ANEXO A-6

COMITÉ DE EVALUACIÓN ANÁLISIS TÉCNICO

Evaluación de Datos proporcionados por los oferentes

Valores p/ calculo económico en los Protocolos de Ensayos deTipo										
es	kVA	25 C	200 C	315 C	500 C	630 C	37,5 Au	150 P	300 P	500 P
	Wo	94	565	858	764	1342	106	449	689	764
	Wttot	575	2806	4574	6364	7488	616	2605	4264	6364
par	Observ:									
	PDG Wo			830		1330				
	PDG Wtt			4546		7476				
	Wo	65	518	693	1021	921	120	574	747	1021
	Wttot	517	2671	4616	6148	7238	487	2514	4772	6117
sur	Observ:									
	PDG Wo									
	PDG Wtt									

Presentación de Planilla de datos Garantizados PDGs										
tes	kVA	25 C	200 C	315 C	500 C	630 C	37,5 Au	150 P	300 P	500 P
ar	Presenta y Cumple	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
ur		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Presentación de Protocolos y Relatorios de ensayos de Rutina y Tipo										
tes	kVA	25 C	200 C	315 C	500 C	630 C	37,5 Au	150 P	300 P	500 P
ar	Presenta y Cumple	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
ur		ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

COMITÉ DE EVALUACIÓN ANÁLISIS TECNICO

LPI 1575/2020

Protocolos de Ensayos presentados por Trafopar S.A.

Potencia	Ensayos de Rutina	Cortocircuito en Bornes	Elevación de Temperatura	Ensayo de Impulso	Tensión Soportada a Frecuencia Industrial	Tensión Inducida de Corta Duración	Radio Interferencia	Factor de Potencia (Tg. Δ)	Espesor y adherencia de Pintura	Nivel de Radio Ruido	Análisis fisico-quimico del aceite
25 C	NP	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
200 C	NP	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
315 C	NP	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
500 C	NP	ok	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	ok
630 C	NP	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
37,5 Au	NP	?*	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
150 P	NP	ok	ok/out***	ok	ok	ok	NP	ok	ok	ok	ok
300 P	NP	ok	ok	ok	ok	ok	NP	ok	ok	ok	ok
500 P	NP	out**	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	ok

ación en el protocolo que sea un transformador autoprotegido y el Nro es el mismo que el del convencional.

de CCB presentado es del trafo convencional y no del pedestal.

rica del transformador que figura en el relatorio de ensayo de Calentamiento de BT no corresponde (dice 290542)

dos los ensayos marcados con ok estan adecuados a las EETT y normas respectivas. **NP**= No presenta

COMITÉ DE EVALUACIÓN ANÁLISIS TECNICO

LPI 1575/2020

Protocolos de Ensayos presentados por Trafopar S.A.

Potencia	Ensayos de Rutina	Cortocircuito en Bornes	Elevación de Temperatura	Ensayo de Impulso	Tensión Soportada a Frecuencia Industrial	Tensión Inducida de Corta Duración	Radio Interferencia	Factor de Potencia (Tg. Δ)	Espesor y adherencia de Pintura	Nivel de Radio Ruido	Análisis fisico-quimico del aceite
25 C	NP (Pres.Acl)	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
200 C	NP (Pres.Acl)	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
315 C	NP (Pres.Acl)	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
500 C	NP (Pres.Acl)	ok	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	NP (Pres.Acl)	ok
630 C	NP (Pres.Acl)	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
37,5 Au	NP (Pres.Acl)	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
150 P	NP (Pres.Acl)	ok	ok***	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
300 P	NP (Pres.Acl)	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
500 P	NP	out**	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	ok

o de CCB presentado es del trafo convencional y no del pedestal. (No aclarado al pedido del comité por nota SAO N°1- 24/03/2021, y no presenta documentos solicitados por el Comité por nota 03/2021)

ábrica del transformador que figura en el relatorio de ensayo de Calentamiento de BT no corresponde (dice 290542) (Aclarado satisfactoriamente en la respuesta al pedido de aclaración SAO 01 -

Todos los ensayos marcados con ok estan adecuados a las EETT y normas respectivas. **NP**= No presenta

COMITÉ DE EVALUACIÓN ANÁLISIS TECNICO

LPI 1575/2020

Protocolos de Ensayos presentados por Trafosur S.A.

Potencia	Rutina	Cortocircuito en Bornes	Elevación de Temperatura	Impulso	Tensión Soportada a Frecuencia Industrial	Tensión Inducida de Corta Duración	Radio Interferencia	Factor de Potencia (Tg. Δ)	Espesor y adherencia de Pintura	Nivel de Ruido Acústico	Análisis fisico-quimico del aceite
25 C	ok*	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
200 C	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
315 C	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
500 C	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
630 C	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
37,5 Au	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
150 P	ok	ok**	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
300 P	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
500 P	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

ocolo de ensayos de Rutina 210918 demás, que no corresponde a la oferta. (presenta el documento mediante Nota respuesta del 26/03/2021 a solicitud de ANDE mediante Nota a /03/2021)

:a es 116526 no corresponde al Transformador ofertado. Y ni siquiera contiene las fotos a fin de corroborar si hubo error de tipeo. (Aclarado mediante Nota respuesta del 26/03/2021 a solicitud de te Nota SAO N° 1 -24/03/2021)

Todos los ensayos marcados con ok estan adecuados a las EETT y normas respectivas. NP= No presenta

ANDE

Nota: SAO N°1

Fecha:24/03/2021

E-Mail:
trafopar@trafopar.com.py

Solicitud de Aclaración de Oferta

Remitente: Administración Nacional de Electricidad - ANDE
Destinatario: TRAFOPAR S.A.
At. Sra: Valeria Felippo
Referencia: Licitación Pública Nacional ANDE N°1575/2020 para la *"Adquisición de Transformadores de Distribución"*.
ID: 384258

Nos dirigimos a ustedes con relación a su oferta presentada en el llamado de referencia, a fin de solicitarles la siguiente aclaración:

a. El protocolo de Ensayos de "Capacidad para resistir Cortocircuitos" del transformador de 500 kVA presentado es del tipo convencional y **No** pedestal, aunque presenta el mismo número de fábrica que el Tipo Pedestal presentado:

   i. En los datos del transformador de la primera página no aclara que es pedestal.

   ii. Las fotos en el protocolo, posterior a las aplicaciones, demuestra que es un transformador convencional.

b. El Número de Fábrica del Transformador Tipo Pedestal de 150 kVA (Ítem 7) del protocolo de ensayo de Calentamiento de Baja Tensión, No corresponde dice "290542".

   i. Aclarar si es un error de transcripción y presentar el correcto.

Esta solicitud la realizamos conforme al Art. 59 del Decreto Reglamentario N° 2992/2019 por el cual se reglamenta la Ley N° 2051/2003 de Contrataciones Públicas, y su modificatoria la Ley N° 3439/2007.

ANDE

Nota: SAO N°1

Fecha:24/03/2021

E-Mail:
trafopar@trafopar.com.py

Plazo para presentación: hasta (2) días hábiles a partir de la recepción del presente documento (Art.7 de la Resolución DNCP N° 2490/2019).

Lugar de presentación: Sede Central de la ANDE, sito en Avda. España N° 1268 y Padre Cardozo, directamente en:

División: Administración de Contratos y Supervisión de Obras de Distribución, (Oficina N°B13 – Edificio Antiguo) o,

Correo Electrónico: carlos_arellano@ande.gov.py

Les saludamos muy atentamente.

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

Fernando de la Mora, 26 de marzo de 2021.-

Señor

Ing. **Felix Eladio Sosa Giménez**

Presidente de la **ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD (ANDE)**

Avda. España N° 1268 y Padre Cardozo

Presente

Atención: División de Administración de Contratos y Supervisión de Obras de Distribución,

REFERENCIA: **LPN 1575/2020 – "Adquisición de Transformadores de Distribución". ID:384258**

De nuestra consideración

Con relación al llamado de referencia y a las notas enviadas por correo electronico para aclaración de ofertas y solictud de documentos de carácter formal, manifestamos cuanto sigue:

1. Respecto a su nota SAO N° 01/2021 aclaramos que fue un error de transcripción en formato de ensayo por lo que anexamos el relatorio de ensayo correcto.

2. Referente a su nota SDP N° 01/2021 adjunto le remitimos los documentos solicitados.

Se adjuntan cuarenta y cuatro (44) hojas.-

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

Ing. **Valeria Felippo Ivanauskas**

Presidente

TRAFOPAR TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Dirección: Cnel. Franco N° 888 – Zona Norte – Fernando de la Mora -- Paraguay
Teléfono (595 21) 500162 **Fax** (595 21) 505869 **E-mail** trafopar@trafopar.com.py **Web** www.trafopar.com.py

TRAFOPAR

RELATORIO DE ENSAYO ETP117-2011 BBT

Taps Máx. Pérdidas

TRANSFORMADOR N° :	290642	TIPO : Pedestal	GRUPO DE CONEXION :	Dyn5	
POTENCIA :	150	KVA	FRECUENCIA :	50	Hz
TENSION PRIMARIA :	20610		CORRIENTE PRIMARIA :	4,20	A
TENSION SECUNDARIA :	400		CORRIENTE SECUNDARIA :	216,51	A

ENSAYO DE CALENTAMIENTO BOBINADO BAJA TENSION

Vcc [V]	Icc [A]
0,307250	21,3480
0,306517	21,4040
0,304688	21,3710
0,303521	21,3750
0,303356	21,4390
0,302933	21,4800
0,302273	21,4990
0,301673	21,5140
0,301048	21,5260
0,300484	21,5320

DATOS

Ro =	0,0126	Ω	Wt ensayo =	2830	W
To =	24,8	°C	I ensayo =	4,63	A
Tope =	55,07	°C	I nominal =	4,200	A
Ts rad =	48,77	°C	Wcc 75°C =	2392,2	W
Ti rad =	39,76	°C	Wo =	438	W
Tamb =	16,89	°C	Rf 75°C =	0,0146	Ω
			Wt 75°C =	2830,2	W

CALCULOS DE ENSAYO

Δrad =	38,18	°C
ΔTL =	38,18	°C
ΔTM =	33,68	°C
ΔCu =	13,57	°C
T 75°C =	66,4	°C
Elevación BT =	47,25	°C

CALCULOS A I NOMINAL

ΔCu =	13,57
Elevación BT =	47,25

ONAN : 1,6	1,6
ONAF : 1,8	

CALCULOS A W PERDIDAS

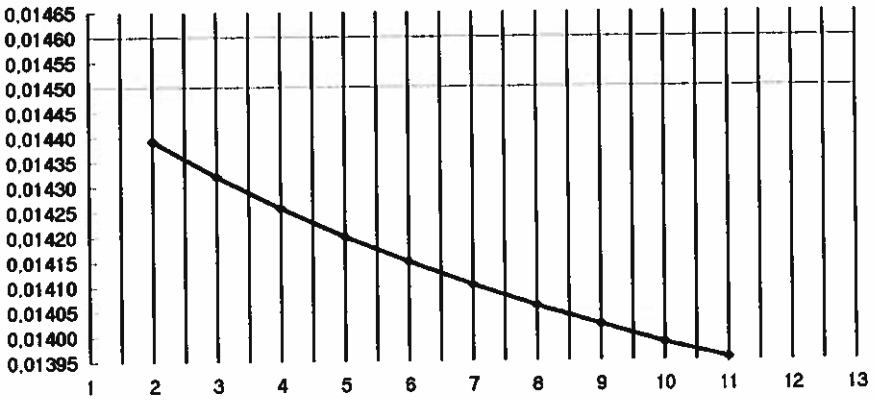
ΔTL =	38,18
ΔTM =	33,68

ONAN : 0,8	0,8
ONAF : 1	

R / t=0	0,0146189

R^ 2: ~1 = ok

..Ω	min	seg	SEG
	0	0	0
0,01439	1	30	90
0,01432	2	0	120
0,01426	2	30	150
0,01420	3	0	180
0,01415	3	30	210
0,01410	4	0	240
0,01406	4	30	270
0,01402	5	0	300
0,01399	5	30	330
0,01396	6	0	360



VALORES GARANTIZADOS :

DT AC : 50°C	DT CU : 55°C

OBSERVACIONES: Resistencias en Ohms

Elevación Punto más Caliente (°C) : 59,1

Elevación Top-Oil (°C) 38,2

Elevación Devanado (°C) 47,2

CLIENTE :	ANDE		
O / C :		ITEM :	Diseño 1503018	22 de sep de 11

Notas:

INSPECTOR

Gerardo Cardozo
LABORATORISTA

TRAFOPAR

TRAFOPAR

RELATORIO DE ENSAYO ETP117-2011 BAT

Tap Máx Pérdidas

TRANSFORMADOR N° :	290642	TIPO :	Pedestal	GRUPO DE CONEXION :	Dyn5	
POTENCIA :	150	KVA		FRECUENCIA :	50	Hz
TENSION PRIMARIA :	20610			CORRIENTE PRIMARIA :	4,20	A
TENSION SECUNDARIA :	400			CORRIENTE SECUNDARIA :	216,51	A

ENSAYO DE CALENTAMIENTO BOBINADO ALTA TENSION

Vcc [V]	Icc [A]
12,4327	0,265380
12,4214	0,266150
12,4126	0,266860
12,4038	0,267540
12,4000	0,268240
12,3956	0,268930
12,3914	0,269560
12,3871	0,270150
12,3848	0,270730
12,3827	0,271280

DATOS

Ro =	40,211	Ω	Wt ensayo =	2832	W
To =	24,8	°C	I ensayo =	4,63	A
Tope =	55,4	°C	I nominal =	4,20	A
Ts rad =	49,6	°C	Wcc 75°C =	2392,2	W
Ti rad =	40,9	°C	Wo =	438	W
Tamb =	17,6	°C	Rf 75°C =	47,41	Ω
			Wt 75°C =	2830,2	W

CALCULOS DE ENSAYO

Δrad =	37,78	°C
ΔTL =	37,76	°C
ΔTM =	33,38	°C
ΔCu =	17,38	°C
T 75°C =	71,3	°C
Elevación AT =	50,8	°C

CALCULOS A I NOMINAL

ΔCu =	17,38
Elevación AT =	50,76

ONAN : 1,6	1,6
ONAF : 1,8	

CALCULOS A W PERDIDAS

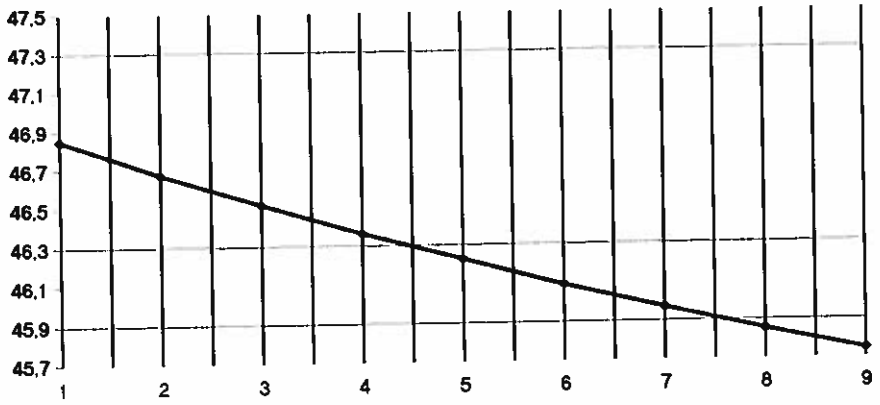
ΔTL =	37,76
ΔTM =	33,38

ONAN : 0,8	0,8
ONAF : 1	

R / t=0	47,405

R^ 2: ~1 = ok

..Ω	min	seg	SEG
	0	0	
	1	0	
46,85	1	30	90
46,87	2	0	120
46,51	2	30	150
46,36	3	0	180
46,23	3	30	210
46,09	4	0	240
45,97	4	30	270
45,85	5	0	300
45,75	5	30	330
	6	0	
			0



VALORES GARANTIZADOS :

DT AC : 110°C	DT CU : 150°C

OBSERVACIONES:

Resistencias en Ohms

Elevación Punto más Caliente (°C) : 63,3

Elevación Top-Oil (°C) 37,76

Elevación Devanado (°C) 50,76

CLIENTE :	ANDE		
O / C :		ITEM :	Diseño 1503018

22 de sep de 11

INSPECTOR

Gerardo C ardozo
LABORATORISTA

TRAFOPAR

TRAFOPAR S.A.		RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES				
Coronel Rafael Franco N° 888 y Sexta – Fernando de la Mora – Asunción – PY, Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869						
N° C. Garantia		N°Serie	112632	N° Diseño		PAGINA
N° Certificado		PMT		Fecha	19/08/2015	1 de 1
Potencia (kVA)	25	Tipo	MNE 25/25/1.2	Aceite	40	(kg)
Fases	1	Norma	IEC-76	Parte Activa	92	(kg)
Frecuencia(Hz)	50	Conexión		Cuba	48	(kg)
Polaridad	SUST.	Aceite (lt)	46	Peso Total	180	(kg)
VALORES NOMINALES ALTA TENSIÓN						
TAP	1	2	3	4	5	
VOLTS(f-f)	13.860	13.200	12.540	11.880		(V)
CORRIENTE	1,804	1,894	1,994	2,104		(A)
VALORES NOMINALES BAJA TENSIÓN						
VOLTS	231	(V)	CORRIENTE	108,23	(A)	
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN						
POSICIÓN	1	2	3	4	5	
NOMINAL	60,000	57,143	54,286	51,429		
MAX. +0,5%	60,300	57,429	54,557	51,686		
MIN. -0,5%	59,700	56,857	54,014	51,171		
REAL	60,020	57,150	54,287	51,420		
RESISTENCIA OHMICA						
FASE H	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C			
1						
2	23,0	52,876090	63,963012			
3						
RESISTENCIA OHMICA ENSAYO CORTOCIRCUITO						
TEMP.AMBIENTE	23,0		TEMP.AMBIENTE	23,0		
	A.T.			B.T.		
1V-M	52,876	(Ω)	1V-M	0,01650	(Ω)	
Rat a Temp. CC	53,047	(Ω)	Rbt a Temp. CC	0,01655	(Ω)	
Rat a Temp 75°C	63,963	(Ω)	Rbt a Temp 75°C	0,01996	(Ω)	
ENSAYO DE CORTOCIRCUITO						
In	1,89	(A)	TEMP.AMBIENTE	23,8	°C	
FASE	TENSION		PERDIDAS			
1V-M	516,073	(V)	399,66	(W)		
CONSTANTE	1		1			
RESULTADO	516,073	Vcc(V)	399,66	Pcc (W)		
PERDIDAS POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO			
TEMPERATURA	23,8	75°C	UZT	3,91	(%)	
Wj A.T	190,28	229,44	URT	1,6	(%)	
Wj B.T	193,89	233,79	Ur A 75°C	1,9	(%)	
SUMA	384,17	463,22	Uxt	3,57	(%)	
Wad.	15,49	12,85	Zcc a 75°C	4,04	(%)	
Wcu a 75 °C	476,07	(W)				
ENSAYO EN VACIO						
FASE	CORRIENTE		PERDIDAS		K	
2V – 2U	0,45	(A)	91,00	(W)	1,0	
RESULTADO	0,42	(% In)	91,00	Po (W)		
TENSIÓN INDUCIDA			TENSIÓN APLICADA			
V INDUCIDA (V)	FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO (seg)	Volt AT (kV)	Volt BT (kV)	FREC. (Hz)	
833	163	44	0	10	50	
RESULTADOS FINALES DE LOS ENSAYOS ELECTRICOS						
Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)		
91	476,07	567,07	0,42	4,04		
VALORES GARANTIZADOS						
Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)		
91 (+10%)	487 (+6%)	575	2,5 (+20%)	4 (+/-7.5%)		
ENSAYOS ESTANQUEIDAD			ENSAYO DE LA PINTURA ADHERENCIA			
600 mBar	30 m	Ok	No hay levantamiento de la pintura			
RESISTENCIA DE LA AISLACIÓN EN (MΩ)						
VOLTS	TIEMPO	BT/MT+MASA	GARANTIZADO			
5000 V	1m	Cumple	>1000MOhm			
ENSAYO PINTURA. ESPESOR			ESPESOR CINCADO Y PREECE			
TENSIÓN DE RUPTURA DIELÉCTRICA (kV)			OPERACIÓN DEL CONMUTADOR			
		Min. 50 kV	Resultados satisfactorios			
CONTENIDO EN AGUA (mg/kg)			N° DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/g)			
		20 Máx.			0.03 Máx.	
TENSIÓN INTERFACIAL (N/m 10³)			TANGENTE δ A 90 °C			
		30 Min.			0,015 Máx.	
CONTENIDO DE PCB			LABORATORIO	DPTO. Técnico	Inspector	
N/D		<2 ppm				
			TRAFOPAR		Ande	

