

N° DE REGISTRO:

SEL-PR-602

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

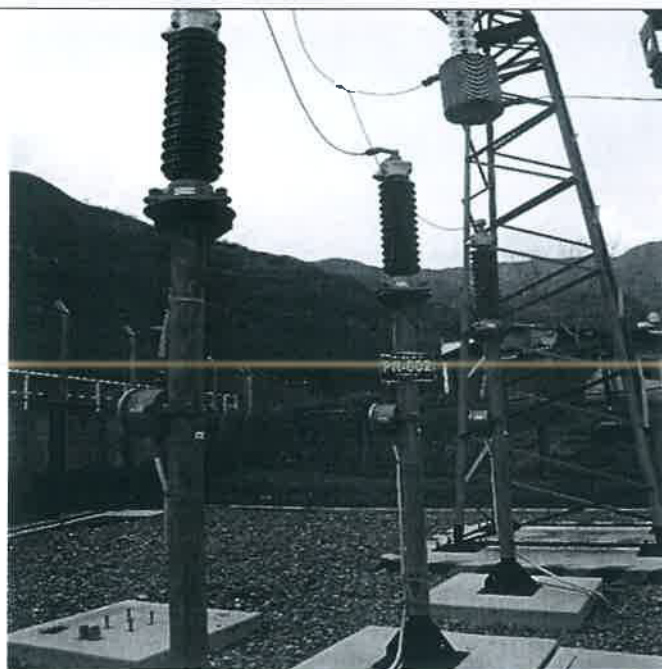
EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	6:00AM
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	10:00 AM
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	29/05/21
SUBSTACION:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	LT6002-60KV	PR-602	
EQUIPO EVALUADO:	PARARRAYO		

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	Megohmetro Digital	MIT1525	101713378	09-07-2020
2	Analizador de Aislamiento	M4100	100602331	21-09-2020
3	Termohigrómetro	HT-15	20108014077	22-09-2020
4	Analizador de corriente de fuga	LCM 500		

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARIA / BAHÍA LÍNEA LT-6002
PARARRAYOS



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

29/05/2021

4 DATOS DEL PARARRAYO (DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN)

NOMENCLATURA OPERATIVA:			
Fabricante:	ABB	Tipo:	MWE-L049
Año de Fabricación:	1990	Norma:	
Clase:	-	N° Serie "Fase R"	5194632
Tensión nominal Ur:	60 KV	N° Serie "Fase S"	5194633
Tensión de operación continua Uc:	49 kv	N° Serie "Fase T"	5194635
Corriente limitador de Presión:	-		

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Placa de Identificación	Se toma datos de placa	Ninguna	PASA
Estado de la porcelana aislante	Limpieza de los aisladores	Ninguna	PASA
Inspección visual del pararrayos	Verificación visual de imperfecciones	Ninguna	PASA
Verificación de anclaje y conexiones	Se realiza el ajuste de los terminales y anclaje.	Ninguna	PASA
Verificación del estado del contador de descargas.	Limpieza en los terminales de los contadores	En estado bueno, numero de maniobras R: 00233, S: 00219, T: 00180	PASA

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Limpieza y/o siliconeado de pararrayo	Limpieza de los aisladores. buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pruebas de rutina realizadas	Se realizo medición de aislamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ensayos realizados según norma IEC-60099-4	Buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torque de pernos de alta tensión (torque propuesto).	Se realiza ajuste de los terminales a 65 Nm. Buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fijación de bajadas de conductores de descarga y conexión al sistema de puesta a tierra. Ajuste de terminales.	En buen estado, conexión buena	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mantenimiento a conectores de alta tensión aplicar grasa conductora en terminales del conector.	Limpieza y cambio de grasa conductora. Buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado del galvanizado y pintura de las estructuras.	Resanes de partes de pintura , utilizando galvanoc en frio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.
Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.
Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamylton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP Nº 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

Estado de pernos de anclaje	Buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medición de PAT (puesta a tierra) de los pararrayos	Conexión directa a malla a tierra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cambio de conectores de PAT	Soldadura exotérmica en malla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cambio de Pararrayo	Buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cambio de contadores de descarga	Buen estado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES

Se encuentra en buen estado.

7 PRUEBAS

7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)

Temperatura: 17 °C

Humedad: 86 %

Fase	Conexión	Tensión aplicada (kV)	R leída (MΩ)	R Corregida a 20°C (MΩ)	R esperada (MΩ)	Evaluación
R	P1- MASA	15	281 000	281 000	100,000	CORRECTO
S	P1- MASA	15	249 000	249 000	100,000	CORRECTO
T	P1- MASA	15	217 000	217 000	100,000	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son **ACEPTABLES**. Cumple con la norma ANSI/NETA ATS-2017 según la tabla 100.1

7.2 Medición de Corriente de Fuga

Temperatura: 31 °C

Humedad: 60%

Fase	Conexión	Corriente resistiva μA	Corriente resistiva corregida μA	Corriente Total μA	Voltaje de Operación KV	3er Armónico %
R	Alta- Tierra	71.7	2282.6	597.9	60	2.1
	Alta- Tierra	68.4	2177.5	597.8	60	1.8
S	Alta- Tierra	85.5	2671.9	586.0	60	2.7
	Alta- Tierra	87.1	2671.9	586.2	60	2.7
T	Alta- Tierra	88.4	2762.5	584.2	60	2.9
	Alta- Tierra	87.9	2746.9	585.2	60	2.8

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamylen Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

29/05/2021

7.3 Termografía

ANTES DE LA INTERVENCIÓN



Parámetros

Nombre	IRI_20210529_1019
Fecha de creación	2021/6/10
Tiempo de rodaje	2021/05/29
Emisividad	0.09
TempAmbiente	19.0°C
Humedad	70%
Distancia	18.9m
TMax	12°C
TMin	-14.1°C

S1Temp.	11.8°C
---------	--------

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

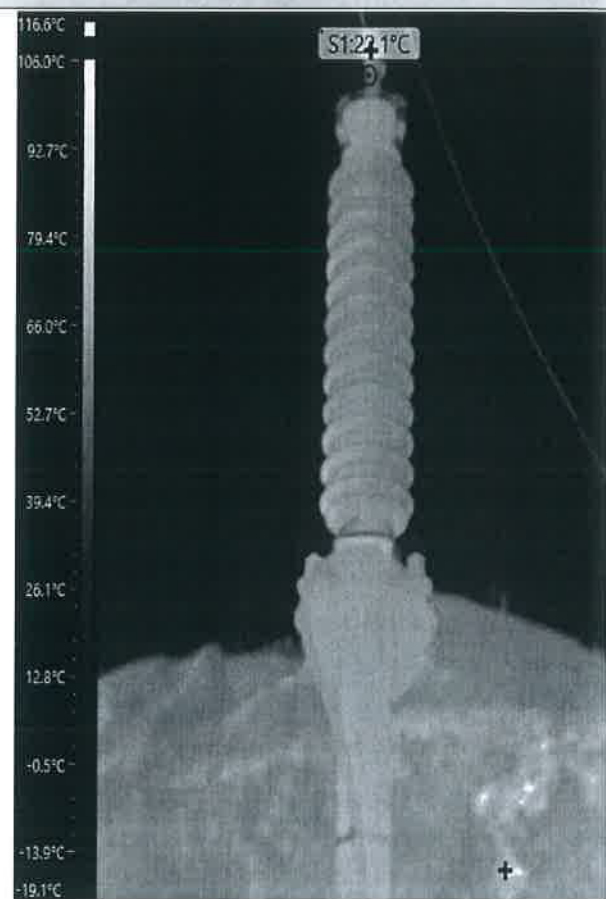
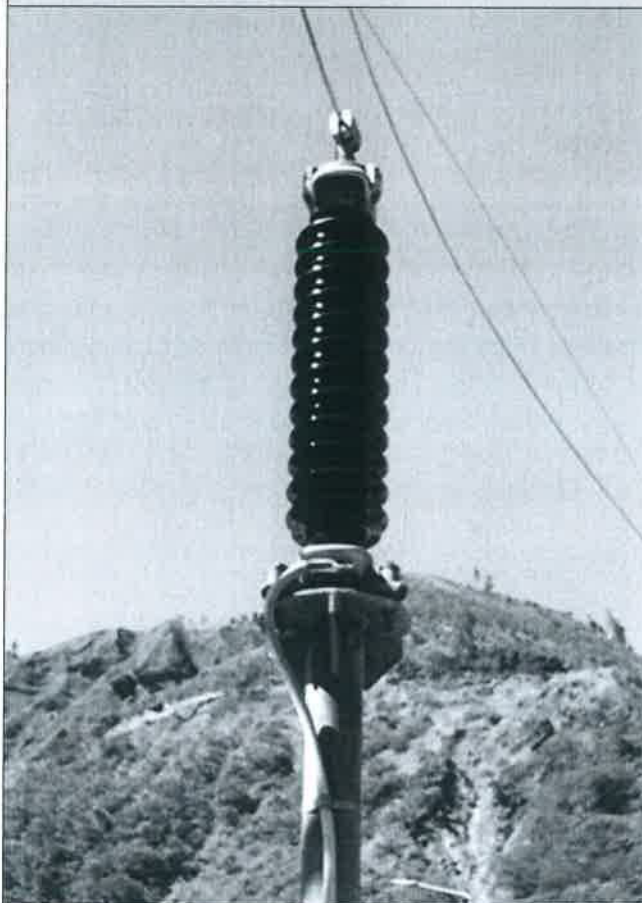
Realizado el:

Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

29/05/2021

POST INTERVENCIÓN



Parámetros

Nombre	IRI_20210529_1556
Fecha de creación	2021/6/10
Tiempo de rodaje	2021/05/29
Emisividad	0.09
TempAmbiente	30.0°C
Humedad	70%
Distancia	18.9m
TMax	116.6°C
TMin	-19.1°C

S1Temp.	22.1°C
---------	--------

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

La medición de termografía nos indica que el pararrayo no presenta puntos calientes.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

29/05/2021

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son **ACEPTABLES**. Cumple con la norma ANSI/NETA ATS-2017 según la tabla 100.1

8.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda en mantenimientos posteriores después de su puesta en servicio, monitorear la corriente de fuga en servicio, con la finalidad de garantizar el buen estado de funcionamiento del equipo y así evitar posibles fallos.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.		Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.		Cliente:	
Nombre/Cargo		Nombre/Cargo		ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	
		 EDP PROYECTOS S.A.C. Hamilton Bustamante Pamo Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341		Subestación:	
Fecha: 29/05/2021		Fecha: 29/05/2021		Realizado el:	
				29/05/2021	

[Header]

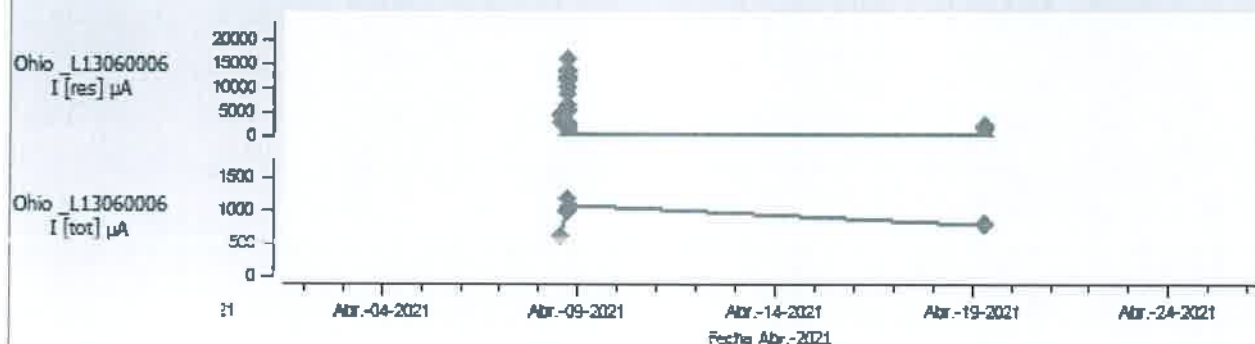
Nameplate

Country	PERÚ	Manufacturer	ABB	Serial Number	5194632 5194633 5194635
Company	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	Type	Q060-CV072	Arrester ID	PR-602
Region	CUSCO	Rated Voltage (kV)	60.0	System Voltage (kV)	60.0
Substation	SANTA MARIA	MCOV (kV)	140.0	Installation Date	
Location		Correction Applied	Normal	Status	medido
Phase	R, S, T				

Results

Date	Resistive Current I [res] μ A	Corrected Resistive Current I [corr res] μ A	Total Current I [tot] μ A	Ambient Temp T [amb] $^{\circ}$ C	Operating Voltage U [oper] kV	Third Harmonic %
8/04/2021 12:05:35	71.7	2282.6	597.9	31.0	60.0	2.1
8/04/2021 12:05:50	68.4	2177.5	597.8	31.0	60.0	1.8
8/04/2021 12:10:45	85.5	2671.9	586.0	32.0	60.0	2.7
8/04/2021 12:11:17	87.1	2721.9	586.2	32.0	60.0	2.7
8/04/2021 12:12:16	88.4	2762.5	584.2	32.0	60.0	2.9
8/04/2021 12:12:32	87.9	2746.9	585.2	32.0	60.0	2.8

Corriente de Fuga Resistiva Corregida y Corriente Total



N° DE REGISTRO: SSTM-TT-602

1 EQUIPOS DE PRUEBA

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

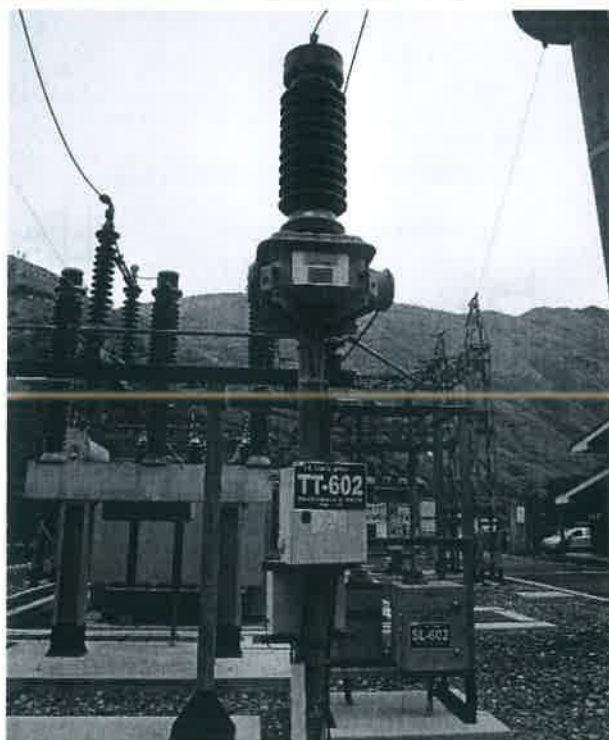
EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	6:00 AM
DIVISIÓN:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	10:00 AM
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	29/05/21
SUBESTACIÓN:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	LT6002-60KV	TT-602	
EQUIPO EVALUADO:	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN CAPACITIVO		

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	NÚMERO DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	Analizador de subestaciones	CPC 100	MC809T	28/09/2020
2	Megohmetro digital	MIT1525	1002911101995619	09/07/2020
3	Thermohigrómetro	HT-15	20108014077	22/09/2020

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARIA BAHIA DE TRANSFORMACION 60 KV
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN CAPACITIVO



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.
Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.
Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:
ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
Subestación:
SANTA MARÍA
Realizado el:
29/05/2021

N° DE REGISTRO: SSTM-TT-602

4 DATOS DEL TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

NOMENCLATURA OPERATIVA:			
Fabricante:	ARTECHE		
Tipo:	DDB-72	Año de Fabricación:	-
Tensión Máxima del Equipo:	72.5/140/325	Norma:	-
Nivel de Aislamiento:	140 / 325 KV	Terminal de Baja Tensión:	-
Impulso Tipo Rayo:	-	Devanado 1 a - 1 n	MEDIDA
Frecuencia Industrial:	-	Clase de Precisión:	1
Frecuencia:	60 HZ	Potencia:	50 VA
Factor de Tensión/Duración:	1.5 / 30s	Devanado 2 a - 2 n	-
Capacidad Total:	9600+10%-5% μ F	Clase de Precisión:	-
Capacidad C1:	14500 μ F	Potencia:	-
Capacidad C2:	29000 μ F	N° Serie "Fase R"	-
Temperatura de Trabajo:	-	N° Serie "Fase S"	-
Tensión Nominal Primario:	60000 / $\sqrt{3}$ V	N° Serie "Fase T"	902993/2
Tensión Nominal Secundario	100 $\sqrt{3}$ V		

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Placa de Identificación	Toma de datos.	Ninguna	PASA
Inspección visual del transformador de tensión	Verificación del estado del transformador de tensión	Realizar cambio de terminales en los cables de los bornes secundarios	PASA
Estado de porcelana aislante	Limpieza de porcelanato	Ninguna	PASA
Presión y nivel de aceite	Verificación de nivel	Ninguna	PASA
Torque de pernos	Cambio de pernos y verificación de torque a 65 Nm	Ninguna	PASA
Verificación de Conexiones en alta y baja tensión	Limpieza de los conectores de alta y baja	Ninguna	PASA
Inspección de hermeticidad, fugas y nivel de aceite del TT	Verificación de fugas de aceite	No presenta signos de fugas; filtración de agua en caja de bornes.	PASA
Verificar la puesta a tierra de la estructura y caja de agrupamiento	Verificación de terminales y ajuste de los mismos	Ninguna	PASA
Revisión de la caja de agrupamiento (presencia de óxido)	Contaminación de polvo, se realizó limpieza y resane de estructura	Ninguna	PASA
Verificación de ajuste de bornes	Limpieza de los contactos y ajustes	Ninguna	PASA
Verificación de la parte eléctrica	Verificación de los componentes eléctricos.	Ninguna	PASA

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	Cliente:
Nombre/Cargo	Nombre/Cargo	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
	EDP PROYECTOS S.A.C.  Hamilton Bustamante Pamo Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341	Subestación:
		SANTA MARÍA
Fecha: 29/05/2021	Fecha: 29/05/2021	Realizado el:
		29/05/2021

N° DE REGISTRO:
SSTM-TT-602
6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Mantenimiento a conectores de alta tensión, aplicar grasa conductora.	Se realiza el retiro de la grasa conductora antigua y se reemplaza. Ajuste de terminales 65Nm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza de aisladores	Limpieza de los aisladores.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado de galvanizado y pintura de estructuras	Se realiza la limpieza y resane de la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES
7 PRUEBAS
7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)
Temperatura: 21 °C

Humedad: 73 %

Fase	Conexión	Tensión aplicada (KV)	R leída (MΩ)	R Corregida (MΩ)	R Esperada (MΩ)	Resultado
R						
S						
T	P1-Tierra	15	211 000	161,700	100,000	CORRECTO
	P1-1a	15	246 000	129,670	100,000	CORRECTO
	P1-2a	-	-	-	-	-
	1a -Tierra	0.5	455 000	50,900	25 000	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

En la bahía de 60 kv solo se encuentra un transformador de tensión en la FASE T

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

 EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Puma
 Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

N° DE REGISTRO: SSTM-TT-602

7.2 Medición de Relación de Transformación y Polaridad

Temperatura: 27 °C

Humedad: 52 %

Fase (conexión)	Tensión aplicada Primario (kV)	Tensión Medida Secundario (V)	Relación Medida (V)	Relación Nominal (V)	% Error	Polaridad	Resultado
R(1)							
R(2)							
S(3)							
S(4)							
T(5)							
T(1a-1n)	1.99967	3.334	60000/√3 V :100.041/√3 V	600	0.04	CORRECTO	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Los valores son correctos.

7.3 Inspección y Verificaciones Finales

MONTAJE	RESULTADO		
	Fase R	Fase S	Fase T
Identificación			BIEN
Limpieza y pintura			BIEN
Porcelana aislante			BIEN
Conexión y maceado de cables en Secundario			BIEN
Identificación de conductores			BIEN
Presión y Nivel de Aceite			BIEN
Anclaje y Aplome			BIEN
Puesta a tierra			BIEN

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son ACEPTABLES. Cumple con la norma ANSI/NETA ATS-2017 según la tabla 100.1

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

29/05/2021

N° DE REGISTRO:

SSTM-TT-602

- ✓ De los resultados de la relación de transformación, los valores de desviación son Aceptables, además de ser analizado bajo los estándares de rutina y en su comparación con protocolos FAT.

IEC 60044-5 transformadores capacitivos, NTC 2207 "Transformadores para instrumentos. Requisitos adicionales para transformadores de tensión" e IEC 61869 "INSTRUMENT TRANSFORMERS – PART 5: Additional requirements for capacitor voltage transformers.

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda instalar iluminación en la caja de agrupamiento de los transformadores de tensión.
- Se recomienda cambiar los terminales de secundario.
- Se recomienda periódicamente realizar mantenimientos con la finalidad de tener una tendencia de resultados en el tiempo y evitar posibles fallos, así mismo se recomienda realizar o tomar en cuenta en sus mantenimientos posteriores realizar pruebas de factor de potencia y capacitancia.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.

Hamylen Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

29/05/2021 – Informe (902993/2)

EDP PROYECTOS S.A.C.

Cliente	ELECTRO SUR ESTE	TT-602 FASE T	
Fecha de ejecución	28/05/2021	Motivo del trabajo	Post-mantenimiento
Probado por	Edilberto Altamirano Sanchez	Ubicación	SUBESTACION SANTA MARIA
Aprobado por		Activo	Transform. de tensión
ID del informe	4	Tipo de activo	CVT/CCVT
Fecha de emisión del informe	4/06/2021 11:14:50	Número de serie del activo	902993/2
Orden de trabajo		Fabricante	ARTECHE

Resumen

Pruebas realizadas	Evaluación
Relación TT	Manual / Aprobado

Evaluación general	Sin fallos
--------------------	------------

Probado por:

Aprobado por:

EDP PROYECTOS S.A.C.

Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341



Información de la compañía y ubicación

Ubicación		Compañía	
Nombre	SUBESTACION SANTA MARIA	Compañía	EDP PROYECTOS S.A.C.
Región	CUSCO	Departamento	LIMA
División		Dirección	AV VELASCO ASTETE 1814
Área		Ciudad	SANTIAGO DE SURCO
Planta		Estado/provincia	LIMA
Dirección		Código postal	15023
Ciudad	SANTA MARIA	País	PERU
Estado/provincia	LA CONVENCION	N.º de teléfono	2153960
Código postal		Núm. de fax	
País	PERU	Correo electrónico	

Coordenadas geográficas	
-------------------------	--

Persona de contacto

Nombre	EDILBERTO ALTAMIRANO SANCHE
N.º de teléfono 1	936613954
N.º de teléfono 2	
Núm. de fax	
Correo electrónico	altamiranoedilberto1@gmail.com

Comentario

--

Datos de la placa de características del transformador de tensión

Tipo de activo	CVT/CCVT	Código del sistema de activos	TT-602
Número de serie	902993/2	ID del aparato	TT-602
Fabricante	ARTECHE	Línea de alimentación	LT6002-60KV
Año de fabricación		Fase	T
Tipo de fabricante	DDB-72		

Comentario

--

Valores nominales

Estandar	IEC 60044
Frecuencia nominal	60.00 Hz
Upr	60 kV / $\sqrt{3}$

Configuración del TT

Devanados	1
-----------	---

Devanado	Usr	Carga nominal
1	100 V / $\sqrt{3}$	

Información de instrumentos de prueba

Modelo	Número de serie	Fecha de calibración
CPC100	GH055L	05/08/2018 02:25:16

Condiciones de prueba globales

Cond. climatológicas	Despejado	Humedad	88 %
Ubicación de la unidad	Exterior	Temperatura ambiente	17 °C

Temperatura del aceite	°C
------------------------	----



Relación TT

Frecuencia nominal	60.0 Hz
--------------------	---------

Comentarios

Devan. 1

Upr: Usr	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
60000 / $\sqrt{3}$ V : 100 / $\sqrt{3}$ V	2000.00 V	60.0 Hz	1999.67 V	3.334 V	60000 / $\sqrt{3}$: 100.041 / $\sqrt{3}$	0.04 %	0.27 °	Aceptar	Aprob. man.



N° DE REGISTRO:

SSTM-SL-602

1 EQUIPOS DE PRUEBA

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

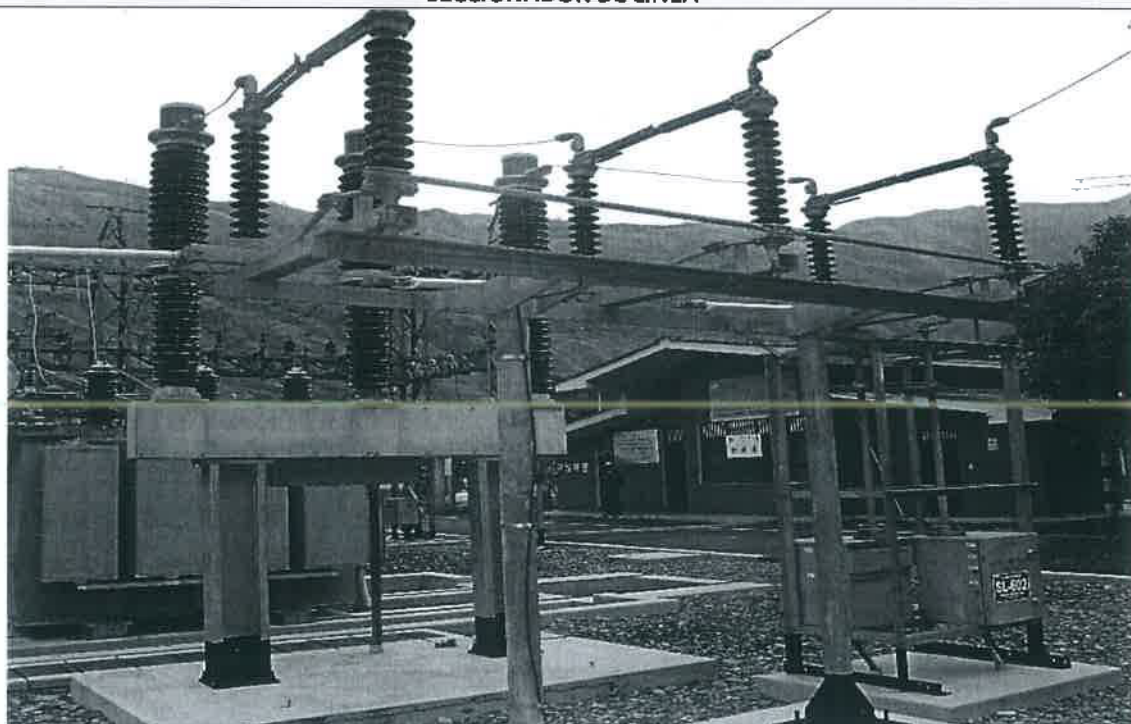
EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	6:00 AM
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	10:00 AM
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	29/05/21
SUBESTACION:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	LT6002-60KV		
EQUIPO EVALUADO:	SECCIONADOR DE		SL-602

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	MICROOHM 100A	MI3252	20751741	28/09/2020
2	Megohmetro digital	MIT1525	1002911101995619	09/07/2020
3	Termo higrómetro	HT-15	20108014077	22/09/2020

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

**S.E SANTA MARIA SL-602
SECCIONADOR DE LINEA**



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

N° DE REGISTRO:

SSTM-SL-602

4 DATOS DEL SECCIONADOR

NOMENCLATURA OPERATIVA:

Fabricante:	ABB		
Tipo:	SDBT	CIRCUITO DE CALEFACCIÓN	
Tensión Máxima del Equipo:	72 KV	Vca:	-
Nivel de Aislamiento:	-	Potencia W:	-
Impulso Tipo Rayo:	-	CIRCUITO DE MOTOR	-
Frecuencia Industrial:	-	Vcc:	-
Frecuencia:	60 Hz	In/ Ip:	-
Corriente Nominal:	630A	N° Serie "Fase R"	81714/1
Corriente Soportada:	-	N° Serie "Fase S"	81714/2
Valor Cresta de Corriente:	-	N° Serie "Fase T"	81714/3
Año de Fabricación:	-	Norma:	-
DATOS DE CAJA DE MANDO			
Modelo:	-	N° de Serie:	-
Torque Nominal:	-	Masa Aproximada:	-
MECANISMO DE OPERACIÓN MANUAL (CUCHILLAS PAT)			
Tipo:	-	N° de Serie:	-
Torque Nominal:	-	Masa Aproximada:	-

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/NO PASA
Placa de identificación.	Los datos de placa tienen dificultad para poder visualizar	Realizar cambio de placas	PASA
Inspección visual del seccionador.	Se realiza la calibración de los contactos principales.	Ninguno	PASA
Estado de porcelana aislante	Limpieza de los aisladores	Ninguno	PASA
Verificación de alineación	Medición de alimentación	Ninguno	PASA
Estado de pernos de anclaje	Limpieza y ajuste de torque a 65Nm	Ninguno	PASA
Estado de las conexiones a tierra (estructura y gabinete)	Ajuste de los terminales y limpieza de los contactos.	Ninguno	PASA

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

El seccionador en la operación manual se encuentra calibrado en apertura y cierre. cuando se realiza el mando apertura de manera eléctrica la cuchilla no termina de abrir.

6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Estado de galvanizado y pintura de las estructuras.	Se encuentra en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revisión de operación mecánica: apertura y cierre local - remoto	Se encuentra en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza de aisladores	Se encuentra en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Iton Bustamante Pamo
6074457-0 C.R. N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

N° DE REGISTRO:

SSTM-SL-602

Operación de Seccionador de Puesta a Tierra	Se encuentra en buen estado.	✓		
Limpieza y mantenimiento de tableros de mando, ajuste de borneras.	En buen estado, conexión buena	✓		
Verificación y cambio de accesorios para garantizar IP de los tableros en puertas y entrada de cables	Se realizó la hermetización de la tubería.	✓		
Mantenimiento de conectores de alta tensión, aplicar grasa conductora en terminales	En buen estado, conexión buena	✓		
Limpieza de contactos del seccionador y aplicación de grasa conductora	Se realizó la limpieza y engrasado de los terminales.	✓		
Verificación de alineamiento de seccionador y posición de contactos y cuchillas.	Calibración de los contactos, buen estado.	✓		
Lubricar articulaciones y partes móviles del seccionador, seccionador de puesta a tierra y mecanismos de accionamiento.	En buen estado, conexión buena.	✓		
Verificar el estado de la calefacción.	En buen estado, conexión buena.	✓		
Revisar los rodamientos del seccionador	En buen estado.	✓		
Limpieza de contactos fijos y móviles de alta tensión.	Se realizó la limpieza y engrasado de los terminales.	✓		
Estado de los terminales.	En buen estado.	✓		
Ajuste de terminales de alta tensión.	Ajuste de terminación 65 Nm	✓		

OBSERVACIONES

7 PRUEBAS

7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)

Temperatura: 23 °C

Humedad: 56 %

Fase	Conexión	Tensión aplicada (kV)	R leída (MΩ)	R Corregida a 75°C (MΩ)	R esperada (MΩ)	Evaluación
R	Lado Barra	15	328 000	328 000	100,000	CORRECTO
	Lado Línea	15	388 000	388 000	100,000	CORRECTO
S	Lado Barra	15	342 000	342 000	100,000	CORRECTO
	Lado Línea	15	308 000	308 000	100,000	CORRECTO
T	Lado Barra	15	240 000	240 000	100,000	CORRECTO
	Lado Línea	15	238 000	238 000	100,000	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Los valores son aceptables.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

Nombre/Cargo



EDP PROYECTOS S.A.C.

Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP Nº 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

29/05/2021

N° DE REGISTRO:

SSTM-SL-602

7.2 Medición de la Resistencia de Contactos con acometidas y sin acometidas ($\mu\Omega$)

Temperatura: 23 °C

Humedad: 56 %

Fase (Conexión)	Corriente Aplicada (A)	R leída ($\mu\Omega$)			R esperada ($\mu\Omega$)	Resultado
		R	S	T		
Con Acometidas	100	262.67	228.37	285.35	-	CORRECTO
Sin Acometidas	100	56.875	65.076	58.274	-	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

7.3 Pruebas de Control y Mando

Mando de Seccionador			
	Cierre	Apertura	Señalización
Mando Manual	BIEN	BIEN	CORRECTO
Mando Local	BIEN	BIEN	CORRECTO
Mando a Distancia*	BIEN	BIEN	-
Desplazamiento Angular	180°	90°	-
Alineamiento	BIEN	BIEN	-
Enclavamientos	BIEN	BIEN	-
Máxima Corriente de Motor (A)	-	-	-
Tiempo de Maniobra en Vacío (s)	-	-	-

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

7.4 Pruebas de Corriente y Tiempo de Motor

Descripción	Seccionador		Límites	Evaluación
	Cierre	Apertura		
Tiempo de motor (s)	9	9	8 - 10	CORRECTO
Corriente máxima de motor (A)	4.4	4.5	4.3 - 4.6	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 29/05/2021

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Fecha: 29/05/2021

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

N° DE REGISTRO:
SSTM-SL-602
7.5 Inspección y Verificaciones Finales

Caja de Centralización	Resultado
Limpieza y pintura	BIEN
Identificación de bornes	BIEN
Maceado y conexión	BIEN
Identificación de conductores	BIEN
Estado e identificación de aparatos	BIEN
Chapas y puertas	BIEN
Funcionamiento del alumbrado	BIEN
Funcionamiento de calefacción	BIEN
Funcionamiento de Tomacorriente	-
Operación termostato	BIEN
Calibración termostato	50 °C
Anclaje y aplome	BIEN
Nivelación y alineamiento	BIEN
Puesta a tierra	BIEN

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
8.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son **ACEPTABLES**. Cumple con la norma ANSI/NETA ATS-2017 según la tabla 100.1
- ✓ Los valores obtenidos de la resistencia de contactos del circuito principal son **ACEPTABLES**, y está dentro del rango del valor máximo por el fabricante $> 85\mu\Omega$.

