ZUA 1000031151	ABB	O+C II	650	0.11
H1	11 F0269-03 AEP	TRENCH LIMITED	COTA 900	10597	
H2	11 F0269-04 AEP	TRENCH LIMITED	COTA 900	10534	
H3	11 F0269-08 AEP	TRENCH LIMITED	COTA 900	10597	
X1	11 F0256-55AEP	TRENCH LIMITED	COTA 550	5804	
X2	11 F0256-47AEP	TRENCH LIMITED	COTA 550	5892	
X3	11 F0256-50AEP	TRENCH LIMITED	COTA 550	5846	
Y1	1ZUA 1000031147	ABB	O+C II	625	0.12
Y11	1ZUA 1000031149	ABB	O+C II	622	0.12

Bushing	Corriente (mA)	Pérdidas (W)	FP C2 (%)	Cap C2 (pF)	Evaluación FP	Evaluación Capacitancia
H1	39.475	1.086	0.28	10471.1	Aceptable	Aceptable
H2	39.743	1.117	0.28	10542.3	Aceptable	Aceptable
H3	39.989	0.987	0.25	10607.4	Aceptable	Aceptable
X1	22.039	0.628	0.28	5845.9	Aceptable	Aceptable
X2	22.314	0.710	0.32	5918.9	Aceptable	Aceptable
X3	22.088	0.562	0.25	5858.9	Aceptable	Aceptable
H0	2.499	0.040	0.16	663.0	Aceptable	Aceptable
Y1	2.421	0.057	0.24	642.1	Aceptable	Aceptable
Y11	2.367	0.050	0.21	628.0	Aceptable	Aceptable

Equipo utilizado M4100 DOBLE

Resultado de la prueba

- ☒ Prueba buena
☐ Prueba regular
☐ Prueba deficiente

Observaciones

Prueba aceptable, primera prueba que se realiza a estos bushings. Se tomaran como referencia.

Prueba de Resistencia de Aislamiento

Número de Prueba LLST3-5-14
Pruebas.Fecha 14-Dic-14
Subestación Llano Sanchez
NombreEquipo T3
Realizado por Josué Martínez

Temp. Ambiente 29°C
Humedad Relativa 71%
Temp. Aceite 38°C
Factor de Corrección 3.437
Tipo Conservador
Voltaje de prueba 5000VDC

Tiempo (min)	Valores de campo (GΩ)			Valores corregidos a 20°C (GΩ)		
	HX VS Y	HX VS T	Y VS T	HX VS Y	HX VS T	Y VS T
0.5	40.60	52.10	48.50	139.56	179.09	166.71
1	53.60	61.50	75.90	184.24	211.40	260.90
2	82.10	70.40	115.60	282.21	241.99	397.36
3	103.50	69.00	129.00	355.77	237.18	443.42
4	116.90	72.10	142.70	401.83	247.84	490.52
5	124.00	68.50	151.60	426.24	235.46	521.11
6	132.30	76.20	149.40	454.77	261.93	513.55
7	137.40	73.30	146.80	472.30	251.96	504.61
8	143.20	70.20	154.30	492.24	241.31	530.39
9	148.60	70.70	146.30	510.80	243.02	502.89
10	153.30	76.10	141.80	526.95	261.59	487.42
I.P.				2.86	1.24	1.87
I.A.				1.32	1.18	1.56
Evaluación				Bueno	Cuestionable	Regular

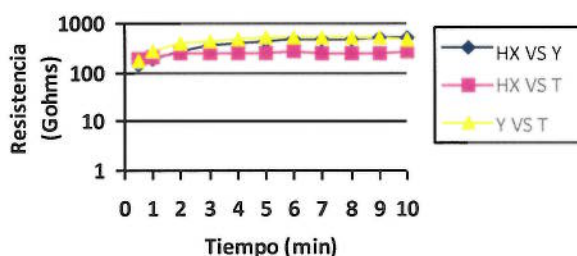
Resultado de la prueba

- ☐ Prueba buena
☒ Prueba regular
☐ Prueba deficiente

Referencia según la norma
ANSI/IEEE C57-125-1991

I.P.	Evaluación
Menos de 1.0	Malo
de 1.0 a 1.1	Pobre
de 1.1 a 1.25	Cuestionable
de 1.25 a 2.0	Regular
arriba de 2.0	Bueno

Resistencia de Aislamiento a 20°C



Equipo de prueba MIT 1025 Megger

Observación Prueba regular, aunque el IP de HX vs T sale cuestionable, estos valores son normales para esta prueba.
La prueba del 2013 fueron con un equipo que lleva mucho tiempo sin calibrar.
Al momento de esta prueba el clima se tornó húmedo y comenzó a llover.