TRAFOPAR

TRAFOPAR S.A.	RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES					
Coronel Rafael Franco N° 888 y Sexta – Fernando de la Mora – Asunción – PY, Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869						
N° C. Garantia		N°Serie	301473	N° Diseño		PAGINA
N° Certificado		PMT		Fecha	20/08/2015	1 de 1
Potencia (kVA)	200	Tipo	TUC200/25/1.2	Aceite	332	(kg)
Fases	3	Norma	IEC-76	Parte Activa	875	(kg)
Frecuencia(Hz)	50	Conexión	Dyn5	Cuba	217	(kg)
Polaridad		Aceite (lt)	393	Peso Total	1430	(kg)

VALORES NOMINALES ALTA TENSIÓN

TAP	1	2	3	4	5	
VOLTS(f-f)	24.045	22.900	21.755	20.610		(V)
CORRIENTE	4,802	5,042	5,308	5,603		(A)

VALORES NOMINALES BAJA TENSIÓN

VOLTS	400	(V)	CORRIENTE	288.68	(A)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

POSICIÓN	1	2	3	4	5
NOMINAL	104,118	99,160	94,202	89,244	
MAX. +0,5%	104,638	99,656	94,673	89,690	
MIN. -0,5%	103,597	98,664	93,731	88,798	
FASE 1	104,170	99,210	94,230	89,270	
FASE 2	104,250	99,270	94,290	89,310	
FASE 3	104,200	99,230	94,250	89,280	

RESISTENCIA OHMICA MT/FASE TAP 2

TAP Nom	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
H1-H2	16,0	21,888000	27,246473
H2-H3	16,0	21,888000	27,246473
H3-H1	16,0	21,888000	27,246473

RESISTENCIA OHMICA BT/FASE

FASE X	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
X1-n	16,0	0,003172	0,003948
X2-n	16,0	0,003172	0,003948
X3-n	16,0	0,003172	0,003948

RESISTENCIA OHMICA ENSAYO CORTOCIRCUITO

TEMP.AMBIENTE	16,0		TEMP.AMBIENTE	16,0	
	A.T.			B.T.	
U 3F	98,496	(Ω)	u. 3F	0,00952	(Ω)
Rat a Temp. CC	98,496	(Ω)	Rbt a Temp. CC	0,00952	(Ω)
Rat a Temp 75°C	122,609	(Ω)	Rbt a Temp 75°C	0,01184	(Ω)

ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

In	5,04	(A)	TEMP.AMBIENTE	16	°C
FASE	TENSION		PERDIDAS		
UrmsΣ	907,878	(V)	1799,54	(W)	
CONSTANTE	1		1		
RESULTADO	907,878	Vcc(V)	1799,54	Pcc (W)	

PERDIDAS POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO		
TEMPERATURA	16,0	75°C	UZT	3,96	(%)
Wj A.T	834,77	1039,13	URT	,9	(%)
Wj B.T.	792,93	987,04	Ur A 75°C	1,08	(%)
SUMA	1627,69	2026,17	Uxt	3,86	(%)
Wad.	171,85	138,05	Zcc a 75°C	4,01	(%)
Wcu a 75 °C	2164,23	(W)			

ENSAYO EN VACIO

FASE	CORRIENTE		PERDIDAS		K
2V – 2U	1,44	(A)	505,00	(W)	1,0
RESULTADO	0,50	(% In)	505,00	Po (W)	

TENSIÓN INDUCIDA			TENSIÓN APLICADA		
V INDUCIDA (V)	FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO (seg)	Volt AT (kV)	Volt BT (kV)	FREC. (Hz)
800	163	44	50	10	50

RESULTADOS FINALES DE LOS ENSAYOS ELECTRICOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
505	2164,23	2669,23	0,5	4,01

VALORES GARANTIZADOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
505 (10)	2125 (6)	2630	1,5 (20)	4 (7,5)

ENSAYOS ESTANQUEIDAD			ENSAYO DE LA PINTURA ADHERENCIA
600 mBar	30 m	Ok	No hay levantamiento de la pintura

RESISTENCIA DE LA AISLACIÓN EN (MΩ)

VOLTS	TIEMPO	AT/BT+MASA	AT/BT	BT/MT+MASA	GARANTIZADO
5000	1 Min.	Cumple	Cumple	Cumple	>1000 MO

ENSAYO PINTURA: ESPESOR		ESPESOR CINCADO Y PREECE
PASA	>160 um	PASA

TENSIÓN DE RUPTURA DIELÉCTRICA (kV)		OPERACIÓN DEL CONMUTADOR
V. DE ENSAYO	Gdo. 50 kV	Resultados satisfactorios

CONTENIDO EN AGUA (mg/kg)		Nº DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/g)	
V. DE ENSAYO	Gdo. 20 Max.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.03 Máx.

TENSIÓN INTERFACIAL (N/m 10³)		TANGENTE δ A 90 °C	
V. DE ENSAYO	Gdo. 30Min.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.015 Máx.

CONTENIDO DE PCB	LABORATORIO	DPTO. Tecnico	Inspector

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR S.A.	RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES					
Coronel Rafael Franco N° 888 y Sexta - Fernando de la Mora - Asunción - PY, Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869						
N° C. Garantia		N°Serie	340414	N° Diseño		PAGINA
N° Certificado		PMT		Fecha	04/09/2015	1 de 1
Potencia (kVA)	315	Tipo	TUC315/25/1.2	Aceite	398	(kg)
Fases	3	Norma	IEC-76	Parte Activa	896	(kg)
Frecuencia(Hz)	50	Conexión	Dyn5	Cuba	332	(kg)
Polaridad		Aceite (lt)	463	Peso Total	1626	(kg)

VALORES NOMINALES ALTA TENSIÓN

TAP	1	2	3	4	5	
VOLTS(f-f)	24.045	22.900	21.755	20.610		(V)
CORRIENTE	7,564	7,942	8,360	8,824		(A)

VALORES NOMINALES BAJA TENSIÓN

VOLTS	400	(V)	CORRIENTE	454,66	(A)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

POSICIÓN	1	2	3	4	5
NOMINAL	104,118	99,160	94,202	89,244	
MAX. +0,5%	104,638	99,656	94,673	89,690	
MIN. -0,5%	103,597	98,664	93,731	88,798	
FASE 1	104,190	99,220	94,250	89,290	
FASE 2	104,290	99,320	94,350	89,380	
FASE 3	104,230	99,270	94,300	89,340	

RESISTENCIA OHMICA MT/FASE TAP 2

TAP Nom	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
H1-H2	25,0	17,090400	20,508480
H2-H3	25,0	17,090400	20,508480
H3-H1	25,0	17,090400	20,508480

RESISTENCIA OHMICA BT/FASE

FASE X	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
X1-n	25,0	0,002107	0,002529
X2-n	25,0	0,002107	0,002529
X3-n	25,0	0,002107	0,002529

RESISTENCIA OHMICA ENSAYO CORTOCIRCUITO

TEMP.AMBIENTE	25,0		TEMP.AMBIENTE	25,0	
	A.T.			B.T.	
U 3F	76,907	(Ω)	u. 3F	0,00632	(Ω)
Rat a Temp. CC	76,907	(Ω)	Rbt a Temp. CC	0,00632	(Ω)
Rat a Temp 75°C	92,288	(Ω)	Rbt a Temp 75°C	0,00759	(Ω)

ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

In	7,94	(A)	TEMP AMBIENTE	25	°C
FASE	TENSION		PERDIDAS		
UrmsΣ	890,710	(V)	3099,78	(W)	
CONSTANTE	1		1		
RESULTADO	890,710	Vcc(V)	3099,78	Pcc (W)	

PERDIDAS POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO		
TEMPERATURA	25,0	75°C	UZT	3,89	(%)
Wj A.T	1616,86	1940,23	URT	,98	(%)
Wj B.T.	1306,78	1568,14	Ur A 75°C	1,16	(%)
SUMA	2923,64	3508,37	Uxt	3,76	(%)
Wad.	176,14	146,78	Zcc a 75°C	3,94	(%)
Wcu a 75 °C	3655,15	(W)			

ENSAYO EN VACIO

FASE	CORRIENTE		PERDIDAS		K
2V - 2U	1,30	(A)	790,00	(W)	1,0
RESULTADO	0,29	(% In)	790,00	Po (W)	

TENSIÓN INDUCIDA			TENSIÓN APLICADA		
V.INDUCIDA (V)	FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO (seg)	Volt AT (kV)	Volt BT (kV)	FREC. (Hz)
800	163	44	50	10	50

RESULTADOS FINALES DE LOS ENSAYOS ELECTRICOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
790	3655,15	4445,15	0,29	3,94

VALORES GARANTIZADOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
790 (+10%)	3675 (+10%)	4465 (+6%)	2 (+/-20%)	4 (+/-7,5%)

ENSAYOS ESTANQUEIDAD			ENSAYO DE LA PINTURA ADHERENCIA
600 mBar	30 m	Ok	No hay levantamiento de la pintura

RESISTENCIA DE LA AISLACIÓN EN (MΩ)

VOLTS	TIEMPO	AT/BT+MASA	AT/BT	BT/MT+MASA	GARANTIZADO
5000	1 Min.	Cumple	Cumple	Cumple	>1000 MΩ

ENSAYO PINTURA: ESPESOR		ESPESOR CINCADO Y PREECE
PASA	>160 um	PASA

TENSIÓN DE RUPTURA DIELÉCTRICA (kV)		OPERACIÓN DEL CONMUTADOR
V. DE ENSAYO	Gdo. 50 kV	Resultados satisfactorios

CONTENIDO EN AGUA (mg/kg)		N° DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/g)	
V. DE ENSAYO	Gdo. 20 Max	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.03 Máx.

TENSIÓN INTERFACIAL (N/m 10³)		TANGENTE δ A 90 °C	
V. DE ENSAYO	Gdo. 30Min.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.015 Máx.

CONTENIDO DE PCB	LABORATORIO	DPTO. Técnico	Inspector

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR S.A.	RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES					
Coronel Rafael Franco N° 888 y Sexta – Fernando de la Mora – Asunción – PY, Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869						
N° C. Garantia		N°Serie	360497	N° Diseño		PAGINA
N° Certificado		PMT	20936	Fecha	09/08/2011	1 de 1
Potencia (kVA)	500	Tipo	TUC500/25/1.2	Aceite	321	(kg)
Fases	3	Norma	IEC-76	Parte Activa	1135	(kg)
Frecuencia(Hz)	50	Conexion	Dyn5	Cuba	534	(kg)
Polaridad		Aceite (lt)	374	Peso Total	1990	(kg)

VALORES NOMINALES ALTA TENSIÓN

TAP	1	2	3	4	5	
VOLTS(f-f)	24.045	22.900	21.755	20.610		(V)
CORRIENTE	12,006	12,606	13,269	14,007		(A)

VALORES NOMINALES BAJA TENSIÓN

VOLTS	400	(V)	CORRIENTE	721,69	(A)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

POSICIÓN	1	2	3	4	5
NOMINAL	104,118	99,160	94,202	89,244	
MAX. +0,5%	104,638	99,656	94,673	89,690	
MIN. -0,5%	103,597	98,664	93,731	88,798	
FASE 1	104,190	99,220	94,260	89,290	
FASE 2	104,220	99,250	94,290	89,330	
FASE 3	104,180	99,210	94,250	89,290	

RESISTENCIA OHMICA MT/FASE TAP 2

TAP Nom	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
H1-H2	26,6	9,627851	11,479950
H2-H3	26,6	8,916388	10,631623
H3-H1	26,6	9,659008	11,517101

RESISTENCIA OHMICA BT/FASE

FASE X	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
X1-n	26,6	0,001637	0,001951
X2-n	26,6	0,001699	0,002026
X3-n	26,6	0,001826	0,002178

RESISTENCIA OHMICA ENSAYO CORTOCIRCUITO

TEMP AMBIENTE	26,6		TEMP AMBIENTE	26,6	
	A.T.			B.T.	
U 3F	42,305	(Ω)	u. 3F	0,00516	(Ω)
Rat a Temp. CC	42,322	(Ω)	Rbt a Temp. CC	0,00516	(Ω)
Rat a Temp 75°C	50,443	(Ω)	Rbt a Temp 75°C	0,00616	(Ω)

ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

In	12,61	(A)	TEMP AMBIENTE	26,7	°C
FASE	TENSION		PERDIDAS		
UrmsΣ	847,937	(V)	5185,30	(W)	
CONSTANTE	1		1		
RESULTADO	847,937	Vcc(V)	5185,30	Pcc (W)	

PERDIDAS POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO		
TEMPERATURA	26,7	75°C	UZT	3,70	(%)
Wj A.T	2241,76	2671,95	URT	1,04	(%)
Wj B.T	2689,66	3205,79	Ur A 75°C	1,22	(%)
SUMA	4931,42	5877,74	Uxt	3,55	(%)
Wad.	253,88	213,00	Zcc a 75°C	3,76	(%)
Wcu a 75 °C	6090,74	(W)			

ENSAYO EN VACIO

FASE	CORRIENTE		PERDIDAS		K
2V – 2U	9,58	(A)	770,00	(W)	1.0
RESULTADO	1,33	(% In)	770,00	Po (W)	

TENSIÓN INDUCIDA			TENSIÓN APLICADA		
V INDUCIDA (V)	FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO (seg)	Volt AT (kV)	Volt BT (kV)	FREC. (Hz)
800	163	44	50	10	50

RESULTADOS FINALES DE LOS ENSAYOS ELECTRICOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
770	6090,74	6860,74	1,33	3,76

VALORES GARANTIZADOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
1150 (+15%)	5850 (+15%)	7000 (+10%)	2,7 (+30%)	4 (+/-10%)

ENSAYOS ESTANQUEIDAD			ENSAYO DE LA PINTURA ADHERENCIA
600 mBar	30 m	Ok	No hay levantamiento de la pintura

RESISTENCIA DE LA AISLACIÓN EN (MΩ)

VOLTS	TIEMPO	AT/BT+MASA	AT/BT	BT/MT+MASA	GARANTIZADO
5000	1 Min.	Cumple	Cumple	Cumple	>1000 MO

ENSAYO PINTURA: ESPESOR		ESPESOR CINCADO Y PREECE
PASA	>160 um	PASA

TENSIÓN DE RUPTURA DIELECTRICA (kV)		OPERACIÓN DEL CONMUTADOR
V. DE ENSAYO	Gdo. 50 kV	Resultados satisfactorios

CONTENIDO EN AGUA (mg/kg)		N° DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/g)	
V. DE ENSAYO	Gdo. 20 Max.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.03 Máx.

TENSIÓN INTERFACIAL (N/m 10³)		TANGENTE δ A 90 °C	
V. DE ENSAYO	Gdo. 30Min.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.015 Máx.