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda después de su puesta en servicio realizar en mantenimientos posteriores, mantenimiento a los contactos principales y/o medición de resistencia de contactos.
- Calibrar la apertura en la caja de mando.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo


Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.

Hamilton Bustamante Pamo
 Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:
ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
Subestación:
SANTA MARÍA
Realizado el:
Fecha: 29/05/2021

Fecha: 29/05/2021

29/05/2021

TEST REPORT

Operator: Pablo Olibera.

Test site: Subestación Santa Maria

Instrument's data Report created on

Type: MicroOhm 100A

Ser.No.: 18200299 11/06/2021

Instrument's data Report created on

11/06/2021

Model: MI 3252

Producer: Metrel d.d.

No	Results	
	RESISTANCE Rx: 65.076uΩ Ux: 6.599mV Ix: 101.4A Range: 2mΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
2	SL-602 29.05.2021 09:36 RESISTANCE Rx: 56.875uΩ Ux: 5.764mV Ix: 101.3A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
3	SL-602 29.05.2021 09:42 RESISTANCE Rx: 0.22837mΩ Ux: 23.16mV Ix: 101.4A Range: 2mΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
4	SL-602 29.05.2021 09:43 RESISTANCE Rx: 65.076uΩ Ux: 6.599mV Ix: 101.4A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
5	SL-602 29.05.2021 09:48	PASS



TEST REPORT**No Results**

RESISTANCE
Rx: 0.28537mΩ
Ux: 28.95mV
Ix: 101.4A
Range: 2mΩ
Current: 100A
Duration: 5sec

PASS

6 SL-602
29.05.2021 09:49

PASS

RESISTANCE
Rx: 58.274uΩ
Ux: 5.910mV
Ix: 101.4A
Range: 200uΩ
Current: 100A
Duration: 5sec

PASS



N° DE REGISTRO:

SESM-IN-602

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

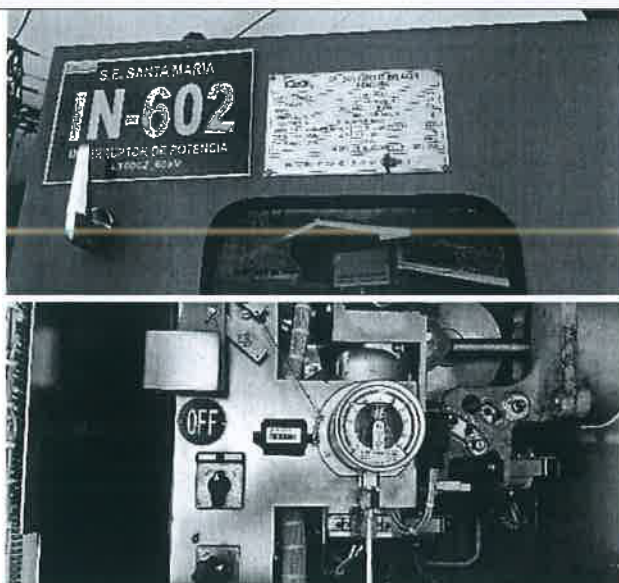
EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	7:00
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	11:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	29/05/2021
SUBESTACION:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	LT-6002 60KV		
EQUIPO EVALUADO:	INTERRUPTOR DE POTENCIA		IN-602

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	Equipo analizador de interruptores Vanguard	CT 8000	10142	
2	Fuente de corriente continua	-	-	-
3	Equipo analizador de aislamiento	-	-	-
4	Analizador de gas sf6	DILO	155	
5	Equipo detector de fugas de gas sf6	3-033-R002	3471	27/01/2020
6	Termohigrómetro	HT-15	20108014077	22/09/2020
7	Megohmetro digital	MIT1525	1002911101995619	09/07/2020
8	Multímetro Fluke	179	5079013	22/09/2020

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

**S.E SANTA MARIA / BAHÍA LÍNEA 6002
INTERRUPTOR DE POTENCIA UNITRIPOLAR**



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

Fecha: 08/06/2021

Fecha: 08/06/2021

4 DATOS DEL INTERRUPTOR DE POTENCIA
NOMENCLATURA OPERATIVA:

Fabricante:	XII HEMG-IBA	Tipo:	LW9-72.5
Año de Fabricación:	2007	Mecanismo de Operación Tipo:	-
Tensión Máxima del Equipo:	72.5KV	Norma:	-
Nivel de Aislamiento ≤ 2000 msnm	-	Presión de Operación Máxima:	0.5Mpa
Impulso Tipo Rayo:	350 kV	Alarma de Baja Presión:	-
A Frecuencia Industrial:	..... kV	Bloqueo de Baja Tensión:	-
Frecuencia:	60 Hz	Volumen por polo:	-
Corriente Nominal:	800 A	Masa de Gas:	4 KG
Corriente de Corto Circuito:	31.5 KA	Masa Total:	1000 KG
Componente de C.C.:	%	Secuencia de Operación:	-
Factor de primer polo:	-	Clase de Temperatura:	-
Poder de Cierre:	KA	Tensión Nominal de Bobinas:	-
Corriente de corta duración 3 s:	KA	Tensión Nominal Calefactor	-
Corriente de Interrupción de líneas en vacío:	A	Tensión Nominal Motor	-
Clasificación:	-	N° Serie "Fase R"	07045
	-	N° Serie "Fase S"	-
	-	N° Serie "Fase T"	-

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Inspección visual del Interruptor.	Se realizó la inspección	Ninguno	CORRECTO
N° de operaciones inicial	185	Ninguno	CORRECTO
Placa de Identificación	Se limpio la placa	Ninguno	CORRECTO
Estado de porcelana aislante	Se realizó la limpieza correcta	Ninguno	CORRECTO
Funcionamiento de cierre y apertura. Mando local, distancia.	Se realizó el funcionamiento	Ninguno	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Lubricación de partes y mecanismos de operación	Se realizo la lubricación de las partes mecánicas	<input checked="" type="checkbox"/>		
Inspección y verificación de dispositivos de control eléctrico e instrumentación.		<input checked="" type="checkbox"/>		
Verificación de carga del resorte de cierre	Se verifico la carga resorte	<input checked="" type="checkbox"/>		
Limpieza de bushings	Se realizo la limpieza con trapo industrial, arpillero y solvente dielectrico	<input checked="" type="checkbox"/>		
Verificación de presión de gas SF6 (Mpa)	En buen estado, conexión buena	<input checked="" type="checkbox"/>		


Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo


Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

 EDP PROYECTOS S.A.C.
 Hamilton Bustamante Pama
 Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61141

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

Fecha: 08/06/2021

Fecha: 08/06/2021

Detectar y corregir escapes de SF6 por racores, manómetros, bridas, cabezotes y tuberías	Se realizo la inspección con el detector de fugas de gas sf6 3-033-R002	✓		
Verificación y Pruebas de alarmas de gas SF6	Se realizo la verificación	✓		
Inspección de fuelles para el accionamiento del interruptor	Se realizo la inspección	✓		
Verificar la puesta a tierra del interruptor y ajuste de terminales de puesta a tierra	Se verifico el buen ajuste de los terminales de tierra	✓		
Mantenimiento a conectores de alta tensión, aplicar grasa conductora en terminales del conector.	Se aplico grasa conductora ALKAN AL-AL	✓		
Torque de pernos de fijación y anclaje de conectores de alta tensión.	Se ajusto el torque de pernos a 70Nm	✓		
Verificación de caja de agrupamiento y ajuste de borneras (Verificación de parte mecánica y engrase de las partes)	Se ajustaron las borneras	✓		
Verificación de disparos por protecciones		✓		
Revisión de estructura de soporte para verificar y resanar puntos de corrosión.	Se realizo la limpieza con solvente dielectrico	✓		

OBSERVACIONES

7 PRUEBAS

7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)

Temperatura: 25 °C

Humedad: 52 %

Fase	Conexión	Tensión aplicada (kV)	R leída (MΩ)	R Corregida a 20°C (MΩ)	R esperada (MΩ)	Evaluación
R	CÁMARA	15	250,000	350000	100,000	CORRECTO
	COLUMNA	15	516,000	722400	100,000	CORRECTO
S	CÁMARA	15	260,000	364000	100,000	CORRECTO
	COLUMNA	15	566,000	792400	100,000	CORRECTO
T	CÁMARA	15	250,000	350000	100,000	CORRECTO
	COLUMNA	15	500,000	700000	100,000	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

EDP PROYECTOS S.A.C.
Harjilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP Nº 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 08/06/2021

Fecha: 08/06/2021

29/05/2021

7.2 Medición de Tiempos de Operación (mm)

Temperatura: 25 °C

Humedad: 50 %

Maniobra	Tiempos de Operación (ms)			Valor Esperado (ms)	Evaluación
	Fase R	Fase S	Fase T		
Cierre	97.050	97.20	97.95	103.3	CORRECTO
Apertura - Bobina 1	27.5	27.05	27.3	28.1	CORRECTO
Apertura - Bobina 2	-	-	-	-	-
Cierre-Apertura (CO)	96.95	97.10	97.85	104.86	CORRECTO
O-0.3s-CO	443.25	443.25	443.25	N/A	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
7.3 Medición de la Resistencia de Contactos ($\mu\Omega$)

Temperatura: 25 °C

Humedad: 50 %

Conexión	I aplicada (A)	R leída ($\mu\Omega$)			R esperada ($\mu\Omega$)	Evaluación
		FASE R	FASE S	FASE T		
	150	34.70	29.4	40	37	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
7.4 Medición de desplazamiento de contactos (mm)

Maniobra	Distancia (mm)	Esperado	Evaluación
	Agrupado		
Cierre	15.49	-	CORRECTO
Apertura	15.11	-	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
7.5 Gráficos de Resistencia Dinámica


Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

 EDP PROYECTOS S.A.C.
Harold Bustamante Pamo
 Ing. ELECTRICISTA CIP Nº 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

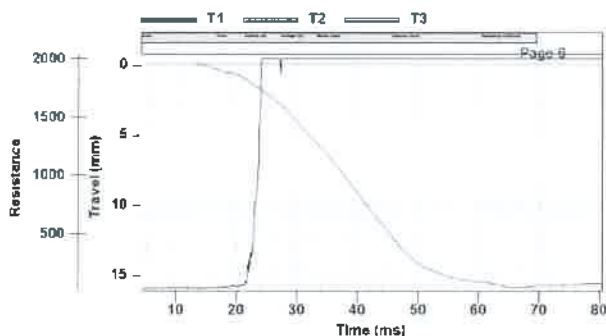
Realizado el:

Fecha: 08/06/2021

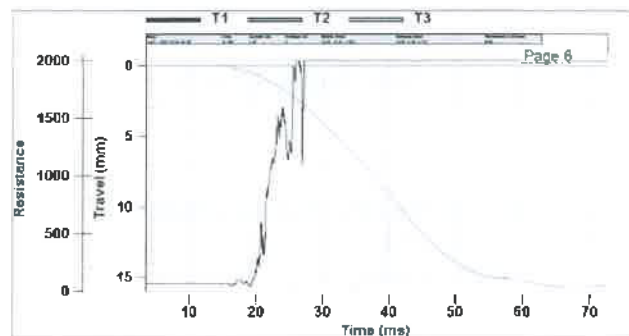
Fecha: 08/06/2021

29/05/2021

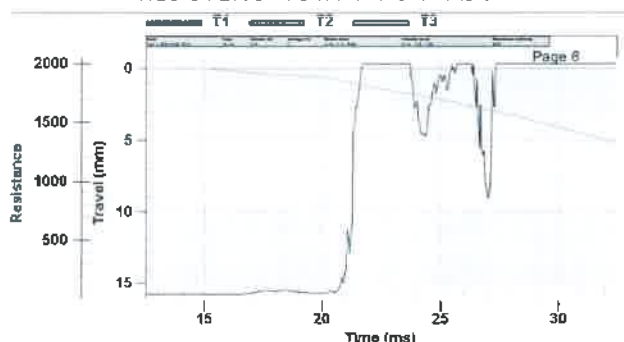
RESISTENCIA DINÁMICA FASE R



RESISTENCIA DINÁMICA FASE S



RESISTENCIA DINÁMICA FASE T



COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

7.6 Medición en carga resorte

Magnitud	Resultado	Observaciones	Evaluación
	Agrupado		
Tiempo de carga (s)	09.97	De protocolos FAT 10.1 s	CORRECTO
Corriente de motor (A)	3.21	De protocolos FAT 3.2 A	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

1.

7.7 Medición de Tensiones Mínimas de Operación (V)

Maniobra	Tensión mínima de bobina (V)			Evaluación
	Fase R	Fase S	Fase T	
Cierre	94	-	-	CORRECTO
Apertura Bobina 1	88	-	-	CORRECTO
Apertura Bobina 2	-	-	-	-



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo

Nombre/Cargo



EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

29/05/2021

Fecha: 08/06/2021

Fecha: 08/06/2021

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

7.8 Medición de calidad de gas Sf6

Maniobra	Calidad de gas Sf6				Observaciones	Evaluación
	R	S	T	Limites		
Porcentaje (%)	-	99.2	-	> 98.5 (*)	(*) Norma IEC 60375	CORRECTO
Punto de Rocío (°C)	-	-36.5	-	-36 °C (*)	(*) Norma IEC 60375	CORRECTO
SO2 (ppmv)	-	0	-	< 12 ppm	(*) Norma IEC 60375	CORRECTO
Presión (Bar)	-	0.51	-			CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Según la norma ANSI/NETA MTS 2019 TABLA 10.13 derivado de la norma IEC 60480 TABLA 2

7.9 Pruebas De Control Y Mando

Verificación de Mandos				
Mandos	Cierre	Apertura	Señalización	Observaciones
Eléctrico a Distancia	BIEN	BIEN	BIEN	
Eléctrico Local	BIEN	BIEN	BIEN	
Manual	BIEN	BIEN	BIEN	

Verificación de Mecanismos de Operación y Varillaje				
Punto de Inspección	Resultado			Observaciones
	Fase R	Fase S	Fase T	
Amortiguadores	-	BIEN	-	
Levas	-	BIEN	-	
Varilla, ajuste y calibración	-	BIEN	-	
Contadores de maniobra	-	BIEN	-	Contador de maniobras cuenta a la apertura

Prueba de Alarmas y Disparos				
Alarmas	Resultado			Observaciones
	Fase R	Fase S	Fase T	
Señal mando en posición local	-	Correcto	-	Se verifico hasta bornes
Señal mando en posición remoto	-	Correcto	-	Se verifico hasta bornes
Indicación resorte cargado	-	Correcto	-	Se verifico hasta bornes
Indicación resorte descargado	-	Correcto	-	Se verifico hasta bornes
Falta alimentación motor	-	Correcto	-	Se verifico hasta bornes
Falta alimentación calefacción	-	Correcto	-	Se verifico hasta bornes
Alarma SF6				

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	Cliente: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
Nombre/Cargo	Nombre/Cargo	
	 EDP PROYECTOS S.A.C. Hamilton Bustamante Pamo Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341	Subestación: SANTA MARÍA
Fecha: 08/06/2021	Fecha: 08/06/2021	Realizado el: 29/05/2021

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


8.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son **ACEPTABLES**. Cumple con la norma ANSI/NETA MTS-2019 según la tabla 100.14.1
- ✓ Los valores de resistencia de contactos medidos son comparados con los protocolos FAT, así mismo teniendo en cuenta el valor máximo por el fabricante 50 $\mu\Omega$, por lo que los mismos en su comparación son aceptables.
- ✓ Los valores de los tiempos de operación, son comparados con los protocolos FAT
- ✓ Los valores obtenidos de la medición de calidad de gas Sf6, son aceptables y está dentro de la norma ANSI/NETA MTS 2019 TABLA 10.13 derivado de la norma IEC 60480 TABLA 2
- ✓ En conclusión, los valores obtenidos en todas las pruebas realizadas son **ACEPTABLES**.

8.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda en mantenimientos posteriores, monitorear fuga de gas Sf6, pruebas de resistencia de contactos, tiempos de operación, desplazamiento, resistencia dinámica.
- ✓ Se recomienda en mantenimientos posteriores prueba de factor de potencia.



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.		Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.		Cliente:	
Nombre/Cargo		Nombre/Cargo		ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	
		 EDP PROYECTOS S.A.C. Hamilton Bustamante Pamo Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341		Subestación:	
Fecha: 08/06/2021		Fecha: 08/06/2021		SANTA MARÍA	
				Realizado el:	
				29/05/2021	



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: APERTURA - 2021-05-29 07:22:32-OPEN.dat Date/Time: 05/29/21 07:22:46
Company: ELSE Manufacturer: XIAN XD
Station: S.E SANTA MARIA S/N: 07045
Circuit: LT-6002 / IN-602 Operator:
Model: LW9-72.5 Test: OPEN
Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C Comment 2:

CONTACT (OPEN)

CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	Wipe(mm)
1	27.500	1.65	0.05	0.00
2	27.050	1.62	0.20	0.00
3	27.300	1.64	0.10	0.00

Delta Time(ms): 0.450

CT Channel Analysis: 0.000 (ms)

Travel Analysis	T1	P/F	T2	P/F	T3	P/F
Stroke (mm)	0.00		0.00		0.00	
Velocity (m/s)	0.00		0.00		0.00	
Overtravel (mm)	0.00		0.00		0.00	
Bounce Back (mm)	0.00		0.00		0.00	

Speed Analysis

AP1 37.08 mm

AP2 67.06 mm

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 1.804 A

V1 Nominal: 1V

V1 Min: 0V

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay: None

Trigger: Internal



Filename: APERTURA - 2021-05-29 07.22.32-OPEN.dat
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-8002 / IN-602
Model: LW9-72,5

Date/Time: 05/29/21 07:22:46
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: OPEN

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm	AP1	37.08 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm	AP2	67.06 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s	Close Analysis	
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	37.08 mm
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm	AP2	67.06 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm		
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal





Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: APERTURA-CIERRE-APERTURA - 2021-05-2 Date/Time: 05/29/21 07:36:27
Company: ELSE Manufacturer: XIAN XD
Station: S.E SANTA MARIA S/N: 07045
Circuit: LT-6002 / IN-602 Operator:
Model: LW9-72.5 Test: OPEN-CLOSE-OPEN
Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C Comment 2:

CONTACT (OPEN)				CONTACT (CLOSE)				CONTACT (OPEN #2)			
CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)
1	27.350	1.64		1	396.950	23.82		1	443.250	26.59	
2	27.100	1.63		2	397.050	23.82		2	443.250	26.59	
3	27.300	1.64		3	397.750	23.86		3	443.250	26.59	
Delta Time(ms): 0.250				Delta Time(ms): 0.800				Delta Time(ms): 0.000			

Travel Analysis	T1	T2	T3
Peak To Peak (mm)	0.000	0.000	0.000

V2/V3 Transition Times		
	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.132 A V1 Nominal: 1V V1 Min: 0V

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay (O-C): 300 (ms), Delay (C-O): 30 (ms)

Trigger: Internal



Filename: APERTURA-CIERRE-APERTURA - 2021-05-2
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:36:27
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: OPEN-CLOSE-OPEN

CONTACT DEAD TIME (ms)

CHA	P/F	Time	Cycle
1		369.600	22.18
2		369.950	22.20
3		370.450	22.23



Filename: APERTURA-CIERRE-APERTURA - 2021-05-2
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:36:27
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: OPEN-CLOSE-OPEN

CONTACT LIVE TIME (ms)

CHA	P/F	Time	Cycle
1		46.300	2.78
2		46.200	2.77
3		45.500	2.73



Filename: APERTURA-CIERRE-APERTURA - 2021-05-2
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:36:27
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: OPEN-CLOSE-OPEN

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal





Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: CIERRE - 2021-05-29 07:20:56-CLOSE.dat Date/Time: 05/29/21 07:21:11
Company: ELSE Manufacturer: XIAN XD
Station: S.E SANTA MARIA S/N: 07045
Circuit: LT-6002 / IN-602 Operator:
Model: LW9-72.5 Test: CLOSE
Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C Comment 2:

CONTACT (CLOSE)

CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	Wipe(mm)
1	97.050	5.82	3.90	0.00
2	97.200	5.83	2.05	0.00
3	97.950	5.88	4.20	0.00

Delta Time(ms): 0.900

CT Channel Analysis: 0.000 (ms)

Travel Analysis	T1	P/F	T2	P/F	T3	P/F
Stroke (mm)	0.00		0.00		0.00	
Velocity (m/s)	0.00		0.00		0.00	
Overtravel (mm)	0.00		0.00		0.00	
Bounce Back (mm)	0.00		0.00		0.00	

Speed Analysis

AP1 37.08 mm

AP2 67.06 mm

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.132 A V1 Nominal: 1V V1 Min: 0V

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay: None

Trigger: Internal



Filename: CIERRE - 2021-05-29 07.20.56-CLOSE.dat
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:21:11
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: CLOSE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-D Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm	AP1 37.08 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm	AP2 67.06 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s	
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s	
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm	AP1 37.08 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2 67.06 mm
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm	

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal





Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: CIERRE-APERTURA - 2021-05-29 07:27:24-C Date/Time: 05/29/21 07:27:38
Company: ELSE Manufacturer: XIAN XD
Station: S.E SANTA MARIA S/N: 07045
Circuit: LT-6002 / IN-602 Operator:
Model: LW9-72.5 Test: CLOSE-OPEN
Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C Comment 2:

CONTACT (CLOSE)				CONTACT (OPEN)			
CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)
1	96.950	5.82		1	145.050	8.70	
2	97.100	5.83		2	145.200	8.71	
3	97.850	5.87		3	145.000	8.70	
Delta Time(ms): 0.900				Delta Time(ms): 0.200			

Travel Analysis	T1	T2	T3
Peak To Peak (mm)	0.000	0.000	0.000

V2/V3 Transition Times		
	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.132 A V1 Nominal: 1V V1 Min: 0V
Shot Length: 1 SEC
Insertion Resistor: None
Delay: CONTACT #1
Trigger: Internal



Filename: CIERRE-APERTURA - 2021-05-29 07.27.24-C
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:27:38
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: CLOSE-OPEN

CONTACT LIVE TIME (ms)

CHA	P/F	Time	Cycle
1		48.100	2.89
2		48.100	2.89
3		47.150	2.83



Filename: CIERRE-APERTURA - 2021-05-29 07:27:24-C
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:27:38
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07046
Operator:
Test: CLOSE-OPEN

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal





Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: RC-R - 2021-05-29 07.48.26-SLOW CLOSE.d

Date/Time: 05/29/21 07:48:40

Company: ELSE

Manufacturer: XIAN XD

Station: S.E SANTA MARIA

S/N: 07045

Circuit: LT-6002 / IN-602

Operator:

Model: LW9-72.5

Test: STATIC RESISTANCE

Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C

Comment 2:

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Test Current: 150.7 AMPS

Static Resistance: 34.7 u-Ohms



Filename: RC-R - 2021-05-29 07.48.26-SLOW CLOSE.d
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 07:48:40
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: STATIC RESISTANCE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm	AP1	37.08 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm	AP2	67.06 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s		
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm	AP1	37.08 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	67.06 mm
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal





Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: RC-S - 2021-05-29 08.12.11-SLOW CLOSE.d

Date/Time: 05/29/21 08:12:25

Company: ELSE

Manufacturer: XIAN XD

Station: S.E SANTA MARIA

S/N: 07045

Circuit: LT-6002 / IN-602

Operator:

Model: LW9-72.5

Test: STATIC RESISTANCE

Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C

Comment 2:

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Test Current: 148.7 AMPS

Static Resistance: 29.4 u-Ohms



Filename: RC-S - 2021-05-29 08.12.11-SLOW CLOSE.d
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 08:12:25
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: STATIC RESISTANCE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm	AP1	37.08 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm	AP2	67.06 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s	Close Analysis	
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	37.08 mm
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm	AP2	67.06 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm		
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal





Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: RC-T - 2021-05-29 08.05.13-SLOW CLOSE.d

Date/Time: 05/29/21 08:05:27

Company: ELSE

Manufacturer: XIAN XD

Station: S.E SANTA MARIA

S/N: 07045

Circuit: LT-6002 / IN-602

Operator:

Model: LW9-72.5

Test: STATIC RESISTANCE

Comment 1: SEC. MANIOBRA 0-0.3s-CO-180s-C

Comment 2:

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Test Current: 148.4 AMPS

Static Resistance: 40.0 u-Ohms



Filename: RC-T - 2021-05-29 08.05.13-SLOW CLOSE.de
Company: ELSE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: LT-6002 / IN-602
Model: LW9-72.5

Date/Time: 05/29/21 08:05:27
Manufacturer: XIAN XD
S/N: 07045
Operator:
Test: STATIC RESISTANCE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	23.00	40.00	20.00	333.30
Contact High	30.00	65.00	38.00	350.00
Contact Delta	3.00	4.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

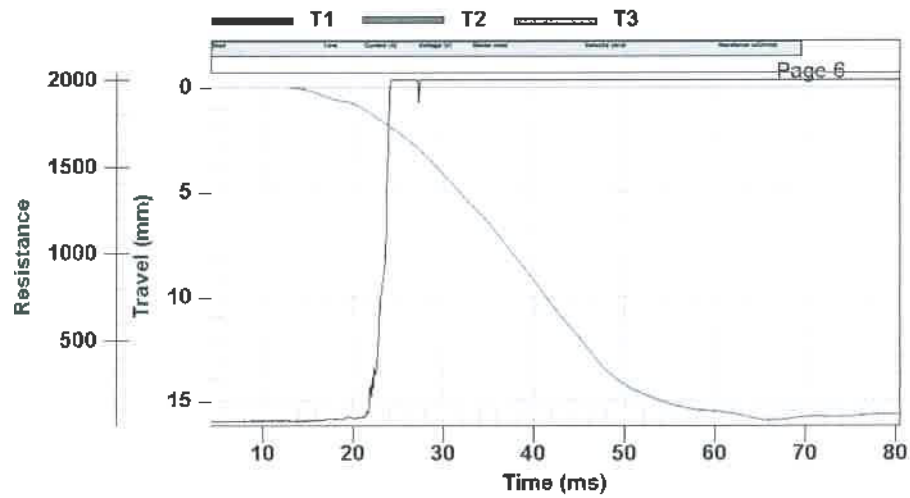
	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	105.41 mm	105.41 mm	AP1	37.08 mm
Stroke High	108.46 mm	108.46 mm	AP2	67.06 mm
Velocity Low	5.00 m/s	3.90 m/s		
Velocity High	5.10 m/s	4.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	5.08 mm	5.08 mm	AP1	37.08 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	67.06 mm
Bounce Back High	5.08 mm	5.08 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal

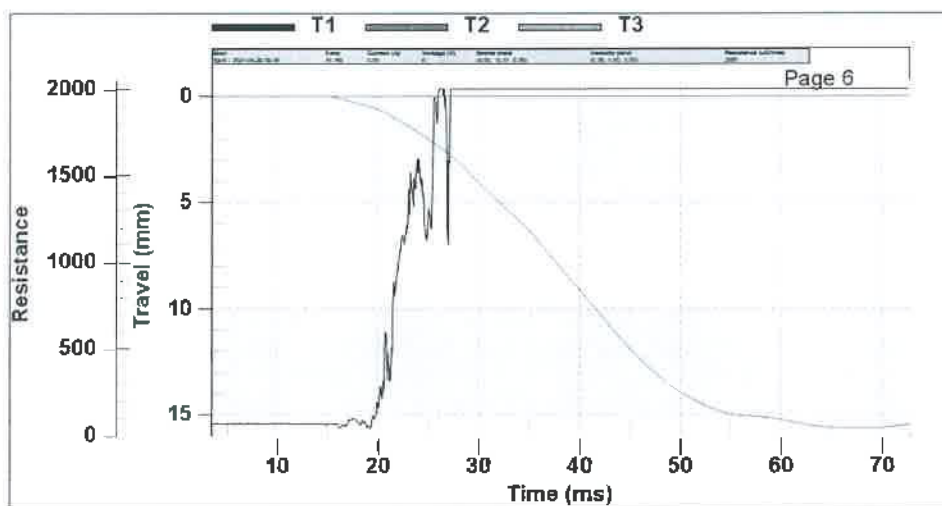


SUB ESTACION SANTA MARIA IN-602 60kV

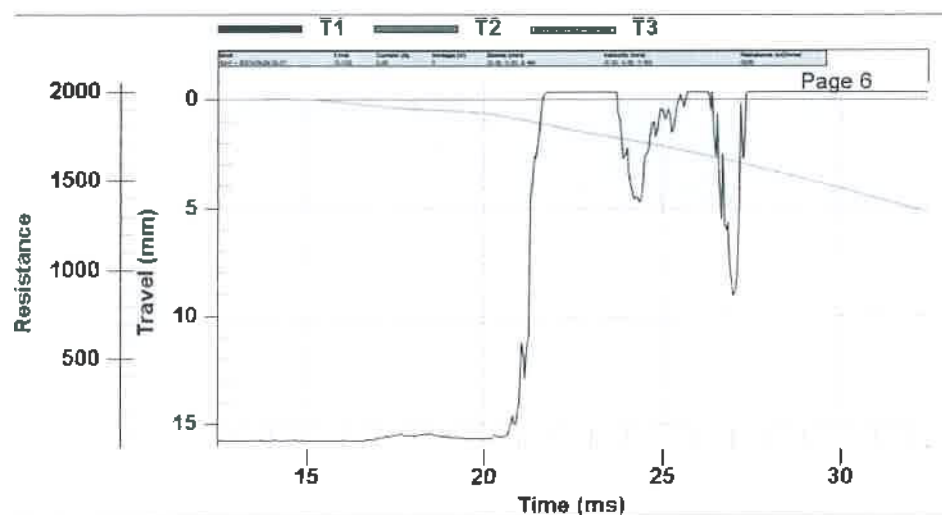
RESISTENCIA DINAMICA R



RESISTENCIA DINAMICA S



RESISTENCIA DINAMICA T



ORDEN DE SERVICIO: AS-068-2020-ELSE Derivada del CP-008-2019-ELSE

N° DE REGISTRO: SESM-TP-SMT13-062

PROYECTO: SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUB ESTACIONES DE TRANSFORMACION PERIODO 2019 2020
 CLIENTE: ELECTROSUR ESTE
 CONTRATISTA: EDP PROYECTOS SAC
 SUBESTACIÓN: SANTA MARIA
 ÁREA: TRANSFORMADOR DE POTENCIA
 DIVISIÓN: MANTENIMIENTO Y PRUEBAS
 EQUIPO EVALUADO: TRANSFORMADOR DE POTENCIA

FECHA DE PRUEBAS: 29 DE MAYO DE 2021
 CÓDIGO DE EQUIPO: SM-T13-062

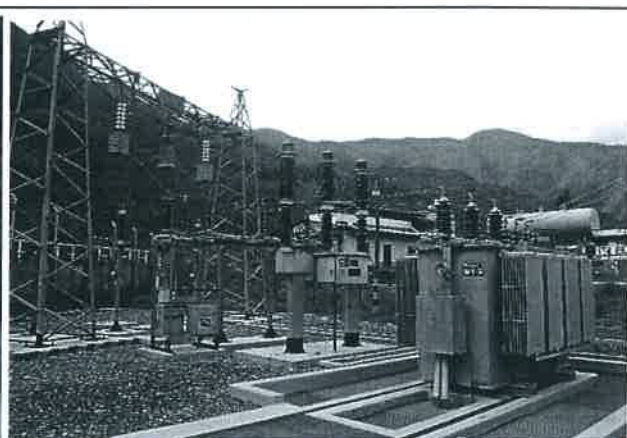
1. EQUIPOS DE PRUEBA UTILIZADOS

ITEM	EQUIPO	MODELO	N° DE SERIE	CALIBRACIÓN
1	MEGOhmetro Digital	MIT1525	100291110019956	9/07/2020
2	THERMOHYGROMETRO DIGITAL	971	48551093	18/09/2020
3	ANALIZADOR DE SUBESTACIONES	CPC 100	GH055L	21/09/2020
4	ANALIZADOR DIELECTRICO DE AISLAMIENTO	DIRANA	NH124A	9/11/2020
5	ANALIZADOR DE AISLAMIENTO	M 4100	100602331	21/09/2020
6	ANALIZADOR DE RESPUESTA SOBRE FRECUENCIA	M 5400	121000340	20/12/2019
7				
8				

2. UBICACIÓN DEL EQUIPO



UBICACIÓN GEOGRAFICA



UBICACIÓN EN LA SUBESTACIÓN

3. DATOS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

MARCA: STEM TRENTO
 TIPO: TO
 AÑO DE FABRICACIÓN: 1991
 NORMA: -

GRUPO DE CONEXIÓN: Dyn5 / Dyn5
 FRECUENCIA: 60 Hz
 N° DE FASES: 3
 AISLAMIENTO: CLASE A

TENSIÓN NOMINAL: PRIMARIO: 60 kV
 MEDIA: 23 kV
 Terciario: -

CORRIENTE NOMINAL: PRIMARIO: 38.5 A
 MEDIA: 100.4 A
 Terciario: -

POTENCIA NOMINAL: PRIMARIO: 4 MVA
 MEDIA: -
 Terciario: -

ENFRIAMIENTO: ONAN
 CALENTAMIENTO: 60 / 65 °C
 ALTITUD: 3,500 m.s.n.m.