Prueba de Resistencia DC del Devanado



Número de prueba LLST3-7-14
 Fecha de prueba 14-Dic-14
 Subestación Llano Sanchez
 Equipo T3
 Realizado por Josué Martínez

Humedad Relativa 56%
 Temp. Ambiente 33°C
 Temp. Aceite 38°C

Temperatura Devanado H 41°C
 Temperatura Devanado X 40°C
 Temperatura Devanado Y 40°C
 Tap móvil NA
 Tap fijo 4

Temp. de Referencia
☐ 20°C ☒ 75°C ☐ 85°C

Posición (Bobinas)	Lectura (Ω)	Corrección	Referencia (Ω)	Variación
H1-H0	0.683	0.767	0.755	1.60%
H1-H0	0.683	0.767	0.757	1.34%
H3-H0	0.684	0.768	0.755	1.75%
X1-X0	0.349	0.393	0.406	-3.18%
X2-X0	0.348	0.392	0.405	-3.22%
X3-X0	0.346	0.390	0.392	-0.48%
Y1-Y11	0.514	0.580	0.573	1.13%

Resultado de la Prueba

- ☒ Prueba buena
☐ Prueba regular
☐ Prueba deficiente

Según la norma IEEE Std 62-1995 se recomienda la comparación con otras fases, otros transf. iguales o con mediciones anteriores bajo condiciones de campo.

La variación bajo condiciones de campo no debe exceder el 5%. Según la Compañía DOBLE, debido a la inestabilidad de obtener lecturas precisas debido a la temperatura, se permite una desviación del 2% entre la prueba de campo y de fábrica.

Equipo de prueba 830280 Multiamp

Observación La prueba es buena, cumple con lo establecido en el recuadro superior.

Prueba de Corriente de Excitación

Número de Prueba	LLST3-4-14	Temp. Aceite	40°C
Pruebas.Fecha	14-Dic-14	Humedad Relativa	45%
Subestación	Llano Sanchez	Temp. Ambiente	35°C
Equipo	T3	Clima	Soleado
Realizado por	Josué Martínez		

Tap fijo 3
Tap móvil NO

Prueba	Descripción del Circuito	Voltaje (kV)	Corriente (mA)	Pérdidas (W)
H1-H0	UST-R	10.02	15.524	154.770
H2-H0	UST-R	10.02	10.115	97.500
H3-H0	UST-R	10.02	15.552	154.990

Resultado de la prueba

- ☒ Prueba buena
☐ Prueba regular
☐ Prueba deficiente

Criterio de Evaluación: Comparación entre las 2 corrientes mas altas.

Para corrientes de excitación menores de 50mA:

La diferencia entre ambas corrientes debe ser menor de 10%.

Para corrientes de excitación mayores a 50mA:

La diferencia entre ambas corrientes deberá ser menor de 5%

"Transformer Diagnostics" Vol. 3-31 Facilities Instructions, Standards, and Techniques."

Equipo utilizado M4100 DOBLE

Observaciones Los valores cumplen con lo establecido en el recuadro superior.



Relación de Vueltas (TTR) 17 pasos



Número de prueba LLST3-6-14
 Fecha de prueba 14-Dic-14
 Subestación Llano Sanchez
 Equipo T3
 Realizado por Josué Martínez