CONTENIDO DE PCB	LABORATORIO	DPTO. Técnico	Inspector

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR S.A.	RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES					
Coronel Rafael Franco N° 888 y Sexta – Fernando de la Mora – Asunción – PY, Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869						
N° C. Garantia		N°Serie	370314	N° Diseño		PAGINA
N° Certificado		PMT		Fecha	14/09/2015	1 de 1
Potencia (kVA)	630	Tipo	TUC630/25/1.2	Aceite	636	(kg)
Fases	3	Norma	IEC-76	Parte Activa	1395	(kg)
Frecuencia(Hz)	50	Conexión	Dy5	Cuba	454	(kg)
Polaridad		Aceite (lt)	739	Peso Total	2485	(kg)

VALORES NOMINALES ALTA TENSIÓN

TAP	1	2	3	4	5	
VOLTS(f-f)	24.045	22.900	21.755	20.610		(V)
CORRIENTE	15,127	15,883	16,719	17,648		(A)

VALORES NOMINALES BAJA TENSIÓN

VOLTS	400	(V)	CORRIENTE	909,33	(A)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

POSICIÓN	1	2	3	4	5
NOMINAL	104,118	99,160	94,202	89,244	
MAX. +0,5%	104,638	99,656	94,673	89,690	
MIN. -0,5%	103,597	98,664	93,731	88,798	
FASE 1	104,160	99,200	94,250	89,290	
FASE 2	104,020	99,060	94,100	89,140	
FASE 3	104,140	99,180	94,220	89,260	

RESISTENCIA OHMICA MT/FASE TAP 2

TAP Nom	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
H1-H2	16,0	5,446614	6,729449
H2-H3	16,0	5,446614	6,729449
H3-H1	16,0	5,446610	6,729444

RESISTENCIA OHMICA BT/FASE

FASE X	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C
X1-X2	16,0	0,000953	0,001178
X2-X3	16,0	0,000982	0,001213
X3-X1	16,0	0,000982	0,001213

RESISTENCIA OHMICA ENSAYO CORTOCIRCUITO

TEMP AMBIENTE	16,0		TEMP AMBIENTE	16,0	
	A.T.			B.T.	
U 3F	24,510	(Ω)	u. 3F	0,00292	(Ω)
Rat a Temp. CC	24,510	(Ω)	Rbt a Temp. CC	0,00292	(Ω)
Rat a Temp 75°C	30,283	(Ω)	Rbt a Temp 75°C	0,00360	(Ω)

ENSAYO DE CORTOCIRCUITO

In	15,88	(A)	TEMP AMBIENTE	16	°C
FASE	TENSION		PERDIDAS		
Σ	1139,185	(V)	5001,01	(W)	
CONSTANTE	1		1		
RESULTADO	1139,185	Vcc(V)	5001,01	Pcc (W)	

PERDIDAS POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO		
TEMPERATURA	16,0	75°C	UZT	4,97	(%)
Wj A.T	2061,14	2546,59	URT	,79	(%)
Wj B.T.	2412,16	2980,29	Ur A 75°C	,95	(%)
SUMA	4473,30	5526,89	Uxt	4,91	(%)
Wad.	527,72	427,12	Zcc a 75°C	5	(%)
Wcu a 75 °C	5954,00	(W)			

ENSAYO EN VACIO

FASE	CORRIENTE		PERDIDAS		K
2V - 2U	10,51	(A)	1110,00	(W)	1,0
RESULTADO	1,16	(% In)	1110,00	Po (W)	

TENSIÓN INDUCIDA			TENSIÓN APLICADA		
V INDUCIDA (V)	FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO (seg)	Volt AT (kV)	Volt BT (kV)	FREC. (Hz)
800	112	53	50	10	50

RESULTADOS FINALES DE LOS ENSAYOS ELECTRICOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
1110	5954	7064	1,16	5

VALORES GARANTIZADOS

Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)
1110 (+10%)	6140 (+6%)	7250	2,3 (+20%)	5 (+/-7,5%)

ENSAYOS ESTANQUEIDAD			ENSAYO DE LA PINTURA ADHERENCIA
600 mBar	30 m	Ok	No hay levantamiento de la pintura

RESISTENCIA DE LA AISLACIÓN EN (MΩ)

VOLTS	TIEMPO	AT/BT+MASA	AT/BT	BT/MT+MASA	GARANTIZADO
5000	1 Min	Cumple	Cumple	Cumple	>1000 MO

ENSAYO PINTURA ESPESOR		ESPESOR CINCADO Y PREECE
PASA	>160 um	PASA

TENSIÓN DE RUPTURA DIELÉCTRICA (kV)		OPERACIÓN DEL CONMUTADOR
V. DE ENSAYO	Gdo. 50 kV	Resultados satisfactorios

CONTENIDO EN AGUA (mg/kg)		N° DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/g)	
V. DE ENSAYO	Gdo. 20 Max.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.03 Máx.

TENSIÓN INTERFACIAL (N/m 10³)		TANGENTE δ A 90 °C	
V. DE ENSAYO	Gdo. 30Min.	V. DE ENSAYO	Gdo. 0.015 Máx.

CONTENIDO DE PCB	LABORATORIO	DPTO. Tecnico	Inspector

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR S.A.		RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES				
Coronel Rafael Franco N° 888 y Sexta – Fernando de la Mora – Asunción – PY, Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869						
N° C. Garantia		N°Serie	75182	N° Diseño		PAGINA
N° Certificado		PMT	20394	Fecha	11/10/2019	1 de 1
Potencia (kVA)	37,5	Tipo	MNE 37.5/25/1.2	Aceite	61	(kg)
Fases	1	Norma	ANDE	Parte Activa	165	(kg)
Frecuencia(Hz)	50	Conexión		Cuba	39	(kg)
Polaridad	SUST.	Aceite (lt)	66	Peso Total	265	(kg)
VALORES NOMINALES ALTA TENSIÓN						
TAP	1	2	3	4	5	
VOLTS(f-f)	13.860	13.200	12.540	11.880		(V)
CORRIENTE	2,706	2,841	2,990	3,157		(A)
VALORES NOMINALES BAJA TENSIÓN						
VOLTS	231	(V)	CORRIENTE	162,34	(A)	
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN						
POSICIÓN	1	2	3	4	5	
NOMINAL	60,000	57,143	54,286	51,429		
MAX. +0,5%	60,300	57,429	54,557	51,686		
MIN. -0,5%	59,700	56,857	54,014	51,171		
REAL						
RESISTENCIA OHMICA						
FASE H	T (°C)	R (Ω) a Tamb.	R (Ω) a 75°C			
1						
2	34,0	19,840000	22,980695			
3						
RESISTENCIA OHMICA ENSAYO CORTOCIRCUITO						
TEMP.AMBIENTE	34,0		TEMP.AMBIENTE	34,0		
	A.T.			B.T.		
1V-M	19,840	(Ω)	1V-M	0,00967	(Ω)	
Rat a Temp. CC	19,840	(Ω)	Rbt a Temp. CC	0,00967	(Ω)	
Rat a Temp 75°C	22,981	(Ω)	Rbt a Temp 75°C	0,01121	(Ω)	
ENSAYO DE CORTOCIRCUITO						
In	2,84	(A)	TEMP.AMBIENTE	34	°C	
FASE	TENSION		PERDIDAS			
1V-M	523,283	(V)	435,97	(W)		
CONSTANTE	1		1			
RESULTADO	523,283	Vcc(V)	435,97	Pcc (W)		
PERDIDAS POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO			
TEMPERATURA	34,0	75°C	UZT	3,96	(%)	
Wj A.T	160,12	185,47	URT	1,16	(%)	
Wj B.T	254,97	295,33	Ur A 75°C	1,33	(%)	
SUMA	415,09	480,80	Uxt	3,79	(%)	
Wad.	20,88	18,03	Zcc a 75°C	4,02	(%)	
Wcu a 75 °C	498,83	(W)				
ENSAYO EN VACIO						
FASE	CORRIENTE		PERDIDAS		K	
2V – 2U	0,60	(A)	105,00	(W)	1,0	
RESULTADO	0,37	(% In)	105,00	Po (W)		
TENSIÓN INDUCIDA			TENSIÓN APLICADA			
V.INDUCIDA (V)	FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO (seg)	Volt AT (kV)	Volt BT (kV)	FREC. (Hz)	
800	200	36	0	10	50	
RESULTADOS FINALES DE LOS ENSAYOS ELECTRICOS						
Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)		
105	498,83	603,83	0,37	4,02		
VALORES GARANTIZADOS						
Wo (W)	Wcc (W)	Wt (W)	Io (%)	Zcc (%)		
105 (10)	529	634 (6)	0,7 (20)	4,1 (+/-7,5)		
ENSAYOS ESTANQUEIDAD			ENSAYO DE LA PINTURA ADHERENCIA			
600 mBar	30 m	Ok	No hay levantamiento de la pintura			
RESISTENCIA DE LA AISLACIÓN EN (MΩ)						
VOLTS	TIEMPO	BT/MT+MASA	GARANTIZADO			
5000 V	1m	Cumple	>1000MOhm			
ENSAYO PINTURA: ESPESOR			ESPESOR CINCADO Y PREECE			
TENSIÓN DE RUPTURA DIELÉCTRICA (kV)			OPERACIÓN DEL CONMUTADOR			
		Min. 50 kV	Resultados satisfactorios			
CONTENIDO EN AGUA (mg/kg)			N° DE NEUTRALIZACIÓN (mg KOH/g)			
		20 Máx.			0,03 Máx.	
TENSIÓN INTERFACIAL (N/m 10³)			TANGENTE δ A 90 °C			
		30 Min.			0,015 Máx.	
CONTENIDO DE PCB			LABORATORIO	DPTO. Técnico	Inspector	
N/D		<2 ppm				
			TRAFOPAR		Ande	

1.- Los datos en el Relatorio son @ 75°C.

2.- Cálculo @ 95°C

3. k = 1.067

4.- Wcc @ 95°C= 481*1.067
Wcc @ 95°C = 513 W

5.- Wad @ 95°C = 18.03/1.067
Wad @ 95°C = 16.9 W

6.- Wo = 105 W

7.- Wt = 513+16.9+105
Wt @ 95°C = 635 W

JVM
17/10/19

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR S.A.

RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES TRIFASICOS

Corrales # 858 y Sexta - Fernando de la Mora - Asunción - Paraguay Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869 E-Mail trafopar@infonet.com.py

Nº C. GARANTIA		Nº SERIE	290642	Nº PROYECTO	1503018	PAGINA 1 DE 1
Nº CERTIFICADO		Nº O.P.	16323	FECHA	14/08/2011	
POTENCIA [kVA]	150	TIPO	TPD150/25/1.2	ACEITE	580	[kgs]
FASES	3	NORMA	ANSI	PARTE ACTIVA	450	[kgs]
FRECUENCIA [Hz]	50	CONEXION	Dyn5	CUBA	245	[kgs]
POLARIDAD		ACEITE [lts.]	605,00	PESO TOTAL	1275	[kgs]

VALORES NOMINALES

A.T. [V]	24045	22900	21755	20610		[V]	B.T.	400
A.T. [A]	3,60	3,78	3,98	4,20		[A]	B.T.	216,51

RELACION DE TRANSFORMACION

POSICION	1	2	3	4	5
NOMINAL	104,12	99,16	94,20	89,24	
MAX +0,5%	104,64	99,66	94,67	89,69	
MIN -0,5%	103,60	98,66	93,73	88,80	
Rel. Transf. (F1)	104,1000	99,1400	94,1700	89,1900	
Rel. Transf. (F2)	104,1700	99,2100	94,2500	89,2900	
Rel. Transf. (F3)	104,2200	99,2500	94,2900	89,3200	

MEDICION DE RESISTENCIA OHMICA

Temp. Ambiente	24,2		Temp. Ambiente	24,2	
	A.T.			B.T.	
H1-H2	44,188	[Ω]	X1-X2	0,0120	[Ω]
H2-H3	43,817	[Ω]	X2-X3	0,0122	[Ω]
H3-H1	43,403	[Ω]	X3-X1	0,0122	[Ω]
Rat (28°C)	199,643	[Ω]	Rbt (28°C)	0,0186	[Ω]
Rat (75 C)	235,769	[Ω]	Rat (75 C)	0,0220	[Ω]

ENSAYO DE CORTO CIRCUITO

In	3,78	[A]	Temperatura	27,5	[ºC]
FASES	TENSIONES		PERDIDAS		
1V-M	923,65	[v]	1973,50	[W]	
CONSTANTES	1,00		1,00		
RESULTADO	923,65	Vcc[v]	1973,50	Pcc[W]	

PERDIDA POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTO CIRCUITO		
TEMPERATURA	27,5 ºC	75 ºC	UZT	4,03	[%]
Wat	948,78	1120,47	URT	1,32	[%]
Wbt	873,13	1031,12	Urt 75	1,52	[%]
SUMA	1821,91	2151,59	Uxt	3,81	[%]
Wad.	151,59	128,36	Zcc a 75	4,1	[%]
Wcc a 75 °C	2280,0				

ENSAYO EN VACIO

FASES	CORRIENTES		PERDIDAS		K
2V-2U	1,87	[A]	439,90	[W]	1,00
RESULTADO	0,9	% In	439,9	Pcc [W]	

TENSION APLICADA (1 min / frec. industrial)			TENSION INDUCIDA		
CIRCUITO	BIL (kV)	T. Aplicada (kV)	T. Nominal (V)	T. Inducida (V)	FRECUENCIA
ALTA TENSION	125		400	0	112
BAJA TENSION	30		Tiempo	64	[Seg]
			RESULTADO	APROB. / RECH	
RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE		60	[kV]	ok	
HERMETICIDAD DEL TANQUE		0,50	Kg/cm2 Tiempo	60,00 min	BIEN

Wcc a 75 °C [W]	Wo [W]	Wtot [W]	Io [%]	Zcc [%]
2280,0	439,9	2719,9	0,9	4,1

Jefe de Laboratorio

Dpto. Técnico

Inspectores

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR S.A.

RELATORIO DE ENSAYOS DE TRANSFORMADORES TRIFASICOS

Corrales # 858 y Sexta - Fernando de la Mora - Asunción - Paraguay Tel (595-21) 500162 Fax (595-21) 505869 E-Mail trafopar@infonet.com.py

Nº C. GARANTIA		Nº SERIE	330381	Nº PROYECTO	3003022	PAGINA 1 DE 1
Nº CERTIFICADO		Nº O.P.	16318	FECHA	16/08/2011	
POTENCIA [kVA]	300	TIPO	TPD300/25/1.2	ACEITE	634	[kgs]
FASES	3	NORMA	ANSI	PARTE ACTIVA	720	[kgs]
FRECUENCIA [Hz]	50	CONEXIÓN	Dyn5	CUBA	256	[kgs]
POLARIDAD		ACEITE [lts.]	660,00	PESO TOTAL	1610	[kgs]

VALORES NOMINALES

A.T. [V]	24045	22900	21755	20610		[V]	B.T.	400
A.T. [A]	7,20	7,56	7,96	8,40		[A]	B.T.	433,01

RELACION DE TRANSFORMACION

POSICION	1	2	3	4	5
NOMINAL	104,12	99,16	94,20	89,24	
MAX +0,5%	104,64	99,66	94,67	89,69	
MIN -0,5%	103,60	98,66	93,73	88,80	
Rel. Transf. (F1)	104,1200	99,1600	94,2100	89,2500	
Rel. Transf. (F2)	104,1200	99,1700	94,2100	89,2600	
Rel. Transf. (F3)	104,1100	99,1600	94,2100	89,2700	

MEDICION DE RESISTENCIA OHMICA

Temp. Ambiente	22,0		Temp. Ambiente	22,0	
	A.T.			B.T.	
H1-H2	15,403	[Ω]	X1-X2	0,0056	[Ω]
H2-H3	15,430	[Ω]	X2-X3	0,0058	[Ω]
H3-H1	15,413	[Ω]	X3-X1	0,0057	[Ω]
Rat (20°C)	68,829	[Ω]	Rbt (20°C)	0,0087	[Ω]
Rat (75 C)	83,674	[Ω]	Rat (75 C)	0,0106	[Ω]

ENSAYO DE CORTO CIRCUITO

In	7,56	[A]	Temperatura	20,0	[ºC]
FASES	TENSIONES		PERDIDAS		
1V-M	854,51	[v]	3089,35	[W]	
CONSTANTES	1,00		1,00		
RESULTADO	854,51	Vcc[v]	3089,35	Pcc[W]	

PERDIDA POR EFECTO JOULE			IMPEDANCIA DE CORTO CIRCUITO		
TEMPERATURA	20,0 °C	75 °C	UZT	3,73	[%]
Wat	1308,40	1590,61	URT	1,03	[%]
Wbt	1631,60	1983,51	Urt 75	1,23	[%]
SUMA	2940,00	3574,12	Uxt	3,58	[%]
Wad.	149,35	122,85	Zcc a 75	3,8	[%]
Wcc a 75 °C	3697,0				

ENSAYO EN VACIO

FASES	CORRIENTES		PERDIDAS		K
2V-2U	2,04	[A]	663,00	[W]	1,00
RESULTADO	0,5	% In	663,0	Pcc [W]	

TENSION APLICADA (1 min / frec. industrial)			TENSION INDUCIDA		
CIRCUITO	BIL (kV)	T. Aplicada (kV)	T. Nominal (V)	T. Inducida (V)	FRECUENCIA
ALTA TENSION	125	50	400	800	163
BAJA TENSION	30	10	Tiempo	44	[Seg]
			RESULTADO	APROB. / RECH	
RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE		60	[kV]	ok	
HERMETICIDAD DEL TANQUE		0,50	Kg/cm2 Tiempo	60,00 min	BIEN

Wcc a 75 °C [W]	Wo [W]	Wtot [W]	Io [%]	Zcc [%]
3697,0	663,0	4360,0	0,5	3,8

Jefe de Laboratorio Dpto. Técnico Inspectores

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR

RELATORIO DE ENSAYO ETP146-2011 AT

TRANSFORMADOR N° :	360497	TIPO : TUC 500/25/1.2	GRUPO DE CONEXION :	Dyn5	
POTENCIA :	500	KVA	FRECUENCIA :	50	Hz
TENSION PRIMARIA :	20610		CORRIENTE PRIMARIA :	14,01	A
TENSION SECUNDARIA :	400		CORRIENTE SECUNDARIA :	721,71	A

ENSAYO DE CALENTAMIENTO BOBINADO ALTA TENSION

Vcc [V]	Icc [A]
8,120	0,783
8,152	0,787
8,157	0,790
8,133	0,788
8,123	0,788
8,110	0,788
8,140	0,791
8,010	0,780
8,010	0,780
8,067	0,785

DATOS

Ro =	8,642857	Ω	Wt ensayo =	6855	W
To =	26,6	°C	I ensayo =	14,47	A
Tope =	73,8	°C	I nominal =	14,01	A
Ts rad =	68,1	°C	Wcc 75°C =	6407,63	W
Ti rad =	59,1	°C	Wo =	770	W
Tamb =	33,0	°C	Rf 75°C =	10,40	Ω
			Wt 75°C =	7177,63	W

CALCULOS DE ENSAYO

Δrad =	40,85	°C
ΔTL =	42,38	°C
ΔTM =	37,71	°C
ΔCu =	9,81	°C
T 75°C =	79,6	°C
Elevación AT =	47,5	°C

CALCULOS A I NOMINAL

ΔCu =	9,81
Elevación AT =	47,52

CALCULOS A W PERDIDAS

ΔTL =	42,38
ΔTM =	37,71

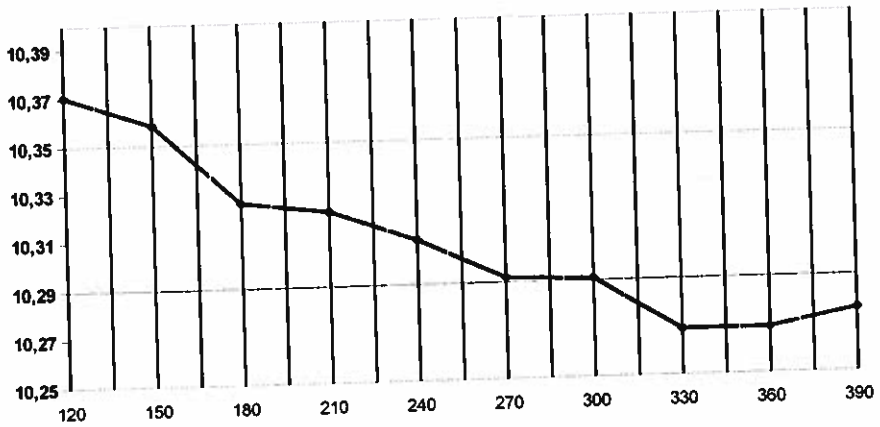
ONAN : 1,6	1,6
ONAF : 1,8	

ONAN : 0,8	0,8
ONAF : 1	

R / t=0	10,395

R^ 2: ~1 = ok

..Ω	min	seg	SEG
	0	0	
	1	0	
	1	30	90
10,37	2	0	120
10,36	2	30	150
10,35	3	0	180
10,32	3	30	210
10,31	4	0	240
10,29	4	30	270
10,29	5	0	300
10,27	5	30	330
10,27	6	0	360
10,26	6	30	390