ARROLAMIENTO: PRIMARIO: 72.5/140/325 BIL
 MEDIA: 24/50/125 BIL
 Terciario: -

PESO DEL ACEITE: 5,000 Kg
 PESO DE LA PARTE ACTIVA: 6,300 Kg
 PESO TOTAL: 14,000 Kg



EMITIDO: EDP PROYECTOS S.A.C.

REVISADO: EDP PROYECTOS S.A.C.

APROBADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

NOMBRE/CARGO:



NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
 Hamilton Bustamante Pamo
 Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

NOMBRE/CARGO:

FECHA:

FECHA:

FECHA:

ORDEN DE SERVICIO: AS-068-2020-ELSE Derivada del CP-008-2019-ELSE

N° DE REGISTRO: SESM-TP-SMT13-062

4. INSPECCIÓN GENERAL DE PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	DEFICIENCIAS Y/O ACTIVIDADES	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/NO PASA
Inspección externa del transformador a intervenir.	Pintura deteriorada, con rotura superficial de la misma encontrándose capas antiguas.	Se procedió al repintado del 100 % del equipo, con dos capas de pintura.	PASA
Limpieza general con trapo industrial, solvente, agua y otros aditivos necesarios.	Se encontró el equipo completamente sucio con partículas de tierra.	Se limpió a trapo y con solvente toda la superficie del transformador y bushing.	PASA
Limpieza de tableros, verificación y ajuste de cables en bornera del tablero de control.	No se encontró cables sueltos o bornes en mal estado dentro de los tableros del transformador.		PASA
Verificación y mantenimiento de los accesorios de protecciones propias del transformador.	No se encontró dispositivos de protección en mal estado.		PASA
Conexión y torque de pernos en las barras de todos los devanados del transformador.	Se revisó todas las conexiones, ajustando a un torque de 70 NM.		PASA
Revisión de pintura y superficie externa de partes metálicas.	Pintura deteriorada, con rotura superficial de la misma encontrándose capas antiguas.	Falta una mano adicional de pintura.	PASA
Revisión de aisladores de porcelana y/o bushing.	Se encontró bushing contaminados y sucios.	Se procedió con la limpieza a trapo.	PASA
Medición de resistencia de aislamiento, entre todos los devanados y devanados con masa.	Se midió la resistencia de aislamiento entre devanados y masa.	Valores de aislamiento aceptables por encima del mínimo esperado.	PASA
Medición de resistencia óhmica de los bobinados, si el transformador cuenta con conmutador bajo carga y en vacío se realizará en todos los taps del mismo.	Se midió la resistencia de los devanados y en el caso primario en todos los Taps.	Valores de resistencia aceptables, coincidentes entre fases.	PASA
Medición de la relación de transformación, verificación de polaridad y grupo de conexión, si cuenta con conmutador bajo carga y en vacío se realizará en todos los taps.	Se midió la relación de transformación entre primario-media y primario-terciario.	Cumple con la relación y grupo de conexión, así como la polaridad de los devanados.	PASA
Medición del factor de potencia y capacitancia de bobinados.	Se midió el factor de potencia y la capacitancia de las bobinas contra masa y entre bobinas del transformador.	Ninguna	PASA
Medición del factor de potencia y capacitancia de bushing.	Se procedió a medir el factor de potencia y la capacitancia de los bushing con valores elevados.	Ninguna	PASA
Medición de corrientes de excitación.	Se midió las corrientes de excitación en el lado de alta, en todos los Taps, no se encontró daño alguno.	Cumple los parámetros de desfase entre fases demostrando que la arquitectura interna física no presenta fallos.	PASA
Prueba de respuesta al barrido de frecuencia (SFRA)	Se realizó los barridos en todas las conexiones posibles en Alta, media y terciario.	Las trazas son correspondientes y coinciden entre ellas.	PASA
Verificación de protecciones propias del transformador.	Se verificó la correcta actuación del relé Buchholz, alarma y disparo.	Respuesta satisfactoria hasta Sala de control.	PASA
	Se verificó la correcta actuación del relé sobrepresión alarma y disparo.	Respuesta satisfactoria hasta bornes.	PASA
	Indicadores de temperatura.	Respuesta satisfactoria hasta bornes.	PASA
Pruebas espectrométricas en el dominio de la frecuencia (DFR)	Se realizó la medición de humedad en la celulosa y el aceite.		PASA

OBSERVACIONES:



EMITIDO: EDP PROYECTOS S.A.C.

NOMBRE/CARGO:



REVISADO: EDP PROYECTOS S.A.C.

NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

APROBADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

NOMBRE/CARGO:

FECHA:

FECHA:

FECHA:

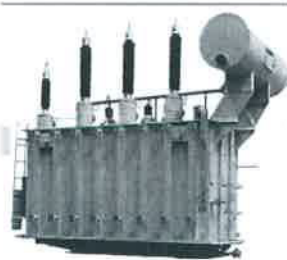
ORDEN DE SERVICIO: AS-068-2020-ELSE Derivada del CP-008-2019-ELSE

N° DE REGISTRO: SESM-TP-SMT13-062


5. PRUEBAS

5.1. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

TRANSFORMADOR



MEGOHMETRO



CONEXIÓN	TENSIÓN APLICADA	MEDICIÓN
ALTA-MASA	5 kV	Devanado de alta contra tierra
MEDIA-MASA	5 kV	Devanado de media contra tierra
ALTA-MEDIA	5 kV	Devanado de alta contra el devanado de media
ALTA-TERCIARIO	5 kV	Devanado de alta contra el devanado terciario

TEMPERATURA

17 °C

HUMEDAD

89%

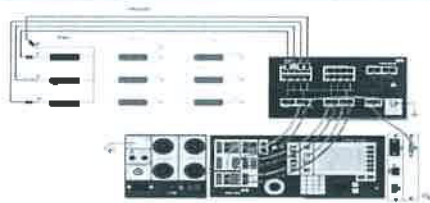
CONEXIÓN	TENSIÓN APLICADA	MEDICIÓN 30 SEG. (GΩ)	MEDICIÓN 60 SEG. (GΩ)	DAR	CORRIENTE (μA)	RESISTENCIA MEDIDA (GΩ)	RESISTENCIA ESPERADA (GΩ)	EVALUACIÓN
ALTA-MASA	5 kV	-	28.5	-	-	28.5	5	CORRECTO
BAJA-MASA	5 kV	-	19.74	-	-	19.74	5	CORRECTO
ALTA - BAJA	5kV	-	15.12	-	-	15.12	5	CORRECTO

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Vease norma ANSI/NETA MTS 2019 tabla 100-5, para transformadores en aceite con tensión nominal mayor a 5 kV, la resistencia de aislamiento no debe ser menor a 5 GΩ.

5.2. RESISTENCIA ÓHMICA DE DEVANADOS

ESQUEMA DE CONEXIONADO PARA PRUEBAS



CONEXIÓN EN ALTA	CONEXIÓN EN MEDIA	CONEXIÓN TERCIARIO
U - N (*)	ABIERTO	ABIERTO
V - N (*)	ABIERTO	ABIERTO
W - N (*)	ABIERTO	ABIERTO
ABIERTO	u - n	ABIERTO
ABIERTO	v - n	ABIERTO
ABIERTO	w - n	ABIERTO

CONDICIONES DE PRUEBA	
TEMPERATURA	17 °C
HUMEDAD	89%
CLIMA	DESPEJADO

LADO DE ALTA (60 kV)														
TAP	I APL.	U-N (Ω)	V-N (Ω)	W-N (Ω)	TAP	I APL.	U-N (Ω)	V-N (Ω)	W-N (Ω)	TAP	I APL.	U-N (Ω)	V-N (Ω)	W-N (Ω)
6	3.00	5.175	5.166	5.161										

LADO DE ALTA (22,9 kV)				
TAP	I APL.	U-N (mΩ)	V-N (mΩ)	W-N (mΩ)
6	3.00	387.398	384.161	385.11

LADO TERCIARIO (13,2 kV)				
TAP	I APL.	U-N (Ω)	V-N (Ω)	W-N (Ω)
-	-	-	-	-

EVALUACIÓN	
CORRECTO	

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Se realizó solo en TAP 6 en el que se encuentra, a solicitud del cliente ELSE.

EMITIDO: EDP PROYECTOS S.A.C.

REVISADO: EDP PROYECTOS S.A.C.

APROBADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
PETTY DAVILA SALAZAR
TÉCNICO ESPECIALISTA

NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

NOMBRE/CARGO:

FECHA:

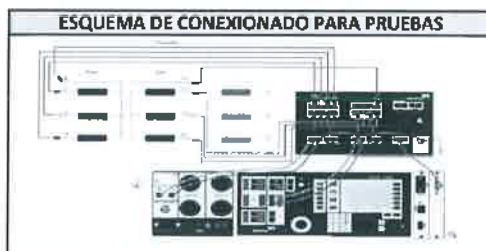
FECHA:

FECHA:

ORDEN DE SERVICIO: AS-068-2020-ELSE Derivada del CP-008-2019-ELSE

N° DE REGISTRO: SESM-TP-SMT13-062

5.3. RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN



CONEXIÓN EN ALTA	CONEXIÓN EN MEDIA	CONEXIÓN TERCARIO
U - N	u - n	ABIERTO
V - N	v - n	ABIERTO
W - N	w - n	ABIERTO
U - N	ABIERTO	u2 - v2
V - N	ABIERTO	v2 - w2
W - N	ABIERTO	w2 - u2

CONDICIONES DE PRUEBA
TEMPERATURA
17 °C
HUMEDAD
89%
CLIMA
DESPEJADO

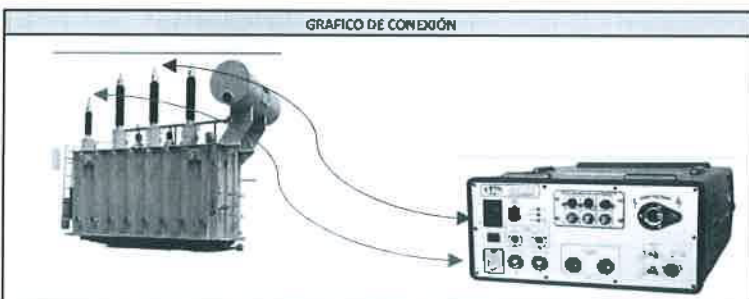
LADO DE ALTA (60 kV) CON LADO DE MEDIA (22,9 kV)

TAP	RELACIÓN NOMINAL	FASE R				FASE S				FASE T			
		VOLTAJE PRIM.	VOLTAJE SEC.	RELACIÓN	ERROR	VOLTAJE PRIM.	VOLTAJE SEC.	RELACIÓN	ERROR	VOLTAJE PRIM.	VOLTAJE SEC.	RELACIÓN	ERROR
6	2.6087	150.00	33.17	2.61	0.08	149.98	33.17	2.61	0.07	149.97	33.17	2.61	0.06

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Se realizo solo en TAP 6 en el que se encuentra, a solicitud del cliente ELSE.

5.4. CORRIENTES DE EXCITACIÓN



CONDICIONES DE PRUEBA	
TEMPERATURA	17 °C
HUMEDAD	89%
CLIMA	Despejado

CONEXIONES PARA PRUEBAS				
EN TODOS LOS TAPS	TENSIÓN APLICADA	FASE R	FASE S	FASE T
	10 kV	U - N	V - N	W - N

TAP	TENSIÓN APLICADA	FASE R		FASE S		FASE T	
		mA	Watts	mA	Watts	mA	Watts
6	10 kV	10.306	94.758	7.163	64.952	10.666	98.06

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Se realizo solo en TAP 6 en el que se encuentra, a solicitud del cliente ELSE.

EMITIDO: EDP PROYECTOS S.A.C.

REVISADO: EDP PROYECTOS S.A.C.

APROBADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
PETTY DAVILA SALAZAR
TÉCNICO ESPECIALISTA

NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

NOMBRE/CARGO:

FECHA:

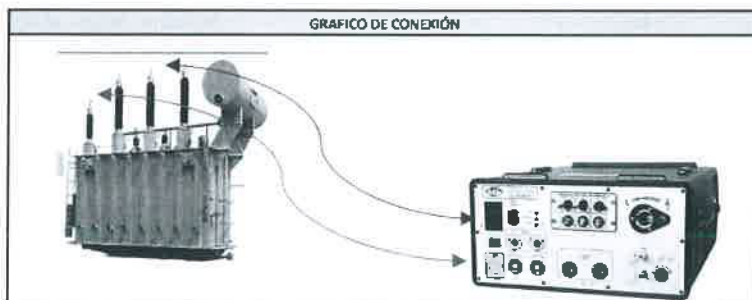
FECHA:

FECHA:

ORDEN DE SERVICIO: AS-068-2020-ELSE Derivada del CP-008-2019-ELSE

Nº DE REGISTRO: SESM-TP-SMT13-062

5.5. FACTOR DE POTENCIA Y CAPACITANCIA



CONDICIONES DE PRUEBA	
TEMPERATURA	17 ° C
HUMEDAD	89%
CLIMA	Despejado

CONEXIONES PARA PRUEBAS		
ALTA - MASA	ALTA - BAJA	ALTA - TERCIARIO
BAJA - MASA	BAJA - TERCIARIO	
TERCIARIO - MASA		

[illegible]

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

La medición del factor de potencia en el devanado de media (22,9 kV), está sobre el 1% máximo permitido de acuerdo a la tabla 100.5 de la norma ANSI/NETA MTS 2019.

5.6. FACTOR DE POTENCIA Y CAPACITANCIA DE BUSHING

BUSHING	SERIE	% FP NOMINAL	CAP. NOMINAL	TENSIÓN DE PRUEBA (KV)	mA	Watts	% PF Medido	% PF Corregido	Capacitancia (Pf)	Factor de Corrección	Evaluación
U	85526	-	-	10.00	9.9620	0.0420	0.347	0.347	10936.73	1	CORRECTO
V	85528	-	-	10.00	9.9830	0.0610	0.348	0.348	10947.170	1	CORRECTO
W	85534	-	-	10.00	9.9990	0.0324	0.324	0.324	10929.480	1	CORRECTO
N	-	-	-	10.00	-	0.0540	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

El factor de potencia es muy elevado, sobrepasa el 1 % máximo permitido de acuerdo a la tabla 100.3 de la norma ANSI/NETA MTS 2019

5.7. ANALISIS DFR



CONDICIONES DE PRUEBA	
TEMPERATURA	17 °C
HUMEDAD	89%
CLIMA	Despejado
TEMPERATURA DEL ACEITE	13 °C

EVALUACIÓN DE RESULTADOS	
SECO	

CANAL	HUMEDAD	CATEGORÍA	CONDUCTO DEL ACEITE	FACTOR DE POTENCIA (%)	CAPACITANCIA (nF)	Impedancia (Z)
CHL	0.90%	SECO	40.7 pS/m	0.32	5.99	131.85 kΩ
CLT	0.90%	SECO	43.5 pS/m	0.26	8.82	130.52 kΩ

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

EMITIDO: EDP PROYECTOS S.A.C.

REVISADO: EDP PROYECTOS S.A.C.

APROBADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

NOMBRE/CARGO:

NOMBRE/CARGO:	
---------------	--

NOMBRE/CARGO:	
---------------	--

FECHA:

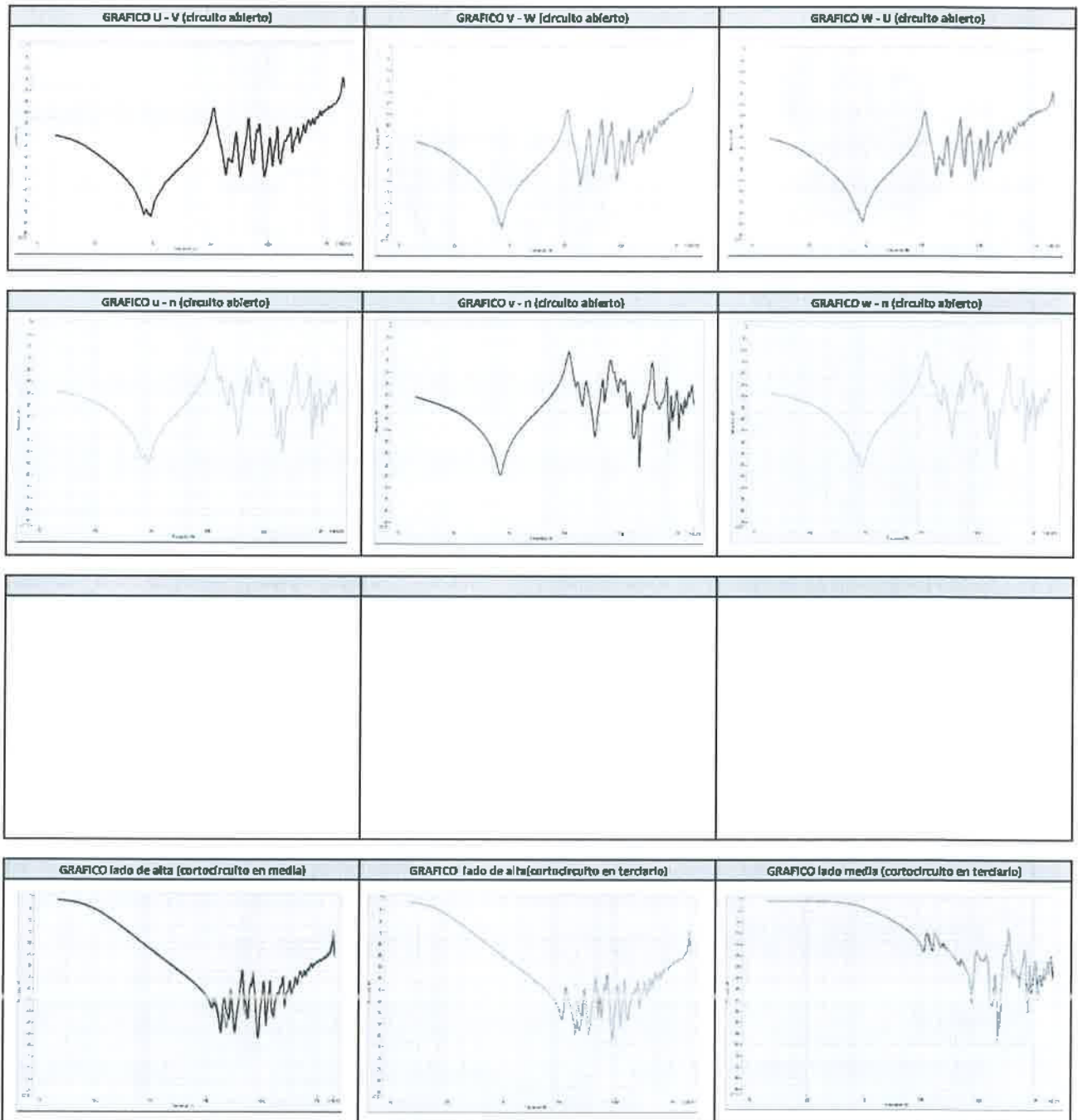
FECHA:

FECHA:

ORDEN DE SERVICIO: AS-068-2020-ELSE Derivada del CP-008-2019-ELSE

N° DE REGISTRO: SESM-TP-SMT13-062

5.8. ANALISIS SFRA (BARRIDO DE FRECUENCIA)



ANALISIS DE RESULTADO

Se aprecia en las graficas una similitud de respuesta en los distintos rangos de frecuencia, siendo la diferencia mayor sobre los 1 kHz, con una diferencia del 0.97 %, teniendo en consideración que el máximo permitido es de 0.99% este desfase sería aceptable.

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

El Tap de la prueba es el 14.

EMITIDO: EDP PROYECTOS S.A.C.

REVISADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

APROBADO: ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

NOMBRE/CARGO:

NOMBRE/CARGO:

NOMBRE/CARGO:

EDP PROYECTOS S.A.C.
PETTY
DAVILA
SALAZAR
TECNICO
ESPECIALISTA

EDP PROYECTOS S.A.C.
Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

FECHA:

FECHA:

FECHA:

FACTOR DE POTENCIA Y CAPACITANCIA

M4000 - Clipboard
09/06/21 16:47

Página 1 de 1

Dato de Placa

Fecha (DD/MM/AA)	29/05/21	Hora	06:22
Compañía	EDP Proyecto SAC		
Localización	S.E. SANTA MARIA		
Equipo	TRANSFORMADOR DE POTENCIA		
Número de Serie	7484/1		
Fabricante	STEM TRENTO		
Identificación especial	SM-T13-062		
Designación de circuito	LT-60 KV		

Condiciones de Prueba

Clima	Indefinido	Temperatura de Aire	24 °C
Humedad	50 %	Temperatura de Aceite	

Resultados de Prueba

No	ID Prueba	C L	Desc. Circ.	kV	mA	Watts	Med. %FP	Corr. Fctr	Corr. %FP	Cap./ Ind.	R T
1	CH + CHL	A	TIERRA-RA	2.000	19.971	0.621	0.311	1.00	0.311	5297.41 pF	G
2	CH + CHL	A	TIERRA-RA	10.00	19.968	0.622	0.312	1.00	0.312	5296.73 pF	G
3	CH	A	GUARDA-R	2.000	8.094	0.298	0.368	1.00	0.368	2147.04 pF	G
4	CH	A	GUARDA-R	10.00	8.088	0.289	0.357	1.00	0.357	2145.51 pF	G
5	CHL (UST)	A	UST-R	2.000	11.881	0.360	0.303	1.00	0.303	3151.60 pF	G
6	CHL (UST)	A	UST-R	10.00	11.873	0.340	0.287	1.00	0.287	3149.35 pF	G
7	CL + CHL	A	TIERRA-RA	2.000	25.552	0.806	0.315	1.00	0.315	6777.75 pF	G
8	CL + CHL	A	TIERRA-RA	10.00	25.548	0.809	0.317	1.00	0.317	6776.80 pF	G
9	CL	A	GUARDA-R	2.000	13.675	0.488	0.357	1.00	0.357	3627.33 pF	G
10	CL	A	GUARDA-R	10.00	13.670	0.476	0.348	1.00	0.348	3626.13 pF	G
11	CHL (UST)	A	UST-R	2.000	11.878	0.358	0.301	1.00	0.301	3150.65 pF	G
12	CHL (UST)	A	UST-R	10.00	11.871	0.340	0.287	1.00	0.287	3148.89 pF	G
14	CORRIENTE DE EXCITA										
15	H1-H2	A	UST-R	10.00	10.306	94.258				6427.0 H	G
16	H2-H3	A	UST-R	10.00	7.163	64.952				8954.5 H	G
17	H3-H1	A	UST-R	10.00	10.666	98.060				6402.6 H	G
18	CAPACITANCIA BUSHING										
19	H1	A	UST-R	10.00	9.962	0.042	0.347	1.00	0.347	10936.73 pF	G
20	H2	A	UST-R	10.00	9.983	0.061	0.348	1.00	0.348	10947.17 pF	G
21	H3	A	UST-R	10.00	9.999	0.054	0.324	1.00	0.324	10929.48 pF	G

Parámetros de CL (Configuración de Línea):

A = Ref. a 10 kV, Modulación de Frecuencia de Línea, 60 Hz

Temperatura y Humedad del Aire

Número de Prueba	Fecha de Prueba	Hora de Prueba	Temp. de Aire	Humedad
1	29/05/21	06:43	22 °C	56 %
2	29/05/21	06:44	22 °C	55 %
3	29/05/21	06:44	22 °C	55 %
4	29/05/21	06:45	23 °C	55 %
5	29/05/21	06:46	23 °C	55 %
6	29/05/21	06:46	23 °C	55 %
7	29/05/21	06:51	24 °C	53 %
8	29/05/21	06:52	24 °C	52 %
9	29/05/21	06:53	24 °C	52 %
10	29/05/21	06:53	24 °C	52 %
11	29/05/21	06:54	24 °C	53 %
12	29/05/21	06:55	24 °C	52 %
15	29/05/21	07:06	24 °C	50 %
16	29/05/21	07:09	24 °C	50 %
17	29/05/21	07:13	24 °C	50 %
19	29/05/21	07:16	24 °C	50 %
20	29/05/21	07:17	24 °C	50 %
21	29/05/21	07:18	24 °C	50 %



Informe DIRANA TRAFO

Cliente	ELSE	18/04/2021	
Fecha de ejecución	29/05/2021	Motivo del trabajo	Pre-mantenimiento
Probado por	Zoltan Villamonte Nuñez	Ubicación	S.E. SANTA MARIA
Aprobado por	Petty Davila Salazar	Activo	Transformador
ID del informe	1	Tipo de activo	Dos devanados
Fecha de emisión del informe	11/06/2021 15:15:39	Número de serie del activo	7484/1
Orden de trabajo		Fabricante	STEM TRENTO

Resumen

La información adjunta en el presente informe solo refleja las mediciones realizadas con el equipo DIRANA, para verificar los porcentajes de humedad en aceite y devanados en el transformador de potencia de la SET Santa María.

Pruebas realizadas	Evaluación
Prueba de DIRANA	Aprobado

Evaluación general	Aprobado
--------------------	----------

Probado por:

Aprobado por:



EDP PROYECTOS S.A.C.

 Hamilton Bustamante Pamo
 Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Información de la compañía y ubicación

Ubicación		Compañía	
Nombre	Santa María	Compañía	EDP Proyectos SAC
Región	Cusco	Departamento	Mantenimiento y Pruebas
División	Mantenimiento	Dirección	Av. Velasco Astete 1814
Área	Pruebas	Ciudad	Santiago de Surco
Planta	S.E. Santa María 60/22,9 kV	Estado/provincia	Lima/Lima
Dirección	Santa María	Código postal	15038
Ciudad	Santa María	País	Perú
Estado/provincia	Quillabamba/Cusco	N.º de teléfono	997376086
Código postal	08730	Núm. de fax	014482094
País	Perú	Correo electrónico	edpproyectos@edpproyectos.com

Coordenadas geográficas	S 13°0'26" W 72°38'13"
-------------------------	------------------------

Persona de contacto	
Nombre	Zoltan Villamonte Nuñez
N.º de teléfono 1	997376086
N.º de teléfono 2	
Núm. de fax	
Correo electrónico	zvillamonte@gmail.com

Comentario

Datos de la placa de nombre de Transformador

Número de serie	7484/1	ID del aparato	SM-T13-062
Fabricante	STEM TRENTO	Línea de alimentación	LT 60 KV
Año de fabricación	1991	Nº de fases	3
Tipo de fabricante	TO	Grupo vectorial	Dyn5

Comentario

Tensiones nominales

Devanado	Tensión L-L	Tensión L-N	Nivel de aislamiento L-L
Prim	60.000 kV	kV	kV
Sec	23.000 kV	13.279 kV	kV



Condiciones de prueba globales			
Cond. climatológicas	Despejado	Humedad	23 %
Ubicación de la unidad	Exterior	Temperatura ambiente	27 °C



Prueba de DIRANA

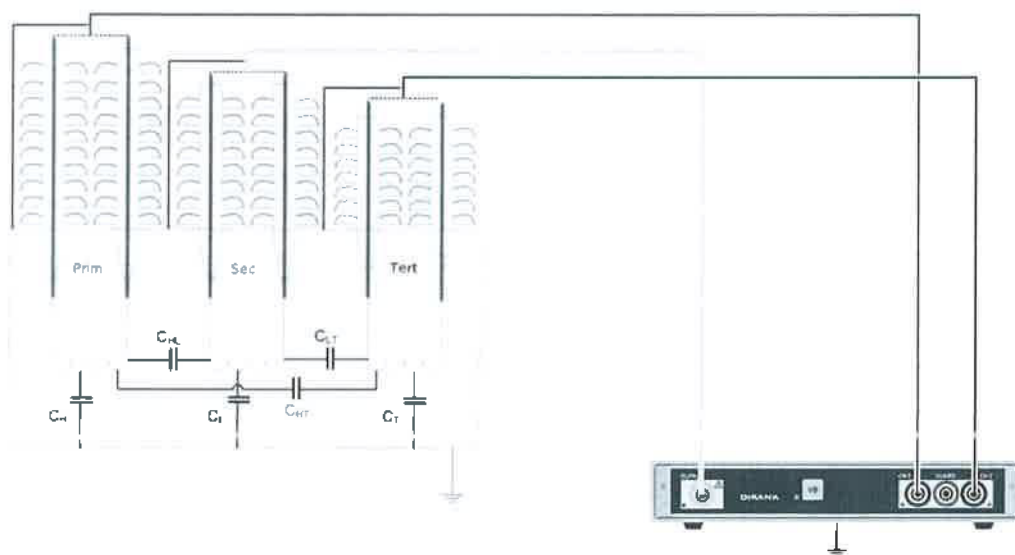
Perfil de medida	H-L y L-T	Secuencia de medida	FDS y PDC+
Fecha de ejecución	29/06/2021	Activo con electrodo de pantalla	no
Frecuencia inicial	1 kHz	Temperatura del aceite	40 °C
Frecuencia final	10 µHz	Temperatura ambiente	21 °C
Tensión de FDS	200 V	Cond. climatológicas	Despejado
Tensión de PDC	200 V	Humedad	29 %

Unidad de prueba

Número de serie	NH124A	Versión del firmware de la unidad	112
Versión del hardware de la unidad	DRA 2		

Comentarios

Diagrama de cableado



Mediciones

Nombre	CHL
Humedad en la celulosa	0.9 %
Categoría de humedad	seco
Saturación de la humedad	1.4 %
Temperatura de formación de burbujas	176.5 °C
Compensación de los subproductos de envejecimiento	sí
Conductividad del aceite	132.5 fS/m
Conductividad del aceite a 20 °C	40.7 fS/m
Categoría de aceite	Muy bueno
Frecuencia de detención máx. alcanzada	sí

Canal	CH1
Capacitancia a 50 Hz	5.993 nF
Capacitancia a 60 Hz	5.991 nF
Tan δ / factor de potencia a 50 Hz	0.32 % / 0.32 %
Tan δ / factor de potencia a 60 Hz	0.32 % / 0.32 %
C (10 mHz) / C (50 Hz)	1.068
Barreras (X)	56 %
Separadores (Y)	3 %
Índice de polarización	1.210
DAR	1.101

Nombre	CLT
Humedad en la celulosa	0.9 %
Categoría de humedad	seco
Saturación de la humedad	1.5 %
Temperatura de formación de burbujas	177.0 °C
Compensación de los subproductos de envejecimiento	Sí
Conductividad del aceite	126.9 fS/m
Conductividad del aceite a 20 °C	43.5 fS/m
Categoría de aceite	muy bueno
Frecuencia de detención máx. alcanzada	Sí

Canal	CH2
Capacitancia a 50 Hz	8.820 nF
Capacitancia a 60 Hz	8.838 nF
Tan δ / factor de potencia a 50 Hz	0.26 % / 0.26 %
Tan δ / factor de potencia a 60 Hz	0.26 % / 0.26 %
C (10 mHz) / C (50 Hz)	1.062
Barreras (X)	58 %
Separadores (Y)	4 %
Índice de polarización	1.219
DAR	1.179

Categorías de humedad

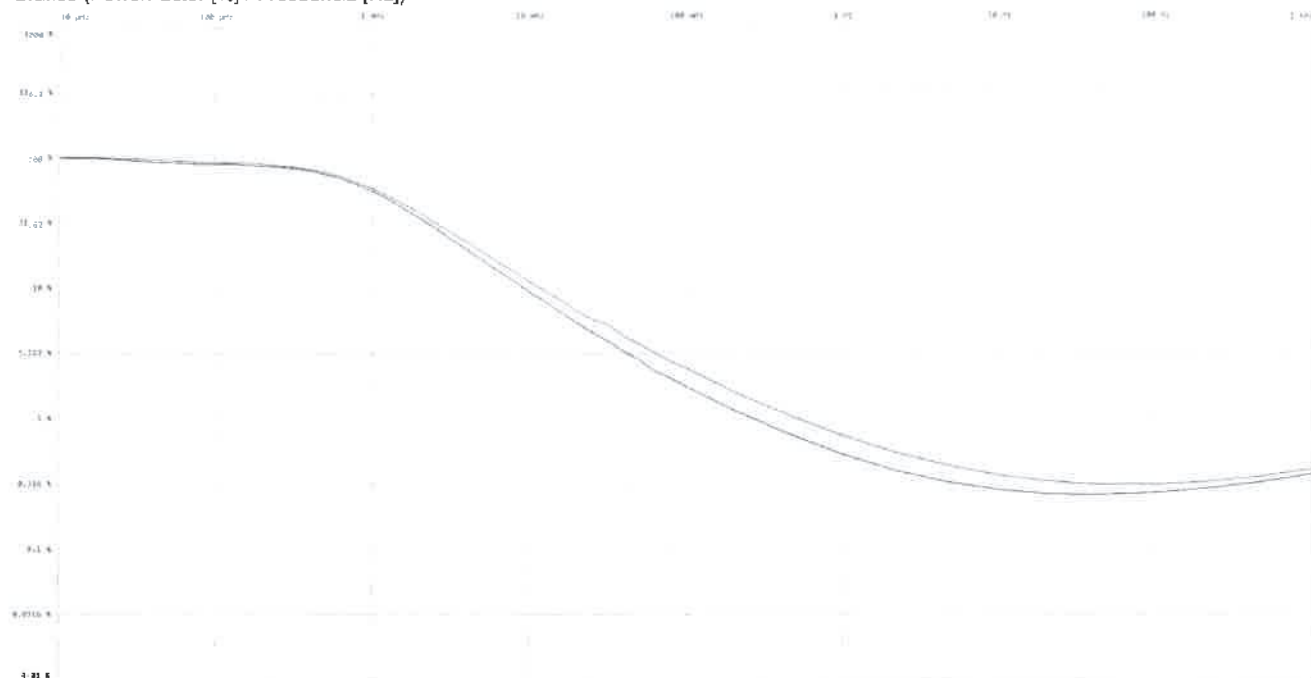
seco	< 2.2 %
parcialmente húmedo	≥ 2.2 % y < 3.7 %
húmedo	≥ 3.7 % y < 4.8 %
muy húmedo	≥ 4.8 %

Categorías de aceite

muy bueno	< 3 pS/m
bueno	≥ 3 pS/m y < 20 pS/m
satisfactorio	≥ 20 pS/m y < 57 pS/m
insatisfactorio	≥ 57 pS/m



Gráfico (PowerFactor [%] / Frecuencia [Hz])



TRANSFORMADOR DE POTENCIA

EDP PROYECTOS S.A.C.

Cliente	ELECTROSUR ESTE	29/05/2021 Trabajo	
Fecha de ejecución	29/05/2021	Motivo del trabajo	Rutina
Probado por	Zoltan Villamonte	Ubicación	Santa María
Aprobado por		Activo	Transformador
ID del informe	1	Tipo de activo	Dos devanados
Fecha de emisión del informe	11/06/2021 14:33:14	Número de serie del activo	7484/1
Orden de trabajo		Fabricante	STEM TRENTO

Resumen

Pruebas realizadas	Evaluación
Relación de transformación Prim-Sec	Correcta <input checked="" type="checkbox"/>
Resistencia del devanado de CC Prim	Manual / Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>
Resistencia del devanado de CC Sec	Manual / Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>

Evaluación general	Correcto
--------------------	----------

Probado por:



Aprobado por:

EDP PROYECTOS S.A.C.

Hamilton Bustamante Pamo
Ing. ELECTRICISTA CIP N° 61341

Información de la compañía y ubicación			
Ubicación		Compañía	
Nombre	Santa María	Compañía	EDP Proyectos SAC
Región	Cusco	Departamento	Mantenimiento y Pruebas
División	Mantenimiento	Dirección	Av. Velasco Astete 1814
Área	Pruebas	Ciudad	Santiago de Surco
Planta	S.E. Santa María 60/22,9 kV	Estado/provincia	Lima/Lima
Dirección	Santa María	Código postal	15038
Ciudad	Santa María	País	Perú
Estado/provincia	Quillabamba/Cusco	N.º de teléfono	997376086
Código postal	08730	Núm. de fax	014482094
País	Perú	Correo electrónico	edpproyectos@edpproyectos.com

Coordenadas geográficas	S 13°0'26" W 72°38'13"
-------------------------	------------------------

Persona de contacto	
Nombre	Zoltan Villamonte Nuñez
N.º de teléfono 1	997376086
N.º de teléfono 2	
Núm. de fax	014482094
Correo electrónico	zvillamonte@gmail.com

Comentario

Datos de la placa de nombre de Transformador			
Número de serie	7484/1	ID del aparato	SM-T13-062
Fabricante	STEM TRENTO	Línea de alimentación	LT 60 KV
Año de fabricación	1991	Nº de fases	3
Tipo de fabricante	TO	Grupo vectorial	Dyn5

Comentario

Tensiones nominales			
Devanado	Tensión L-L	Tensión L-N	Nivel de aislamiento L-L
Prim	60.000 kV	kV	kV
Sec	23.000 kV	13.279 kV	kV

Potencias nominales		
Potencia nom.	Clase de refriger.	Incr. temp. dev.
4.000 MVA	ONAN	

Valores nominales de corriente con potencia nominal		
Devanado		
Prim	Sec	Potencia nom.
38.500 A	100.400 A	4.000 MVA

Valor nominal de cortocircuito		
Corriente máx. de cortocircuito	kA	s

Impedancias	
Temp. de ref.	



Impedancia de cortocircuito Prim - Sec					
Zk[%]	Potencia base	Tensión base	Pérdidas de carga, Pk	Posición OLTC	Posición DETC
9.300 %	MVA	kV	W		

Impedancia homopolar	
Potencia base	4.00 MVA
Tensión base	60.000 kV
Descripción	Z0[%]
Secondary	%

Otros	
Categoría	Potencia
Estado	En funcionamiento
Tipo de tanque	Respiración libre
Medio de aislamiento	Aceite mineral
Volumen de aislamiento de fluidos	l
Peso de aislamiento de fluidos	14000 kg
Peso total	kg

Datos de la placa de nombre de Bornas							
Pos.	N.º de serie	Fabricante	Tipo de fabricante	Año fabri.	Tensión L-tierra	Tens. máx. del sist.	Corr. nom.
U					kV	kV	A
V					kV	kV	A
W					kV	kV	A
u1					kV	kV	A
v1					kV	kV	A
w1					kV	kV	A
n1					kV	kV	A

Pos.	Niv. de aisl. LL	Cap. (C1)	FP (C1)	Cap. (C2)	FP (C2)	Tipo de aislamiento	Tipo de toma
U	V	pF	%	pF	%		
V	V	pF	%	pF	%		
W	V	pF	%	pF	%		
u1	V	pF	%	pF	%		
v1	V	pF	%	pF	%		
w1	V	pF	%	pF	%		
n1	V	pF	%	pF	%		

Información de instrumentos de prueba		
Modelo	Número de serie	Fecha de calibración
CPC100	GH055L	05/08/2018 02:25:16
CP SB1		

Condiciones de prueba globales			
Cond. climatológicas	Despejado	Humedad	62 %
Ubicación de la unidad	Exterior	Temperatura ambiente	22 °C



Relación de transformación Prim-Sec

Tensión de prueba	150 V	Usar CP SB1	Sí
Tipo de cambiador de tomas	Ninguna	Modo	Conmutación automática de fases

IEC 61378-1	No
-------------	----

Comentarios

Prueba estándar

Toma	Relación nom.	Fase A		Fase B		Fase C		Evaluación
		Relación de tensión	Desv. relación	Relación de tensión	Desv. relación	Relación de tensión	Desv. relación	
6	2.6087	2.6105	0.07 %	2.6107	0.08 %	2.6105	0.07 %	Correcta

Por fase

Fase A

Toma	Relación nom.	V prim.	I prim.	I fase	V sec.	V fase	Relación de tensión	Desv. relación
6	2.6087	150.00 V	600.000 μ A	-25.86 °	33.17 V	-0.030 °	2.6105	0.07 %

Fase B

Toma	Relación nom.	V prim.	I prim.	I fase	V sec.	V fase	Relación de tensión	Desv. relación
6	2.6087	149.98 V	481.000 μ A	-24.15 °	33.17 V	-0.040 °	2.6107	0.08 %

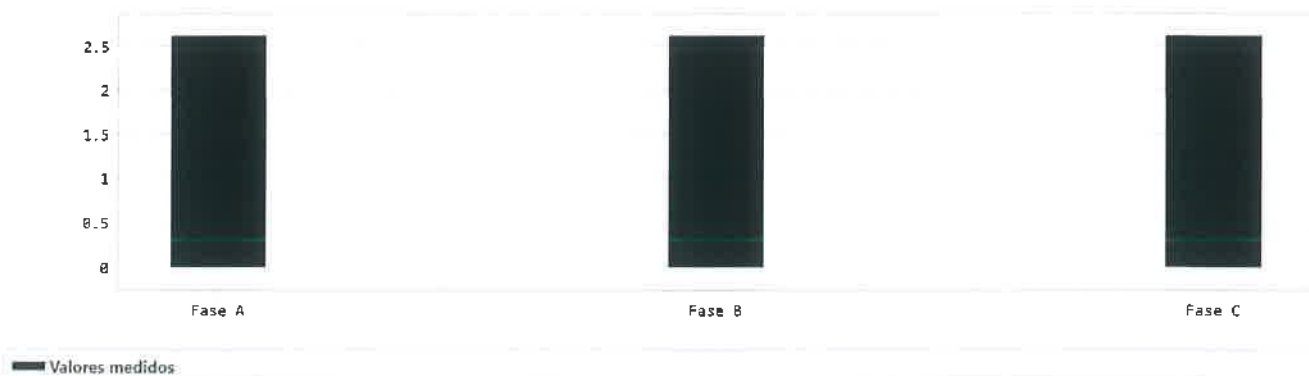
Fase C

Toma	Relación nom.	V prim.	I prim.	I fase	V sec.	V fase	Relación de tensión	Desv. relación
6	2.6087	149.97 V	644.000 μ A	-34.35 °	33.17 V	-0.040 °	2.6105	0.07 %

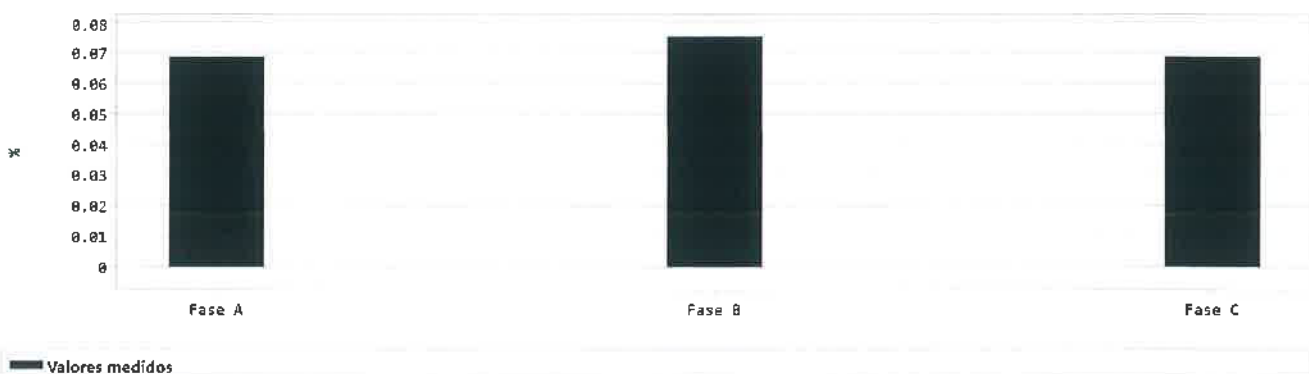


Gráficos para prueba estándar

Posición de la toma 6 de la comparación de fases Relación de tensión

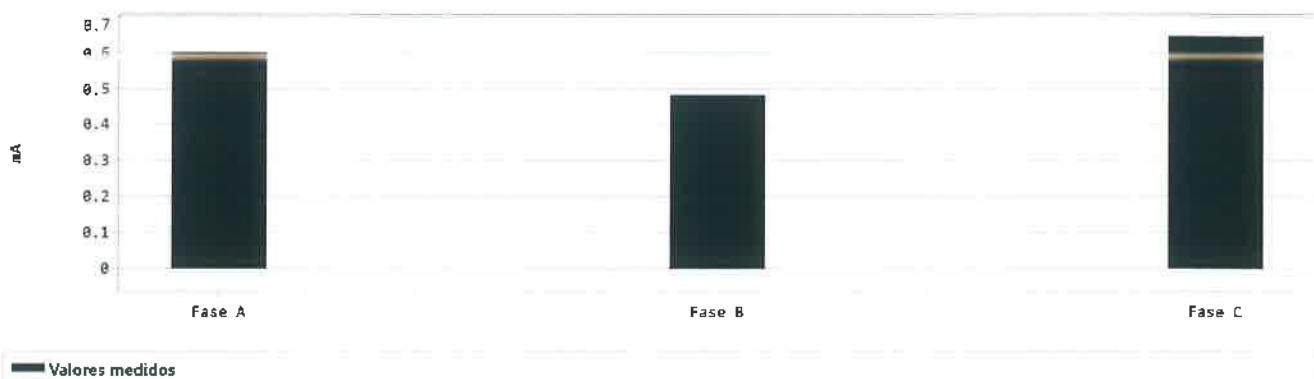


Posición de la toma 6 de la desviación de la comparación de fases Relación de tensión



Gráficos para corriente de excitación de baja tensión

Comparación entre fases de la corriente de excitación de baja tensión en la posición 6 del cambiador de tomas



Resistencia del devanado de CC Prim

Corriente de prueba	3.0 A	Usar CP SB1	Si
Temperatura del devanado	°C	Modo	Conmutación automática de fases

Tipo de cambiador de tomas	Ninguna
----------------------------	---------

Comentarios

Prueba estándar

	A (U - V)			B (V - W)			C (W - U)			
Toma	R med	R desv	R corr.	R med	R desv	R corr.	R med	R desv	R corr.	Evaluación
6	5.175 Ω	0.092 %	5.175 Ω	5.166 Ω	0.071 %	5.166 Ω	5.161 Ω	0.083 %	5.161 Ω	Aprob. man.

Por fase

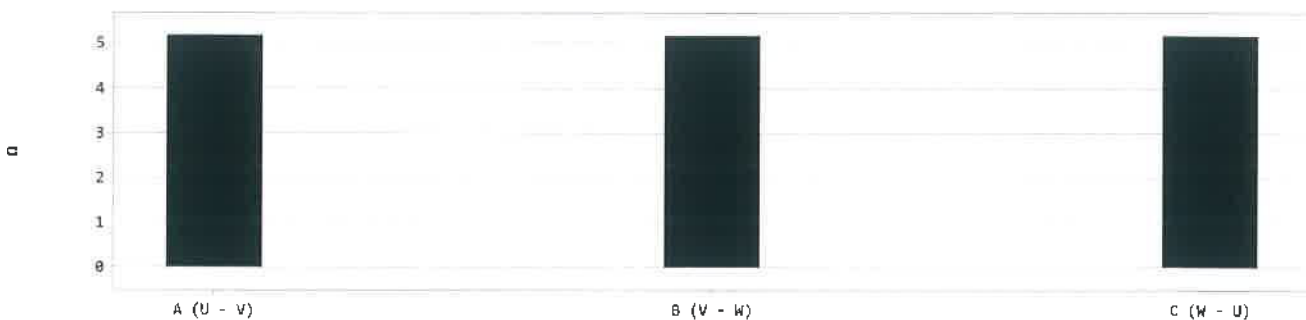
A (U - V)						
Toma	I DC	V DC	Tiempo	R med	R desv	R corr.
6	3.00 A	15.53 V	24 s	5.175 Ω	0.092 %	5.175 Ω

B (V - W)						
Toma	I DC	V DC	Tiempo	R med	R desv	R corr.
6	3.00 A	15.50 V	36 s	5.166 Ω	0.071 %	5.166 Ω

C (W - U)						
Toma	I DC	V DC	Tiempo	R med	R desv	R corr.
6	3.00 A	15.48 V	35 s	5.161 Ω	0.083 %	5.161 Ω

Gráficos para prueba estándar

Posición de toma de resistencia de devanado de CC 6



Valores medidos



Resistencia del devanado de CC Sec

Corriente de prueba	3.0 A	Usar CP SB1	Sí
Temperatura del devanado	°C	Modo	Conmutación automática de fases

Tipo de cambiador de tomas	Ninguna
----------------------------	---------

Comentarios

Prueba estándar

Toma	A (n1 - u1)			B (n1 - v1)			C (n1 - w1)			Evaluación
	R med	R desv	R corr.	R med	R desv	R corr.	R med	R desv	R corr.	
6	387.398 mΩ	0.081 %	387.398 mΩ	384.161 mΩ	0.086 %	384.161 mΩ	385.110 mΩ	0.072 %	385.110 mΩ	Aprob. man.

Por fase

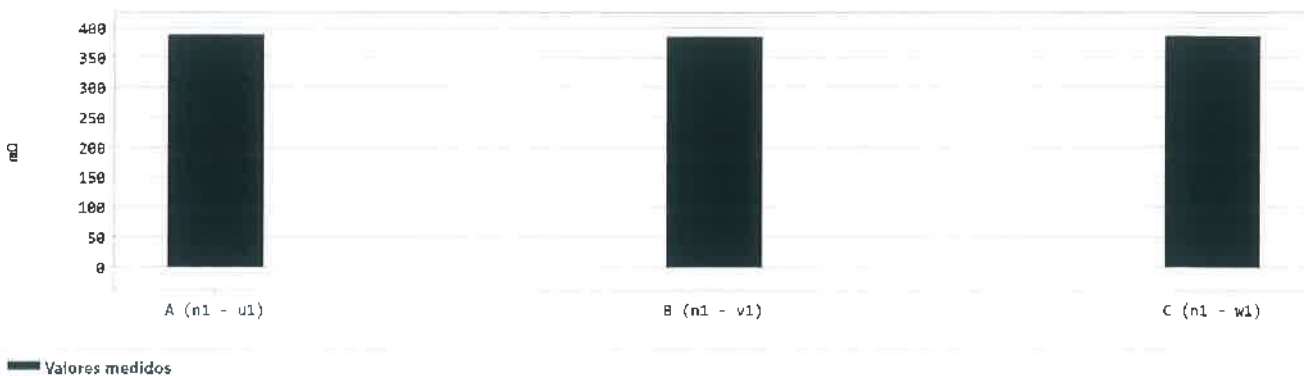
A (n1 - u1)						
Toma	I DC	V DC	Tiempo	R med	R desv	R corr.
6	3.00 A	1.16 V	25 s	387.398 mΩ	0.081 %	387.398 mΩ

B (n1 - v1)						
Toma	I DC	V DC	Tiempo	R med	R desv	R corr.
6	3.00 A	1.15 V	35 s	384.161 mΩ	0.086 %	384.161 mΩ

C (n1 - w1)						
Toma	I DC	V DC	Tiempo	R med	R desv	R corr.
6	3.00 A	1.16 V	35 s	385.110 mΩ	0.072 %	385.110 mΩ

Gráficos para prueba estándar

Posición de toma de resistencia de devanado de CC 6





22.9KV



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
INTERRUPTOR DE POTENCIA

N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	6:00
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	12:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	01/07/2022
SUBESTACION:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	22,9 kV	IN-203	
EQUIPO EVALUADO:	INTERRUPTOR DE POTENCIA		

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	Equipo analizador de interruptores Vanguard	CT 800 S3	140142	01/10/2021
2	Analizador de gas sf6 DILO	3-033-R002	2000015787	11/10/2021
3	Termohigrómetro	FLUKE 971	48551093	18/10/2021
4	Megohmetro digital	MIT1025	101713378	11/10/2021
5	Multímetro Fluke	179	5079013	11/10/2021

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARIA / BAHÍA 22,9kV
INTERRUPTOR DE POTENCIA

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 6/07/2022

Fecha: 6/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
INTERRUPTOR DE POTENCIA

N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

4 DATOS DEL INTERRUPTOR DE POTENCIA

NOMENCLATURA OPERATIVA:

Fabricante:	GEC ALSTHOM	Tipo:	LG 107
Año de Fabricación:	1995	Mecanismo de Operación Tipo:	-
Tensión Máxima del Equipo:	22.9KV	Norma:	IEC 56-2
Nivel de Aislamiento ≤ 2000 msnm	-	Presión de Operación Máxima:	3.6 Bar
Impulso Tipo Rayo:	50KV	Alarma de Baja Presión:	
A Frecuencia Industrial:	125KV	Bloqueo de Baja Tensión:	
Frecuencia:	60 Hz	Volumen por polo:	-
Corriente Nominal:	630 A	Masa de Gas:	3,4 Kg
Corriente de Corto Circuito:	25 KA	Masa Total:	360 Kg
Componente de C.C.:	-	Secuencia de Operación:	O-0.3s- CO-3min-CO
Factor de primer polo:	-	Clase de Temperatura:	-25...+40 °C
Poder de Cierre:		Tensión Nominal de Bobinas:	110 vdc
Corriente de corta duración 3 s:		Tensión Nominal Calefactor	220 vac
Corriente de Interrupción de líneas en vacío:	10 A	Tensión Nominal Motor	110 vdc
Clasificación:	-	N° Serie "Fase R"	2139386-2
	-	N° Serie "Fase S"	
	-	N° Serie "Fase T"	

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSION Y/O RECOMENDACION	ESTADO PASA/ NO PASA
Inspección visual del Interruptor.	Se realizó la inspección	Ninguno	CORRECTO
N° de operaciones inicial	397	Ninguno	CORRECTO
Placa de Identificación	Se limpio la placa	Ninguno	CORRECTO
Estado de porcelana aislante	Se realizó la limpieza correcta	Ninguno	CORRECTO
Funcionamiento de cierre y apertura. Mando local, distancia.	Se realizó el funcionamiento	Ninguno	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Lubricación de partes y mecanismos de operación	Se realizo la lubricación de las partes mecánicas	<input checked="" type="checkbox"/>		
Inspección y verificación de dispositivos de control eléctrico e instrumentación.	Se realizo la inspección	<input checked="" type="checkbox"/>		
Verificación de carga del resorte de cierre	Se verifico la carga resorte	<input checked="" type="checkbox"/>		
Limpieza de bushings	Se realizo la limpieza con trapo industrial, arpillero y solvente dielectrico	<input checked="" type="checkbox"/>		

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 6/07/2022

Fecha: 6/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
INTERRUPTOR DE POTENCIA

N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

Verificación de presión de gas SF6 (Mpa)	En buen estado, conexión buena	✓		
Detectar y corregir escapes de SF6 por racores, manómetros, bridas, cabezotes y tuberías	Se realizo la inspección con el detector de fugas de gas sf6 3-033-R002	✓		
Verificación y Pruebas de alarmas de gas SF6	Se realizo la verificación	✓		
Inspección de fuelles para el accionamiento del interruptor	Se realizo la inspección	✓		
Verificar la puesta a tierra del interruptor y ajuste de terminales de puesta a tierra	Se verifico el buen ajuste de los terminales de tierra	✓		
Mantenimiento a conectores de alta tensión, aplicar grasa conductora en terminales del conector.	Se aplico grasa conductora ALKAN AL-AL	✓		
Torque de pernos de fijación y anclaje de conectores de alta tensión.	Se ajusto el torque de pernos a 65Nm	✓		
Verificación de caja de agrupamiento y ajuste de borneras (Verificación de parte mecánica y engrase de las partes)	Se ajustaron las borneras	✓		
Verificación de disparos por protecciones	Se verifico los disparos	✓		
Revisión de estructura de soporte para verificar y resanar puntos de corrosión.	Se realizo la limpieza con solvente dieléctrico	✓		

OBSERVACIONES

7 PRUEBAS

7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)

Temperatura: 23 °C

Humedad: 38 %

Fase	Conexión	Tensión aplicada (kV)	R leída (MΩ)	R esperada (MΩ)	Evaluación
R	CAMARA	5	46500	5000	CORRECTO
	COLUMNA	5	107000	5000	CORRECTO
S	CAMARA	5	45600	5000	CORRECTO
	COLUMNA	5	86700	5000	CORRECTO
T	CAMARA	5	58500	5000	CORRECTO
	COLUMNA	5	84300	5000	CORRECTO

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.		Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo		Nombre/Cargo	
Fecha: 6/07/2022		Fecha: 6/07/2022	
		Cliente:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:	SANTA MARIA
		Realizado el:	02/07/2022

N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

7.2 Medición de Tiempos de Operación (ms)

Temperatura: 23 °C

Humedad: 38 %

Maniobra	Tiempos de Operación (ms)			Valor Esperado (ms)	Evaluación
	Fase R	Fase S	Fase T		
Cierre	85.60	87.10	91.10	(*)	CORRECTO
Apertura - Bobina 1	48.40	47.15	45.35	(*)	CORRECTO
Apertura - Bobina 2	-	-	-	-	-
Cierre-Apertura (CO)	128.80	127.90	125.95	(*)	CORRECTO
O-0.3s-CO	433.50	432.40	430.50	N/A	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

(*) no se tiene pruebas anteriores, no hay información del interruptor.

7.3 Medición de la Resistencia de Contactos ($\mu\Omega$)

Temperatura: 23 °C

Humedad: 38 %

Conexión	I aplicada (A)	R leída ($\mu\Omega$)			R esperada ($\mu\Omega$)	Evaluación
		FASE R	FASE S	FASE T		
CAMARA	143	49.7	49.6	49.8	(*)	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

(*) no se tiene pruebas anteriores, no hay información del interruptor.

7.4 Medición de desplazamiento de contactos (mm)

Maniobra	Distancia (mm)	Esperado	Evaluación
	Agrupado		
Cierre	75.57	(*)	CORRECTO
Apertura	78.49	(*)	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

(*) No hay valor recomendado como máximo en su manual del fabricante, así mismo en mantenimientos anteriores no hay medida registrada por lo que se tiene en cuenta a considera en adelante en sus mantenimientos posteriores

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 6/07/2022

Fecha: 6/07/2022

02/07/2022



N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

7.5 Gráficos de Resistencia Dinámica

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

La medición se realiza mediante la inyección de corriente a través del interruptor y simultáneamente el control de la caída de tensión, así como el flujo de corriente durante la operación del interruptor. El analizador de interruptores calcula y grafica la resistencia en función del tiempo. Si se registra en forma simultánea el movimiento del contacto, se puede leer la resistencia en cada posición del contacto, las gráficas obtenidas se comparan entre ellas, ya que no se cuenta con información de mantenimientos anteriores o fabrica para un mejor análisis, por lo que se recomienda como tendencia en el tiempo tener en cuenta las siguientes graficas para una mejor evaluación del desgaste de los contactos principales y del arco sin necesidad de abrir al interruptor.

7.6 Medición en carga resorte

Magnitud	Resultado	Observaciones	Evaluación
	Agrupado		
Tiempo de carga (s)	8.3	-	CORRECTO
Corriente de motor (A)	2.46	-	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

7.7 Medición de Tensiones Mínimas de Operación (V)

Maniobra	Tensión mínima de bobina (V)			Evaluación
	Fase R	Fase S	Fase T	
Cierre	85	-	-	-
Apertura Bobina 1	84	-	-	-

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Las tensiones mínimas su valor es relativo, mucho dependerá de su construcción, no existe una normativa donde señale como valor mínimo.

7.8 Medición de calidad de gas Sf6

Maniobra	Calidad de gas Sf6				Observaciones	Evaluación
	R	S	T	Limites		
Porcentaje (%)	-	-	-	-	(*)	-
Punto de Rocío (°C)	-	-	-	-	(*)	-
SO2 (ppmv)	-	-	-	-	(*)	-

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 6/07/2022

Fecha: 6/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
INTERRUPTOR DE POTENCIA

N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

(*) No se ha podido realizar la prueba de calidad de gas, ya que el interruptor al ser muy antiguo no se disponía del acople respectivo.

7.9 Pruebas De Control Y Mando

Verificación de Mandos

Mandos	Cierre	Apertura	Señalización	Observaciones
Eléctrico a Distancia	BIEN	BIEN	BIEN	
Eléctrico Local	BIEN	BIEN	BIEN	
Manual	BIEN	BIEN	BIEN	

Verificación de Mecanismos de Operación y Varillaje

Punto de Inspección	Resultado			Observaciones
	Fase R	Fase S	Fase T	
Amortiguadores	BIEN	BIEN	BIEN	
Levas	BIEN	BIEN	BIEN	
Varilla, ajuste y calibración	BIEN	BIEN	BIEN	
Contadores de maniobra	BIEN	BIEN	BIEN	

Prueba de Alarmas y Disparos

Alarmas	Resultado			Observaciones
	Fase R	Fase S	Fase T	
Señal mando en posición local	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes
Señal mando en posición remoto	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes
Indicación resorte cargado	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes
Indicación resorte descargado	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes
Falta alimentación motor	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes
Falta alimentación calefacción	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes
Alarma SF6	Correcto	Correcto	Correcto	Se verifico hasta bornes

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.		Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo		Nombre/Cargo	
Fecha:	6/07/2022	Fecha:	6/07/2022
		Cliente:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:	SANTA MARIA
		Realizado el:	02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA



N° DE REGISTRO:

SSM - IN203

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son **ACEPTABLES**. Cumple con la norma ANSI/NETA MTS-2019 según la tabla 100.14.1
- ✓ No hay valores por parte del fabricante de resistencia de contacto en el interruptor, por lo que los mismos en su comparación entre fases son aceptables.
- ✓ Los valores obtenidos en tiempos de operación son aceptables comparados entre fases ya que están dentro del valor de resistencia mínima según lo indica la norma ANSI/NETA MTS-2019.
- ✓ En conclusión, los valores obtenidos en todas las pruebas realizadas son **ACEPTABLES**.

8.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda en mantenimientos posteriores, monitorear fuga de gas Sf6, pruebas de resistencia de contactos, tiempos de operación, desplazamiento, resistencia dinámica.
- ✓ Se recomienda en mantenimientos posteriores prueba de factor de potencia.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

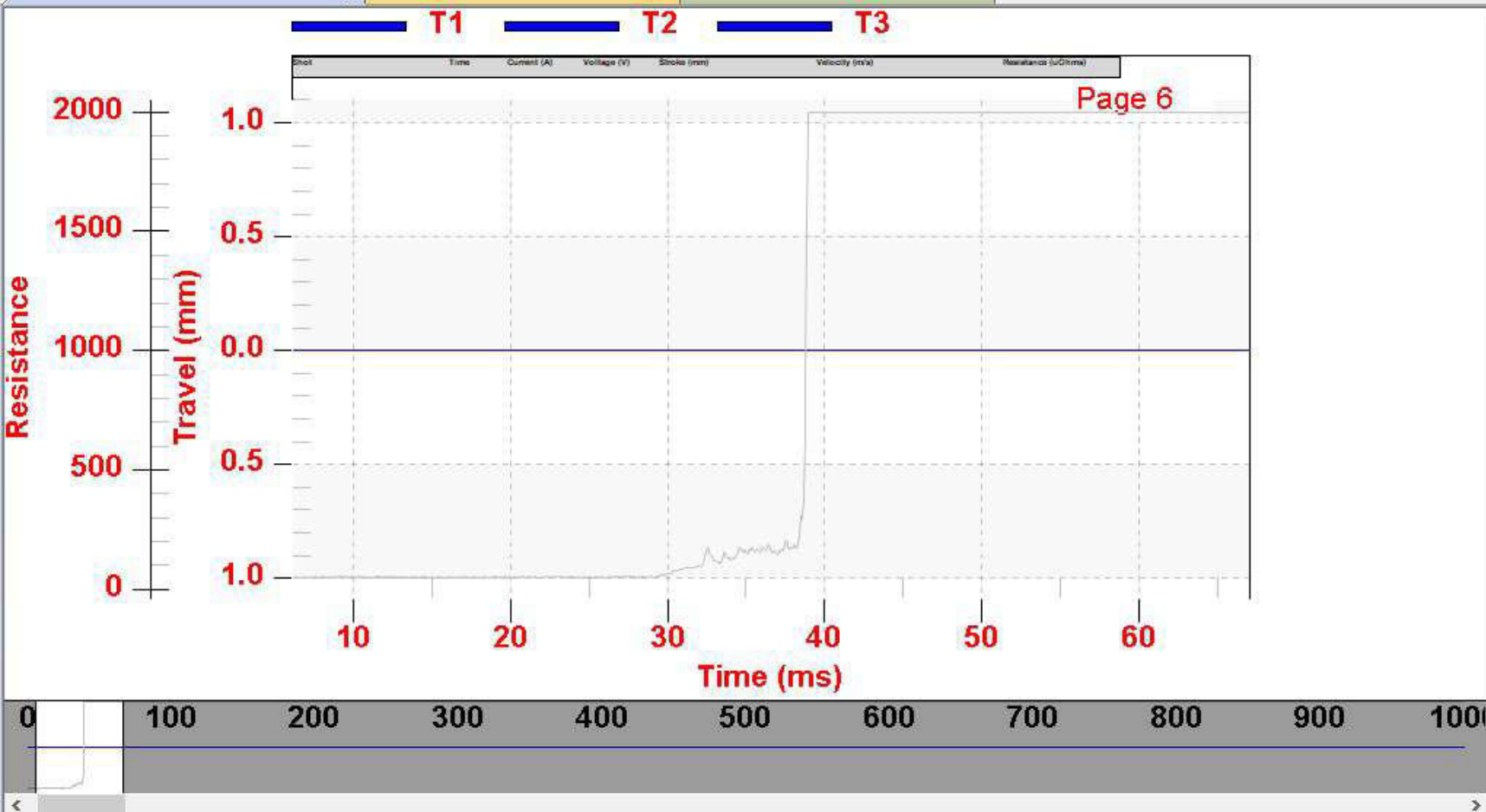
Fecha: 6/07/2022

Fecha: 6/07/2022

02/07/2022



RD-R - 2022-07-02 08.09.08-OPEN.dat x RD-S - 2022-07-02 08.13.57-OPEN.dat RD-T - 2022-07-02 08.18.39-OPEN.dat



Shot Header

Filename	RD-R - 2022-07-02 08.09.08-OPEN.dat
Date/Time	07/02/22 08:09:23
Test	OPEN
Company	ELECTRO SUR ESTE
Station	S.E SANTA MARIA
Circuit	IN-203 LADO 22.9kV
Model	LG 107
Manufacturer	ALSTHOM
S/N	2139386-2
Operator	JFG
Comment 1	N° OP-00398
Comment 2	

Contacts

Channel	Open
C1	0.000
C2	43.850
C3	42.150

Online Test

CT Channel	0.000
------------	-------

Travel T1

Stroke	0.00 mm
Velocity	0.00 m/s
Overtravel	0.00 mm
Bounceback	0.00 mm

Travel T2

Travel T3

Speed Analysis

AP1	25.00 Percent
AP2	50.00 Percent

V2/V3 Transition Times

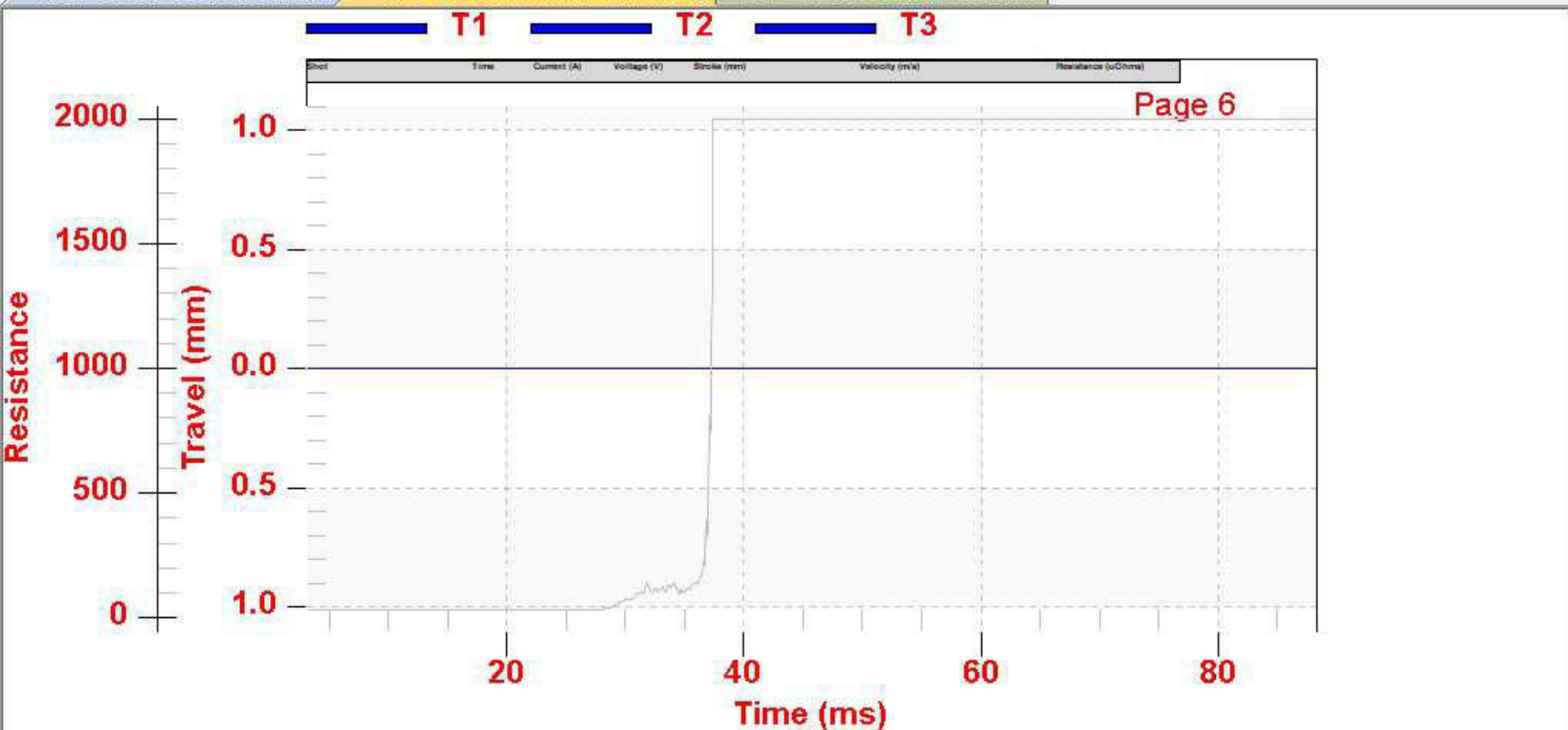
Transition	V2	V3
T1	0.00 ms	0.00 ms



RD-R - 2022-07-02 08.09.08-OPEN.dat

RD-S - 2022-07-02 08.13.57-OPEN.dat

RD-T - 2022-07-02 08.18.39-OPEN.dat



Shot Header

Filename RD-S - 2022-07-02 08.13.57-OPEN.dat
Date/Time 07/02/22 08:14:12
Test OPEN
Company ELECTRO SUR ESTE
Station S.E SANTA MARIA
Circuit IN-203 LADO 22.9kV
Model LG 107
Manufacturer ALSTHOM
S/N 2139386-2
Operator JFG
Comment 1 N° OP-00398
Comment 2

Contacts

Channel	Open
C1	45.100
C2	0.000
C3	42.000

Online Test

CT Channel	0.000
------------	-------

Travel T1

Stroke	0.00 mm
Velocity	0.00 m/s
Overtravel	0.00 mm
Bounceback	0.00 mm

Travel T2

Travel T3

Speed Analysis

AP1	25.00 Percent
AP2	50.00 Percent

V2/V3 Transition Times

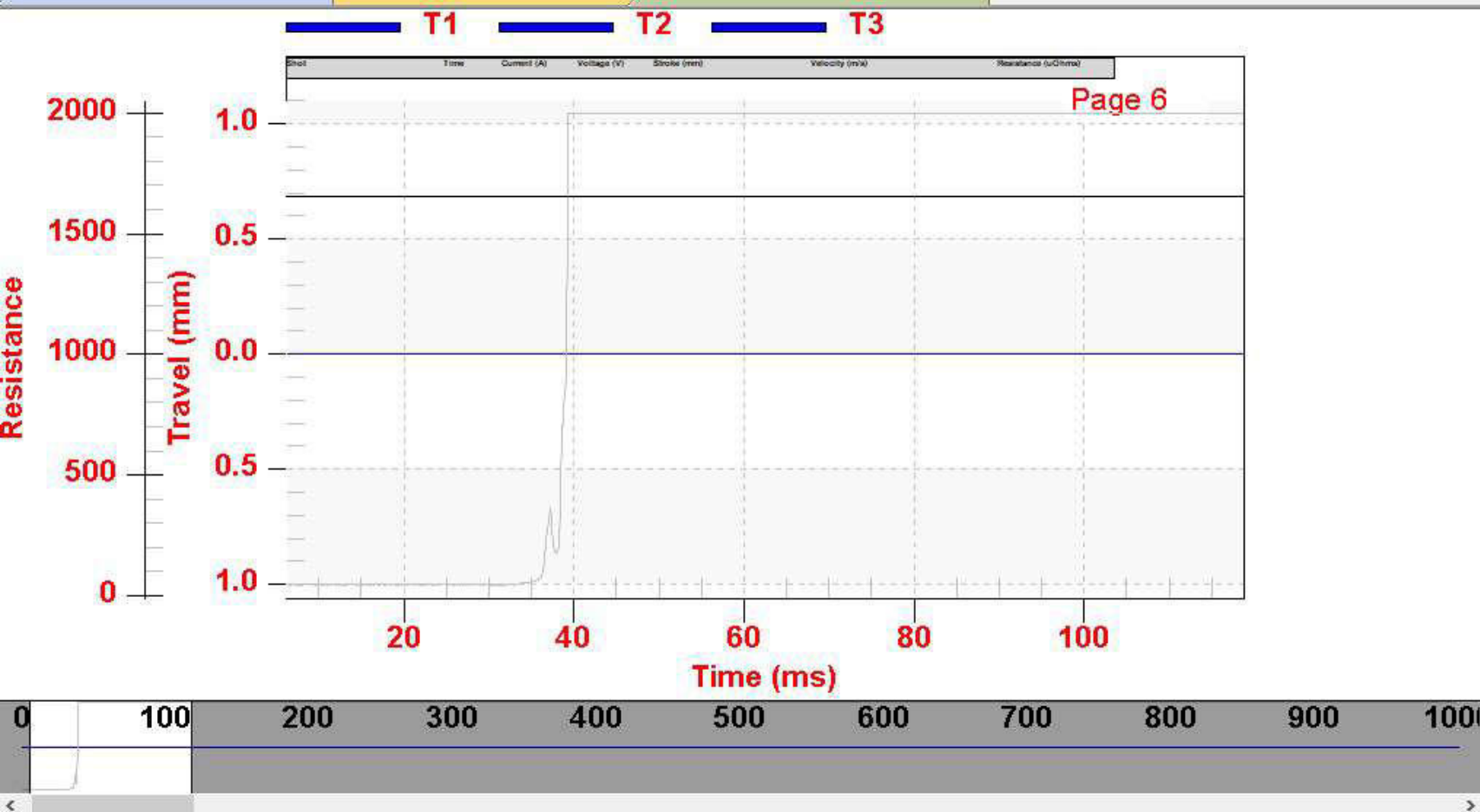
Transition	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms



RD-R - 2022-07-02 08.09.08-OPEN.dat

RD-S - 2022-07-02 08.13.57-OPEN.dat

RD-T - 2022-07-02 08.18.39-OPEN.dat x



Shot Header

Filename	RD-T - 2022-07-02 08.18.39-OPEN.dat
Date/Time	07/02/22 08:18:54
Test	OPEN
Company	ELECTRO SUR ESTE
Station	S.E SANTA MARIA
Circuit	IN-203 LADO 22.9kV
Model	LG 107
Manufacturer	ALSTHOM
S/N	2139386-2
Operator	JFG
Comment 1	N° OP-00398
Comment 2	

Contacts

Channel	Open
C1	50.100
C2	48.900
C3	0.000

Online Test

CT Channel	0.000
------------	-------

Travel T1

Stroke	0.00 mm
Velocity	0.00 m/s
Overtravel	0.00 mm
Bounceback	0.00 mm

Travel T2

Travel T3

Speed Analysis

AP1	25.00 Percent
AP2	50.00 Percent

V2/V3 Transition Times

Transition	V2	V3
T1	0.00 ms	0.00 ms



Resistencia de aislamiento

CLIENTE ELECTROS UR ESTE FECHA 2/07/2022 Página 1
Address QUILLABAMBA TEMP AMBIENTE 23 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 38 % ID ACTIV _____
POSICIÓN IN-203 ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHIA 22,9kV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

A : Cuadrado Rojo

B : Círculo Azul

C : Triángulo Verde

COMENT.:

DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 20 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00

CAMARA																	
A						B						C					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	-0.07	0.00	0.00	0.01	SACTIVA	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.01	SACTIVA	0.01	0.06
0.25	5.10	9,110.00	SACTIVA	9,110.00	0.56	0.25	5.10	9,020.00	SACTIVA	9,020.00	0.57	0.25	5.11	62,500.00	SACTIVA	62,500.00	0.08
0.50	5.10	23,200.00	SACTIVA	23,200.00	0.22	0.50	5.10	23,000.00	SACTIVA	23,000.00	0.22	0.50	5.11	60,000.00	SACTIVA	60,000.00	0.09
0.75	5.10	35,600.00	SACTIVA	35,600.00	0.14	0.75	5.10	34,900.00	SACTIVA	34,900.00	0.15	0.75	5.11	59,000.00	SACTIVA	59,000.00	0.09
1.00	5.10	46,500.00	SACTIVA	46,500.00	0.11	1.00	5.10	45,600.00	SACTIVA	45,600.00	0.11	1.00	5.11	58,500.00	SACTIVA	58,500.00	0.09

Filter Setting Codes:

INSTRUMENTO USADO: _____

PROBADO POR: _____



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: O-C-O - 2022-07-02 07.48.51-OPEN-CLOSE-(Date/Time: 07/02/22 07:49:05
Company: ELECTRO SUR ESTE Manufacturer: ALSTHOM
Station: S.E SANTA MARIA S/N: 2139386-2
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV Operator: J FG
Model: LG 107 Test: OPEN-CLOSE-OPEN
Comment 1: Né OP-00398 Comment 2:

CONTACT (OPEN)				CONTACT (CLOSE)				CONTACT (OPEN #2)			
CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)
1	48.200	2.89		1	383.750	23.02		1	433.500	26.01	
2	47.150	2.83		2	385.200	23.11		2	432.400	25.94	
3	45.300	2.72		3	388.950	23.34		3	430.500	25.83	
Delta Time(ms): 2.900				Delta Time(ms): 5.200				Delta Time(ms): 3.000			

Travel Analysis	T1	T2	T3
Peak To Peak (mm)	0.000	79.502	0.000

V2/V3 Transition Times		
	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.460 A	V1 Nominal: 1V	V1 Min: 0V
----------------------------	----------------	------------

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay (O-C): 300 (ms), Delay (C-O): 10 (ms)

Trigger: Internal



ie: O-C-O - 2022-07-02 07.48.51-OPEN-CLOSE-C
ny: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:49:05
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: OPEN-CLOSE-OPEN

CONTACT DEAD TIME (ms)

CHA	P/F	Time	Cycle
1	F	335.550	20.13
2	F	338.050	20.28
3	F	343.650	20.62



File: O-C-O - 2022-07-02 07.48.51-OPEN-CLOSE-C
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:49:05
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: OPEN-CLOSE-OPEN

CONTACT LIVE TIME (ms)

CHA	P/F	Time	Cycle
1	F	49.750	2.98
2	F	47.200	2.83
3	F	41.550	2.49



File: O-C-O - 2022-07-02 07.48.51-OPEN-CLOSE-C
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:49:05
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: OPEN-CLOSE-OPEN

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm

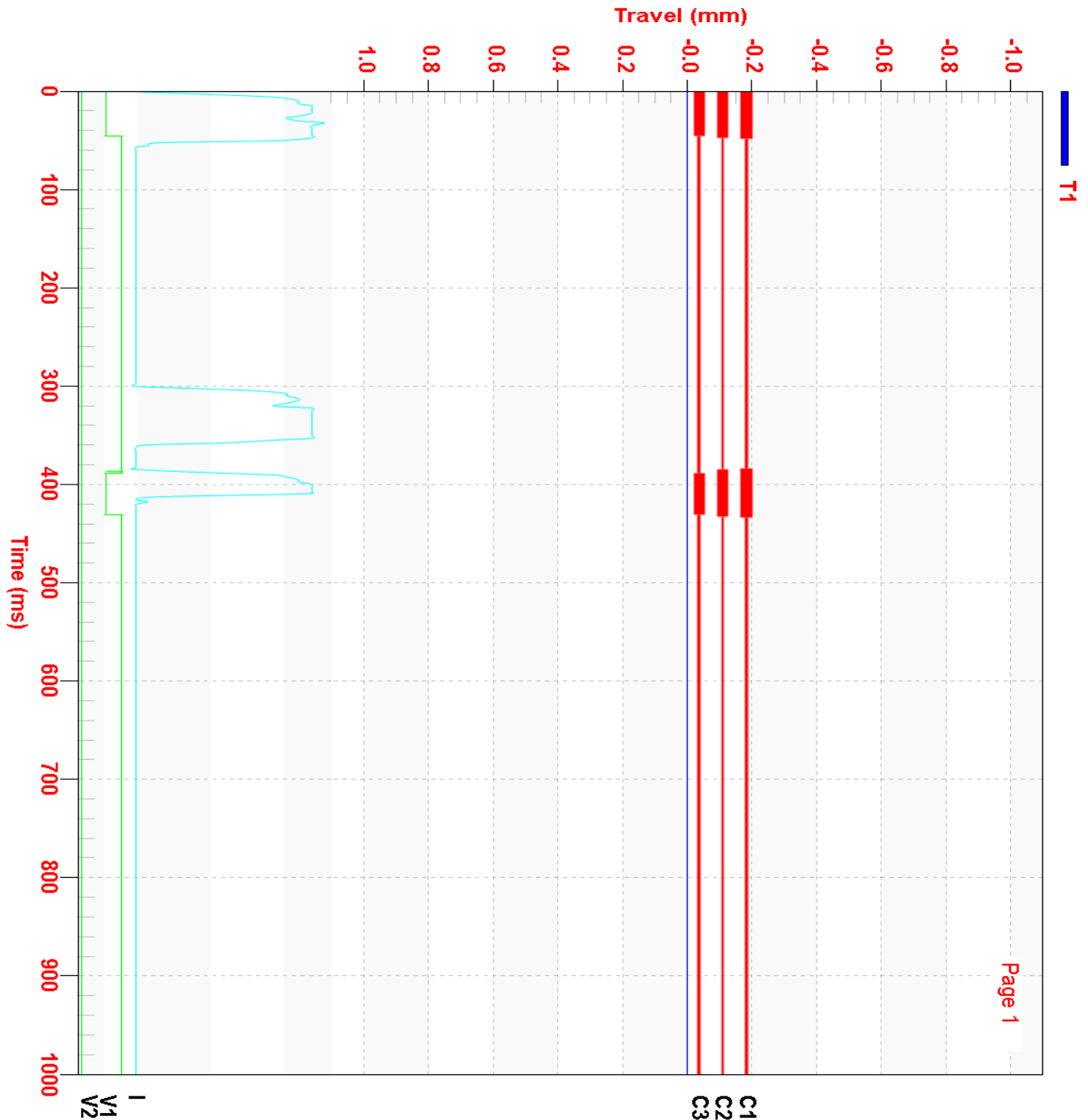
Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal



Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: O-C-O - 2022-07-02 07.48.51-OPEN-CLOSE-OPEN.dat
Company: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:49:05
Manufacturer: ALSTHOM
SN: 2139386-2
Operator: JFG
Test: OPEN-CLOSE-OPEN



File: O-C-O - 2022-07-02 07.48.51-OPEN-CLOSE-OPEN



Resistencia de aislamiento

CLIENTE ELECTROS UR ESTE FECHA 2/07/2022 Página 1
Address QUILLABAMBA TEMP AMBIENTE 23 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 38 % ID ACTIV _____
POSICIÓN IN-203 ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHIA 22,9kV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

A : Cuadrado Rojo

B : Círculo Azul

C : Triángulo Verde

COMENT.:

DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 20 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00

COLUMNA																	
A						B						C					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.00	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	SACTIVA	0.01	0.05	0.00	0.00	0.01	SACTIVA	0.01	0.06
0.25	5.11	234,000.0	SACTIVA	234,000.0	0.02	0.25	5.12	91,700.00	SACTIVA	91,700.00	0.06	0.25	5.12	87,700.00	SACTIVA	87,700.00	0.06
0.50	5.12	148,400.0	SACTIVA	148,400.0	0.03	0.50	5.12	89,800.00	SACTIVA	89,800.00	0.06	0.50	5.12	86,600.00	SACTIVA	86,600.00	0.06
0.75	5.12	120,000.0	SACTIVA	120,000.0	0.04	0.75	5.12	88,100.00	SACTIVA	88,100.00	0.06	0.75	5.12	85,100.00	SACTIVA	85,100.00	0.06
1.00	5.12	107,000.0	SACTIVA	107,000.0	0.05	1.00	5.12	86,700.00	SACTIVA	86,700.00	0.06	1.00	5.12	84,300.00	SACTIVA	84,300.00	0.06

Filter Setting Codes:

INSTRUMENTO USADO: _____

PROBADO POR: _____



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: OPEN - 2022-07-02 07.42.17-OPEN.dat
Company: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107
Comment 1: NéOP-00398

Date/Time: 07/02/22 07:42:31
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: OPEN
Comment 2:

CONTACT (OPEN)

CHA P/F Time(ms) Cycle Bounce(ms) Wipe(mm)

1	F	48.400	2.90	0.05	0.00
2	F	47.150	2.83	0.05	0.00
3	F	45.350	2.72	0.05	0.00

Delta Time(ms): 3.050 (P/F) = F

CT Channel Analysis: 0.000 (ms)

Travel Analysis	T1	P/F	T2	P/F	T3	P/F
Stroke (mm)	0.00	P	78.49	F	0.00	P
Velocity (m/s)	0.00	P	2.80	F	0.00	P
Overtravel (mm)	0.00	P	0.51	F	0.00	P
Bounce Back (mm)	0.00	P	0.25	F	0.00	P

Speed Analysis

AP1 25.00 Percent
AP2 50.00 Percent

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.460 A V1 Nominal: 1V V1 Min: 0V

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay: None

Trigger: Internal



File: OPEN - 2022-07-02 07.42.17-OPEN.dat
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:42:31
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: OPEN

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s		
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal

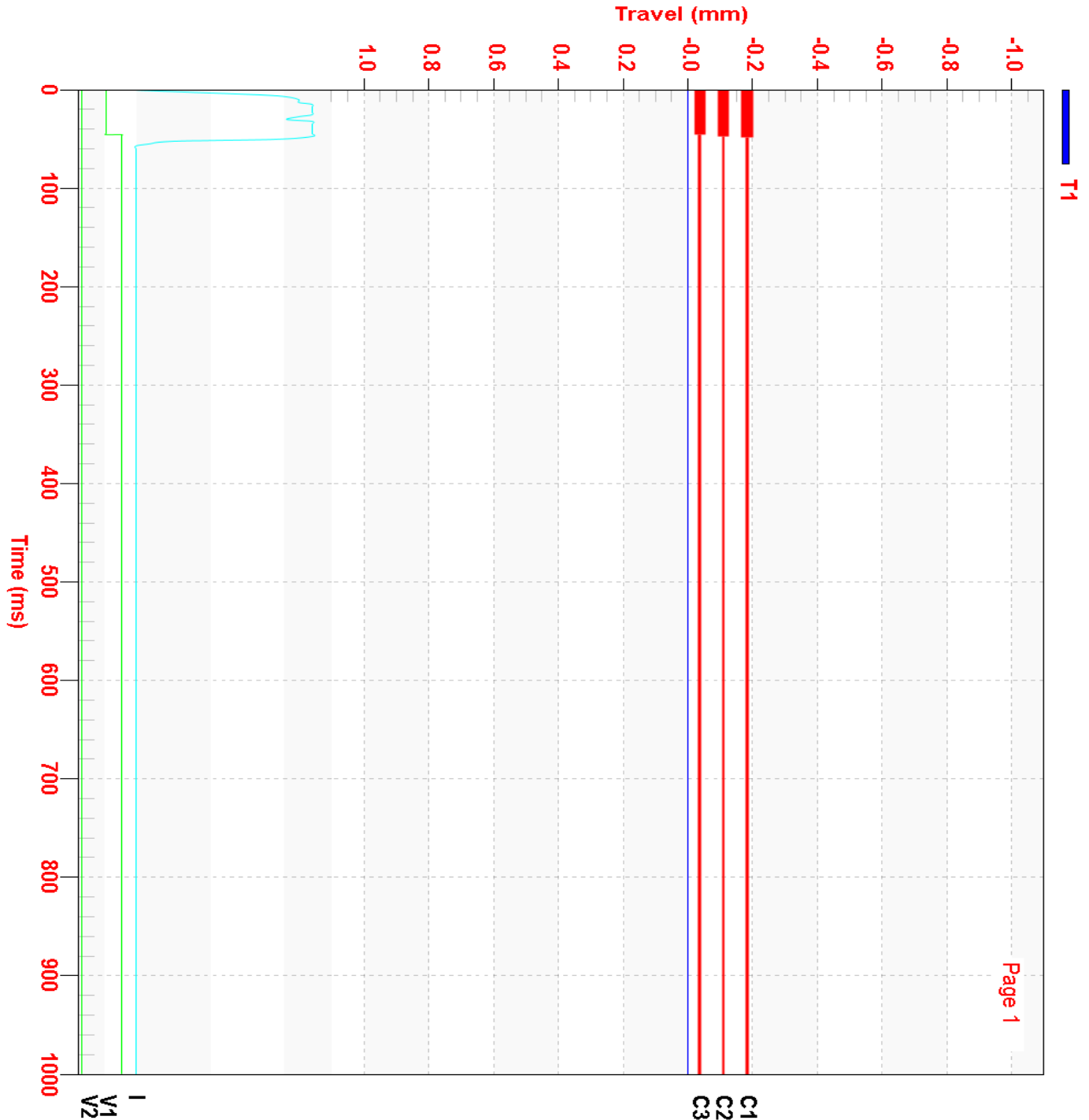


Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: OPEN - 2022-07-02 07.42.17-OPEN.dat
Company: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:42:31
Manufacturer: ALSTHOM
SN: 2139386-2
Operator: JFG
Test: OPEN



File: OPEN - 2022-07-02 07.42.17-OPEN



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename:	RC-T - 2022-07-02 08.07.45-SLOW CLOSE.dz	Date/Time:	07/02/22 08:07:59
Company:	ELECTRO SUR ESTE	Manufacturer:	ALSTHOM
Station:	S.E SANTA MARIA	S/N:	2139386-2
Circuit:	IN-203 LADO 22,9kV	Operator:	J FG
Model:	LG 107	Test:	STATIC RESISTANCE
Comment 1:	Né OP-00398	Comment 2:	

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Test Current: 144.8 AMPS

Static Resistance: 49.8 u-Ohms



File: RC-T - 2022-07-02 08.07.45-SLOW CLOSE.d
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 08:07:59
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: STATIC RESISTANCE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s		
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: CLOSE - 2022-07-02 07.45.02-CLOSE.dat
Company: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107
Comment 1: NéOP-00398

Date/Time: 07/02/22 07:45:16
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: CLOSE
Comment 2:

CONTACT (CLOSE)

CHA P/F Time(ms) Cycle Bounce(ms) Wipe(mm)

1	F	85.600	5.14	1.15	0.00
2	F	87.100	5.23	1.10	0.00
3	F	91.100	5.47	0.75	0.00

Delta Time(ms): 5.500 (P/F) = F

CT Channel Analysis: 0.000 (ms)

Travel Analysis	T1	P/F	T2	P/F	T3	P/F
Stroke (mm)	0.00	P	75.57	F	0.00	P
Velocity (m/s)	0.00	P	1.41	F	0.00	P
Overtravel (mm)	0.00	P	2.41	F	0.00	P
Bounce Back (mm)	0.00	P	0.00	P	0.00	P

Speed Analysis

AP1 25.00 Percent

AP2 50.00 Percent

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.460 A

V1 Nominal: 1V

V1 Min: 0V

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay: None

Trigger: Internal



File: CLOSE - 2022-07-02 07.45.02-CLOSE.dat
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:45:16
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: CLOSE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s		
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal

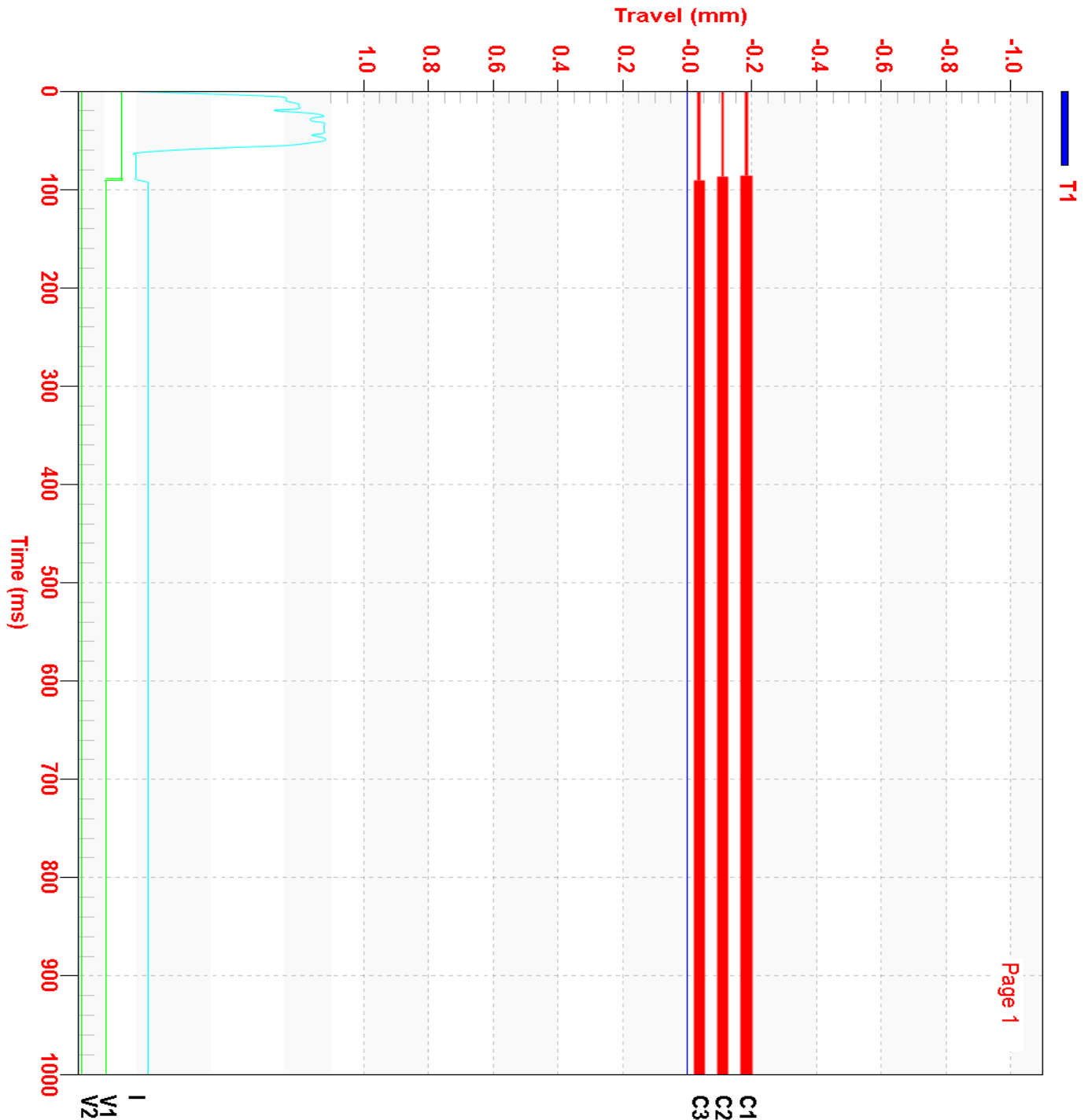


Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: CLOSE - 2022-07-02 07.45.02-CLOSE.dat
Company: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:45:16
Manufacturer: ALSTHOM
SN: 2139386-2
Operator: JFG
Test: CLOSE



File: CLOSE - 2022-07-02 07.45.02-CLOSE



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename: C-O - 2022-07-02 07.50.25-CLOSE-OPEN.dat Date/Time: 07/02/22 07:50:39
Company: ELECTRO SUR ESTE Manufacturer: ALSTHOM
Station: S.E SANTA MARIA S/N: 2139386-2
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV Operator: J FG
Model: LG 107 Test: CLOSE-OPEN
Comment 1: NéOP-00398 Comment 2:

CONTACT (CLOSE)				CONTACT (OPEN)			
CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)	CHA	P/F Time(ms)	Cycle	Bounce(ms)
1	84.450	5.07		1	128.800	7.73	
2	85.750	5.14		2	127.900	7.67	
3	89.750	5.38		3	125.950	7.56	
Delta Time(ms): 5.300				Delta Time(ms): 2.850			

Travel Analysis	T1	T2	T3
Peak To Peak (mm)	0.000	77.851	0.000

V2/V3 Transition Times		
	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Initiator Current: 2.460 A	V1 Nominal: 1V	V1 Min: 0V
----------------------------	----------------	------------

Shot Length: 1 SEC

Insertion Resistor: None

Delay: CONTACT #1

Trigger: Internal



File: C-O - 2022-07-02 07.50.25-CLOSE-OPEN.dat
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:50:39
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: CLOSE-OPEN

CONTACT LIVE TIME (ms)

CHA	P/F	Time	Cycle
1	F	44.350	2.66
2	F	42.150	2.53
3	F	36.200	2.17



File: C-O - 2022-07-02 07.50.25-CLOSE-OPEN.dat
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:50:39
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: CLOSE-OPEN

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm

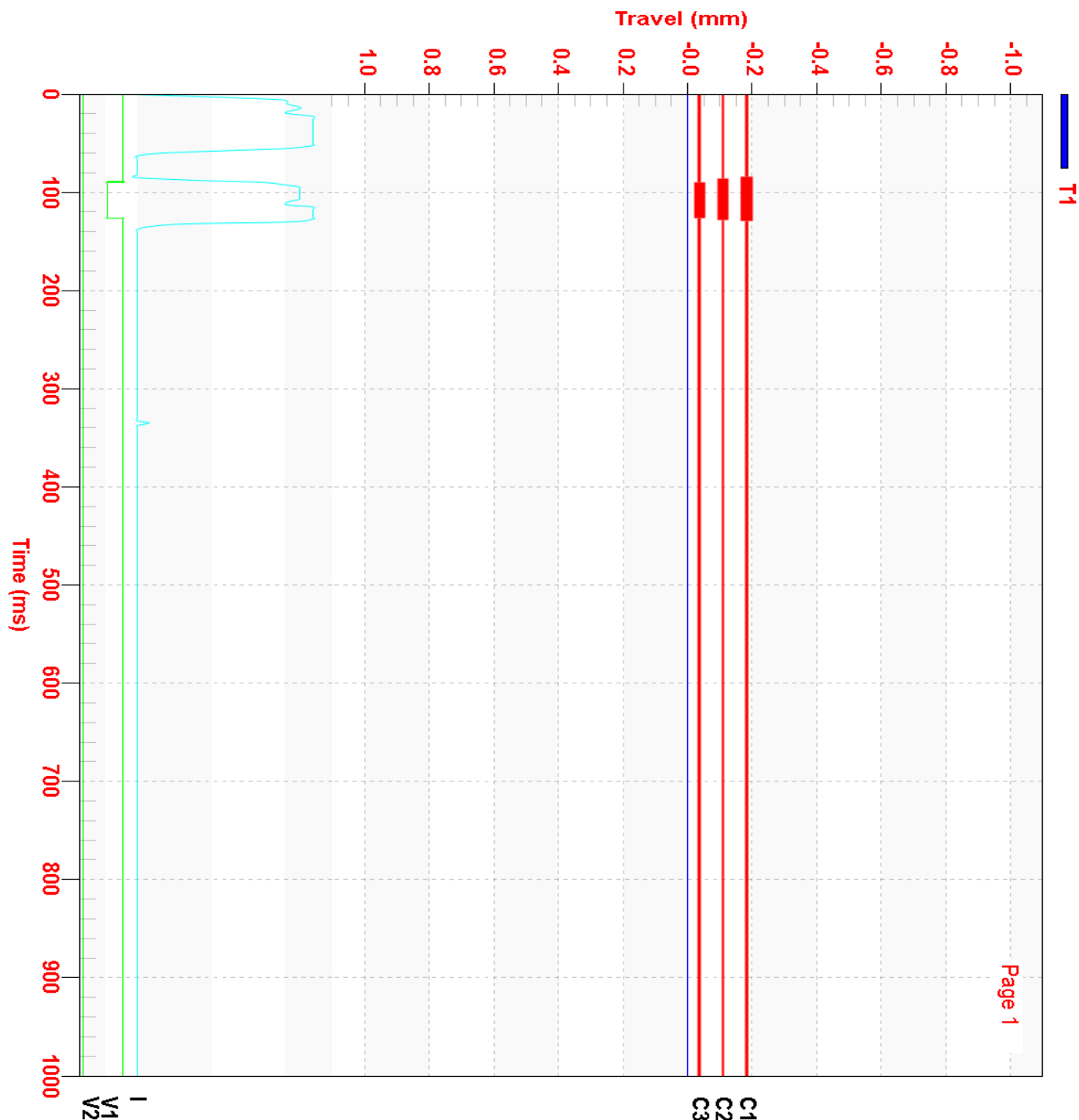
Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal



Vanguard Instruments Company, Inc.
www.vanguard-instruments.com

Filename: C-O - 2022-07-02 07.50.25-CLOSE-OPEN.dat
Company: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 07:50:39
Manufacturer: ALSTHOM
SN: 2139386-2
Operator: JFG
Test: CLOSE-OPEN



File: C-O - 2022-07-02 07.50.25-CLOSE-OPEN



Filename:	RC-R - 2022-07-02 08.05.59-SLOW CLOSE.d:	Date/Time:	07/02/22 08:06:14
Company:	ELECTRO SUR ESTE	Manufacturer:	ALSTHOM
Station:	S.E SANTA MARIA	S/N:	2139386-2
Circuit:	IN-203 LADO 22,9kV	Operator:	J FG
Model:	LG 107	Test:	STATIC RESISTANCE
Comment 1:	NéOP-00398	Comment 2:	

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Test Current: 145.3 AMPS

Static Resistance: 49.7 u-Ohms



File: RC-R - 2022-07-02 08.05.59-SLOW CLOSE.d
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 08:06:14
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: STATIC RESISTANCE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s		
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal



Vanguard Instruments Company, Inc.

www.vanguard-instruments.com

Filename:	RC-S - 2022-07-02 08.06.58-SLOW CLOSE.d:	Date/Time:	07/02/22 08:07:12
Company:	ELECTRO SUR ESTE	Manufacturer:	ALSTHOM
Station:	S.E SANTA MARIA	S/N:	2139386-2
Circuit:	IN-203 LADO 22,9kV	Operator:	J FG
Model:	LG 107	Test:	STATIC RESISTANCE
Comment 1:	Né OP-00398	Comment 2:	

V2/V3 Transition Times

	V2	V3
T1:	0.00 ms	0.00 ms
T2:	0.00 ms	0.00 ms
T3:	0.00 ms	0.00 ms

Test Current: 145.1 AMPS

Static Resistance: 49.6 u-Ohms



File: RC-S - 2022-07-02 08.06.58-SLOW CLOSE.d
Name: ELECTRO SUR ESTE
Station: S.E SANTA MARIA
Circuit: IN-203 LADO 22,9kV
Model: LG 107

Date/Time: 07/02/22 08:07:12
Manufacturer: ALSTHOM
S/N: 2139386-2
Operator: J FG
Test: STATIC RESISTANCE

Contact Analysis

	Open (ms)	Close (ms)	C-O Live (ms)	O-C Dead (ms)
Contact Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact High	0.00	0.00	0.00	0.00
Contact Delta	0.00	0.00		
Res On Low	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On High	0.00	0.00	0.00	0.00
Res On Delta	0.00	0.00		

Travel Analysis

	Open	Close	Open Analysis	
Stroke Low	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Stroke High	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Velocity Low	0.00 m/s	0.00 m/s		
Velocity High	0.00 m/s	0.00 m/s		
Overtravel Low	0.00 mm	0.00 mm	Close Analysis	
Overtravel High	0.00 mm	0.00 mm	AP1	25.00 Percent
Bounce Back Low	0.00 mm	0.00 mm	AP2	50.00 Percent
Bounce Back High	0.00 mm	0.00 mm		

Manual Stroke Override: Disabled Velocity Calculation: Normal



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
SECCIONADOR DE BARRA

N° DE REGISTRO:

SSM-SB-202

1 EQUIPOS DE PRUEBA

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	06:00
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	12:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	02-07-2022
SUBESTACION:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	22.9 KV	SB-202	
EQUIPO EVALUADO:	SECCIONADOR DE BARRA		

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	Micro Ohmímetro	METREL/MI 3252	18200299	01/10/2021
2	Megometro digital	MIT1525	1002911101995619	01/10/2021
3	Termo higrómetro	HT-15	20108014077	01/10/2021

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARIA / BAHÍA LÍNEA 22.9KV
SECCIONADOR DE BARRA

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 07/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
SECCIONADOR DE BARRA

N° DE REGISTRO:

SSM-SB-202

4 DATOS DEL SECCIONADOR

NOMENCLATURA OPERATIVA:

Fabricante:	ABB		
Tipo:	SU	CIRCUITO DE CALEFACCIÓN	
Tensión Máxima del Equipo:	24 KV	Vca:	
Nivel de Aislamiento:		Potencia W:	
Impulso Tipo Rayo:	125 KV	CIRCUITO DE MOTOR	
Frecuencia Industrial:		Vcc:	220 CC
Frecuencia:		In/ Ip:	
Corriente Nominal:	400 A	N° Serie	81715/1
Corriente Soportada:	12 KA 5s		81715/2
Valor Cresta de Corriente:			81715/3
Año de Fabricación:		Norma:	-
DATOS DE CAJA DE MANDO			
Modelo:	CD101	N° de Serie:	81718
Torque Nominal:		Masa Aproximada:	
MECANISMO DE OPERACIÓN MANUAL (CUCHILLAS PAT)			
Tipo:		N° de Serie:	
Torque Nominal:		Masa Aproximada:	

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/NO PASA
Placa de identificación.	Se verifico la placa en su lugar	Se encuentra en buen estado	Pasa
Inspección visual del seccionador.	Se verifico el seccionador	Correcto	Pasa
Estado de porcelana aislante	Se reviso la porcelana de los aisladores	Se encuentra en buen estado	Pasa
Verificación de alineación	Se visualizo la alineación de las cuchillas	Se encontraron las cuchillas alineadas	Pasa
Estado de pernos de anclaje	Se reviso los pernos de anclaje	Se encuentra en buen estado	Pasa
Estado de las conexiones a tierra (estructura y gabinete)	Se revisaron todas las conexiones a tierra	Se encuentra en buen estado	Pasa

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Seccionador y accesorios no presentan ninguna observación.

6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Limpieza y resane de puntos de corrosión con aditivos adecuados (convertidor o removedor de oxido) de estructura de soporte.	Se realizo retoques de galvanizado en partes oxidadas en seccionador.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 07/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
SECCIONADOR DE BARRA

N° DE REGISTRO:

SSM-SB-202

Revisión de operación mecánica: apertura y cierre manual.	Correcto	✓		
Limpieza de aisladores	Se realizo la limpieza de aisladores con solvente SOLVO 100	✓		
Operación de Seccionador de Puesta a Tierra	NA			✓
Limpieza y mantenimiento de tableros de mando, ajuste de borneras.	Se realizo la limpieza de los tableros y se ajustaron las borneras	✓		
Verificación y cambio de accesorios para garantizar IP de os tableros en puertas y entrada de cables	Se verifico la entrada de los cables, se encuentra correcto	✓		
Mantenimiento de conectores de alta tensión, aplicar grasa conductora en terminales	Se realizo la limpieza de los conectores de alta tensión con solvente y se aplicó la pasta conductora bimetálica ALCAN	✓		
Limpieza de contactos del seccionador y aplicación de grasa conductora	Se realizo la limpieza de los contactos del seccionador con solvente y se aplicó la vaselina dieléctrica neutra VARA 100	✓		
Verificación de alineamiento de seccionador y posición de contactos y cuchillas.	Se verifico el ingreso y alineamiento de cuchillas correctas	✓		
Lubricar articulaciones y partes móviles del seccionador, seccionador de puesta a tierra y mecanismos de accionamiento.	Se aplico la grasa en spray a todas las partes móviles del seccionador	✓		
Verificar el estado de la calefacción.	NA			✓
Revisar los rodamientos del seccionador	Se encontraron en buenas condiciones	✓		
Limpieza de contactos fijos y móviles de alta tensión.	Se realizo la limpieza con solvente dieléctrico	✓		
Estado de los terminales.	Buen estado	✓		
Ajuste de terminales de alta tensión.	Se ajusto los pernos según tabla de torque a 65Nm	✓		

OBSERVACIONES

El mando eléctrico de los seccionadores no se encuentra operativo.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo	Nombre/Cargo	Cliente:
		ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:
		SANTA MARIA
		Realizado el:
Fecha: 07/07/2022	Fecha: 08/07/2022	02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
SECCIONADOR DE BARRA

N° DE REGISTRO:

SSM-SB-202

7 PRUEBAS

7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)

Temperatura: 21°C

Humedad: 30 %

Fase	Tensión aplicada (kV)	R leída (MΩ)	R Corregida a 20°C (MΩ)	R esperada (MΩ)	Evaluación
R	5	455000	455000	5000	CORRECTO
S	5	610000	610000	5000	CORRECTO
T	5	525000	525000	5000	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Los valores están dentro del rango.

7.2 Medición de la Resistencia de Contactos con acometidas y sin acometidas (μΩ)

Temperatura: 21°C

Humedad: 30%

Fase (Conexión)	Corriente Aplicada (A)	R leída (μΩ)			R esperada (μΩ)	Resultado
		R	S	T		
Con Acometidas	100	163.077	153.799	162.578	-	CORRECTO
Sin Acometidas	100	72.901	82.247	85.594	-	CORRECTO

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

Los valores son aceptables.

7.3 Pruebas de Control y Mando

Mando de Seccionador			
	Cierre	Apertura	Señalización
Mando Manual	Correcto	Correcto	En buen estado
Mando Local *	NO	NO	NA
Mando a Distancia *	NO	NO	NA
Desplazamiento Angular	Correcto	Correcto	NA
Alineamiento	Correcto	Correcto	NA
Enclavamientos	Correcto	Correcto	NA

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

*El mando eléctrico de los seccionadores no se encuentra operativo.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 07/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



N° DE REGISTRO:

SSM-SB-202

7.4 Pruebas de Corriente y Tiempo de Motor

Descripción	Seccionador		Limites	Evaluación
	Cierre	Apertura		
Tiempo de motor (s)	NA	NA	-	NA
Corriente máxima de motor (A)	NA	NA	-	NA

COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

El mando eléctrico de los seccionadores no se encuentra operativo.

7.5 Inspección y Verificaciones Finales

Caja de Centralización	Resultado
Limpieza y pintura	OK
Identificación de bornes	OK
Marcado y conexionado	OK
Identificación de conductores	OK
Estado e identificación de aparatos	OK
Chapas y puertas	OK
Funcionamiento del alumbrado	NA
Funcionamiento de calefacción	NA
Funcionamiento de Tomacorriente	NA
Operación termostato	NA
Calibración termostato	NA
Anclaje y aplome	OK
Nivelación y alineamiento	OK
Puesta a tierra	OK

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son **ACEPTABLES**. Cumple con la norma ANSI/NETA ATS-2017 según la tabla 100.1

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda después de su puesta en servicio realizar en mantenimientos posteriores, mantenimiento a los contactos principales y/o medición de resistencia de contactos.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 07/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



Resistencia de aislamiento

CLIENTE ELECTRO SUR ESTE FECHA 02/07/2022 Página 1
Address SANTA MARIA - LA CONVENCION TEMP AMBIENTE 21 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 30 % ID ACTIV _____
POSICIÓN SB-202 ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO 22.9 KV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

A : Cuadrado Rojo

B : Círculo Azul

C : Triángulo Verde

COMENT.:

DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 20 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00

SB-202																
A						B						C				
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)
0.00	0.00	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	-0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01
0.25	5.10	124,000.0	SACTIVA	124,000.0	0.04	0.25	5.10	202,000.0	SACTIVA	202,000.0	0.03	0.25	5.10	170,300.0	SACTIVA	170,300.0
0.50	5.10	365,000.0	SACTIVA	365,000.0	0.01	0.50	5.10	498,000.0	SACTIVA	498,000.0	0.01	0.50	5.10	465,000.0	SACTIVA	465,000.0
0.75	5.10	400,000.0	SACTIVA	400,000.0	0.01	0.75	5.10	561,000.0	SACTIVA	561,000.0	0.01	0.75	5.10	484,000.0	SACTIVA	484,000.0
1.00	5.10	455,000.0	SACTIVA	455,000.0	0.01	1.00	5.10	610,000.0	SACTIVA	610,000.0	0.01	1.00	5.10	525,000.0	SACTIVA	525,000.0

Filter Setting Codes:

INSTRUMENTO USADO: _____

PROBADO POR: _____



TEST REPORT

Operator:

TEC. PABLO OLIVERA
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS

Test site:

S.E. SANTA MARIA
SB-202

Instrument's data

Type: MicroOhm 100A

Model: MI 3252

Ser.No.: 18200299

Producer: Metrel d.d.

Report created on

2/07/2022

No	Results	
1	OBJECT113 02.07.2022 10:07	PASS
	RESISTANCE Rx: 163.077uΩ Ux: 16.545mV Ix: 101.5A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
2	OBJECT113 02.07.2022 10:08	PASS
	RESISTANCE Rx: 72.901uΩ Ux: 7.400mV Ix: 101.5A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
3	OBJECT113 02.07.2022 10:16	PASS
	RESISTANCE Rx: 153.799uΩ Ux: 15.591mV Ix: 101.4A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
4	OBJECT113 02.07.2022 10:17	PASS
	RESISTANCE Rx: 82.247uΩ Ux: 8.336mV Ix: 101.4A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
5	OBJECT113 02.07.2022 10:19	PASS



TEST REPORT

Results

	RESISTANCE Rx: 162.578uΩ Ux: 16.476mV Ix: 101.3A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS
6	OBJECT113 02.07.2022 10:24	PASS
	RESISTANCE Rx: 85.594uΩ Ux: 8.677mV Ix: 101.4A Range: 200uΩ Current: 100A Duration: 5sec	PASS



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
SECCIONADORES TIPO CUT OUT

N° DE REGISTRO:

SCP-SF-SS.AA

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	07:00
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	12:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	02/07/2022
SUBESTACION:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	SF-SS.AA
BAHÍA:	22.9KV		
EQUIPO EVALUADO:	SECCIONADORES TIPO CUT OUT		

2 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E. SANTA MARIA / BAHÍA 22.9 KV
SECCIONADOR TIPO CUT OUT

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo	Nombre/Cargo	Cliente:
		ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
Fecha: 06/07/2022	Fecha: 06/07/2022	Subestación:
		SANTA MARIA
		Realizado el:
		02/07/2022



PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
SECCIONADORES TIPO CUT OUT



N° DE REGISTRO: SCP-SF-SS.AA

3 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Placa de Identificación	Se revisó placa de datos	No posee placa de característica.	OBSERVADO
Estado de la porcelana aislante	Se realizó la verificación	Se encuentra en buen estado.	PASA
Inspección visual del Cut-Out	Se realizó inspección visual.	Ninguna	PASA
Verificación de anclaje y conexiones	Ajuste de los terminales	Ninguna	PASA

4 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Limpieza de seccionador tipo Cut-Out	Se limpio el cut out	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajuste con torques respectivos	Se verifico el torque 65Nm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fijación.	se verifico, está en buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza interna del portafusible	El portafusible está limpio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificación de estado de fusible (si requiere cambio)	En buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ✓ El seccionador tipo CUT-OUT se encuentra en buenas condiciones, no requiere ninguna acción.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda en mantenimientos posteriores, revisar anclajes y portafusibles.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo	Nombre/Cargo	Ciente:
		ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:
		SANTA MARIA
		Realizado el:
Fecha: 06/07/2022	Fecha: 06/07/2022	02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

N° DE REGISTRO:

SSM-TC-TP

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	07:00
DIVISIÓN:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	12:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	02/07/2022
SUBESTACIÓN:	SANTA MARIA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	TC-TP	
EQUIPO EVALUADO:	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE		

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	ANALIZADOR DE TC	OMICRON / CT ANALYZER	CJ385X	13/10/2021
2	MEGOHMETRO DIGITAL	MEGUER / MIT 1525	101995619	01/10/2021
3	TERMOHIGROMETRO	FLUKE / 971	48551093	18/10/2021

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARIA / TRANSF. DE POTENCIA
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 06/07/2022

Fecha: 06/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE



N° DE REGISTRO: SSM-TC-TP

4 DATOS DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE

NOMENCLATURA OPERATIVA:

Fabricante:	-	Año de Fabricación:	-
Tipo:	-	Norma:	-
Tensión Máxima del Equipo:	-	N° Serie "Fase R"	-
Nivel de Aislamiento	-	N° Serie "Fase S"	-
Impulso tipo rayo:	-	N° Serie "Fase T"	-
Frecuencia Industrial	-	Tipo de Aceite:	-
Frecuencia:	-	Masa	-
Corriente Térmica Continua:	-	Corriente Térmica:	-
Corriente Secundaria:	-	Temperatura de Trabajo:	-
Corriente Dinámica:	-		-

Borne Secundario	Relación	Clase de Precisión	Potencia VA	Factor de Seguridad / Factor Límite de Precisión
1S1-1S2	150/1	1	10	20
1S1-1S3	150/1	5P	10	20
				-
				-

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Placa de Identificación	No se verificó placa de identificación	La placa se encontraba en la parte superior del transf. de potencia	-
Inspección visual del transformador de Corriente	Se trabajo desde borneras	-	PASA
Verificación de Conexiones en alta y baja tensión	Se trabajo en la salida de 22,9Kv	-	PASA
Inspección de hermeticidad, fugas y nivel de aceite del TC	N/A	N/A	PASA
Verificar la puesta a tierra de la estructura y caja de agrupamiento	Se verificó todos los puntos de puesta a tierra	-	PASA
Revisión de la caja de agrupamiento (presencia de óxido)	Se verificó caja de conexión de borneras	Se resano las partes que le faltaba pintura	PASA
Verificación de ajuste de bornes	Se realizó el ajuste de borneras	-	PASA
Verificación de la parte eléctrica	Se verificó la parte eléctrica	-	PASA

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 06/07/2022

Fecha: 06/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE



N° DE REGISTRO: SSM-TC-TP

7 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Mantenimiento a conectores de alta tensión, aplicar grasa conductora.	Se aplicó grasa conductora a los terminales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza de aisladores	Se trabajo en la salida de 22,9Kv del transformador de potencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado de galvanizado y pintura de estructuras	Se trabajo directo en el transformador de potencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8 PRUEBAS

8.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento (MΩ)

Temperatura: 23 °C

Humedad: 38 %

Conexión	Tensión Aplic.(V)	Tiempo (s)	Resistencia de Aislamiento (MΩ)				Evaluación
			R	S	T	Esperada	
Alta - Masa	5,000	60	-	-	-	-	-
Alta - 1S1	5,000	60	-	-	-	-	-

8.2 Medición de Relación de Transformación y Polaridad

Bornes Secundarios	Relación Nominal	Fase R	% Error	Fase S	% Error	Fase T	% Error	Polaridad	Evaluación
1S1-1S2M	150/1	150:0.9998	0.016	150:0.9982	0.178	150:0.9911	0.889	Correcto	Correcto
1S1-1S2P	150/1	150:1.0004	0.041	150:1.0004	0.041	150:1.0004	0.042	Correcto	Correcto

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARIA

Realizado el:

Fecha: 06/07/2022

Fecha: 06/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE



N° DE REGISTRO: SSM-TC-TP

8.3 Medición de Resistencia de Devanados

Temperatura: 23 °C

Humedad: 38 %

Bornes Secundarios	Corriente Aplicada (A)	Fase R (Ω)	Fase S (Ω)	Fase T (Ω)	Evaluación
1S1-1S2M	1	0.924	0.902	0.903	Correcto
1S1-1S2P	1	0.790	0.790	0.790	Correcto

8.4 Medición de Curvas de Saturación (Excitación)

Conexión	R		S		T		Evaluación
	V	A	V	A	V	A	
1S1-1S2M	171.92	0.0961	180.97	0.0950	181.05	0.0960	Correcto
1S1-1S2P	245.81	0.0788	245.66	0.0786	245.81	0.0788	Correcto

8.5 Inspección y Verificaciones Finales

MONTAJE	RESULTADO		
	Fase R	Fase S	Fase T
Identificación	BIEN	BIEN	BIEN
Limpieza y pintura	BIEN	BIEN	BIEN
Porcelana Aislante	BIEN	BIEN	BIEN
Conexión y marcado de cables en Secundario	BIEN	BIEN	BIEN
Identificación de conductores	BIEN	BIEN	BIEN
Presión y Nivel de Aceite	N/A	N/A	N/A
Anclaje y Aplome	N/A	N/A	N/A
Puesta a tierra	BIEN	BIEN	BIEN

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	Cliente:
Nombre/Cargo	Nombre/Cargo	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:
		SANTA MARIA
Fecha: 06/07/2022	Fecha: 06/07/2022	Realizado el:
		02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS PARA
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

N° DE REGISTRO:

SSM-TC-TP

- ✓ De los resultados de la relación de transformación, los valores de desviación son aceptables, además de ser analizado bajo la norma IEC 61869-2.

9.2 Recomendaciones

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.		Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo		Nombre/Cargo	
Fecha:	06/07/2022	Fecha:	06/07/2022
		Cliente:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:	SANTA MARIA
		Realizado el:	02/07/2022

Dispositivo de prueba		Fecha/hora	2/07/2022 09:57
Dispositivo de prueba	CT-Analyzer	N° de serie del dispositivo	CJ385X
Versión del hardware	01/00/09/05/00/11		

Activo

Ip _n	150.0 A	Equipo		Ubicación	
Is _n	1.0 A	Fabricante	.....	Compañía	ELECTRO SUR ESTE
Norma	IEC 60044-1	Tipo	.....	País	PERU
Aplicación	Medición	Número de serie	.....	Estación	SANTA MARIA
Clase	1	Núcleo	1S1-1S2	Alimentador	TC TRANSF. POT
Frecuencia	60.0 Hz	Toma	1	Fase	R
		Opcional	MEDIDA	IEC-ID	
		Comentario			

Resistencia del devanado secundario

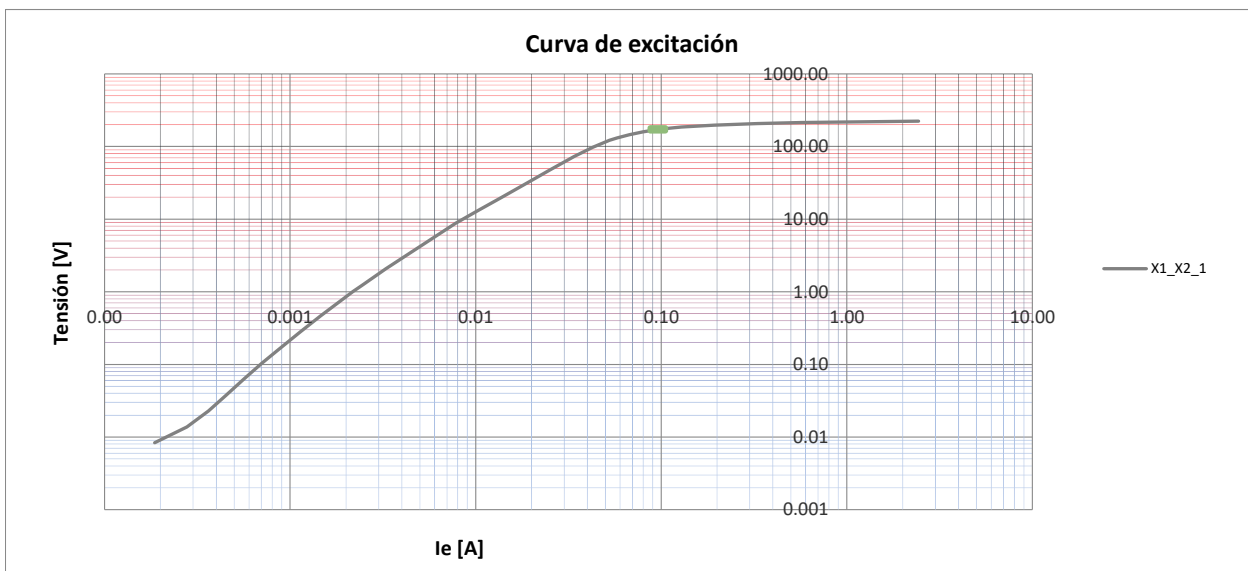
R-meas (25.0 °C)	0.924 Ω	I-DC	1.045487 A	V-DC	0.9663 V
R-ref (75.0 °C)	1.102 Ω				

Relación

Relación	150.0 : 0.9998	Polaridad	OK
ε	-0.016 %		
Δφ	5.40 min		

Excitación

Ls	0.003157 H	Lm	6.620543 H
Norma	IEC 60044-1		
V-kn	171.92 V	I-kn	0.0961 A





Dispositivo de prueba		Fecha/hora	2/07/2022 10:19
Dispositivo de prueba	CT-Analyzer	N° de serie del dispositivo	CJ385X
Versión del hardware	01/00/09/05/00/11		

Activo

Ip _n	150.0 A	Equipo		Ubicación	
Is _n	1.0 A	Fabricante	.....	Compañía	ELECTRO SUR ESTE
Norma	IEC 60044-1	Tipo	.....	País	PERU
Aplicación	Protección	Número de serie	.....	Estación	SANTA MARIA
Clase	5P	Núcleo	1S1-1S2	Alimentador	TC TRANSF. POT
Frecuencia	60.0 Hz	Toma	1	Fase	S
		Opcional	PROTECCION	IEC-ID	
		Comentario			

Resistencia del devanado secundario

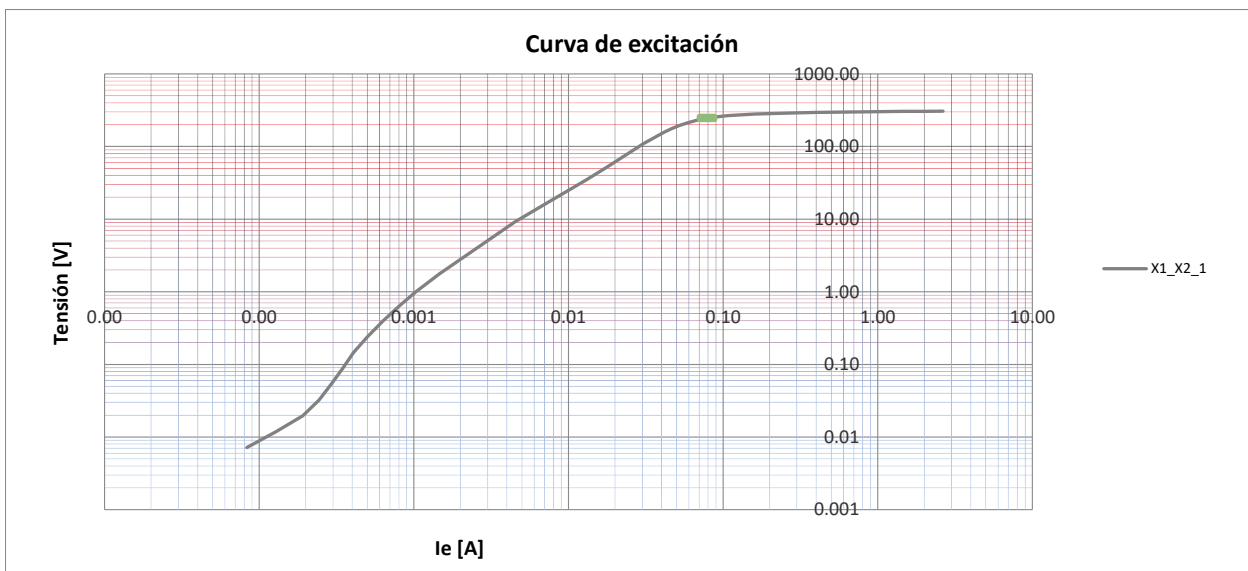
R-meas (25.0 °C)	0.790 Ω	I-DC	1.042563 A	V-DC	0.8233 V
R-ref (75.0 °C)	0.942 Ω				

Relación

Relación	150.0 : 1.0004	Polaridad	OK
ε	0.041 %		
Δφ	2.40 min		

Excitación

Ls	0.001814 H	Lm	10.258556 H
Norma	IEC 60044-1		
V-kn	245.66 V	I-kn	0.0786 A





Dispositivo de prueba		Fecha/hora	2/07/2022 10:16
Dispositivo de prueba	CT-Analyzer	N° de serie del dispositivo	CJ385X
Versión del hardware	01/00/09/05/00/11		

Activo

Ip _n	150.0 A	Equipo		Ubicación	
Is _n	1.0 A	Fabricante	.....	Compañía	ELECTRO SUR ESTE
Norma	IEC 60044-1	Tipo	.....	País	PERU
Aplicación	Protección	Número de serie	.....	Estación	SANTA MARIA
Clase	5P	Núcleo	1S1-1S2	Alimentador	TC TRANSF. POT
Frecuencia	60.0 Hz	Toma	1	Fase	R
		Opcional	PROTECCION	IEC-ID	
		Comentario			

Resistencia del devanado secundario

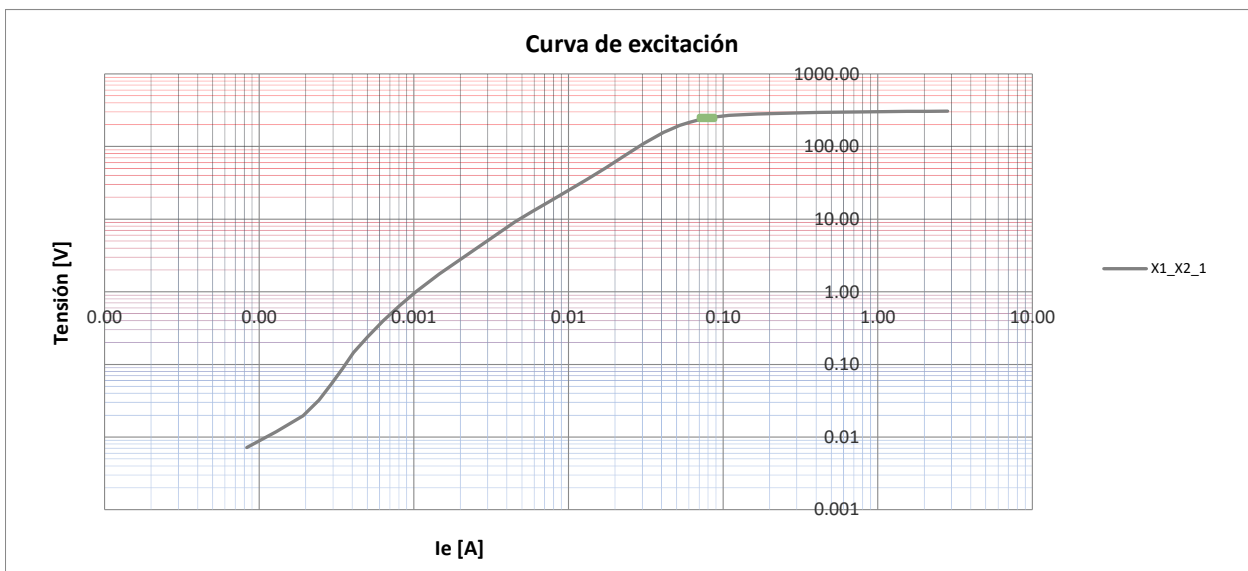
R-meas (25.0 °C)	0.790 Ω	I-DC	1.042650 A	V-DC	0.8237 V
R-ref (75.0 °C)	0.942 Ω				

Relación

Relación	150.0 : 1.0004	Polaridad	OK
ε	0.041 %		
Δφ	2.41 min		

Excitación

Ls	0.001592 H	Lm	10.251239 H
Norma	IEC 60044-1		
V-kn	245.81 V	I-kn	0.0788 A





Dispositivo de prueba		Fecha/hora	2/07/2022 10:04
Dispositivo de prueba	CT-Analyzer	N° de serie del dispositivo	CJ385X
Versión del hardware	01/00/09/05/00/11		

Activo

Ip _n	150.0 A	Equipo		Ubicación	
Is _n	1.0 A	Fabricante	.....	Compañía	ELECTRO SUR ESTE
Norma	IEC 60044-1	Tipo	.....	País	PERU
Aplicación	Medición	Número de serie	.....	Estación	SANTA MARIA
Clase	1	Núcleo	1S1-1S2	Alimentador	TC TRANSF. POT
Frecuencia	60.0 Hz	Toma	1	Fase	S
		Opcional	MEDIDA	IEC-ID	
		Comentario			