Tap Primario 0
 Voltaje (V) 115000

Configuración
☐ Δ -Y ☐ Y- Δ ☒ Δ - Δ /Y-Y

Voltaje	Tap	Teórico	$\pm 0.5\%$		H1H0/X1X0	Error	H2H0/X2X0	Error	H3H0/X3X0	Error
241500	1	2.100	2.090	2.111						
238630	2	2.075	2.065	2.085						
235750	3	2.050	2.040	2.060						
232880	4	2.025	2.015	2.035						
230000	5	2.000	1.990	2.010						
227130	6	1.975	1.965	1.985						
224250	7	1.950	1.940	1.960	1.952	0.09%	1.951	0.07%	1.952	0.09%
221380	8	1.925	1.915	1.935						
218500	9	1.900	1.891	1.910						
215630	10	1.875	1.866	1.884						
212750	11	1.850	1.841	1.859						
209880	12	1.825	1.816	1.834						
207000	13	1.800	1.791	1.809						
204130	14	1.775	1.766	1.784						
201250	15	1.750	1.741	1.759						
198380	16	1.725	1.716	1.734						
195500	17	1.700	1.692	1.709						

Resultado de la prueba

- ☒ Prueba buena
☐ Prueba regular
☐ Prueba deficiente



Valores dentro $\pm 0.5\%$ de error son aceptables según la norma IEEE Std 62-1995.

Equipo de prueba ATRT-03A VANGUARD

Observaciones Prueba buena, este transformador sólo tiene 5 taps fijos.

Prueba de Alarmas y Disparos

Número de prueba	LLST3-8-14	Clima	Soleado
Fecha	14-Dic-14	Temp. Ambiente	33°C
Subestación	Llano Sanchez	Humedad Relativa	56%
Equipo	T3		
Realizada por	Julio Ruíz		

VALORES DE AJUSTE ENCONTRADOS PARA LAS ALARMAS Y DISPAROS (°C)						
Termómetro	Etapas 1	Etapas 2	Bomba	Alarma	Disparo	Observaciones
Aceite				95	105	no tiene arranque de abanicos
Bobina de Alta	75	85		95	105	
Bobina de Media						
Bobina de Baja	75	85		95	105	

VALORES DE PRUEBA PARA LAS ALARMAS Y DISPAROS (°C)						
Termómetro	Etapas 1	Etapas 2	Bomba	Alarma	Disparo	Observaciones
Aceite				96	108	falla circ. Disparo bobina 1/bobina 2
Bobina de Alta	78	88		98	106	falla circ. Disparo bobina 1/bobina 2
Bobina de Media						
Bobina de Baja	76	86		98	108	falla circ. Disparo bobina 1/bobina 2

Protección	Alarma	Disparo	Observaciones
Sobrepresión repentina en el transformador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sale en monitor "Pressure Vacuum"
Buchholz del transformador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	En monitor "Sudden Pressure y Gas Accumula"
Bajo nivel de aceite	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	En monitor "Liquid Level"
Alto nivel de aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No aplica
Bajo nivel de aceite en el Tap Changer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No aplica
Valvula de seguridad de presión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	En monitor "Pressure Relief"
Falta AC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En monitor "Low Aux Power" falla Hydran, err
Falta DC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No aplica
Bulbo y foso de sonda	se revisó, les faltaba aceite y se les adicionó.		

Protecciones del Tap Changer	Fase A		Fase B		Fase C	
	Alarma	Disparo	Alarma	Disparo	Alarma	Disparo
Sobrepresión repentina del Tap Changer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flujo inverso del Tap Changer (Buchholz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Resultado de la Prueba

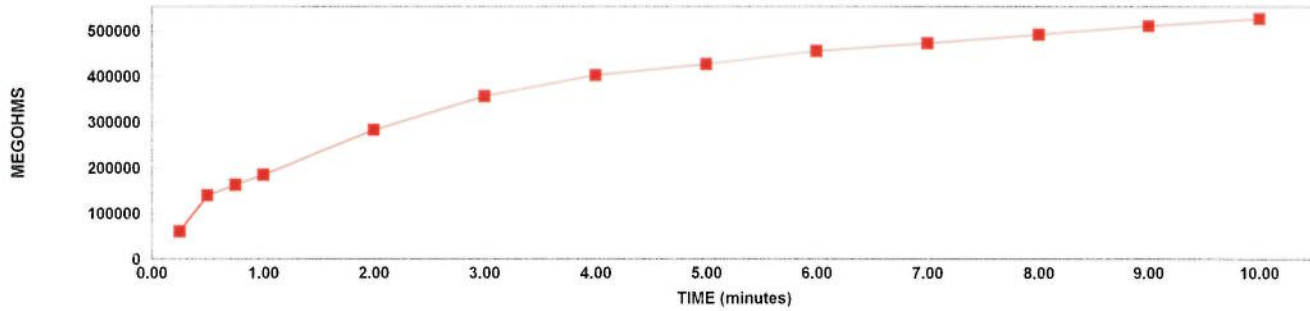
- ☐ Prueba buena
☐ Prueba regular
☒ Prueba deficiente

Observaciones

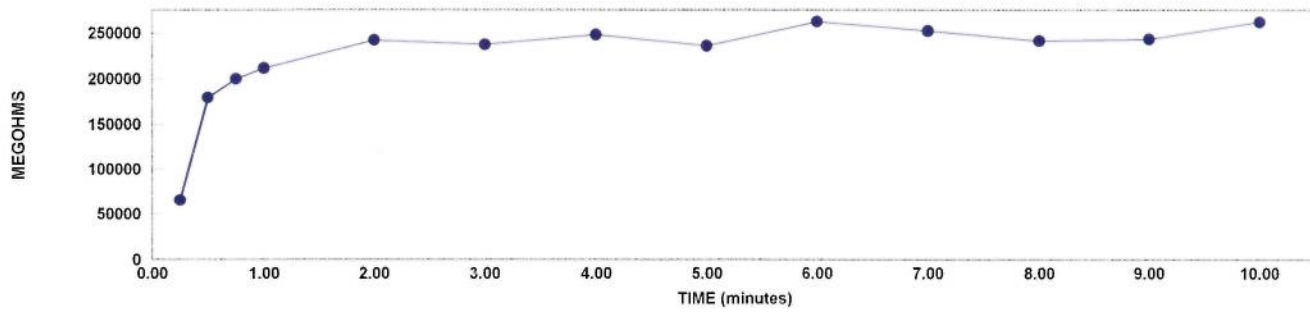
las alarmas por temp. salen en CC, NO en Tx.
 Falla Abanico: no sale en ningún lado
 Falla de respirador: No sale en ningún lado
 las alarmas aparte de las de temp. no salen en ningún lado y los disparos solo se ven en CC en su cubiculo.
 El panel de alarmas del Tx. Está dañado.

DATE 12/14/2014 TEMPERATURE 29 °F HUMIDITY 71 % EQPT. LOCATION _____
SUBSTATION LLANO SÁNCHEZ POSITION _____

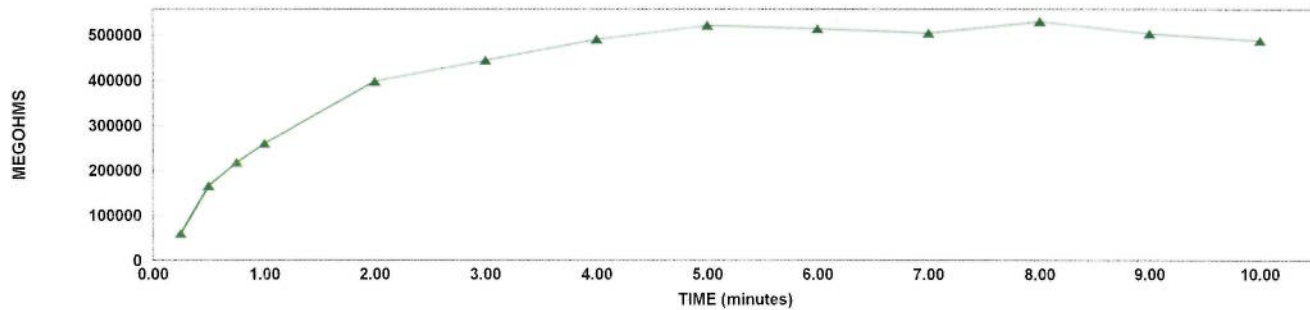
POLARIZATION CURVE High to Low (Low Grounded) : Red Square



POLARIZATION CURVE Low to High (High Grounded) : Blue Circle



POLARIZATION CURVE High + Low to Ground : Green Triangle



COMMENTS:
DEFICIENCIES:

--

--