DT AC : 50°C	DT CU : 55°C

VALORES GARANTIZADOS :

OBSERVACIONES:

Resistencias en Ohms

Elevación Punto más Caliente (°C) : 55,4

Elevación Top-Oil (°C) 42,38

Elevación Devanado (°C) 47,52

CLIENTE :	ANDE	12/08/2011
O / C :	ITEM :	

JVM
INSPECTOR

SM
LABORATORISTA

TRAFOPAR

TRAFOPAR

RELATORIO DE ENSAYO ETP146-2011 BT

TRANSFORMADOR N° :	360497	TIPO :	TUC 500/25/1,2	GRUPO DE CONEXION :	Dyn5	
POTENCIA :	500	KVA		FRECUENCIA :	50	Hz
TENSION PRIMARIA :	20610			CORRIENTE PRIMARIA :	14,01	A
TENSION SECUNDARIA :	400			CORRIENTE SECUNDARIA :	721,69	A

ENSAYO DE CALENTAMIENTO BOBINADO BAJA TENSION

Vcc [V]	Icc [A]
0,018995	9,52
0,018765	9,43
0,018602	9,37
0,018336	9,27
0,018040	9,14
0,017742	9,00
0,017395	8,86
0,017052	8,70
0,016815	8,57
0,016572	8,46

DATOS

Ro =	0,00169	Ω	Wt ensayo =	6866,8	W
To =	27	°C	I ensayo =	14,58	A
Tope =	73,3	°C	I nominal =	14,01	A
Ts rad =	67,5	°C	Wcc 75°C =	6407,63	W
Ti rad =	58,3	°C	Wo =	770	W
Tamb =	32,7	°C	Rf 75°C =	0,0020	Ω
			Wt 75°C =	7177,63	W

CALCULOS DE ENSAYO

Δrad =	40,60	°C
ΔTL =	42,06	°C
ΔTM =	37,30	°C
ΔAI =	4,10	°C
T 75°C =	73,1	°C
Elevación BT =	41,4	°C

CALCULOS A I NOMINAL

ΔAI =	4,10
Elevación BT =	41,40

CALCULOS A W PERDIDAS

ΔTL =	42,06
ΔTM =	37,30

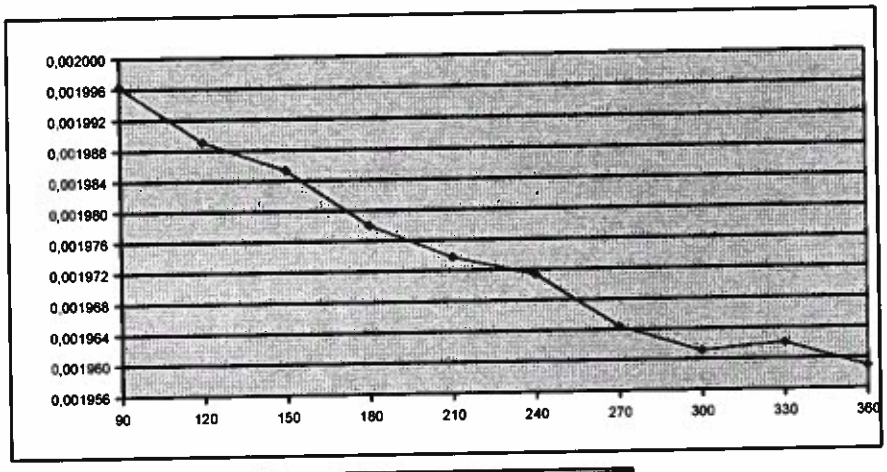
ONAN : 1,6	1,6
ONAF : 1,8	

ONAN : 0,8	0,8
ONAF : 1	

R / t=0	0,002004

R^ 2: ~1 = ok

..Ω	min	seg	SEG
	0	0	
	1	0	
0,00200	1	30	90
0,00199	2	0	120
0,00199	2	30	150
0,00198	3	0	180
0,00197	3	30	210
0,00197	4	0	240
0,00196	4	30	270
0,00196	5	0	300
0,00196	5	30	330
0,00196	6	0	360
			0



VALORES GARANTIZADOS :

Punto más Caliente:	65°C	DT AC:	50°C

OBSERVACIONES:

Resistencias en Ohms

Elevación Punto más Caliente (°C) :	48,6
Elevación Top-Oil (°C)	42,1
Elevación Devanado (°C)	41,4

CLIENTE :	ANDE	
O / C :	ITEM :	12/08/2011

JMV
INSPECTOR

SM
LABORATORISTA

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°014 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	ENSAYO DE IMPULSO ATMOSFERICO EN TRANSFORMADORES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Valores Ensayo de Impulso

Cliente: ANDE	Proyecto: 50030XX	Tipo: TUC 500/25/1,2	Clase (kV): 25

N° de Ensayo: : TIA143-2011		Terminal: H1	Fecha: 12/08/2011
kVA: 500	Fases: 3	BIL : 125 (kV)	N° Máquina: 360497

Temp.Amb.: 31(°C)	Pres.Atm.: 738 (mmHg)	H.R.: 39 (%)	Tap de ensayo:

Tiempo de corte 2 a 6 µs	Polaridad Negativa	Aislamiento Pleno	Tipo de Onda 1.2 x 50 µs

Shunt de C2rriente Rs= 0.1 (Ω), 25 kA	Distancia Gaps (mm) OCR= OCN=	Rc= 70±5% (Ω)	Rf=12±5%(Ω)	C= 1.0 (µF) Ro = 100 (Ω)

Generador de Impulso 300kV, 15 Kjoules	Divisor Capacitivo 400 kV, 2000 pF	Relación 396	N° Etapas (Serie/Paralelo) Serie 3 etapas

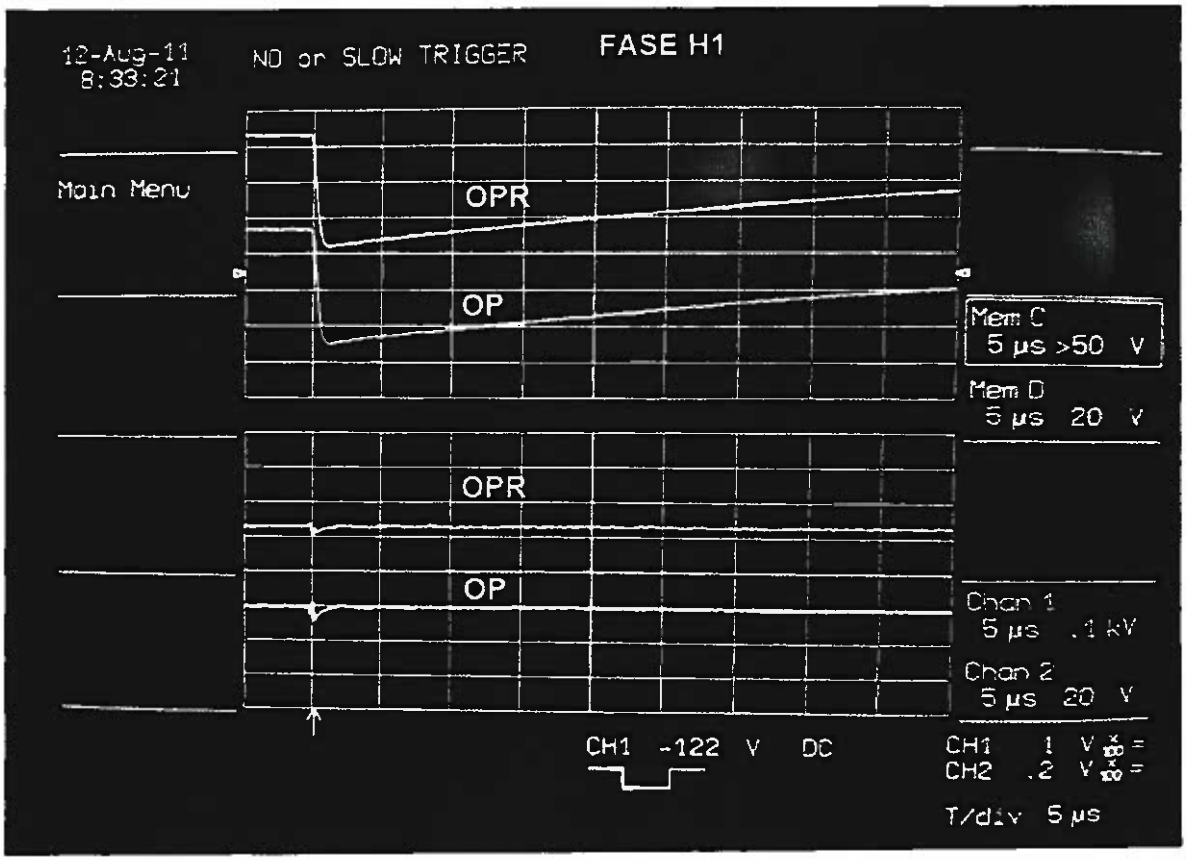
OSCILO-GRAMA	FASE	TIPO DE ONDA	VALOR DE TENSIÓN (Volts)	TIEMPO DE CORTE (µs)	FORMA DE ONDA (µs)	OBSERVACIONES
FASE	H1	OPR	78.170			Calculo frente de onda 0,87 µs
FASE	H1	OP	126.007			Calculo cola de onda 46,9 µs
FASE	H1	OP1	124.977		0,87	
FASE	H1	OP2	125.294		*	
					46,9	

ENSAYADO POR:	DPTO. TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES ASOCIADOS S.A.

TRAFOPAR

Comparaciòn Impulso Onda Reducida con Onda Plena

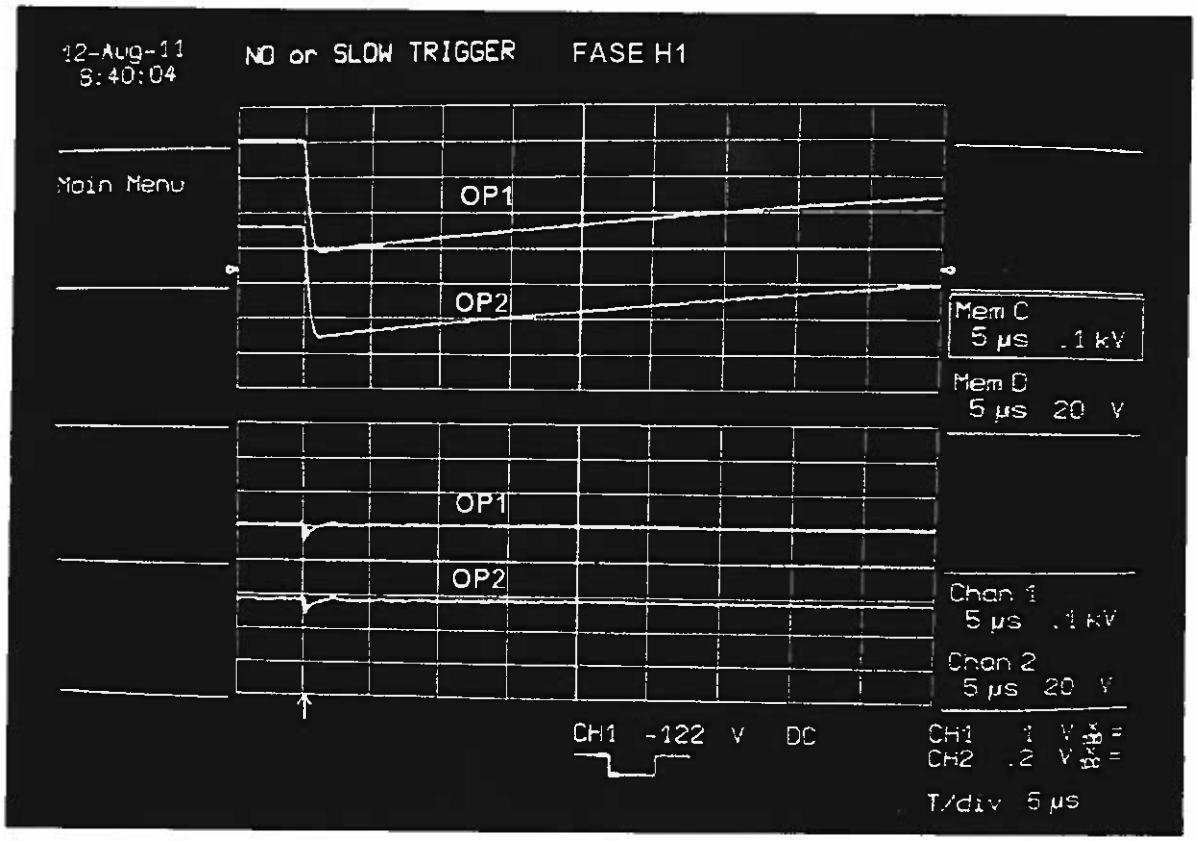


ENSAYADO POR:	DPTO TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Comparaciòn Impulso Onda Plena con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°014 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	ENSAYO DE IMPULSO ATMOSFERICO EN TRANSFORMADORES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Valores Ensayo de Impulso

Cliente: ANDE	**Proyecto: 50030XX**	**Tipo: TUC 500/25/1,2**	**Clase (kV): 25**

N° de Ensayo: : TIA143-2011		**Terminal: H2**	**Fecha: 12/08/2011**
kVA: 500	**Fases: 3**	**BIL : 125 (kV)**	**N° Máquina: 360497**

Temp.Amb.: 31(°C)	**Pres.Atm.: 738 (mmHg)**	**H.R.: 39 (%)**	**Tap de ensayo:**

Tiempo de corte 2 a 6 µs	**Polaridad Negativa**	**Aislamiento Pleno**	**Tipo de Onda 1.2 x 50 µs**

Shunt de C2rriente Rs= 0.1 (Ω), 25 kA	**Distancia Gaps (mm) OCR= OCN=**	**Rc= 70±5% (Ω)**	**Rf=12±5%(Ω)**	**C= 1.0 (µF) Ro = 100 (Ω)**

Generador de Impulso 300kV, 15 Kjoules	**Divisor Capacitivo 400 kV, 2000 pF**	**Relación 396**	**N° Etapas (Serie/Paralelo) Serie 3 etapas**

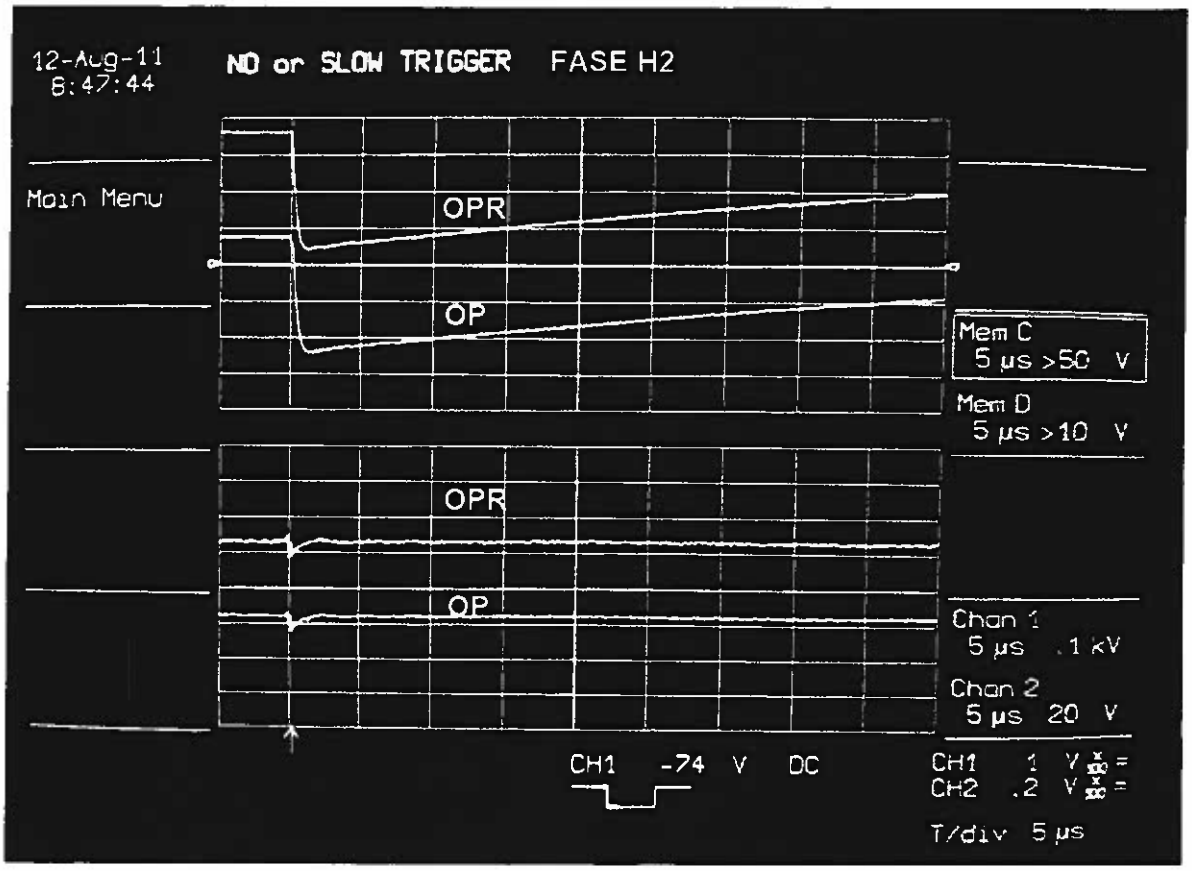
OSCILO-GRAMA	FASE	TIPO DE ONDA	VALOR DE TENSIÓN (Volts)	TIEMPO DE CORTE (µs)	FORMA DE ONDA (µs)	OBSERVACIONES
FASE	H2	OPR	75.636			Calculo frente de onda 0,87 µs
FASE	H2	OP	126.126			Calculo cola de onda 46,9 µs
FASE	H2	OP1	126.007		0,87	
FASE	H2	OP2	126.007		*	
					46,9	

ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR

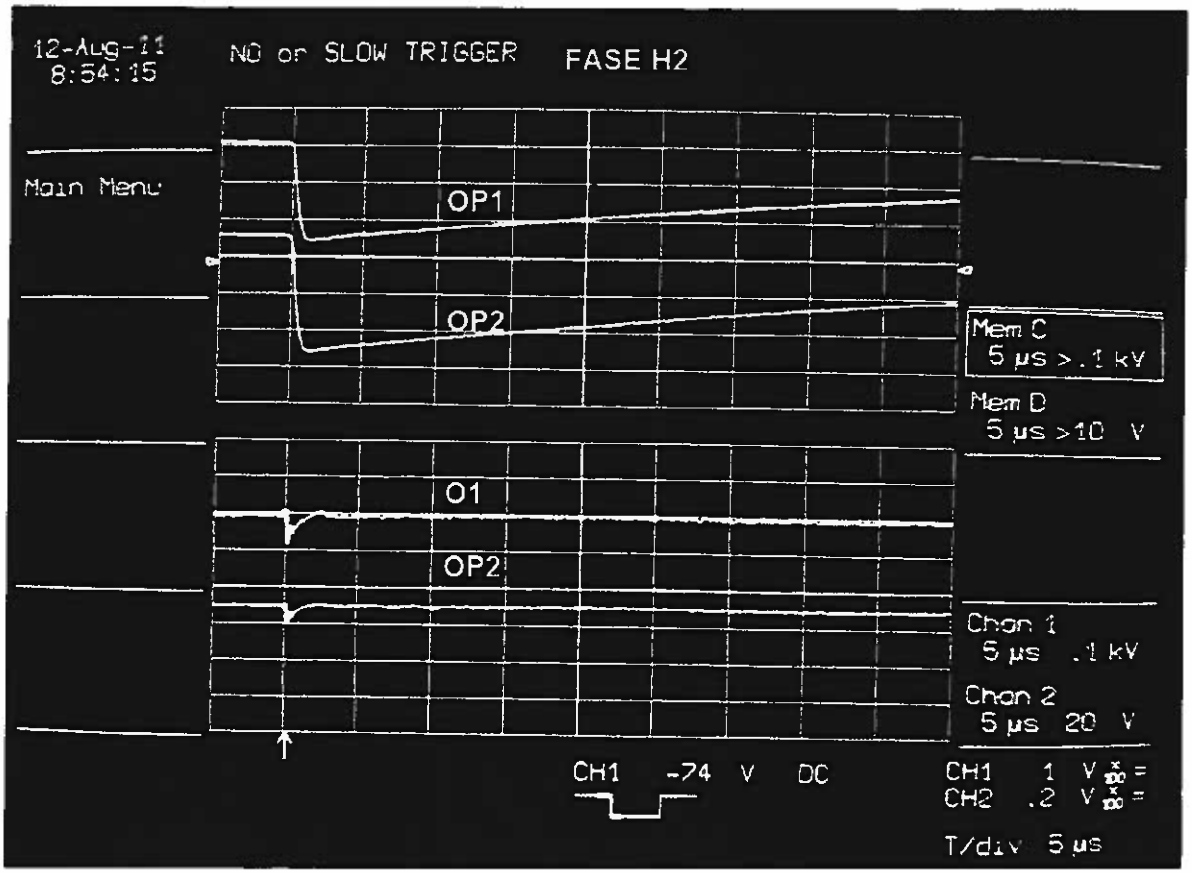
Coparaciòn Impulo Onda Reducida con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Comparaciòn Impulso Onda Plena con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°014 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	ENSAYO DE IMPULSO ATMOSFERICO EN TRANSFORMADORES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Valores Ensayo de Impulso

Cliente: ANDE	Proyecto: 50030XX	Tipo: TUC 500/25/1,2	Clase (kV): 25

N° de Ensayo: : TIA143-2011		Terminal: H3	Fecha: 12/08/2011
kVA: 500	Fases: 3	BIL : 125 (kV)	N° Máquina: 360497

Temp.Amb.: 31(°C)	Pres.Atm.: 738 (mmHg)	H.R.: 39 (%)	Tap de ensayo:

Tiempo de corte	Polaridad	Aislamiento	Tipo de Onda
2 a 6 µs	Negativa	Pleno	1.2 x 50 µs

Shunt de C2rriente Rs= 0.1 (Ω), 25 kA	Distancia Gaps (mm) OCR= OCN=	Rc= 70±5% (Ω)	Rf=12±5%(Ω)	C= 1.0 (µF) Ro = 100 (Ω)

Generador de Impulso 300kV, 15 Kjoules	Divisor Capacitivo 400 kV, 2000 pF	Relación 396	N° Etapas (Serie/Paralelo) Serie 3 etapas

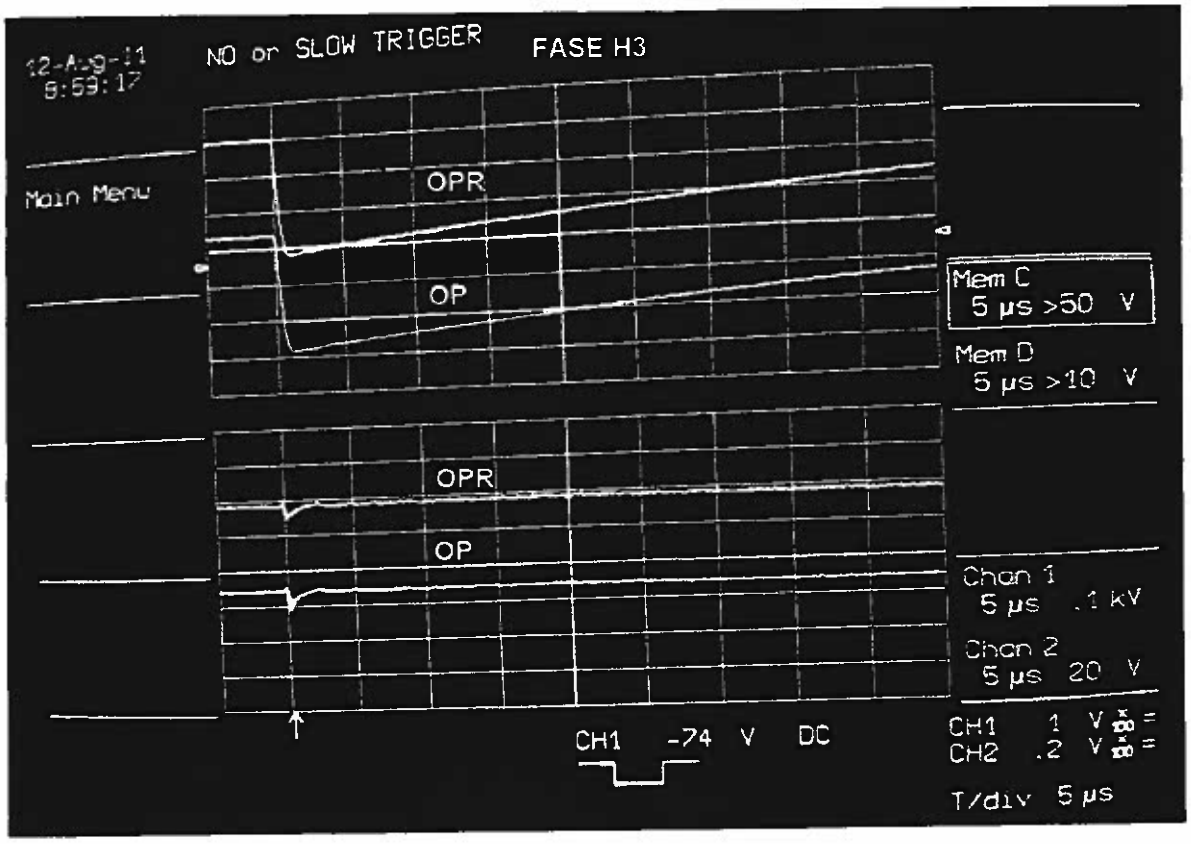
OSCILO-GRAMA	FASE	TIPO DE ONDA	VALOR DE TENSIÓN (Volts)	TIEMPO DE CORTE (µs)	FORMA DE ONDA (µs)	OBSERVACIONES
FASE	H3	OPR	75.398			Calculo frente de onda 0,87 µs
FASE	H3	OP	125.453			Calculo cola de onda 46,9 µs
FASE	H3	OP1	125.334		0,87	
FASE	H3	OP2	125.334		*	
					46,9	

ENSAYADO POR:	DPTO. TÉCNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR

Comparaciòn Impulso Onda Reducida con Onda Plena

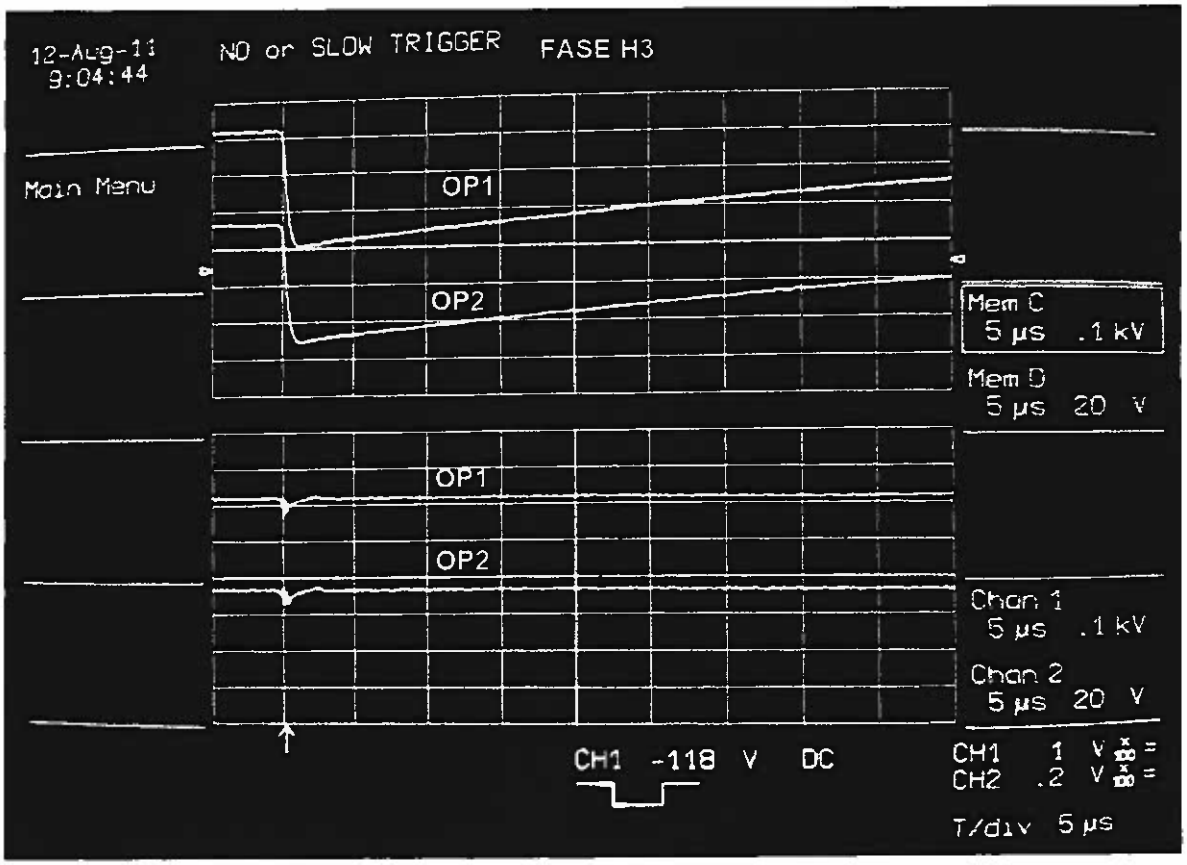


ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Comparaciòn Impulso Onda Plena con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO. TÉCNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°014 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	ENSAYO DE IMPULSO ATMOSFERICO EN TRANSFORMADORES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Valores Ensayo de Impulso

Cliente: ANDE	Proyecto: 50030XX	Tipo: TUC 500/25/1,2	Clase (kV): 1,2

N° de Ensayo: : TIA144-2011		Terminal: X1	Fecha: 12/08/2011
kVA: 500	Fases: 3	BIL : 30 (kV)	N° Máquina: 360497

Temp.Amb.: 31(°C)	Pres.Atm.: 738 (mmHg)	H.R.: 39 (%)	Tap de ensayo:

Tiempo de corte 2 a 6 µs	Polaridad Negativa	Aislamiento Pleno	Tipo de Onda 1.2 x 50 µs

Shunt de C2rriente Rs= 0.1 (Ω), 25 kA	Distancia Gaps (mm) OCR= OCN=	Rc= 70±5% (Ω)	Rf=12±5%(Ω)	C= 1.0 (µF) Ro = 100 (Ω)

Generador de Impulso 300kV, 15 Kjoules	Divisor Capacitivo 400 kV, 2000 pF	Relación 396	N° Etapas (Serie/Paralelo) Serie 3 etapas

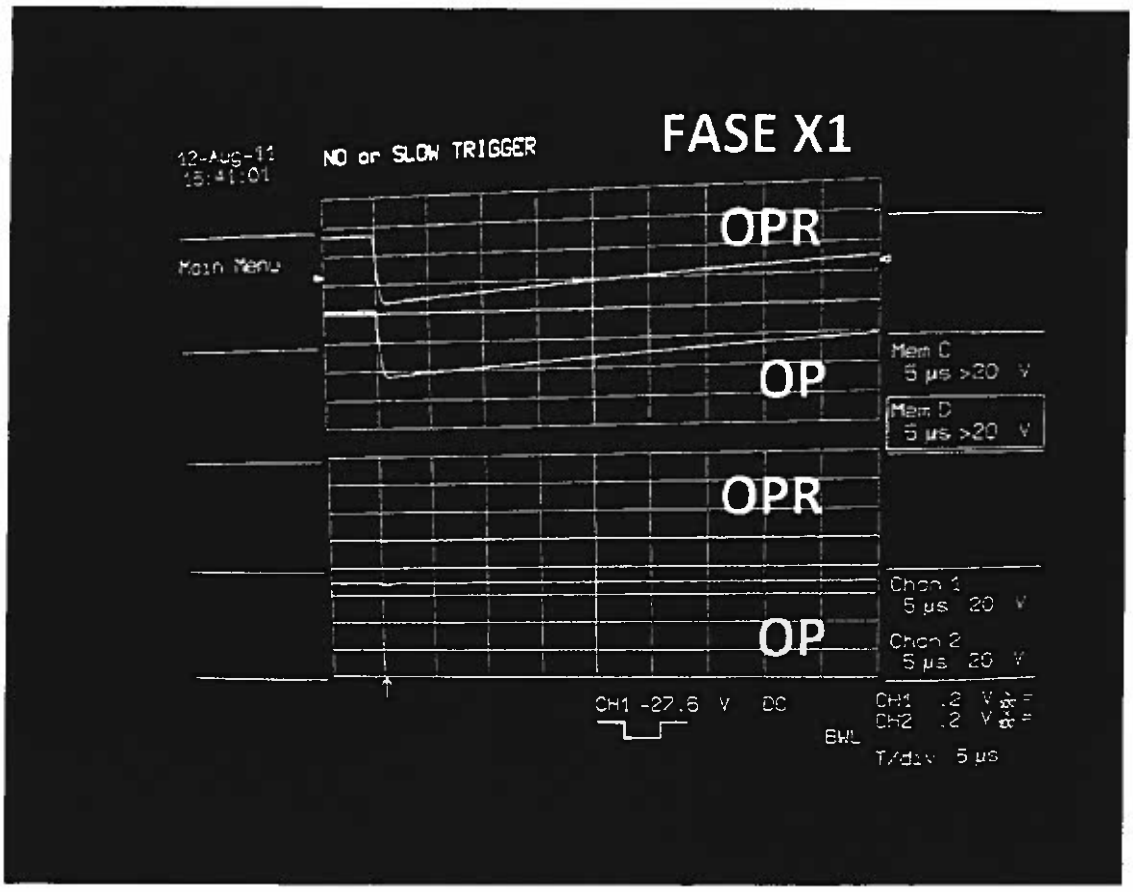
OSCILO-GRAMA	FASE	TIPO DE ONDA	VALOR DE TENSIÓN (Volts)	TIEMPO DE CORTE (µs)	FORMA DE ONDA (µs)	OBSERVACIONES
FASE	X1	OPR	18.525			Calculo frente de onda 0,85 µs
FASE	X1	OP	30.800			Calculo cola de onda 47,30 µs
FASE	X1	OP1	29.739		0,85	
FASE	X1	OP2	29.589		* 47,3	

ENSAYADO POR:	DPTO TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR

Coparaciòn Impulo Onda Reducida con Onda Plena

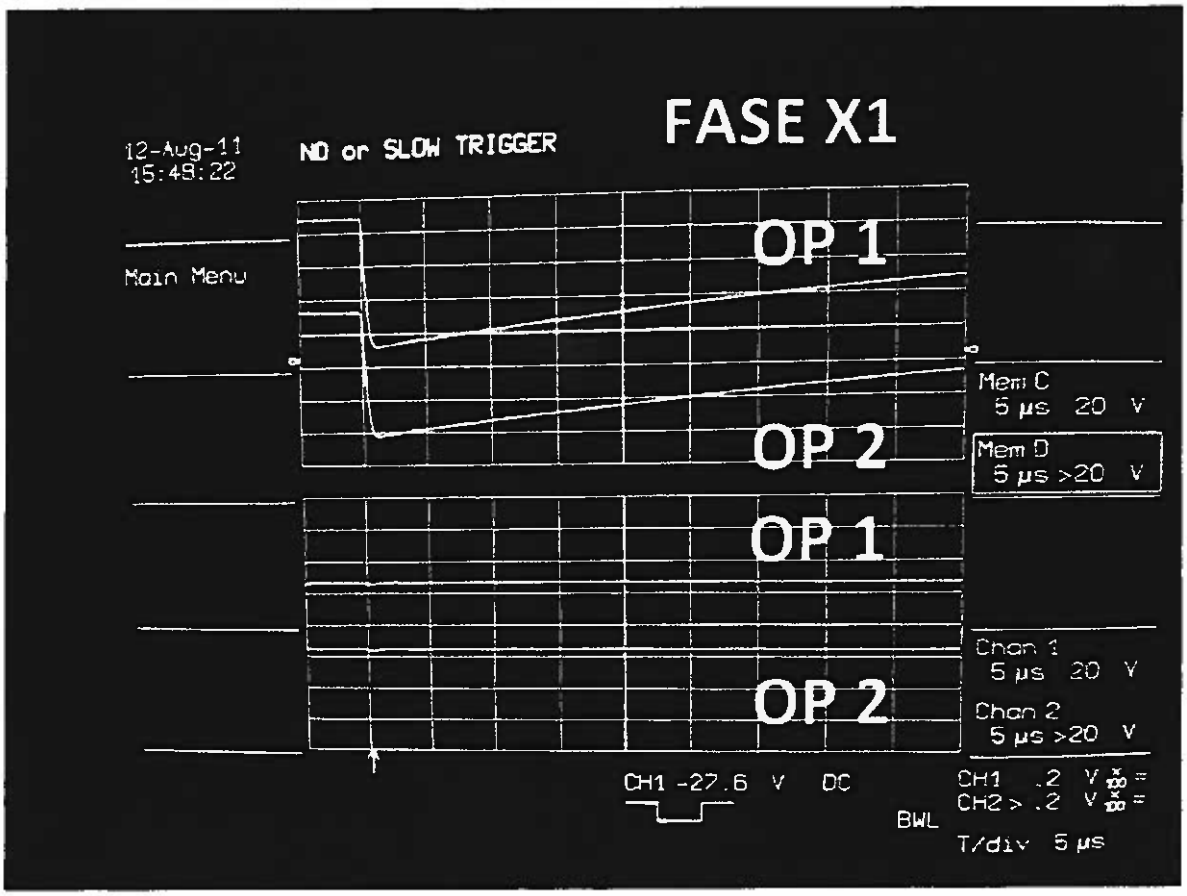


ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR

Coparaciòn Impulo Onda Plena con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO. TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PRODUCTOS S.A