Resistencia del devanado secundario

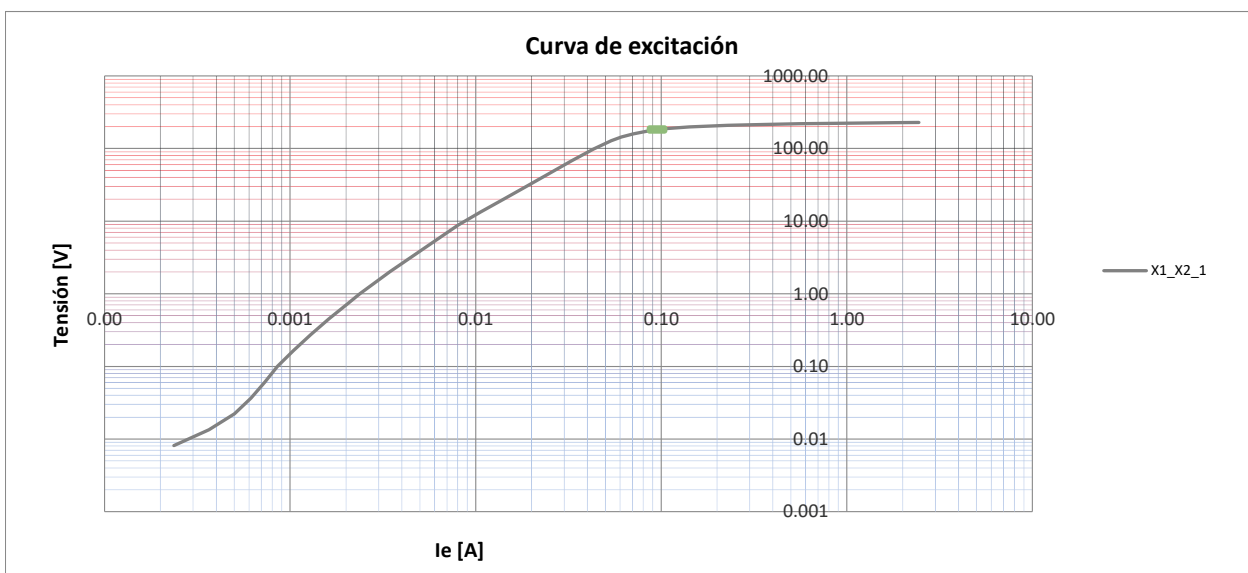
R-meas (25.0 °C)	0.902 Ω	I-DC	1.044323 A	V-DC	0.9415 V
R-ref (75.0 °C)	1.075 Ω				

Relación

Relación	150.0 : 0.9982	Polaridad	OK
ε	-0.178 %		
Δφ	5.82 min		

Excitación

Ls	0.002364 H	Lm	6.42721 H
Norma	IEC 60044-1		
V-kn	180.97 V	I-kn	0.0950 A





Dispositivo de prueba		Fecha/hora	2/07/2022 10:21
Dispositivo de prueba	CT-Analyzer	N° de serie del dispositivo	CJ385X
Versión del hardware	01/00/09/05/00/11		

Activo

Ip _n	150.0 A	Equipo		Ubicación	
Is _n	1.0 A	Fabricante	.....	Compañía	ELECTRO SUR ESTE
Norma	IEC 60044-1	Tipo	.....	País	PERU
Aplicación	Protección	Número de serie	.....	Estación	SANTA MARIA
Clase	5P	Núcleo	1S1-1S2	Alimentador	TC TRANSF. POT
Frecuencia	60.0 Hz	Toma	1	Fase	T
		Opcional	PROTECCION	IEC-ID	
		Comentario			

Resistencia del devanado secundario

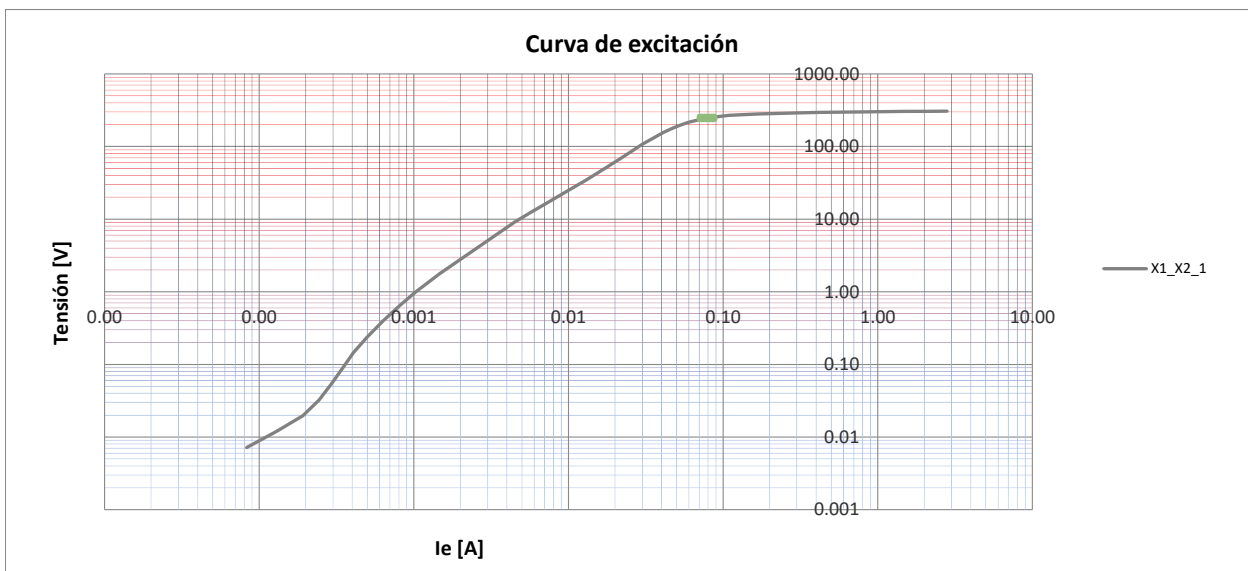
R-meas (25.0 °C)	0.790 Ω	I-DC	1.042109 A	V-DC	0.8232 V
R-ref (75.0 °C)	0.942 Ω				

Relación

Relación	150.0 : 1.0004	Polaridad	OK
ε	0.042 %		
Δφ	2.41 min		

Excitación

Ls	0.001660 H	Lm	10.243522 H
Norma	IEC 60044-1		
V-kn	245.81 V	I-kn	0.0788 A





Dispositivo de prueba		Fecha/hora	2/07/2022 10:11
Dispositivo de prueba	CT-Analyzer	N° de serie del dispositivo	CJ385X
Versión del hardware	01/00/09/05/00/11		

Activo

Ip _n	150.0 A	Equipo		Ubicación	
Is _n	1.0 A	Fabricante	.....	Compañía	ELECTRO SUR ESTE
Norma	IEC 60044-1	Tipo	.....	País	PERU
Aplicación	Medición	Número de serie	.....	Estación	SANTA MARIA
Clase	1	Núcleo	1S1-1S2	Alimentador	TC TRANSF. POT
Frecuencia	60.0 Hz	Toma	1	Fase	T
		Opcional	MEDIDA	IEC-ID	
		Comentario			

Resistencia del devanado secundario

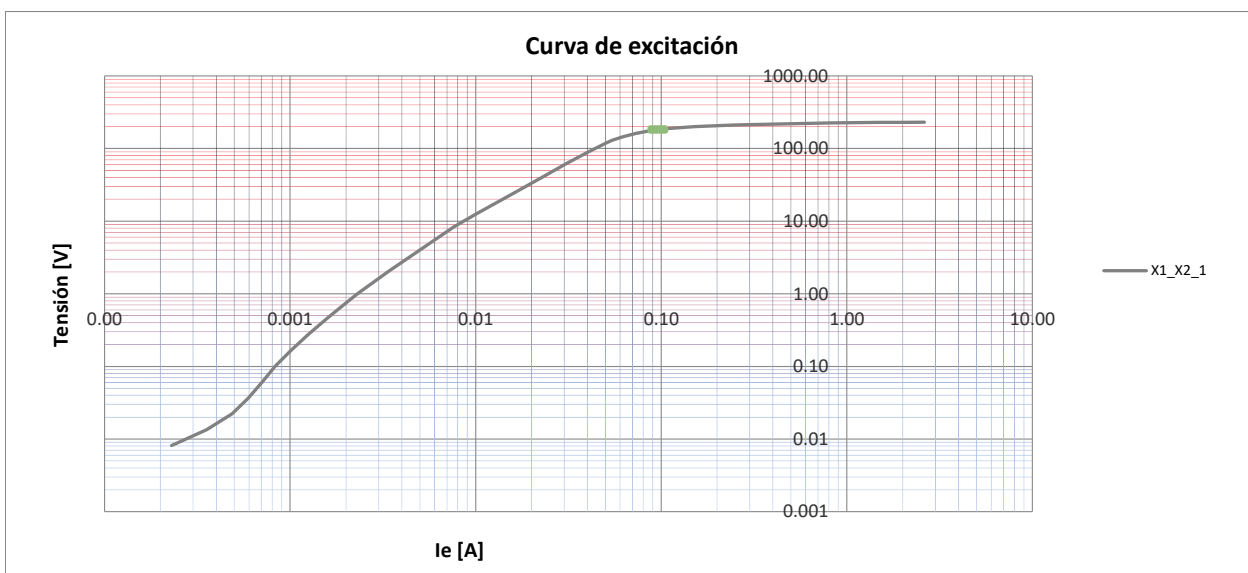
R-meas (25.0 °C)	0.903 Ω	I-DC	1.043518 A	V-DC	0.9422 V
R-ref (75.0 °C)	1.077 Ω				

Relación

Relación	150.0 : 0.9911	Polaridad	OK
ε	-0.889 %		
Δφ	5.69 min		

Excitación

Ls	0.001966 H	Lm	6.277395 H
Norma	IEC 60044-1		
V-kn	181.05 V	I-kn	0.0960 A





PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES



N° DE REGISTRO: SSM-Tr.SS.AA

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	06:00
DIVISION:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	12:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	02/07/2022
SUBESTACION:	SANTA MARÍA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	BARRAS 22.9 KV	Tr-SS.AA	
EQUIPO EVALUADO:	TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES		

2 EQUIPOS DE PRUEBA UTILIZADOS

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	ANALIZADOR DE SUBESTACIONES	OMICRON / CPC100	GH055L	13/10/2021
2	MEGOHMETRO DIGITAL	MEGUER / MIT 1025	101713378	11/10/2021
3	TERMOHIGROMETRO	FLUKE / 971	48551093	18/10/2021

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARÍA / BARRAS 22.9 KV
TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES



Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

02/07/2022



PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES



N° DE REGISTRO: SSM-Tr.SS.AA

4 DATOS DEL TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

NOMENCLATURA OPERATIVA:

Fabricante:	Stem TRENTO		
Tipo:	TO	Año de Fabricación:	1991
Fases	3	Norma:	-
Refrigeración	-	Altitud (msnm)	-
Grupo de Conexión	Dyn5	Conexión AT (bornes)	U-V-W
Frecuencia Industrial:	-	Conexión BT (bornes)	u-v-w-n
Frecuencia:	60 Hz	Clase de Aislamiento	-
Nivel de Aislamiento Primario	24/50/125 KV	Aceite Mobil	-
Nivel de Aislamiento Secundario	1.1/3 KV	Peso Aceite	-
Temperatura amb - máx.	-	Peso P. Activa	-
Corriente Nominal Primario	0.75 A	Peso Total	360 kg.
Corriente Nominal Secundario	45.6 A	N° Serie	74181/1
Tensión Nominal Primario:	23 +-2X2.5 % KV	Potencia	30 KVA
Tensión Nominal Secundario	380		

5 INSPECCIÓN GENERAL Y MANTENIMIENTO

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Inspección externa del transformador de servicios auxiliares	Se realizó inspección visual del transformador	-	PASA
Aterramiento de transformador a intervenir	Se verificó el aterramiento del transformador en diferentes puntos	-	PASA
Desconexión y conexión de sistema de barras en todos los devanados del transformador	Se desconectó y conectó el sistema de barras para hacer las pruebas	-	PASA
Limpieza general del transformador con trapo industrial, solventes, agua y otros aditivos necesarios (bornes, cuba, etc.)	Se realizó limpieza y pintado general del transformador	-	PASA
Pruebas de operatividad de accesorios, señales de alarma y disparo, como relé buchholz.	Se realizó pruebas de alarma y disparo de relé buchholz	Se probó hasta borneras fronteras	PASA
Verificación y ajuste de cables en borneras del tablero de control del transformador.	Se realizó el apriete de bornes	-	PASA
Revisión de estructura soporte, verificar y resanar puntos de corrosión	Estructura en buen estado, sin presencia de óxido	-	PASA
Limpieza de aisladores	Contaminación de polvo. Se realizó la limpieza	-	PASA

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022

N° DE REGISTRO: SSM-Tr.SS.AA

Verificación, lectura de nivel de aceite y temperatura	Nivel de aceite adecuado	-	PASA
Mantenimiento de los accesorios de protecciones propias	No cuenta con accesorios de protecciones propias	N/A	N/A
Conexión y torque de pernos en las barras de todos los devanados del transformador	Se realizó el troque de pernos en las barras de todas las fases	-	PASA
Cambio de aceite dieléctrico tratado en transformador de SSAA	Se realizó el cambio de aceite al transformador	-	PASA
Pintado de cuba y accesorios externos del transformador.	Se pintó la cuba y transformador en general.	-	PASA
Cambio de empaquetaduras (solo si se requiere)	Empaquetaduras en buen estado	No requiere empaquetaduras	PASA

6 PRUEBAS

6.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento e índice de polaridad

Temperatura: 20 °C

Humedad: 34 %

Conexión	Tensión Aplic. (V)	Resistencia de Aislamiento (MΩ)					Evaluación
		1 min.	Esperada	10 min.	I. polaridad	IP Esperada	
Alta / Masa	5,000	13,650	5,000	23,500	1.72	≥ 1.5	Correcto
Alta / Baja	5,000	20,300	5,000	31,900	1.57	≥ 1.5	Correcto
Baja / Masa	500	42,520	100	75,630	1.71	≥ 1.5	Correcto

6.2 Medición de Relación de Transformación y Polaridad

Temperatura: 20 °C

Humedad: 34 %

Fase (Conexión)	Tensión Aplicada Primario (V)	Tensión Medida Secundario (V)	Relación Medida (V)	Relación Nominal (V)	% Error	Polaridad	Evaluación
U-N / u-n	499.91	4.77	104.8924	104.8347	0.06	Bien	Correcto
V-N / v-n	499.90	4.77	104.8918	104.8347	0.05	Bien	Correcto
W-N / w-n	499.90	4.77	104.8986	104.8347	0.06	Bien	Correcto

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

02/07/2022



PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES



N° DE REGISTRO: SSM-Tr.SS.AA

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son aceptables. Cumple con la norma ANSI/NETA MTS-2019 según la tabla 100.5
- ✓ De los resultados de la relación de transformación, los valores de desviación son aceptables, además de ser analizado bajo los estándares de rutina y en su comparación con protocolos fat.
- ✓ A solicitud de ELSE las pruebas se realizaron en el tap3 (en funcionamiento), con la finalidad de no poner en riesgo el transformador.

7.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda pruebas de factor de potencia, relación de transformación y resistencia de aislamiento en mantenimientos posteriores para garantizar su buen funcionamiento.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.		Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.	
Nombre/Cargo		Nombre/Cargo	
Fecha: 08/07/2022		Fecha: 08/07/2022	
		Cliente:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
		Subestación:	SANTA MARÍA
		Realizado el:	02/07/2022





PROTOCOLO
MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES



N° DE REGISTRO:

SSM-Tr.SS.AA

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.	Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.
Nombre/Cargo 	Nombre/Cargo 
Fecha: 08/07/2022	Fecha: 08/07/2022

Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

02/07/2022






RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN Tr.SS.AA



Cliente	ELECTRO SUR ESTE	RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN Tr.SS.AA	
Fecha de ejecución	2/07/2022	Motivo del trabajo	Pruebas de rutina
Probado por	Miguel Chacón	Ubicación	SE SANTA MARIA
Aprobado por	Hamylton Bustamante	Activo	Transformador
ID del informe	1	Tipo de activo	Dos devanados
Fecha de emisión del informe	7/07/2022 11:35:11	Número de serie del activo	7481/1
Orden de trabajo		Fabricante	stem TRENTO

Resumen

Pruebas realizadas	Evaluación
Relación de transformación Prim-Sec	Manual / Aprobado 

Evaluación general	No evaluado
--------------------	-------------

Probado por:

Aprobado por:





Información de la compañía y ubicación

Ubicación		Compañía	
Nombre	SE SANTA MARIA	Compañía	EDP PROYECTOS SAC
Región	CUSCO	Departamento	LIMA
División	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	Dirección	AV. VELASCO ASTETE 1814
Área	MANTENIMIENTO ELECTRICO	Ciudad	SANTIAGO DE SURCO
Planta	SUBESTACIÓN ELECTRICA	Estado/provincia	LIMA
Dirección		Código postal	
Ciudad	SANTA MARÍA	País	PERU
Estado/provincia	LA CONVENCION	N.º de teléfono	012153960
Código postal		Núm. de fax	
País	PERU	Correo electrónico	edpproyectos@edpproyectos.com

Coordenadas geográficas	
-------------------------	--

Persona de contacto	
Nombre	
N.º de teléfono 1	
N.º de teléfono 2	
Núm. de fax	
Correo electrónico	

Comentario

Datos de la placa de nombre de Transformador

Número de serie	7481/1	ID del aparato	Tr.SS.AA.
Fabricante	stem TRENTO	Línea de alimentación	SERVICIOS AUXILIARES
Año de fabricación	1991	N.º de fases	3
Tipo de fabricante		Grupo vectorial	Dyn5

Comentario

--

Tensiones nominales

Devanado	Tensión L-L	Tensión L-N	Nivel de aislamiento L-L
Prim	23.000 kV	kV	125 kV
Sec	0.380 kV	0.219 kV	kV

Potencias nominales

Potencia nom.	Clase de refriger.	Incr. temp. dev.
0.030 MVA	ONAN	

Valores nominales de corriente con potencia nominal

Devanado		Potencia nom.
Prim	Sec	
A	A	0.030 MVA

Valor nominal de cortocircuito

Corriente máx. de cortocircuito	kA	s
---------------------------------	----	---

Impedancias

Temp. de ref.	75 °C
---------------	-------



**Impedancia de cortocircuito Prim - Sec**

]	Potencia base	Tensión base	Pérdidas de carga, Pk	Posición OLTC	Posición DETC
%	MVA	kV	W		

Impedancia homopolar

Potencia base	MVA
Tensión base	kV
Descripción	Z0[%]
Secondary	%

Otros

Categoría	Distribución
Estado	En funcionamiento
Tipo de tanque	Respiración libre
Medio de aislamiento	Aceite mineral
Volumen de aislamiento de fluidos	l
Peso de aislamiento de fluidos	kg
Peso total	380 kg

Datos de la placa de nombre de Cambiadores de toma**DETC**

Número de serie	
Fabricante	
Tipo de fabricante	
Devanado	Prim
Esquema de tomas	1...N
N.º de tomas	5

Toma	Tensión
1	24150.0 V
2	23575.0 V
3	23000.0 V
4	22425.0 V
5	21850.0 V

Información de instrumentos de prueba

Modelo	Número de serie	Fecha de calibración
CPC100	GH055L	13/10/2021 02:25:16

Condiciones de prueba globales

Cond. climatológicas	SOLEADO	Humedad	34 %
Ubicación de la unidad	SE SANTA MARÍA	Temperatura ambiente	20 °C





Prueba de transformación Prim-Sec

ión de prueba	500 V	Usar CP SB1	No
Tipo de cambiador de tomas	DETC	Modo	Manual
IEC 61378-1	No		

Comentarios

--

Prueba estándar

Toma	Relación nom.	Fase A		Fase B		Fase C		Evaluación
		TTR	Desv. relación	TTR	Desv. relación	TTR	Desv. relación	
3	104.8347	104.8924	0.06 %	104.8918	0.05 %	104.8986	0.06 %	Aprob. man.

Por fase

Fase A								
Toma	Relación nom.	V prim.	I prim.	I fase	V sec.	V fase	TTR	Desv. relación
3	104.8347	499.91 V	566.000 μ A	4.52 °	4.77 V	-0.010 °	104.8924	0.06 %

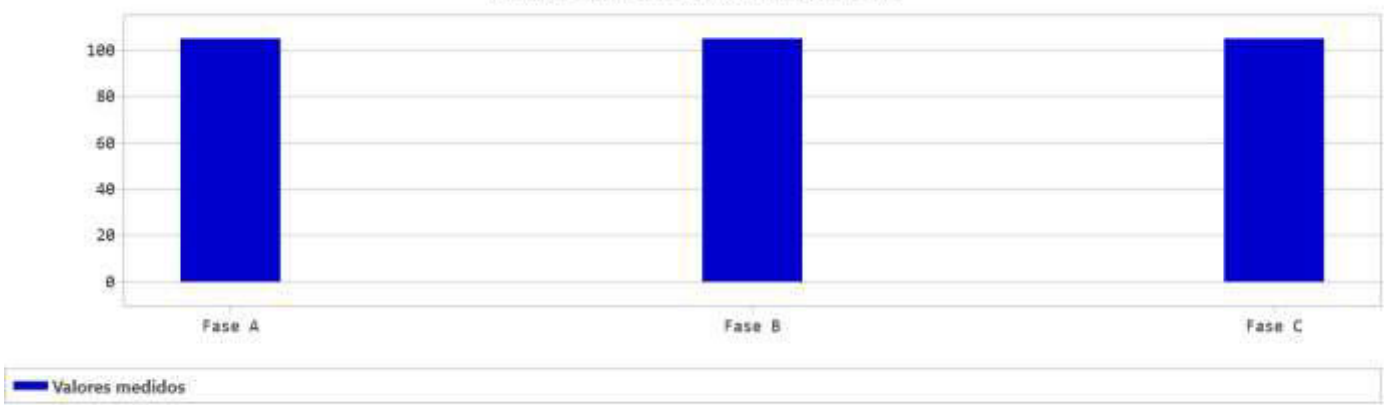
Fase B								
Toma	Relación nom.	V prim.	I prim.	I fase	V sec.	V fase	TTR	Desv. relación
3	104.8347	499.90 V	536.000 μ A	9.41 °	4.77 V	-0.010 °	104.8918	0.05 %

Fase C								
Toma	Relación nom.	V prim.	I prim.	I fase	V sec.	V fase	TTR	Desv. relación
3	104.8347	499.90 V	575.000 μ A	3.95 °	4.77 V	-0.010 °	104.8986	0.06 %

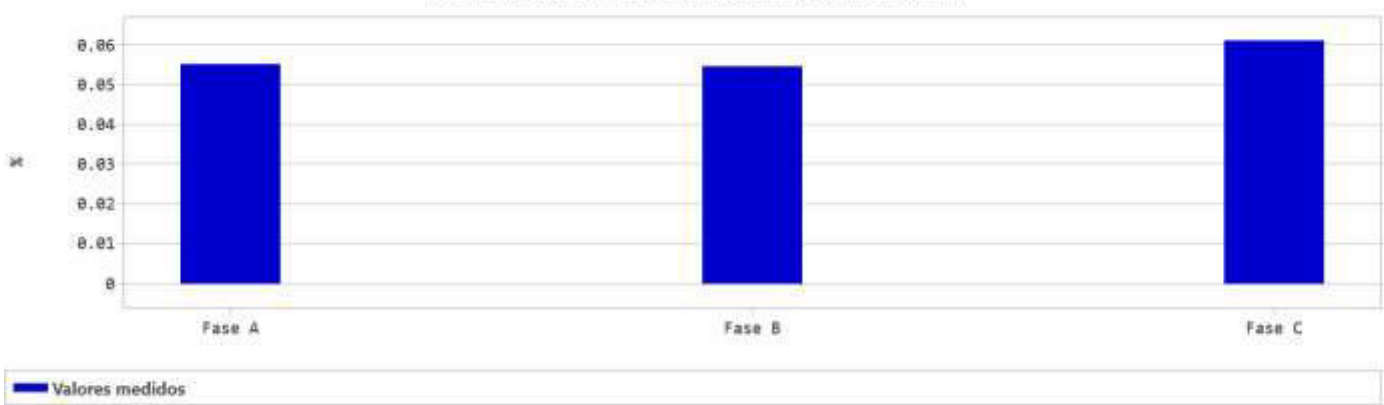


Gráficos para prueba estándar

Posición de la toma 3 de la comparación de fases TTR

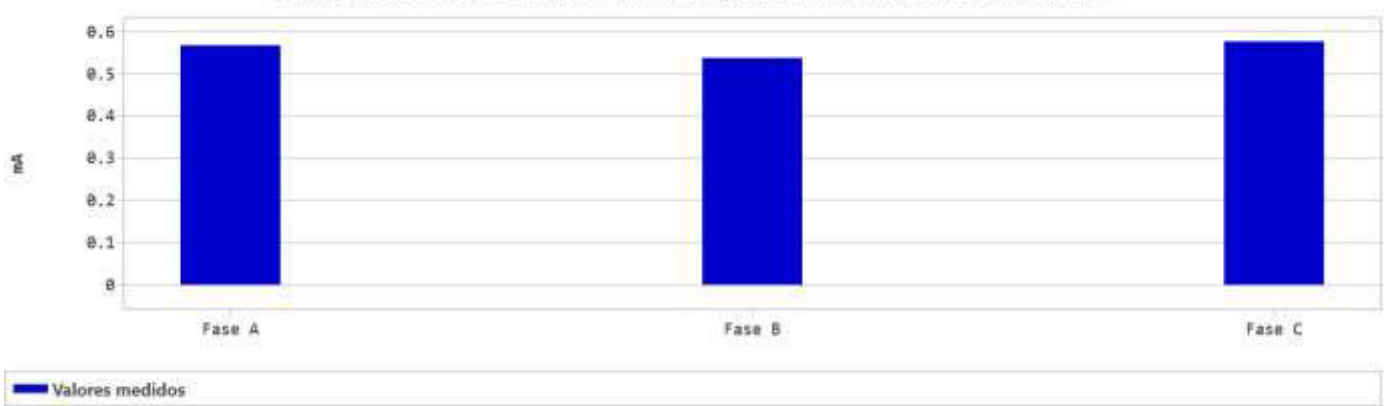


Posición de la toma 3 de la desviación de la comparación de fases TTR



Gráficos para corriente de excitación de baja tensión

Comparación entre fases de la corriente de excitación de baja tensión en la posición 3 del cambiador de tomas





PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

N° DE REGISTRO:

SSM-TT-202

1 EQUIPOS DE PRUEBA

PROYECTO:

ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA AS-068-2020-ELSE, Derivada del CP-008-2019-ELSE. CONTRATACIÓN DEL "SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN PERIODO 2019-2021-ELSE"

EJECUTADO POR:	EDP PROYECTOS S.A.C.	HORA DE INICIO:	06:00
DIVISIÓN:	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	HORA DE TÉRMINO:	12:00
CLIENTE:	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	FECHA DE PRUEBAS:	02/07/2022
SUBESTACIÓN:	SANTA MARÍA	CÓDIGO DEL EQUIPO:	
BAHÍA:	BARRA 22.9 KV	TT-202	
EQUIPO EVALUADO:	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO		

2 EQUIPOS DE PRUEBA

ÍTEM	EQUIPO	MARCA / MODELO	N° DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
1	ANALIZADOR DE SUBESTACIONES	OMICRON / CPC100	GH055L	13/10/2021
2	MEGOHMETRO DIGITAL	MEGUER / MIT 1525	101995619	01/10/2021
3	TERMOHIGROMETRO	FLUKE / 971	48551093	18/10/2021

3 UBICACIÓN DEL EQUIPO

S.E SANTA MARÍA / BARRA 22.9 KV
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

N° DE REGISTRO:

SSM-TT-202

4 DATOS DEL TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

NOMENCLATURA OPERATIVA:			
Fabricante:	ARTECHE		
Tipo:	UZH - 24	Año de Fabricación:	1990
Tensión Máxima del Equipo:	-	Norma:	-
Nivel de Aislamiento:	24/50/125 KV	Terminal de Baja Tensión:	
Impulso Tipo Rayo:	-	Devanado a - n	MEDICIÓN
Frecuencia Industrial:	-	Clase de Precisión:	1
Frecuencia:	60 HZ	Potencia:	50 VA
Factor de Tensión/Duración:	-	Devanado da - dn	PROTENCIÓN
Tensión Nominal Primario:	23000 / $\sqrt{3}$ V	Clase de Precisión:	3P
Tensión Nominal Secundario 1	100 / $\sqrt{3}$ V	Potencia:	50 VA
Tensión Nominal Secundario 2	100 / 3V	N° Serie "Fase R"	902997/1
Peso total	-	N° Serie "Fase S"	902997/4
Potencia	-	N° Serie "Fase T"	902997/2

5 INSPECCIÓN GENERAL

ELEMENTO A INSPECCIONAR	ACTIVIDADES REALIZADAS	CONCLUSIÓN Y/O RECOMENDACIÓN	ESTADO PASA/ NO PASA
Placa de Identificación	Se verificó placa del transformador	-	PASA
Inspección visual del transformador de tensión	Se inspeccionó de manera visual el transformador de tensión	-	PASA
Limpieza y estado de porcelana aislante	Se realizó limpieza de aisladores con solvente y trapo arpillero	-	PASA
Verificación de estructura soporte para verificar y resanar puntos de corrosión	Se reviso la estructura soporte	Sin presencia de oxido	PASA
Torque de pernos	Se realizó torque de pernos	-	PASA
Verificación de Conexiones en alta y baja tensión	Se verificó las conexiones de alta y baja tensión	-	PASA
Inspección de hermeticidad, fugas y nivel de aceite del TT	N/A	-	N/A
Verificar la puesta a tierra de la estructura y caja de agrupamiento	Se reviso las puestas a tierra en todos los puntos (transformador y cajuela)	-	PASA
Revisión de la caja de agrupamiento (presencia de óxido)	Se realizó limpieza de la caja de agrupamiento	Sin presencia de oxido	PASA
Verificación de ajuste de bornes	Se ajusto las borneras en la caja de agrupamiento	-	PASA
Verificación de la parte eléctrica	Se verifico la parte eléctrica cables y borneras	-	PASA

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

N° DE REGISTRO:

SSM-TT-202

6 MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES REALIZADAS	COMENTARIOS	REALIZADO		
		SÍ	NO	NA
Mantenimiento a conectores de alta tensión.	Se aplicó grasa conductora a los terminales de alta tensión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza de aisladores	Se realizó la limpieza de aisladores con solvente y trapo arpillero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resane de galvanizado y pintura de estructuras	Estructuras en buen estado no requiere resane de pintura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7 PRUEBAS

7.1 Medición de la Resistencia de Aislamiento

Temperatura: 20 °C

Humedad: 34 %

Conexión	Tensión Aplic.(V)	Tiempo (s)	Resistencia de Aislamiento (MΩ)				Evaluación
			R	S	T	Esperada	
Alta -a	5,000	60	2,030	2,450	2,120	5,000	Correcto
Alta - da	5,000	60	2,310	2,510	2,470	5,000	Correcto
a - Masa	500	60	4,380	4,530	4,660	100	Correcto
da - Masa	500	60	4,280	4,570	4,720	100	Correcto
a - da	500	60	9,290	8,620	9,420	100	Correcto

7.2 Medición de Relación de Transformación y Polaridad

Temperatura: 20 °C

Humedad: 34 %

Fase (conexión)	Tensión aplicada Primario (V)	Tensión Medida Secundario (V)	Relación Medida(V)	Relación Nominal(V)	% Error	Polaridad	Resultado
R (1)	1999.74	8.749	23,000/v3: 100.632/v3	23,000/v3: 100/v3	0.63	Correcto	Correcto
R (2)	1999.54	15.210	23,000/v3: 100.564	23,000/v3: 100	0.56	Correcto	Correcto
S (3)	1999.60	8.748	23,000/v3: 100.626/v3	23,000/v3: 100/v3	0.63	Correcto	Correcto
S (4)	1999.60	15.204	23,000/v3: 100.529	23,000/v3: 100	0.53	Correcto	Correcto
T (5)	1999.65	8.749	23,000/v3: 100.631/v3	23,000/v3: 100/v3	0.63	Correcto	Correcto
T (6)	1999.73	15.208	23,000/v3: 100.552	23,000/v3: 100	0.55	Correcto	Correcto

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022



PROTOCOLO

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS EN
TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

N° DE REGISTRO:

SSM-TT-202

7.3 Inspección y Verificaciones Finales

MONTAJE	RESULTADO		
	Fase R	Fase S	Fase T
Identificación	BIEN	BIEN	BIEN
Limpieza y Pintura	BIEN	BIEN	BIEN
Porcelana aislante	BIEN	BIEN	BIEN
Conexión y marcado de cables en Secundario	BIEN	BIEN	BIEN
Identificación de conductores	BIEN	BIEN	BIEN
Presión y Nivel de Aceite	N/A	N/A	N/A
Anclaje y Aplome	BIEN	BIEN	BIEN
Puesta a tierra	BIEN	BIEN	BIEN

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- ✓ Los valores obtenidos de resistencia de aislamiento son aceptables. Cumple con la norma ANSI/NETA MTS-2019 según la tabla 100.5
- ✓ De los resultados de la relación de transformación, los valores de desviación son aceptables, además de ser analizado bajo los estándares de rutina y en su comparación con protocolos FAT.

8.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda pruebas de factor de potencia, relación de transformación y resistencia de aislamiento en mantenimientos posteriores para garantizar su buen funcionamiento.

Ejecutado Por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Aprobado por: EDP Proyectos S.A.C.

Nombre/Cargo



Cliente:

ELECTRO SUR ESTE S.A.A.

Subestación:

SANTA MARÍA

Realizado el:

Fecha: 08/07/2022

Fecha: 08/07/2022

02/07/2022

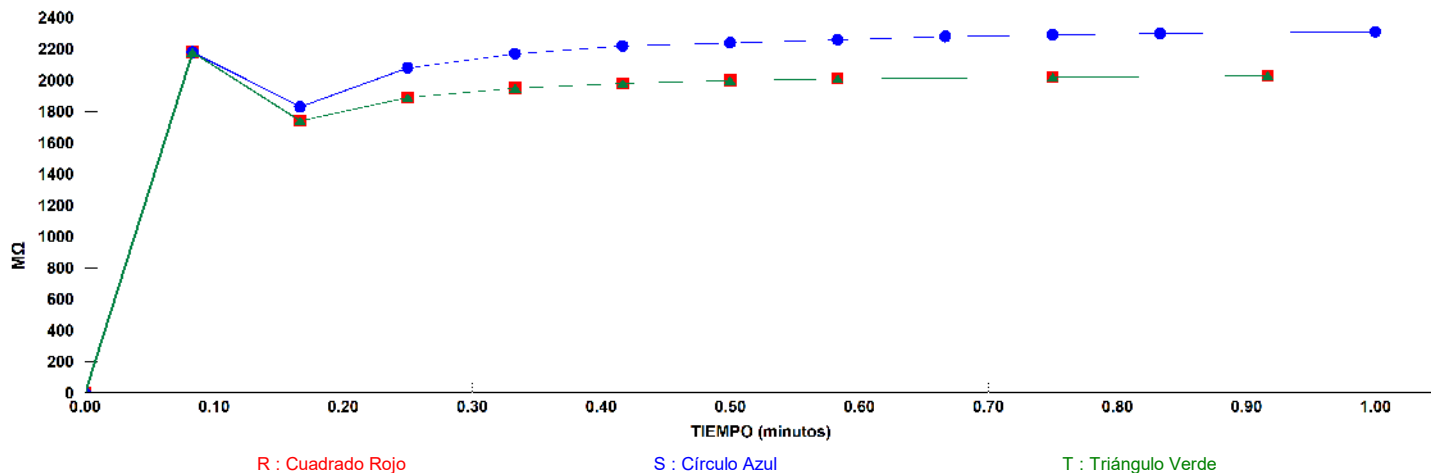


Resistencia de aislamiento



CLIENTE ELECTRO SUR ESTE FECHA 02/07/2022 Página 1
Address SANTA MARIA - LA CONVENCION TEMP AMBIENTE 20 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 34 % ID ACTIV TT-202
POSICIÓN ALTA - a ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHÍA 22.9 KV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO



DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 0 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00



TRANSFORMADOR DE TENSIÓN																	
R						S						T					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00
0.08	5.10	2,180.00	SACTIVA	2,180.00	2.34	0.08	5.10	2,180.00	SACTIVA	2,180.00	2.33	0.08	5.10	2,180.00	SACTIVA	2,180.00	2.34
0.17	5.10	1,740.00	SACTIVA	1,740.00	2.94	0.17	5.10	1,830.00	SACTIVA	1,830.00	2.79	0.17	5.10	1,740.00	SACTIVA	1,740.00	2.94
0.25	5.10	1,890.00	SACTIVA	1,890.00	2.70	0.25	5.10	2,080.00	SACTIVA	2,080.00	2.45	0.25	5.10	1,890.00	SACTIVA	1,890.00	2.70
0.33	5.10	1,950.00	SACTIVA	1,950.00	2.62	0.33	5.10	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	2.35	0.33	5.10	1,950.00	SACTIVA	1,950.00	2.62
0.42	5.10	1,980.00	SACTIVA	1,980.00	2.58	0.42	5.10	2,220.00	SACTIVA	2,220.00	2.30	0.42	5.10	1,980.00	SACTIVA	1,980.00	2.58
0.50	5.10	2,000.00	SACTIVA	2,000.00	2.56	0.50	5.10	2,240.00	SACTIVA	2,240.00	2.27	0.50	5.10	2,000.00	SACTIVA	2,000.00	2.56
0.58	5.10	2,010.00	SACTIVA	2,010.00	2.54	0.58	5.10	2,260.00	SACTIVA	2,260.00	2.25	0.58	5.10	2,010.00	SACTIVA	2,010.00	2.54
0.75	5.10	2,020.00	SACTIVA	2,020.00	2.52	0.67	5.10	2,280.00	SACTIVA	2,280.00	2.24	0.75	5.10	2,020.00	SACTIVA	2,020.00	2.52
0.92	5.10	2,030.00	SACTIVA	2,030.00	2.52	0.75	5.10	2,290.00	SACTIVA	2,290.00	2.23	0.92	5.10	2,120.00	SACTIVA	2,120.00	2.52
			SACTIVA			0.83	5.10	2,300.00	SACTIVA	2,300.00	2.22				SACTIVA		
			SACTIVA			1.00	5.10	2,450.00	SACTIVA	2,450.00	2.21				DESACTIVADO		
			SACTIVA						SACTIVA						SACTIVA		

Filter Setting Codes:

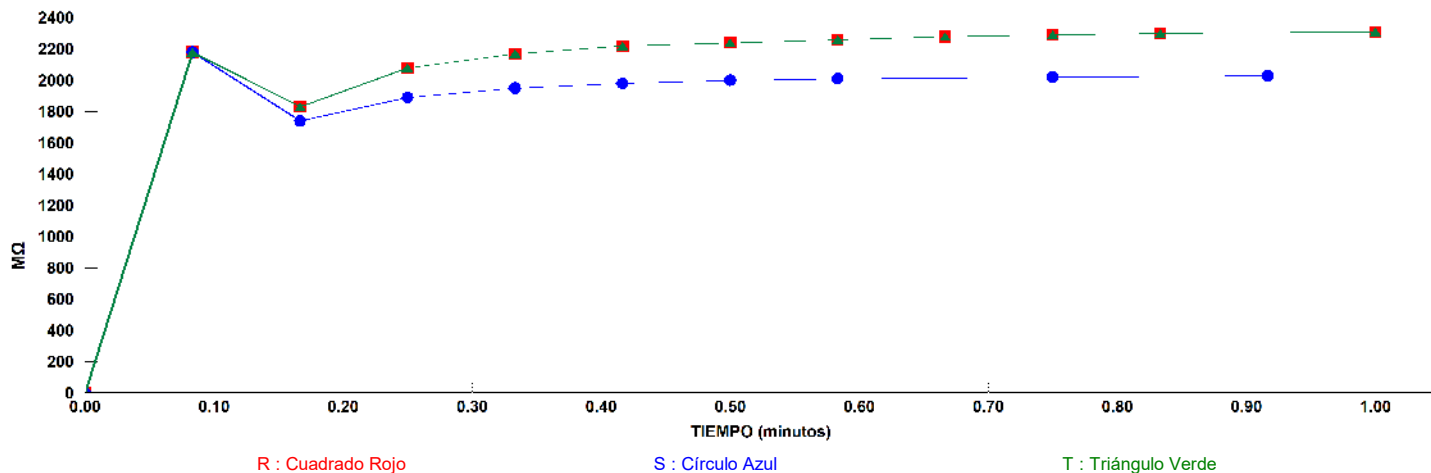


Resistencia de aislamiento



CLIENTE ELECTRO SUR ESTE FECHA 02/07/2022 Página 1
Address SANTA MARIA - LA CONVENCION TEMP AMBIENTE 20 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 34 % ID ACTIV TT-202
POSICIÓN ALTA - da ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHÍA 22.9 KV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO



DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 0 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00



TRANSFORMADOR DE TENSION																	
R						S						T					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01
0.08	5.10	2,180.00	SACTIVA	2,180.00	2.33	0.08	5.10	2,180.00	SACTIVA	2,180.00	2.34	0.08	5.10	2,180.00	SACTIVA	2,180.00	2.33
0.17	5.10	1,830.00	SACTIVA	1,830.00	2.79	0.17	5.10	1,740.00	SACTIVA	1,740.00	2.94	0.17	5.10	1,830.00	SACTIVA	1,830.00	2.79
0.25	5.10	2,080.00	SACTIVA	2,080.00	2.45	0.25	5.10	1,890.00	SACTIVA	1,890.00	2.70	0.25	5.10	2,080.00	SACTIVA	2,080.00	2.45
0.33	5.10	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	2.35	0.33	5.10	1,950.00	SACTIVA	1,950.00	2.62	0.33	5.10	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	2.35
0.42	5.10	2,220.00	SACTIVA	2,220.00	2.30	0.42	5.10	1,980.00	SACTIVA	1,980.00	2.58	0.42	5.10	2,220.00	SACTIVA	2,220.00	2.30
0.50	5.10	2,240.00	SACTIVA	2,240.00	2.27	0.50	5.10	2,000.00	SACTIVA	2,000.00	2.56	0.50	5.10	2,240.00	SACTIVA	2,240.00	2.27
0.58	5.10	2,260.00	SACTIVA	2,260.00	2.25	0.58	5.10	2,010.00	SACTIVA	2,010.00	2.54	0.58	5.10	2,260.00	SACTIVA	2,260.00	2.25
0.67	5.10	2,280.00	SACTIVA	2,280.00	2.24	0.75	5.10	2,020.00	SACTIVA	2,020.00	2.52	0.67	5.10	2,280.00	SACTIVA	2,280.00	2.24
0.75	5.10	2,290.00	SACTIVA	2,290.00	2.23	0.92	5.10	2,510.00	SACTIVA	2,510.00	2.52	0.75	5.10	2,290.00	SACTIVA	2,290.00	2.23
0.83	5.10	2,300.00	SACTIVA	2,300.00	2.22				SACTIVA			0.83	5.10	2,300.00	SACTIVA	2,470.00	2.22
1.00	5.10	2,310.00	SACTIVA	2,310.00	2.21				SACTIVA			1.00	5.10	2,310.00	SACTIVA	2,470.00	2.21
			SACTIVA						SACTIVA						SACTIVA		

Filter Setting Codes:

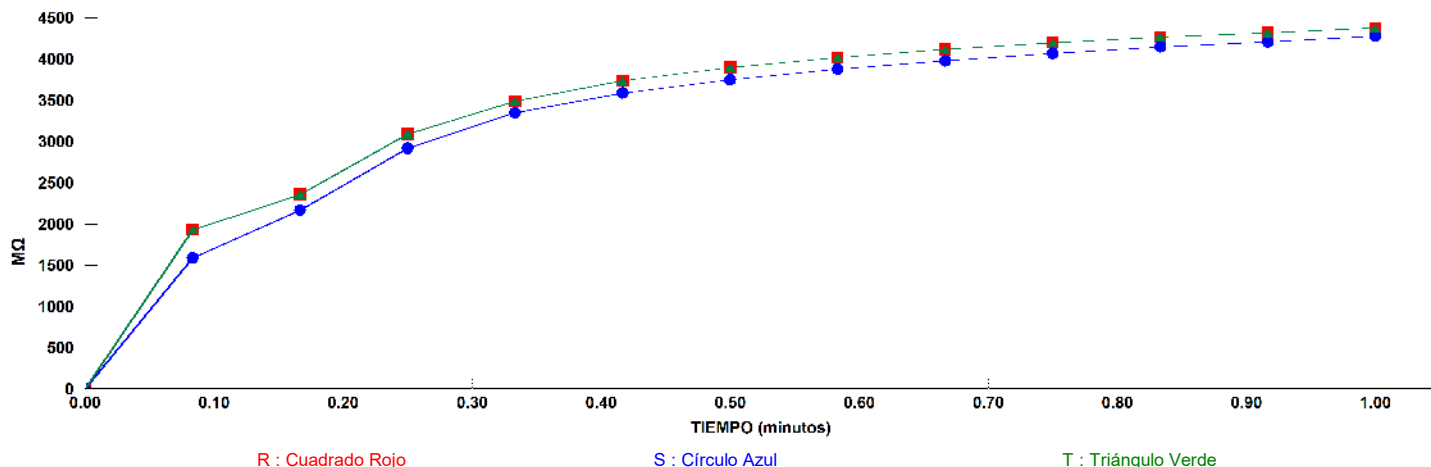


Resistencia de aislamiento



CLIENTE ELECTRO SUR ESTE FECHA 02/07/2022 Página 1
Address SANTA MARIA - LA CONVENCION TEMP AMBIENTE 20 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 34 % ID ACTIV TT-202
POSICIÓN a - MASA ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHÍA 22.9 KV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO



DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 0 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00



TRANSFORMADOR DE TENSIÓN																	
R						S						T					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00
0.08	1.02	1,930.00	SACTIVA	1,930.00	0.53	0.08	1.02	1,590.00	SACTIVA	1,590.00	0.64	0.08	1.02	1,930.00	SACTIVA	1,930.00	0.53
0.17	1.02	2,360.00	SACTIVA	2,360.00	0.43	0.17	1.02	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	0.47	0.17	1.02	2,360.00	SACTIVA	2,360.00	0.43
0.25	1.02	3,090.00	SACTIVA	3,090.00	0.33	0.25	1.02	2,920.00	SACTIVA	2,920.00	0.35	0.25	1.02	3,090.00	SACTIVA	3,090.00	0.33
0.33	1.02	3,490.00	SACTIVA	3,490.00	0.29	0.33	1.02	3,350.00	SACTIVA	3,350.00	0.30	0.33	1.02	3,490.00	SACTIVA	3,490.00	0.29
0.42	1.02	3,740.00	SACTIVA	3,740.00	0.27	0.42	1.02	3,590.00	SACTIVA	3,590.00	0.28	0.42	1.02	3,740.00	SACTIVA	3,740.00	0.27
0.50	1.02	3,900.00	SACTIVA	3,900.00	0.26	0.50	1.02	3,750.00	SACTIVA	3,750.00	0.27	0.50	1.02	3,900.00	SACTIVA	3,900.00	0.26
0.58	1.02	4,020.00	SACTIVA	4,020.00	0.25	0.58	1.02	3,880.00	SACTIVA	3,880.00	0.26	0.58	1.02	4,020.00	SACTIVA	4,020.00	0.25
0.67	1.02	4,120.00	SACTIVA	4,120.00	0.25	0.67	1.02	3,980.00	SACTIVA	3,980.00	0.26	0.67	1.02	4,120.00	SACTIVA	4,120.00	0.25
0.75	1.02	4,200.00	SACTIVA	4,200.00	0.24	0.75	1.02	4,070.00	SACTIVA	4,070.00	0.25	0.75	1.02	4,200.00	SACTIVA	4,200.00	0.24
0.83	1.02	4,270.00	SACTIVA	4,270.00	0.24	0.83	1.02	4,150.00	SACTIVA	4,150.00	0.25	0.83	1.02	4,270.00	SACTIVA	4,270.00	0.24
0.92	1.02	4,320.00	SACTIVA	4,320.00	0.24	0.92	1.02	4,210.00	SACTIVA	4,210.00	0.24	0.92	1.02	4,320.00	SACTIVA	4,320.00	0.24
1.00	1.02	4,380.00	SACTIVA	4,380.00	0.23	1.00	1.02	4,530.00	SACTIVA	4,530.00	0.24	1.00	1.02	4,660.00	SACTIVA	4,660.00	0.23

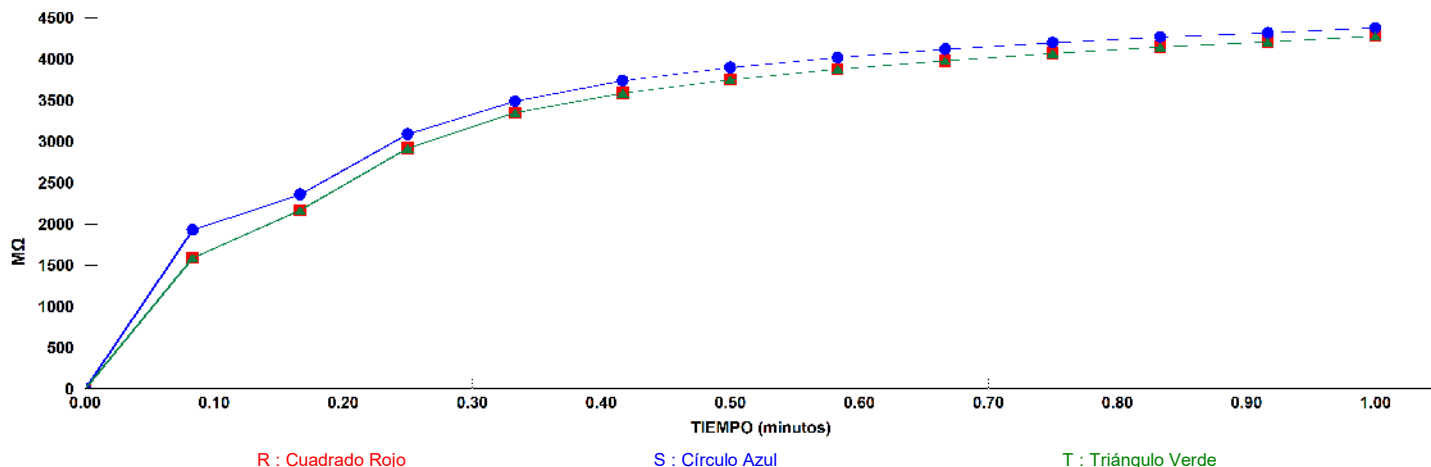


Resistencia de aislamiento



CLIENTE ELECTRO SUR ESTE FECHA 02/07/2022 Página 1
Address SANTA MARIA - LA CONVENCION TEMP AMBIENTE 20 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 34 % ID ACTIV TT-202
POSICIÓN da - MASA ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHÍA 22.9 KV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO



DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 0 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00



TRANSFORMADOR DE TENSIÓN																	
R						S						T					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01
0.08	1.02	1,590.00	SACTIVA	1,590.00	0.64	0.08	1.02	1,930.00	SACTIVA	1,930.00	0.53	0.08	1.02	1,590.00	SACTIVA	1,590.00	0.64
0.17	1.02	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	0.47	0.17	1.02	2,360.00	SACTIVA	2,360.00	0.43	0.17	1.02	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	0.47
0.25	1.02	2,920.00	SACTIVA	2,920.00	0.35	0.25	1.02	3,090.00	SACTIVA	3,090.00	0.33	0.25	1.02	2,920.00	SACTIVA	2,920.00	0.35
0.33	1.02	3,350.00	SACTIVA	3,350.00	0.30	0.33	1.02	3,490.00	SACTIVA	3,490.00	0.29	0.33	1.02	3,350.00	SACTIVA	3,350.00	0.30
0.42	1.02	3,590.00	SACTIVA	3,590.00	0.28	0.42	1.02	3,740.00	SACTIVA	3,740.00	0.27	0.42	1.02	3,590.00	SACTIVA	3,590.00	0.28
0.50	1.02	3,750.00	SACTIVA	3,750.00	0.27	0.50	1.02	3,900.00	SACTIVA	3,900.00	0.26	0.50	1.02	3,750.00	SACTIVA	3,750.00	0.27
0.58	1.02	3,880.00	SACTIVA	3,880.00	0.26	0.58	1.02	4,020.00	SACTIVA	4,020.00	0.25	0.58	1.02	3,880.00	SACTIVA	3,880.00	0.26
0.67	1.02	3,980.00	SACTIVA	3,980.00	0.26	0.67	1.02	4,120.00	SACTIVA	4,120.00	0.25	0.67	1.02	3,980.00	SACTIVA	3,980.00	0.26
0.75	1.02	4,070.00	SACTIVA	4,070.00	0.25	0.75	1.02	4,200.00	SACTIVA	4,200.00	0.24	0.75	1.02	4,070.00	SACTIVA	4,070.00	0.25
0.83	1.02	4,150.00	SACTIVA	4,150.00	0.25	0.83	1.02	4,270.00	SACTIVA	4,270.00	0.24	0.83	1.02	4,150.00	SACTIVA	4,150.00	0.25
0.92	1.02	4,210.00	SACTIVA	4,210.00	0.24	0.92	1.02	4,320.00	SACTIVA	4,320.00	0.24	0.92	1.02	4,210.00	SACTIVA	4,210.00	0.24
1.00	1.02	4,280.00	SACTIVA	4,280.00	0.24	1.00	1.02	4,570.00	SACTIVA	4,570.00	0.23	1.00	1.02	4,720.00	SACTIVA	4,720.00	0.24

INSTRUMENTO USADO: MEGOHMETRO MIT1525

PROBADO POR: ZOLTAN VILLAMONTE

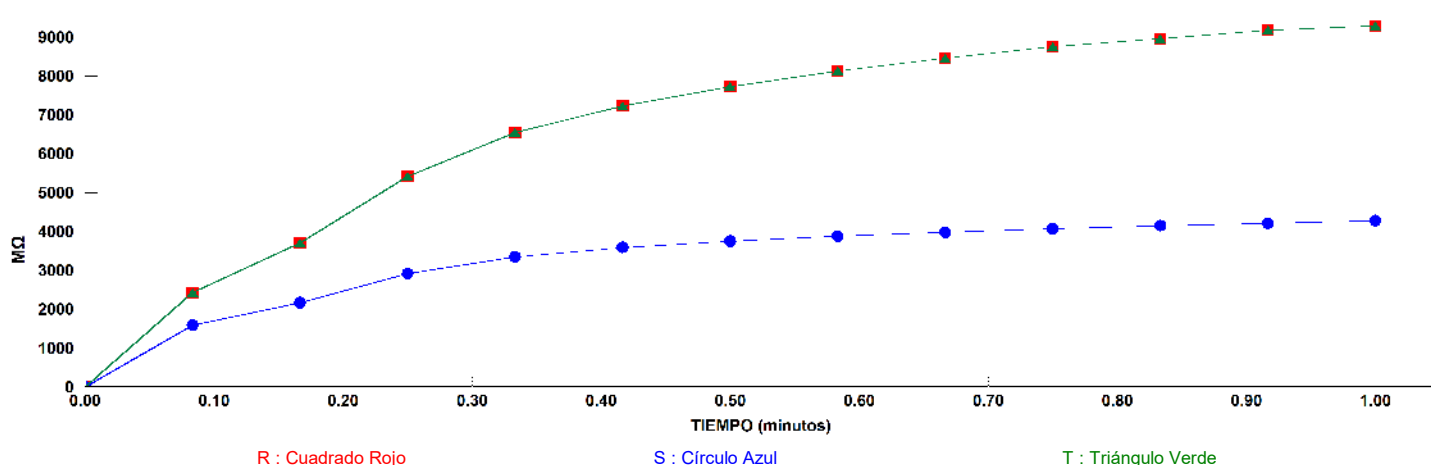


Resistencia de aislamiento



CLIENTE ELECTRO SUR ESTE FECHA 02/07/2022 Página 1
Address SANTA MARIA - LA CONVENCION TEMP AMBIENTE 20 °C N tra _____
SUBESTAC. SANTA MARIA HUMEDAD 34 % ID ACTIV TT-202
POSICIÓN a - da ESTADO DE PRUE Pass
UBICACIÓN DEL EQUIPO BAHÍA 22.9 KV

CURVA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO



DEFICIENCIAS:

TIPO AISLAM.: ☒ Solid ☐ Líquido Temperatura 0 °C FACTOR DE CORREC. DE TEMP. A 20°C, TCF 1.00



TRANSFORMADOR DE TENSIÓN																	
R						S						T					
TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA	TIEMPO (minutos)	Voltios (kV)	LECTURA (Mohms)	FILTER SETTING	TEMP. CORR. (Megohms)	CORRIENTE uA
0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	SACTIVA	0.01	0.00
0.08	1.02	2,430.00	SACTIVA	2,430.00	0.42	0.08	1.02	1,590.00	SACTIVA	1,590.00	0.64	0.08	1.02	2,430.00	SACTIVA	2,430.00	0.42
0.17	1.02	3,710.00	SACTIVA	3,710.00	0.27	0.17	1.02	2,170.00	SACTIVA	2,170.00	0.47	0.17	1.02	3,710.00	SACTIVA	3,710.00	0.27
0.25	1.02	5,420.00	SACTIVA	5,420.00	0.19	0.25	1.02	2,920.00	SACTIVA	2,920.00	0.35	0.25	1.02	5,420.00	SACTIVA	5,420.00	0.19
0.33	1.02	6,550.00	SACTIVA	6,550.00	0.16	0.33	1.02	3,350.00	SACTIVA	3,350.00	0.30	0.33	1.02	6,550.00	SACTIVA	6,550.00	0.16
0.42	1.02	7,230.00	SACTIVA	7,230.00	0.14	0.42	1.02	3,590.00	SACTIVA	3,590.00	0.28	0.42	1.02	7,230.00	SACTIVA	7,230.00	0.14
0.50	1.02	7,730.00	SACTIVA	7,730.00	0.13	0.50	1.02	3,750.00	SACTIVA	3,750.00	0.27	0.50	1.02	7,730.00	SACTIVA	7,730.00	0.13
0.58	1.02	8,130.00	SACTIVA	8,130.00	0.13	0.58	1.02	3,880.00	SACTIVA	3,880.00	0.26	0.58	1.02	8,130.00	SACTIVA	8,130.00	0.13
0.67	1.02	8,460.00	SACTIVA	8,460.00	0.12	0.67	1.02	3,980.00	SACTIVA	3,980.00	0.26	0.67	1.02	8,460.00	SACTIVA	8,460.00	0.12
0.75	1.02	8,760.00	SACTIVA	8,760.00	0.12	0.75	1.02	4,070.00	SACTIVA	4,070.00	0.25	0.75	1.02	8,760.00	SACTIVA	8,760.00	0.12
0.83	1.02	8,960.00	SACTIVA	8,960.00	0.11	0.83	1.02	4,150.00	SACTIVA	4,150.00	0.25	0.83	1.02	8,960.00	SACTIVA	8,960.00	0.11
0.92	1.02	9,180.00	SACTIVA	9,180.00	0.11	0.92	1.02	4,210.00	SACTIVA	4,210.00	0.24	0.92	1.02	9,180.00	SACTIVA	9,180.00	0.11
1.00	1.02	9,290.00	SACTIVA	9,290.00	0.11	1.00	1.02	8,620.00	SACTIVA	8,620.00	0.24	1.00	1.02	9,420.00	SACTIVA	9,420.00	0.11

INSTRUMENTO USADO: MEGOHMETRO MIT1525

PROBADO POR: ZOLTAN VILLAMONTE




RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN TT-202 FASE R



Cliente	ELECTRO SUR ESTE	RELACIÓN TT	
Fecha de ejecución	2/07/2022	Motivo del trabajo	Pruebas de rutina
Probado por	Miguel Chacón	Ubicación	SE SANTA MARIA
Aprobado por	Hamylton Bustamante	Activo	Transform. de tensión
ID del informe	1	Tipo de activo	IVT
Fecha de emisión del informe	7/07/2022 11:19:05	Número de serie del activo	902997/1
Orden de trabajo		Fabricante	ARTECHE

Resumen

Pruebas realizadas	Evaluación
Relación TT	Manual / Aprobado 

Evaluación general	No evaluado
--------------------	-------------

Probado por:

Aprobado por:





Información de la compañía y ubicación

Ubicación		Compañía	
Nombre	SE SANTA MARIA	Compañía	EDP PROYECTOS SAC
Región	CUSCO	Departamento	LIMA
División	MANTENIMIENTO Y PRUEBAS	Dirección	AV. VELASCO ASTETE 1814
Área	MANTENIMIENTO ELECTRICO	Ciudad	SANTIAGO DE SURCO
Planta	SUBESTACIÓN ELECTRICA	Estado/provincia	LIMA
Dirección		Código postal	
Ciudad	SANTA MARÍA	País	PERU
Estado/provincia	LA CONVENCION	N.º de teléfono	012153960
Código postal		Núm. de fax	
País	PERU	Correo electrónico	edpproyectos@edpproyectos.com

Coordenadas geográficas	
-------------------------	--

Persona de contacto	
Nombre	
N.º de teléfono 1	
N.º de teléfono 2	
Núm. de fax	
Correo electrónico	

Comentario

Datos de la placa de características del transformador de tensión

Tipo de activo	IVT	Código del sistema de activos	
Número de serie	902997/1	ID del aparato	TT-202
Fabricante	ARTECHE	Línea de alimentación	SISTEMA DE BARRAS
Año de fabricación	1990	Fase	R
Tipo de fabricante	UZH-24		

Comentario



Valores nominales

Estandar	IEC 60044
Frecuencia nominal	60.00 Hz
Upr	23 kV / $\sqrt{3}$

Configuración del TT

Devanados	2
-----------	---

Devanado	Usr	Carga nominal
1	100 V / $\sqrt{3}$	
2	100 V / $\sqrt{3}$	

Información de instrumentos de prueba

Modelo	Número de serie	Fecha de calibración
CPC100	GH055L	05/08/2018 02:25:16

Condiciones de prueba globales

Cond. climatológicas	SOLEADO	Humedad	34 %
Ubicación de la unidad	SE SANTA MARÍA	Temperatura ambiente	20 °C



Relación TT

Frecuencia nominal	60.0 Hz
--------------------	---------

Comentarios

Devan. 1

Upr: U _s r	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
$\frac{23000}{\sqrt{3}} \text{ V} : \frac{100}{\sqrt{3}} \text{ V}$	2000.00 V	60.0 Hz	1999.74 V	8.749 V	$\frac{23000}{\sqrt{3}} : \frac{100.632}{\sqrt{3}}$	0.63 %	0.05 °	Aceptar	Aprob. man.

Devan. 2

Upr: U _s r	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
$\frac{23000}{\sqrt{3}} \text{ V} : \frac{100}{\sqrt{3}} \text{ V}$	2000.00 V	60.0 Hz	1999.65 V	15.210 V	$\frac{23000}{\sqrt{3}} : \frac{100.564}{\sqrt{3}}$	0.56 %	0.04 °	Aceptar	Aprob. man.





RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN TT-202 FASE S

Datos de la placa de características del transformador de tensión			
Tipo de activo	IVT	Código del sistema de activos	
Número de serie	902997/4	ID del aparato	TT-202
Fabricante	ARTECHE	Línea de alimentación	SISTEMA DE BARRAS
Año de fabricación	1990	Fase	S
Tipo de fabricante	UZH-24		

Comentario

Valores nominales	
Estandár	IEC 60044
Frecuencia nominal	60.00 Hz
Upr	23 kV / $\sqrt{3}$

Configuración del TT	
Devanados	2

Devanado	Usr	Carga nominal
1	100 V / $\sqrt{3}$	
2	100 V / $\sqrt{3}$	

Condiciones de prueba globales			
Cond. climatológicas	SOLEADO	Humedad	34 %
Ubicación de la unidad	SE SANTA MARÍA	Temperatura ambiente	20 °C
Temperatura del aceite	°C		





Prueba de Relación TT

Frecuencia nominal	60.0 Hz
--------------------	---------

Comentarios

Devan. 1

Upr: Usr	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
$23000 / \sqrt{3} \text{ V} : 100 / \sqrt{3} \text{ V}$	2000.00 V	60.0 Hz	1999.60 V	8.748 V	$23000 / \sqrt{3} : 100.626 / \sqrt{3}$	0.63 %	0.04 °	Aceptar	Aprob. man.

Devan. 2

Upr: Usr	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
$23000 / \sqrt{3} \text{ V} : 100 \text{ V}$	2000.00 V	60.0 Hz	1999.60 V	15.204 V	$23000 / \sqrt{3} : 100.529$	0.53 %	0.05 °	Aceptar	Aprob. man.





RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN TT-202 FASE T



Datos de la placa de características del transformador de tensión			
Tipo de activo	IVT	Código del sistema de activos	
Número de serie	902997/2	ID del aparato	TT-202
Fabricante	ARTECHE	Línea de alimentación	SISTEMA DE BARRAS
Año de fabricación	1990	Fase	T
Tipo de fabricante	UZZB-24		

Comentario

Valores nominales	
Estandár	IEC 60044
Frecuencia nominal	60.00 Hz
Upr	23 kV / $\sqrt{3}$

Configuración del TT	
Devanados	2

Devanado	U _{sr}	Carga nominal
1	100 V / $\sqrt{3}$	
2	100 V / $\sqrt{3}$	

Condiciones de prueba globales			
Cond. climatológicas	SOLEADO	Humedad	34 %
Ubicación de la unidad	SE SANTA MARÍA	Temperatura ambiente	20 °C
Temperatura del aceite	°C		





Prueba de Relación TT

Frecuencia nominal	60.0 Hz
--------------------	---------

Comentarios

Devan. 1

Upr: Usr	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
$23000 / \sqrt{3} \text{ V} : 100 / \sqrt{3} \text{ V}$	2000.00 V	60.0 Hz	1999.65 V	8.749 V	$23000 / \sqrt{3} : 100.631 / \sqrt{3}$	0.63 %	0.03 °	Aceptar	Aprob. man.

Devan. 2

Upr: Usr	V pru	Frecuencia de prueba	V prim.	V sec.	Relación	Desv. relación	Fase	Polaridad	Evaluación
$23000 / \sqrt{3} \text{ V} : 100 \text{ V}$	2000.00 V	60.0 Hz	1999.73 V	15.208 V	$23000 / \sqrt{3} : 100.552$	0.55 %	0.04 °	Aceptar	Aprob. man.