TRAFOPAR

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°014 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	ENSAYO DE IMPULSO ATMOSFERICO EN TRANSFORMADORES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Valores Ensayo de Impulso

Cliente: ANDE	**Proyecto: 50030XX**	**Tipo: TUC 500/25/1,2**	**Clase (kV): 1,2**

N° de Ensayo: : TIA144-2011		**Terminal: X2**	**Fecha: 12/08/2011**
kVA: 500	**Fases: 3**	**BIL : 30 (kV)**	**N° Máquina: 360497**

Temp.Amb.: 31(°C)	**Pres.Atm.: 738 (mmHg)**	**H.R.: 39 (%)**	**Tap de ensayo:**

Tiempo de corte 2 a 6 µs	**Polaridad Negativa**	**Aislamiento Pleno**	**Tipo de Onda 1.2 x 50 µs**

Shunt de C2rriente Rs= 0.1 (Ω), 25 kA	**Distancia Gaps (mm) OCR= OCN=**	**Rc= 70±5% (Ω)**	**Rf=12±5%(Ω)**	**C= 1.0 (µF) Ro = 100 (Ω)**

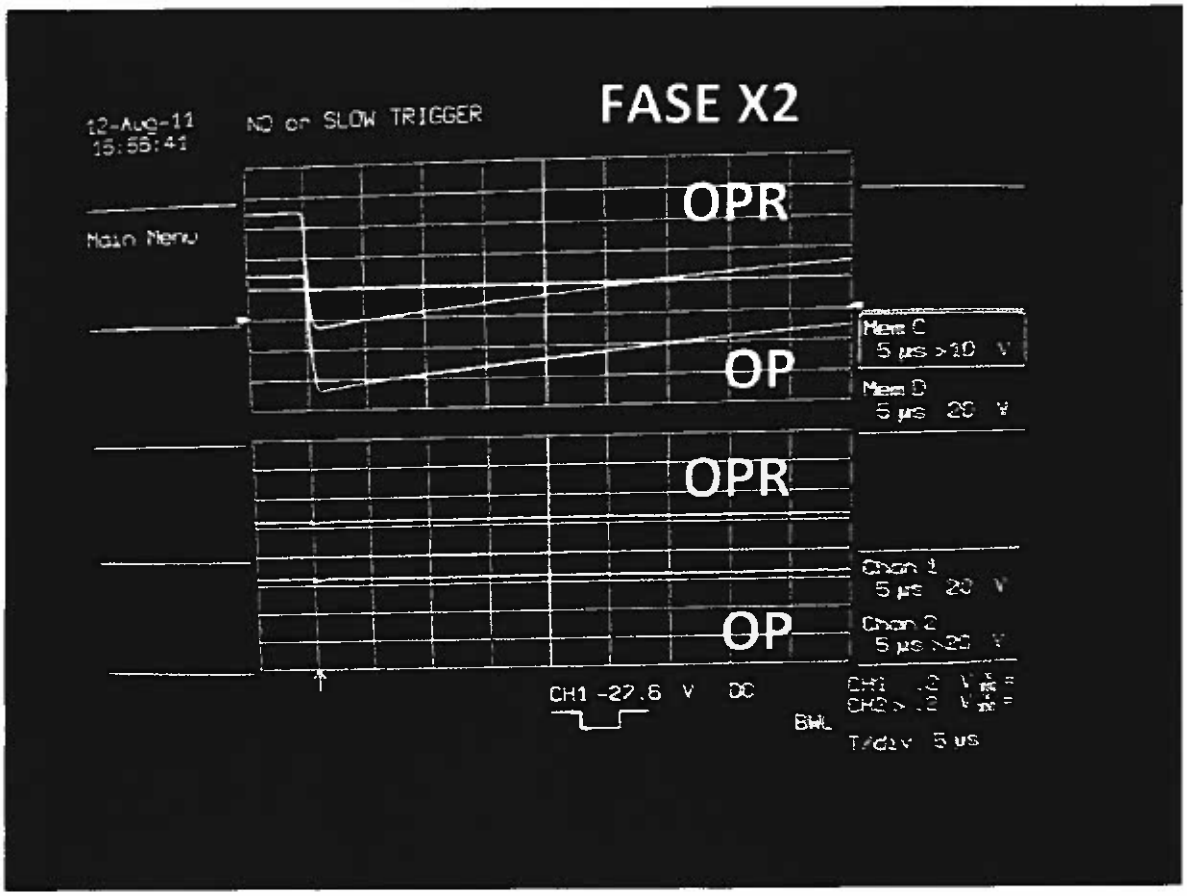
Generador de Impulso 300kV, 15 Kjoules	**Divisor Capacitivo 400 kV, 2000 pF**	**Relación 396**	**N° Etapas (Serie/Paralelo) Serie 3 etapas**

OSCILO-GRAMA	FASE	TIPO DE ONDA	VALOR DE TENSIÓN (Volts)	TIEMPO DE CORTE (µs)	FORMA DE ONDA (µs)	OBSERVACIONES
FASE	X2	OPR	19.594			Calculo frente de onda 0,85 µs
FASE	X2	OP	29.874			Calculo cola de onda 47,30 µs
FASE	X2	OP1	30.381		0,85	
FASE	X2	OP2	30.385		*	
					47,3	

ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

Coparaciòn Impulo Onda Reducida con Onda Plena

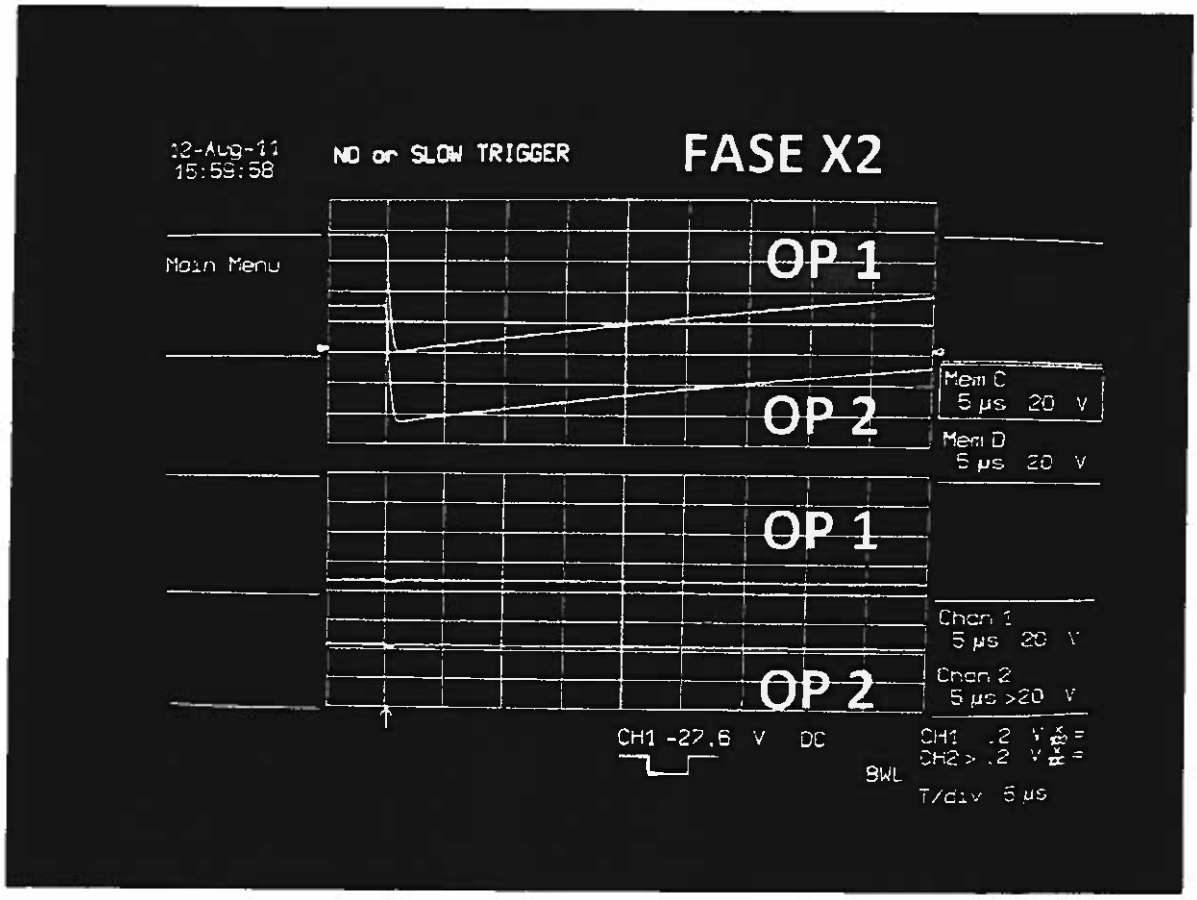


ENSAYADO POR:	DPTO. TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR

Coparaciòn Impulo Onda Plena con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO. TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

TRAFOPAR

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°014 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	ENSAYO DE IMPULSO ATMOSFERICO EN TRANSFORMADORES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Valores Ensayo de Impulso

Cliente: ANDE	**Proyecto: 50030XX**	**Tipo: TUC 500/25/1,2**	**Clase (kV): 1,2**

N° de Ensayo: : TIA144-2011		**Terminal: X3**	**Fecha: 12/08/2011**
kVA: 500	**Fases: 3**	**BIL : 30 (kV)**	**N° Máquina: 360497**

Temp.Amb.: 31(°C)	**Pres.Atm.: 738 (mmHg)**	**H.R.: 39 (%)**	**Tap de ensayo:**

Tiempo de corte 2 a 6 µs	**Polaridad Negativa**	**Aislamiento Pleno**	**Tipo de Onda 1.2 x 50 µs**

Shunt de C2rriente Rs= 0.1 (Ω), 25 kA	**Distancia Gaps (mm) OCR= OCN=**	**Rc= 70±5% (Ω)**	**Rf=12±5%(Ω)**	**C= 1.0 (µF) Ro = 100 (Ω)**

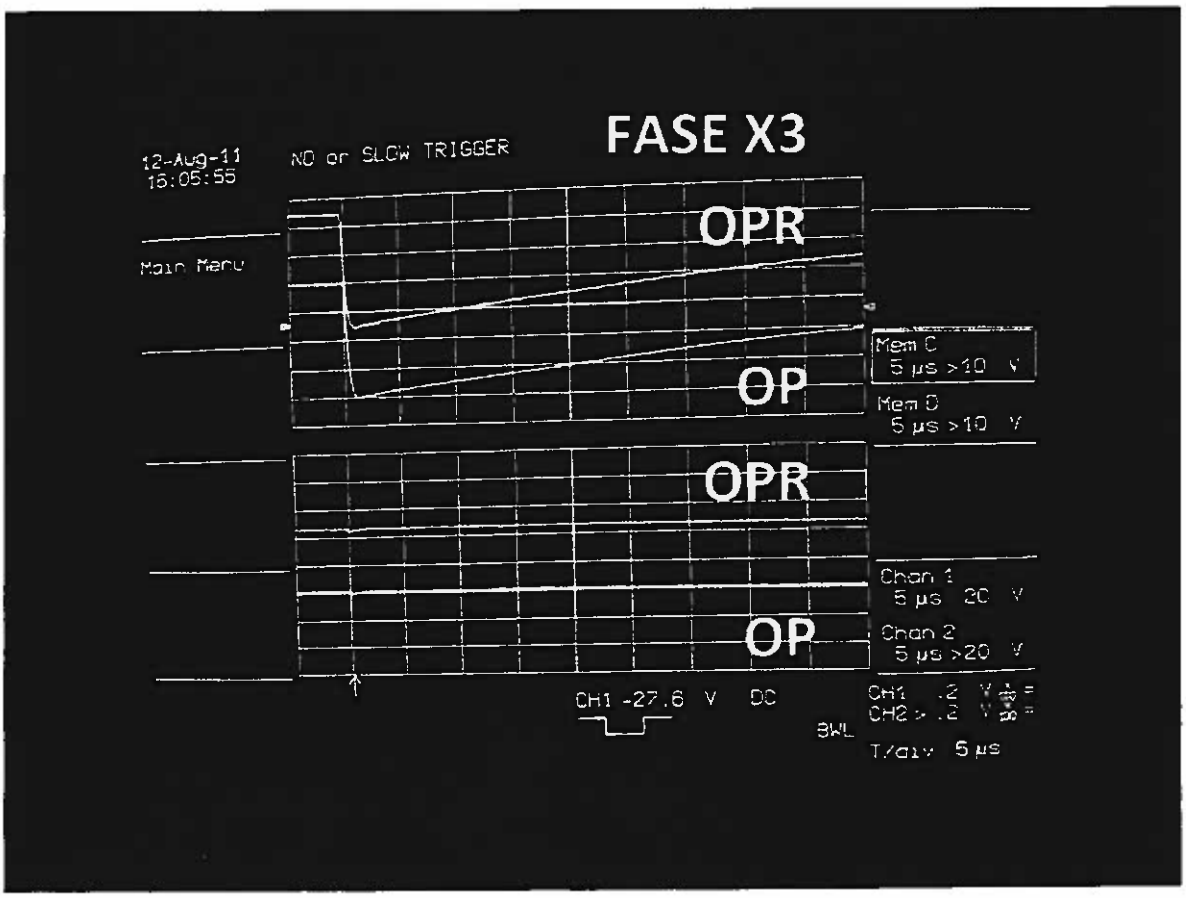
Generador de Impulso 300kV, 15 Kjoules	**Divisor Capacitivo 400 kV, 2000 pF**	**Relación 396**	**N° Etapas (Serie/Paralelo) Serie 3 etapas**

OSCILO-GRAMA	FASE	TIPO DE ONDA	VALOR DE TENSIÓN (Volts)	TIEMPO DE CORTE (µs)	FORMA DE ONDA (µs)	OBSERVACIONES
FASE	X3	OPR	16.909			Calculo frente de onda 0,85 µs
FASE	X3	OP	31.291			Calculo cola de onda 47,30 µs
FASE	X3	OP1	31.149		0,85	
FASE	X3	OP2	31.929		* 47,3	

ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A

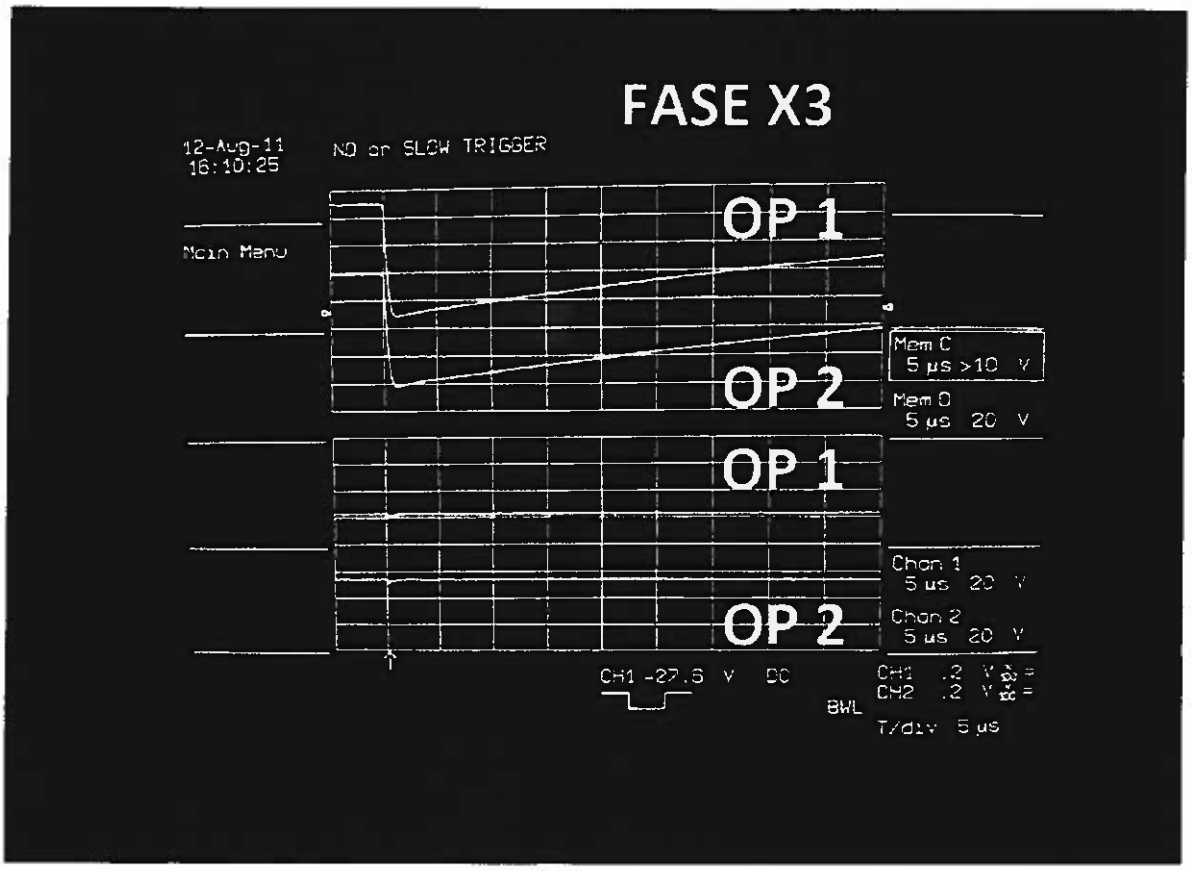
Coparaciòn Impulo Onda Reducida con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARALUMOS S.A

Coparaciòn Impulo Onda Plena con Onda Plena



ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO:	INSPECTOR:	INSPECTOR:	FECHA:
SAV	JVM			12/08/11

TRAFOPAR
TRANSFORMADORES PARAGUAYOS S.A.

TRAFOPAR

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°000 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	TENSIÓN SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL	Fecha: Realizó: J.V. Aprobó: E.F. Pág 1 de 1

Cliente: ANDE	**Proyecto:5003033**	**Tipo: TUC 500 /25/1.2**	**Clase (kV): 25**

N° TAP 206-2011	**N° Máquina: 360497**	**Fecha: 17/08/2011**
kVA: 500	**Tensión AT: 24045/22900/21755/ 20610 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión AT: 24045 V	**Normas aplicables: IEC; NBR 5356-3**	

TENSIÓN SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIA

	Secundario	Primario
Tensión (valor pico) [DIVISIONES]	39,6	185,1
Tensión (valor pico) [V]	15.681	73.299
Tensión (RMS) [V]	11.088	51.830
Frecuencia [Hz]	50	50
Tiempo [s]	60	60

Nota:
1.-Para la obtención del valor RMS de la tensión aplicada, el valor pico, obtenido del oscilograma se divide por $\sqrt{2}$.
2.-Se adjunta copia del oscilograma.

RESULTADO:	**SATISFACTORIO:**	**OK**
	INSATISFACTORIO:	

INTRUMENTOS UTILIZADOS:

- **Osciloscopio Le Croy 9430, Digital, Dos canales, 10 bit , 150 Mhz.**
- **Divisor Capacitivo : 400 kV, Co = 2000 pF**
- **Constante Transformación Divisor Capacitivo : 396**
- **Alimentación regulador 45 kVA, 3F , con alimentación de ANDE**

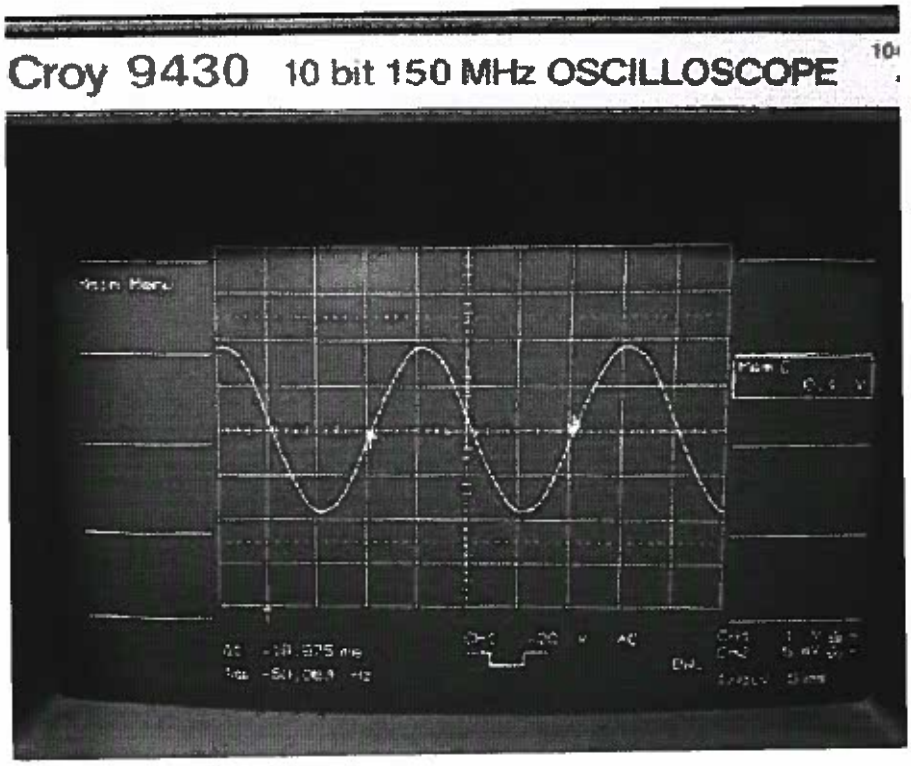
PREPARADO POR:	ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO	INSPECTOR ANDE	FECHA:
SMR	SMR	JVM		17/08/11

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°000 Rev
GERENCIA TÉCNICA	TENSIÓN SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL	Fecha: 29/09/2011 Realizó: J.V. Aprobó: E.F. Pág 1 de 1

Cliente: ANDE	**Proyecto:50030XX33**	**Tipo: TUC 500 /25/1.2**	**Clase (kV): 25**

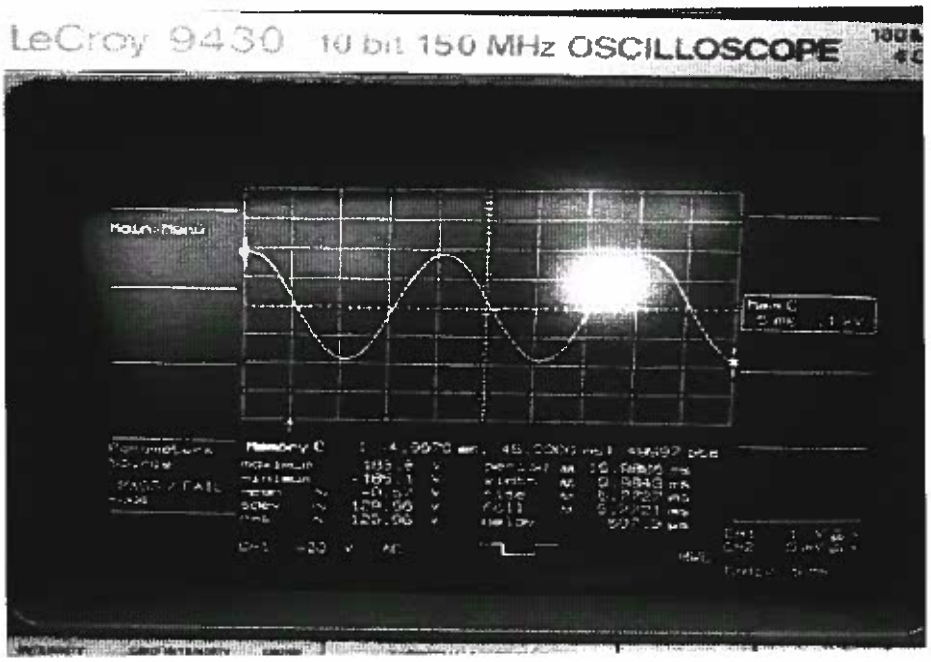
N° TAP 206-2011	**N° Máquina: 360497**	**Fecha: 17/08/2011**
kVA: 500	**Tensión AT: 24045/22900/21755/ 20610 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión AT: 24045 V	**Normas aplicables: IEC; NBR 5356-3**	

Oscilograma indicando valores de ensayo. Frecuencia : 50,063 Hz

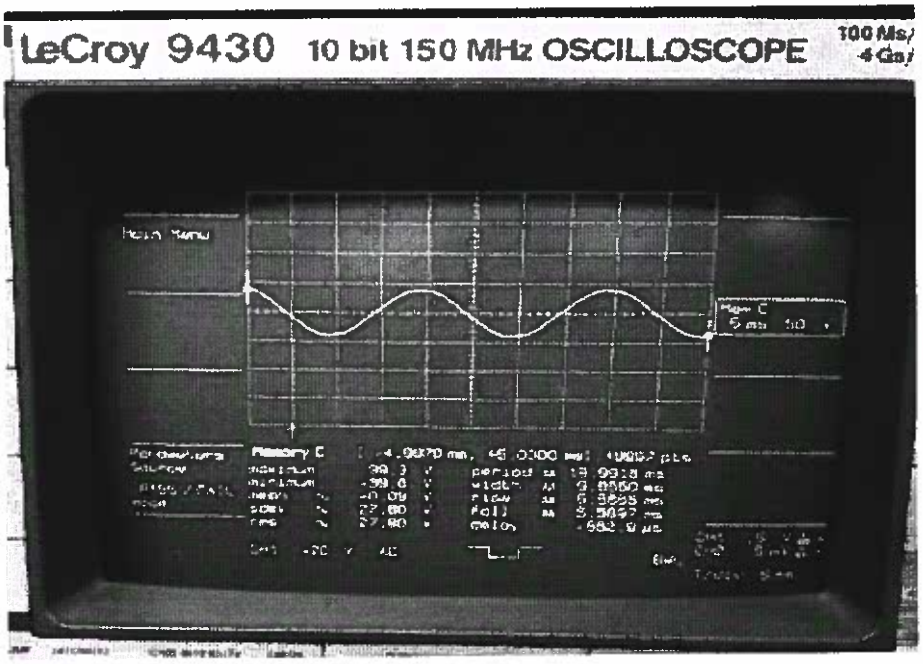


PREPARADO POR:	ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO	INSPECTOR ANDE	FECHA:
SMR	SMR	JVM		17/08/11

Oscilograma Alta Tensión indicando valores de ensayo. Valor Peak : 185,1 Divisiones



Oscilograma Baja Tensión indicando valores de ensayo. Valor Peak : 39,6 Divisiones



PREPARADO POR:	ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO	INSPECTOR ANDE	FECHA:
SMR	SMR	JVM		17/08/11

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°000 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	TENSIÓN INDUCIDA DE CORTA DURACIÓN	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Cliente: ANDE	**Proyecto:5003033**	**Tipo: TUC 500 /25/1.2**	**Clase (kV): 25**

N° TIN 208-2011	**N° Máquina: 360497**	**Fecha: 16/08/11**
kVA: 500	**Tensión AT: 24045/22900/21755/ 20610 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión AT: 24045 V	**Normas aplicables: IEC; NBR 5356-3**	

TENSIÓN INDUCIDA DE CORTA DURACIÓN

Tensión (valor pico) [DIVISIONES] :	190,8
Tensión (valor pico) [V] :	75.557
Tensión (RMS) [V] :	53.427
Frecuencia [Hz] :	159
Tiempo [s] :	45

Nota:
1.-Para la obtención del valor RMS de la tensión inducida, el valor pico, obtenido del oscilograma se divide por $\sqrt{2}$
.
2.-Se adjunta copia del oscilograma.

RESULTADO:	**SATISFACTORIO:**	**OK**
	INSATISFACTORIO:	

INTRUMENTOS UTILIZADOS:

- **Osciloscopio Le Croy 9430, Digital, Dos canales, 10 bit , 150 Mhz.**
- **Divisor Capacitivo : 400 kV, Co = 2000 pF**
- **Constante Transformación Divisor Capacitivo : 396**
- **Alimentación regulador 45 kVA, 3F , con alimentación de ANDE**

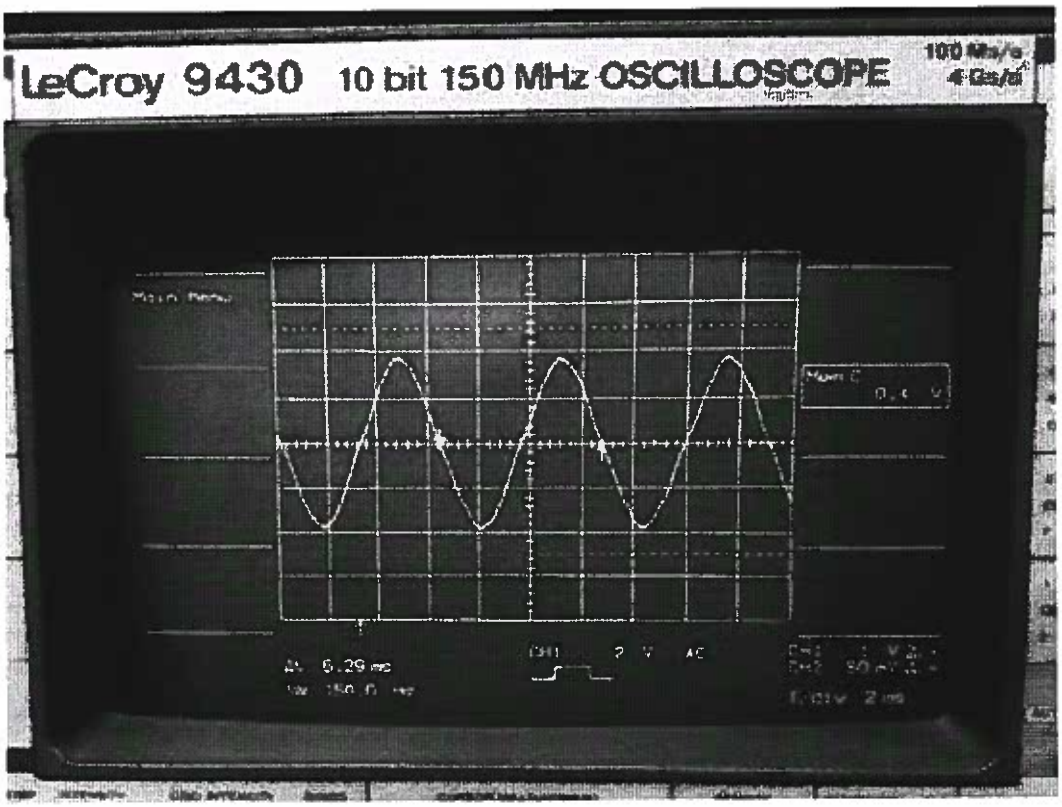
PREPARADO POR:	ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO	INSPECTOR ANDE	FECHA:
SMR	SMR	JVM		16/08/11

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC Nº000 Rev 000
GERENCIA TÉCNICA	TENSIÓN INDUCIDA DE CORTA DURACIÓN	Fecha: 29/09/2011 Realizó: J.V. Aprobó: E.F. Pág 1 de 1

Cliente: ANDE	**Proyecto:5003033**	**Tipo: TUC 500 /25/1.2**	**Clase (kV): 25**

Nª TIN 208-2011	**N° Máquina: 360497**	**Fecha: 16/08/11**
kVA: 500	**Tensión AT: 24045/22900/21755/ 20610 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión AT: 24045 V	**Normas aplicables: IEC; NBR 5356-3**	

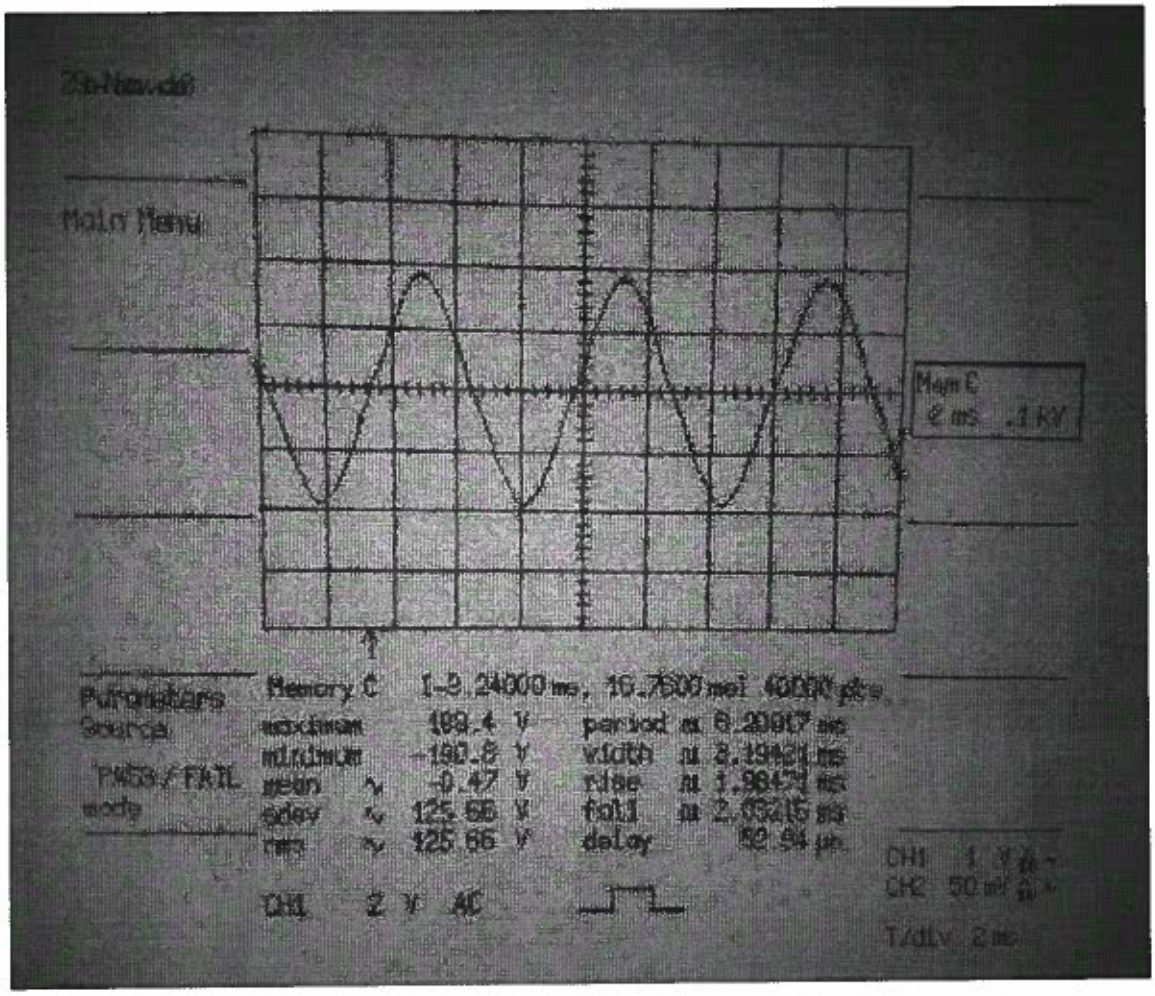
Oscilograma del Ensayo de Tensión Inducida



PREPARADO POR:	ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO	INSPECTOR ANDE	FECHA:
SMR	SMR	JVM		16/08/11

TRAFOPAR

Oscilograma Divisiones Peak : 190,8



PREPARADO POR:	ENSAYADO POR:	DPTO.TECNICO	INSPECTOR ANDE	FECHA:
SMR	SMR	JVM		16/08/11

GERENCIA INDUSTRIAL	RELATORIO DE ENSAYO ENSAYO RIV	DETEC Nº000 Rev 000 Fecha: Realizó: J.V. Aprobó: E.F. Pág 1 de 3

Cliente: ANDE	**Proyecto: 5003033**	**Tipo:TUC 500/25/1.2**	**Clase (kV): 25**

Nº RIV : 113-2011	**Nº Máquina: 360497**	**Fecha: 17/08/11**
kVA: 500	**Tensión AT:22900 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión de ensayo: 15,3 kV	**Normas aplicables: NBR 5356-1; NEMA107-1987; ANDE**	**Valor Max.: 645 µV**

1.-PROCEDIMIENTO

La medición fue realizada sobre cada bobinado de media tensión, a una tensión de 110% de la tensión nominal fase-tierra,estando los demás bobinados a tierra, alimentándose el transformador desde el lado de baja tensión con una frecuencia de 50 Hz. Se colocaron bobinas de choque para amortiguar la interferencias de alimentación en baja tensión.

Al momento del ensayo el transformador se encontraba en la posición Tap 1.

Frecuencia central de medición : 1MHz
Ancho de banda : 9 kHz
Ruido base sin apantallamiento : 161 µV

2.- CONDICIONES DE ENSAYO

Temperatura ambiente : 28 °C
Humedad ambiente : 54%
Presión atmosférica : 732 mmHg

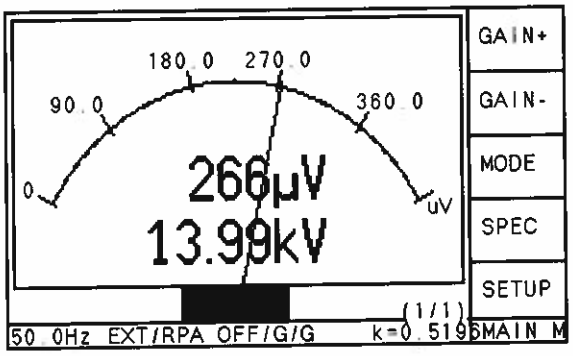
3.- EQUIPOS UTILIZADOS

•Medidor de RIV,marca Power Diagnostix Systems, modelo SPEC Compact, S/N 027.
•Calibrador de RIV, marca Power Diagnostix Systems, modelo CAL3A, S/N 936.
•Cuadripolo acorde a CISPR modelo CILV.
•Software Spec.
•Regulador de voltaje con filtros en BT.

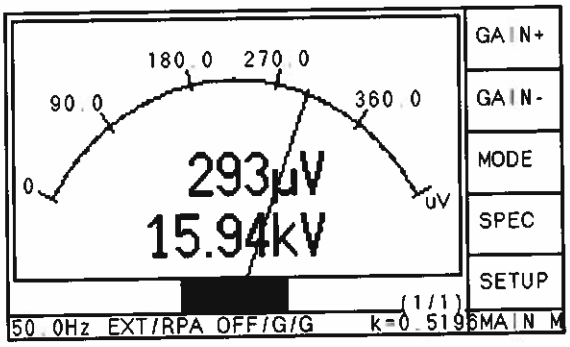
Dirección : Corrales 888 – Zona Norte – Fernando de la Mora -- Paraguay
Teléfono : (595-21) 500-162 – **Fax** : (595-21) 505-869 **E-mail** : trafopar@conexion.com.py

4.-VALORES REGISTRADOS

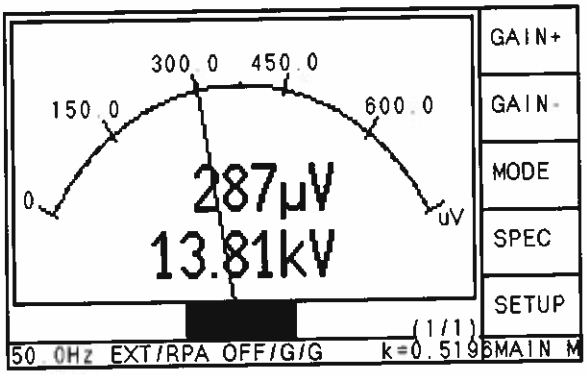
Fase H1



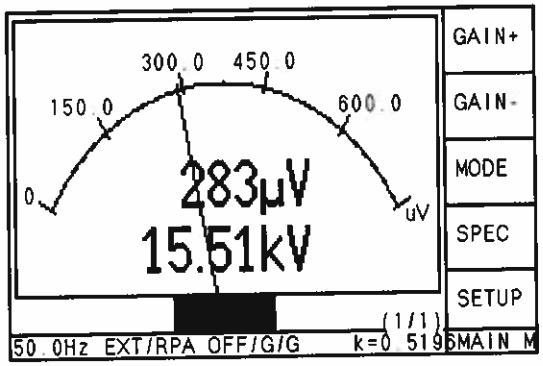
Fase H1



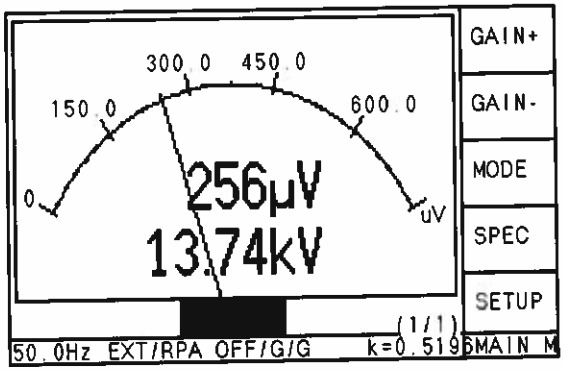
Fase H2



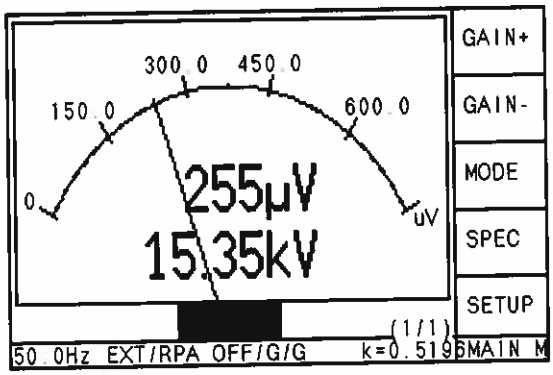
Fase H2



Fase H3



Fase H3

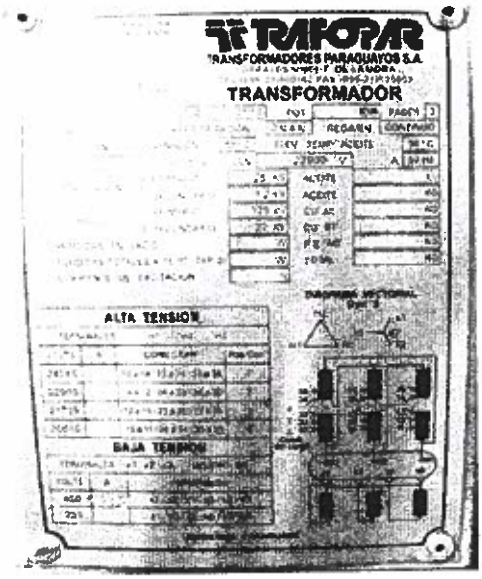


5.- CONCLUSION:

Dirección : Corrales 888 – Zona Norte – Fernando de la Mora – Paraguay
Teléfono : (595-21) 500-162 – **Fax** : (595-21) 505-869 **E-mail** : trafopar@conexion.com.py

Se considera el resultado como **SATISFACTORIO,** según el punto 4.1.6 de las Especificaciones Técnicas EE.TT. N° 04.14.14-Rev 4. "Transformadores Trifásicos Convencionales de Distribución", la cual exige un valor de tensión de radio interferencia ≤ 650 µV para una tensión aplicada de 15.2 kV (Valor Eficaz).

6.- TRANSFOMADOR



Transformador 500 kVA – N° 360497

Ing. José Vidal SUBGETC	Lic. Carolina Recalde JEFE LABORATORIO

Dirección : Corrales 888 – Zona Norte – Fernando de la Mora – Paraguay
Teléfono : (595-21) 500-162 – **Fax** : (595-21) 505-869 **E-mail** : trafopar@conexion.com.py

RELATORIO DE ENSAYO N° FPA203-2011
ENSAYO DE FACTOR DE POTENCIA
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN

Marca:	Trafopar		Potencia:	500	[kVA]
Tipo:	TUC 500/25/1,2		N° Serie:	360497	
Año Fabricación:	2011		Tensión MT:	22900	[V]
Peso Total	1990	[kg]	Tensión BT:	400/231	[V]
Peso Aceite	321	[kg]	N° Fases:	3	
Refrigeración:	ONAN		Procedencia:	Paraguay	
Grupo Conexión:	Dyn5		Fecha:	16/08/11	
Impedancia	4,0%				

FACTOR DE PÉRDIDAS

Instrumentos:	Medidor de Potencia YOKOGAWA WT500 con K(W) = 30
	TTCC Norma Clase 0,5 K=0,25/5=0,05
	Conjunto Medición Hitachi con K(V) = 200 y K(I) = 3
Temp. Ambiente :	33
Humedad Relativa:	61,0%

Conexión para la medida	°C Aceite	Tensión (kV)	I(mA)	VAR	W	Tg δ(%)	Tg δ(%)a 20°C	PF	Capacitancia (PF)
BAT y (BBT+MASA):	28,8	10,00	4,15	40,7	16,1	0,40	0,33	0,36784269	1347
BAT y BBT:	28,8	10,01	2,98	26,3	14,1	0,54	0,44	0,47250037	1075
BAT y MASA:	28,8	10,32	3,44	40,5	16,3	0,40	0,33	0,37336447	930

Observaciones : Ensayo se realizó con alimentación de la Ande a traves del variac de 45 kVA. Se aplicó hasta 10 kV a 50 Hz.

Presición (Accuracy) :

(V)	(I)	(W)
45 a 66 Hz	45 a 66 Hz	45 a 66 Hz
±(0,1% of rdg+0,1% of range)	±(0,1% of rdg+0,1% of range)	±(0,1% of rdg+0,1% of range)
0,16785	0,0005	0,0543
Precisión de la medida	Precisión de la medida	Precisión de la medida

Fórmulas:

$Var = I^2 * Xc = I^2/(2*3,141*50*C)$

$C = I^2/(2*3,141*50*Var)$

Corrección por temperatura:

Tg δ (%)@ 20°C = Tg δ (%)@ x °C/K

Temperatura °C	Corrección
10	0,80
15	0,90
20	1,00
25	1,12
30	1,25
35	1,40

Temperatura °C	Corrección
40	1,55
45	1,75
50	1,95
55	2,18
60	2,42
65	2,70

Efectuado por : CR

V°B° : JVM

SUB GERENCIA INDUSTRIAL	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°000 Rev 000
	ENSAYO PINTURA	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 1

Cliente: ANDE	**Proyecto: 5003033**	**Tipo:TUC 500/25/1.2**	**Clase (kV): 25**

N° PIN 204-2011	**N° Máquina: 360497**	**Fecha: 17/08/11**
KVA: 500	**Tensión AT:22900 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión de ensayo:	**Normas aplicables: NBR 10443; NBR 11003; ANDE**	**Valor Max.:**

Espesor

El ensayo de espesor se realiza acorde a la norma NBR 10443. Este ensayo precede al de adherencia. El espesor debe medirse en por lo menos tres puntos de la cuba del transformador y un punto de la tapa. Se midieron los espesores tanto de pintura interna como externa.

La medición de los espesores para las diferentes capas son:
1.Espesor Pintura Interna : Promedio 81µ
2.Espesor Pintura Fondo Externo : Promedio 55µ
3.Espesor Pintura Acabado Externo : Promedio 135µ

Para hacer seguimiento del proceso de pintura a la cuba, se acompañaron con probetas (ver foto) al proceso de pintura, de manera a verificar los espesores de las distintas capas de pintura.

Adherencia

El ensayo de adherencia se debe hacer conforme a la norma NBR 11003. Para determinar el tipo de corte para el ensayo de adherencia, se recurre a la tabla 1 del manual del instrumento, la cual indica el corte de acuerdo al espesor de la pintura. Se pasa suavemente el instrumento a través de la cuba a una velocidad de 2 a 5 cm/seg. Las cortaduras deben atravesar hasta el material base. Se remueve levemente con un cepillo la pintura suelta remanente. Luego se evalúa el resultado del corte en **"X"**. Para esto, el daño se compara usando, si es necesario, una lente con aumento de 2.5, con una ilustración de la norma a utilizar que establezca las características de la pintura. Se tomaron tres lugares para la determinación de la adherencia, los cuales fueron: Tapa, Fondo y Lateral cuba, con resultados satisfactorios (ver fotos).

Equipos

1. Medidor de espesor Schwyz, modelo SC116
2. Garra de tigre marca ERICHSEN, modelo 295.

Resultados: Satisfactorios

ENSAYADO: C.R. DPTO.TECNICO: J.V.M.

Dirección : Coronel Franco 888 – Zona Norte – Fernando de la Mora – Paraguay
Teléfono : (595-21) 500-162 – **Fax** : (595-21) 505-869 **E-mail** : trafopar@trafopar.com.py

Nº PIN 204-2011	**Nº Máquina: 360497**	**Fecha: 17/08/11**
kVA: 500	**Tensión AT:22900 V**	**Tensión BT: 400/231 V.**
Tensión de ensayo:	**Normas aplicables: NBR 10443; NBR 11003; ANDE**	**Valor Max.:**

FOTOS PROBETAS

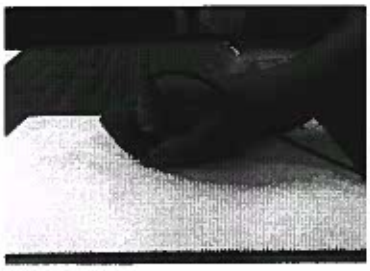


Figura 1
Medición Espesor Pint Interna

Figura 2
Medición Espesor Pint Fondo Externo

Figura 3
Medición Espesor Pint Externa Total

TRAFOPAR	RELATORIO DE ENSAYO	DETEC N°000 Rev 000
SUB GERENCIA TÉCNICA	NIVEL DE RUIDO ACUSTICO EN TRANSFORMADIRES	Fecha:
		Realizó: J.V.
		Aprobó: E.F.
		Pág 1 de 2

Cliente: ANDE	**Proyecto: 5003033**	**Tipo:TUC 500/25/1.2**	**Clase (kV): 25**

N° de Ensayo: RUA 125-2011	**N° Máquina : 360497**	**Fecha: 17/08/2011**
kVA: 500	**Tensión AT : 22,9 +5% -2*5% kV**	**Tensión BT : 400/231 V**

Temp.Amb.: 27 (°C)	**Pres.Atm.: 740 (mmHg)**	**H.R.: 50 (%)**	**Tap de ensayo: 01**

Nivel Medio de Ruido (dB) ; 56	**Norma aplicable ; ABNT/NBR 7277, ABNT NBR 5356-1**	**Grupo de Conexión : Dyn5**

Datos del transformador

Altura del transformador	H=	1,83	[m]
Perímetro a 30 cm del transformador	P_m=	6,54	[m]
	S=	14,92	[m²]

Datos de la sala de ensayo

Coeficiencte de absorción sonora	α=	0,1	
Área total de la sala de ensayo	S_v=	448	[m²]
Area de absorcion sonora	**A=**	44,8	[m²]

Verificar

A/S ≥ 1	3,003

	ambiente	combinado	
Media aritmetica mediciones	43,2	54,5	
Diferencia con nivel medio (*)	0,04	0,13	**debe ser ≤ 0,7**

Calculo del nivel de ruido medio (*)

	ambiente	combinado
$L_{P(A)}$ =	43,2	54,6

Coeficiente de correccion

K=	3,68

Calculo del nivel de ruido medio corregido

$\overline{L}_{P(A)}$ =	**51,0**	comparar con tabla 1 o 2 según corresponda

Calculo de la potencia acustica

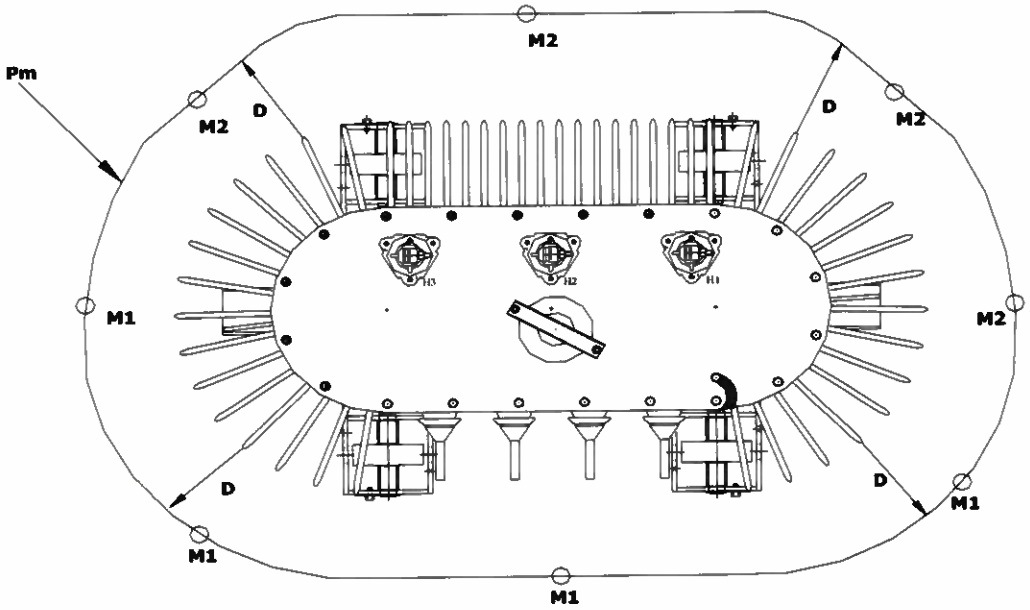
$\overline{L}_{W(A)}$ =	62,7

ENSAYADO POR	DPTO.TECNICO	INSPECTOR	INSPECTOR	FECHA
CR	JVM			17/08/11

Tabla N°1

Valores medidos durante el ensayo				
	Ruido [dB]		Cálculo auxiliar 10^(0,1*Li)	
Medicion N°	Ambiente	Combinado	Ambiente	Combinado
1	44,0	52,6	25.119	181.970
2	42,6	55,5	18.197	354.813
3	43,5	54,9	22.387	309.030
4	42,7	55,0	18.621	316.228
5	0,0	0,0	1	1
6	0,0	0,0	1	1
7	0,0	0,0	1	1
8	0,0	0,0	1	1

Fig.1.- Perfil àrea de ensayo transformador



ENSAYADO POR	DPTO.TECNICO	INSPECTOR	INSPECTOR	FECHA
CR	JVM			17/08/11

ANDE

Nota: SAO N°1

Fecha: 24/03/2021

E-Mail:
trafosur@trafosur.com.py

Solicitud de Aclaración de Oferta

Remitente: Administración Nacional de Electricidad - ANDE
Destinatario: TRAFOSUR S.A.
At. Sr: Juan Carlos Guanes
Referencia: Licitación Pública Nacional ANDE N° 1575/2019 para la *"Adquisición de Transformadores de Distribución"*.
ID: 384258

Nos dirigimos a ustedes con relación a su oferta presentada en el llamado de referencia, a fin de solicitarles la siguiente aclaración:

a. El protocolo de Ensayos de "Capacidad para resistir Cortocircuitos" del transformador de 150 kVA Tipo Pedestal presenta el Número de fábrica 116526 y no corresponde al transformador ofertado 119526.

i. No presenta fotos del transformador a fin de corroborar si hubo error de transcripción.

Esta solicitud la realizamos conforme al Art. 59 del Decreto Reglamentario N° 2992/2019 por el cual se reglamenta la Ley N° 2051/2003 de Contrataciones Públicas, y su modificatoria la Ley N° 3439/2007.

Plazo para presentación: hasta (2) días hábiles a partir de la recepción del presente documento (Art.7 de la Resolución DNCP N° 2490/2019).

Lugar de presentación: Sede Central de la ANDE, sito en Avda. España N° 1268 y Padre Cardozo, directamente en:

División: Administración de Contratos y Supervisión de Obras de Distribución, (Oficina N° B13 – Edificio Antiguo o,

Correo Electrónico: carlos_arellano@ande.gov.py

ANDE

Nota: **SAO N°1**

Fecha: 24/03/2021

E-Mail:
trafosur@trafosur.com.py

Les saludamos muy atentamente.

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD