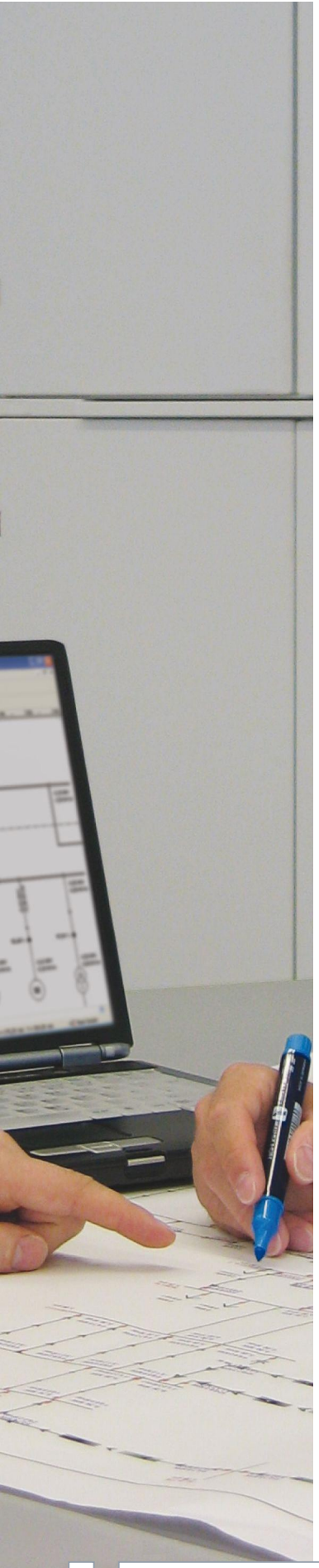


INFORME FINAL

COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA - CES

DIAGNÓSTICO DE TRANSFORMADORES DE MEDIDA 230 kV

Siemens S.A. (Colombia)
Power Transmission and Distribution, Service
Operación & Mantenimiento

Oferta		
Fecha	19 de Nov. de 2011	
Editor	Javier Agudelo	Revisión: Carolina Vanegas
Dirección	Carrera 65, No. 11-83 Bogotá, Colombia	Carrera 65, No. 11-83 Bogotá, Colombia
Teléfono	+57 (1) 294 2442	+57 (1) 294 2443
Fax	+57 (1) 294 2592	+57 (1) 294 2592
E-Mail	javier.agudelo@siemens.com	carolina.vanegas@siemens.com

Siemens – C&M

SIEMENS

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido 2

1 INTRODUCCIÓN 3

2 OBJETIVO 3

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3

4 METODOLOGÍA 4

5 CONCLUSIONES 5

6 ANEXO – RESULTADOS 5

1 INTRODUCCIÓN

A solicitud de la COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA, el día 19 de Noviembre de 2011, y luego de haber recibido y tomado conocimiento de las medidas y normativas de seguridad, se realizaron los ensayos eléctricos a tres (3) unidades de transformadores de corriente, y tres (3) unidades de transformadores de tensión; marca Haefely – 230 kV, SE TERCERA – SOCHAGOTA (Fases 0, 4 y 8); para la emisión del presente informe de diagnóstico.

En el presente informe se detallan los resultados definitivos de los ensayos soliictados, indicando los valores medidos, condiciones y observaciones finales.

2 OBJETIVO

Presentar de forma integrada el diagnóstico y conclusiones de los ensayos realizados sobre los transformadores de medida. Los ensayos realizados fueron:

- Inspección visual
- Corriente de Magnetización (CT)
- Resistencia de devanados secundarios
- Resistencia de aislamiento
- Relación de transformación
- Capacitancia y Tangente delta
-

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Se referencia a continuación los documentos consultados para la realización de este informe.

Acceptance Testing Specifications for Electric Power Distribution Equipment and Systems - NETA ATS- (Electrical acceptance testing)

4 METODOLOGÍA

A continuación se específica la metodología utilizada para alcanzar el objetivo propuesto en esta orden de servicio.

4.1 Inspección Mecánica y Visual

Revisión del estado de la porcelana, conexiones primarias y secundarias e inspección visual por defectos en la sección segmentada.

4.2 Resistencia de Aislamiento

Se realizará la evaluación del aislamiento en corriente directa para determinar la resistencia de aislamiento del CT y PT, y la posible existencia de algún defecto de origen térmico, u ocasionado por el ingreso de humedad, o cualquier defecto incipiente origen de una elevada corriente de fuga.

4.2 Relación de Transformación

En el caso del CT, la prueba es realizada mediante de una inyección de corriente alterna a través del circuito primario y se mide la corriente generada en el secundario. El equipo de prueba inyecta una corriente por el primario de acuerdo a los valores de ajuste inicial y mide la corriente que circula por el devanado secundario que se está probando con magnitud y ángulo. La corriente inyectada en por el primario normalmente es de 100 A-AC. Pero varía de acuerdo a la relación de transformación propia de cada CTs que se desee probar.

En el caso del PT, la prueba es realizada mediante de una inyección de Tensión alterna, a través del circuito primario y se mide la tensión generada en el circuito secundario. El equipo de pruebas tiene disponible una tensión máxima de 2000 V-AC, Normalmente esta máxima tensión solo se requiere cuando el TPS es del tipo capacitivo.

4.2 Resistencia de Devanados

El equipo de prueba inyectara un valor de corriente directa por el devanado secundario y se mide la caída de voltaje DC, que se genera en los terminales del devanado en prueba. Con la relación de estos dos valores se calcula la resistencia del devanado. La corriente inyectada en el secundario varía de acuerdo a la relación de transformación propia de cada devanado. El valor de corriente que se recomienda ajustar para la prueba está entre 500 mA y 1 Amp

4.2 Curva de Magnetización - CT

La prueba se realiza a través de una inyección tensión alterna en cada uno de los núcleos secundarios del CTs (núcleo por núcleo) y se medirá la respuesta en corriente que refleja cada uno de los núcleos bajo prueba. Simultáneamente el equipo graficara la curva

resultante con los valores medidos. De igual manera nos entregara los valores de magnetización (Voltaje de inflexión).

4.2 Capacitancia y Tangente Delta

Medición de la calidad del aislamiento del transformador de medida (CT y PT) por medio de la relación del consumo de corriente capacitiva y resistiva entre los terminales de prueba. Los valores obtenidos de capacitancia y factor de disipación serán evaluados de acuerdo a normas internacionales y datos comparativos para determinar la condición del equipo.

5 CONCLUSIONES

Transformadores de Corriente:

- Los transformadores de corriente (Fases 0, 4 y 8), para 230 kV se encuentran en estado operativo normal.
- Se recomienda una nueva evaluación a corto plazo (6 meses) para determinar la evolución de las diferencias en magnitud sobre los ensayos entre la unidad nueva (Fase 0) y las dos existentes (Fases 4 y 8).

Transformadores de Tensión:

- Los transformadores de tensión (Fases 0, 4 y 8), para 230 kV se encuentran en estado operativo normal.
- Se recomienda su evaluación en el próximo mantenimiento preventivo programado.

6 ANEXO - RESULTADOS

REALIZADO POR:

JAVIER A. AGUDELO

SIEMENS S.A

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

LISTADO DE PRUEBAS				
1. INSPECCION VISUAL	APLICA	x	NO APLICA	
2. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (MEGGER)	APLICA	x	NO APLICA	
3. FACTOR DE POTENCIA	APLICA	x	NO APLICA	
4. POLARIDAD	APLICA		NO APLICA	x
5. RELACION DE TRANSFORMACION	APLICA	x	NO APLICA	
6. CURVAS DE MAGNETIZACION	APLICA	x	NO APLICA	
7. RESISTENCIA DE DEVANADOS SECUNDARIOS	APLICA	x	NO APLICA	
8. BURDEN.	APLICA		NO APLICA	x
9. INYECCIÓN PRIMARIA	APLICA		NO APLICA	x

DATOS GENERALES			
CLIENTE	CES - COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA	No. ST	-
OBRA / LUGAR	SE TERCERA	No, Pedido	-
MODULO	SE CES - TERCERA	=	
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	Tres (3) Unidades	+	

DESCRIPCIÓN GENERAL				
FABRICANTE	HAEFELY	NUMERO DE SERIE	FASE 0	-
TIPO	IOSK 245		FASE 4	-
AÑO	1998		FASE 8	-
CORRIENTE NOMINAL	600 / 1 A	FRECUENCIA NOMINAL	60 Hz	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

CLASIFICACIÒN Y DATOS DE LOS NUCLEOS			
NUCLEO No.	**RELACIÓN**	**CLASE**	**BURDEN (VA)**
1S1-1S2	600/1 A	0,2	45
2S1-2S2	600/1 A	0,2	45
3S1-3S2	600/1 A	0,2	45

VERIFICACIÓN VISUAL							
Elemento	**Fase A**		**Fase B**		**Fase C**		
Estado de los aisladores	X	Buen estado	X	Buen estado	X	Buen estado	
		Mal estado		Mal estado		Mal estado	
		No aplica		No aplica		No aplica	
1.1 VERIFICACIÓN VISUAL DE LAS CONEXIÓNES EN EL SECUNDARIO							
	Núcleo 1S1		Núcleo 2S1		Núcleo 3S1		Núcleo 4S1		Núcleo 5S1		Núcleo 6S1	
ESTADO	Buen Estado	X	Buen Estado	X	Buen Estado	X	Buen Estado	-	Buen Estado	-	Buen Estado	-
	Mal Estado		Mal Estado		Mal Estado		Mal Estado	-	Mal Estado	-	Mal Estado	-
	N/A		N/A		N/A		N/A	-	N/A	-	N/A	-
1.2. Orientación Correcta de P1,P2 según ingeniería							-					
1.3. Circuitos de corriente en tablero							-					

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO			
Equipo Utilizado para la prueba			
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración
MEGGER	AV0	MIT 510	2011

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ALTA / Secundarios a Tierra

ENTRE	FASE 0				FASE 4				FASE 8			
	Medido	@ 20 ºC	Temp. (ºC)	Humed. (%)	Medido	@ 20 ºC	Temp. (ºC)	Humed. (%)	Medido	@ 20 ºC	Temp. (ºC)	Humed. (%)
ALTA - TIERRA (s)	670	804	26	60	600	720	26	60	510	612	26	60

FACTOR DE POTENCIA			
Equipo Utilizado para la prueba			
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha - Ùltima calibración
MEDIDOR TD	OMICRON	CPC-100 / TD1	2011

3.1 ALTA - TIERRA (Medida en % factor de potencia, tip-up, inyeccion de 2 - 10 kV.)

FASE	TENSION APLICADA (kV)	CORRIENTE (mA)	POTENCIA (W)	F.P. (%) @ 20ºC	CAPACITANCIA (pF)	FREC (Hz)	MODO
0	5	1.402	0.0133	0.189	738.5	60	GST
0	10	2.795	0.0531	0.190	738.6	60	GST
4	5	1.612	0.0805	0.187	1378.5	60	GST
4	10	2.208	0.0807	0.189	1378.6	60	GST
8	5	2.603	0.0313	0.240	1373.6	60	GST
8	10	5.190	0.1253	0.242	1373.6	60	GST

CONDICIONES DEL CLIMA: NUBLADO

Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

RESISTENCIA DE DEVANADOS SECUNDARIOS							
Equipo Utilizado para la prueba							
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.			Fecha de la última calibración		
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100			2011		
7.1 (Medida en mΩ).							
FASE	NUCLEOS						
	1S1 - 1S2	2S1 - 2S2	3S1 - 3S2	4S1 - 4S2	5S1 - 5S2	6S1 - 6S2	DESV. STD
A	2.6796	2.6764	2.7184	-	-	-	-
B	1.8120	1.8171	1.8075	-	-	-	-
C	1.8335	1.8556	1.8392	-	-	-	-
FASE	NUCLEO No.						
	1S1 - 1S3	2S1 - 2S3	3S1 - 3S3	4S1 - 4S3	5S1 - 5S3	6S3 - 6S3	DESV. STD
A	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-
FASE	NUCLEO No.						
	1S1 - 1S4	2S1 - 2S4	3S1 - 3S4	4S1 - 4S4	5S1 - 5S4	6S1 - 6S4	DESV. STD
A	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.					APLICA	X	NO APLICA

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha		
19 de Nov. 2011		
Consecutivo		No. Pedido
-		-
No. ST		-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

5. RELACIÓN DE TRANSFORMACION			
Equipo Utilizado para la prueba			
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011

I PRIMARIA (A)	NUCLEO No.																	
	1S1-1S2			2S1-2S2			3S1-3S2			4S1-4S2			5S1-5S2			6S1-6S2		
	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.
FASE A	600.6	600	-0.10	600.6	600	-0.10	600.2	600	-0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FASE B	599.9	600	0.02	599.9	600	0.02	599.9	600	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FASE C	599.8	600	0.04	599.6	600	0.07	599.6	600	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-

I PRIMARIA (A)	NUCLEO No.																	
	1S1-1S3			2S1-2S3			3S1-3S3			4S1-4S3			5S1-5S3			6S1-6S3		
	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.	OBT.	ESP.	(%) ERR.
FASE A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FASE B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FASE C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA

OBSERVACIÓN: ERROR: ± 3 Nucleos de Protección ± 1 Nucleos de Medición

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

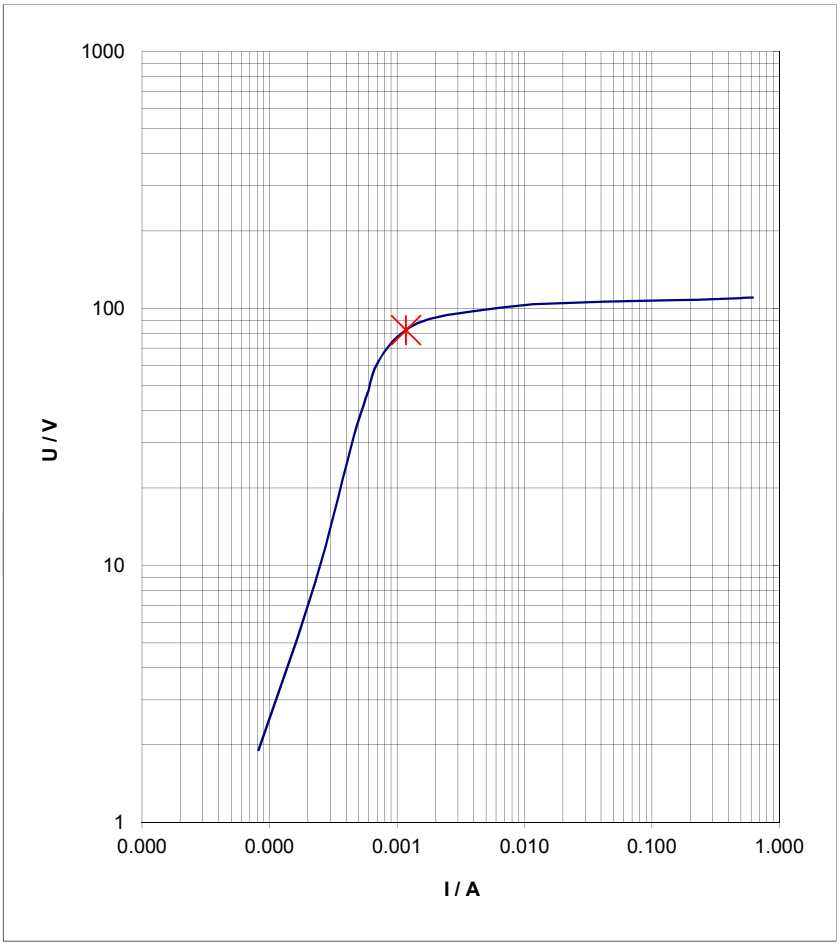
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 0 - CURVAS DE MAGNETIZACION 1S1-1S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	1S
	V	I
1	110.2	0.622
2	109.72	0.506
3	108.95	0.364
4	108.03	0.233
5	107.32	0.122
6	106.26	0.042
7	103.86	0.012
8	100.65	0.006
9	97.4	0.004
10	94.16	0.002
11	90.88	0.002
12	87.58	0.001
13	84.3	0.001
14	81.01	0.001
15	77.7	0.001
16	74.41	0.001
17	71.12	0.001
18	67.81	0.001
19	64.52	0.001
20	61.23	0.001
21	57.93	0.001
22	54.63	0.001
23	51.34	0.001
24	48.05	0.001
25	44.76	0.001
26	41.46	0.001
27	38.15	0.001
28	34.87	0.000
29	31.57	0.000
30	28.26	0.000
31	24.96	0.000
32	21.67	0.000
33	18.37	0.000
34	15.07	0.000
35	11.78	0.000
36	8.48	0.000
37	5.19	0.000
38	1.91	0.000
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS	
V infl.:	82.4	
I infl.:	0.0012	
FASE	0	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

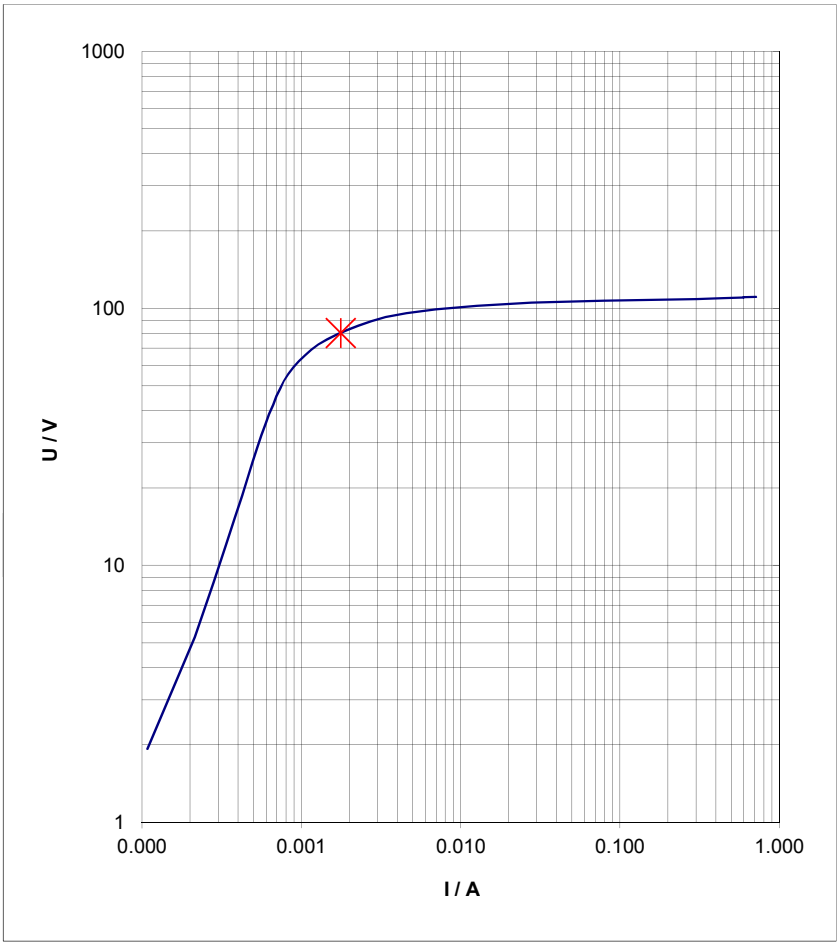
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 0 - CURVAS DE MAGNETIZACION 2S1-2S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	2S
	V	I
1	110.88	0.716
2	110.41	0.597
3	109.73	0.445
4	108.85	0.301
5	107.97	0.176
6	107.21	0.079
7	105.28	0.028
8	102.3	0.013
9	99.09	0.007
10	95.78	0.005
11	92.45	0.003
12	89.12	0.003
13	85.77	0.002
14	82.41	0.002
15	79.07	0.002
16	75.71	0.001
17	72.35	0.001
18	69.01	0.001
19	65.65	0.001
20	62.29	0.001
21	58.95	0.001
22	55.59	0.001
23	52.23	0.001
24	48.89	0.001
25	45.53	0.001
26	42.18	0.001
27	38.83	0.001
28	35.48	0.001
29	32.11	0.001
30	28.76	0.001
31	25.39	0.000
32	22.04	0.000
33	18.68	0.000
34	15.33	0.000
35	11.98	0.000
36	8.61	0.000
37	5.26	0.000
38	1.93	0.000
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS
V infl.:	80.4
I infl.:	0.0018
FASE	0

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

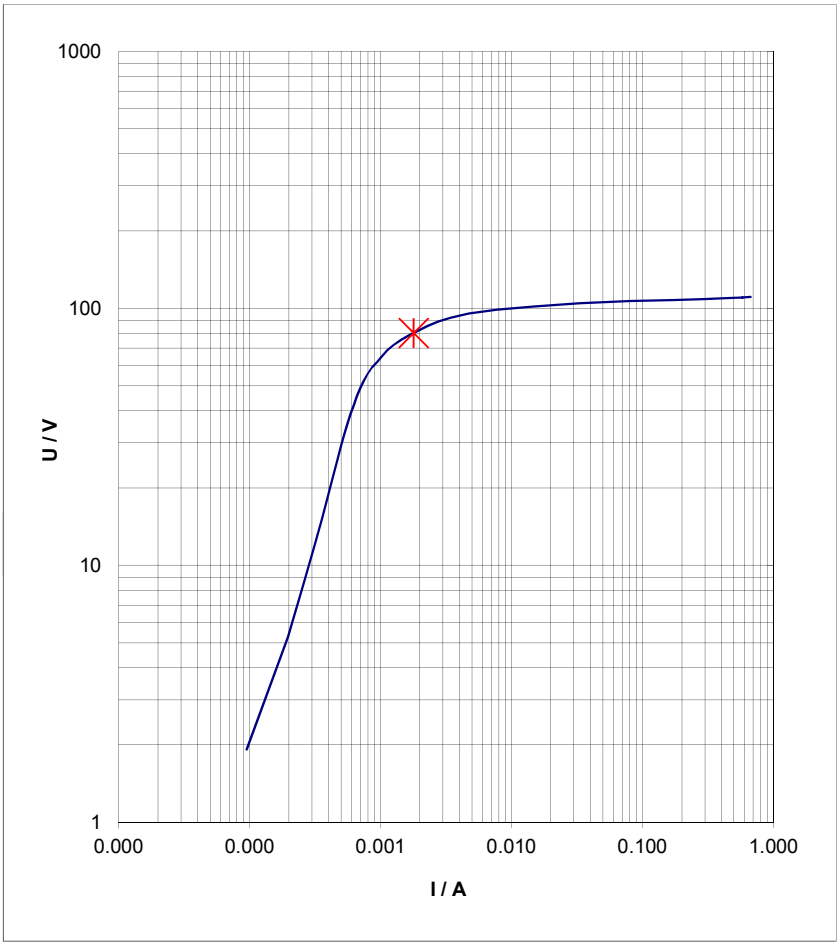
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 0 - CURVAS DE MAGNETIZACION 3S1-3S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	3S
	V	I
1	110.6	0.669
2	110.18	0.580
3	109.51	0.435
4	108.58	0.294
5	107.78	0.172
6	106.91	0.080
7	104.79	0.033
8	101.91	0.015
9	98.76	0.008
10	95.49	0.005
11	92.17	0.003
12	88.85	0.003
13	85.5	0.002
14	82.16	0.002
15	78.83	0.002
16	75.47	0.001
17	72.14	0.001
18	68.8	0.001
19	65.44	0.001
20	62.11	0.001
21	58.77	0.001
22	55.42	0.001
23	52.08	0.001
24	48.74	0.001
25	45.39	0.001
26	42.05	0.001
27	38.72	0.001
28	35.36	0.001
29	32.02	0.001
30	28.67	0.000
31	25.32	0.000
32	21.97	0.000
33	18.63	0.000
34	15.29	0.000
35	11.94	0.000
36	8.59	0.000
37	5.26	0.000
38	1.92	0.000
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS
V infl.:	80.4
I infl.:	0.0018
FASE	0

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

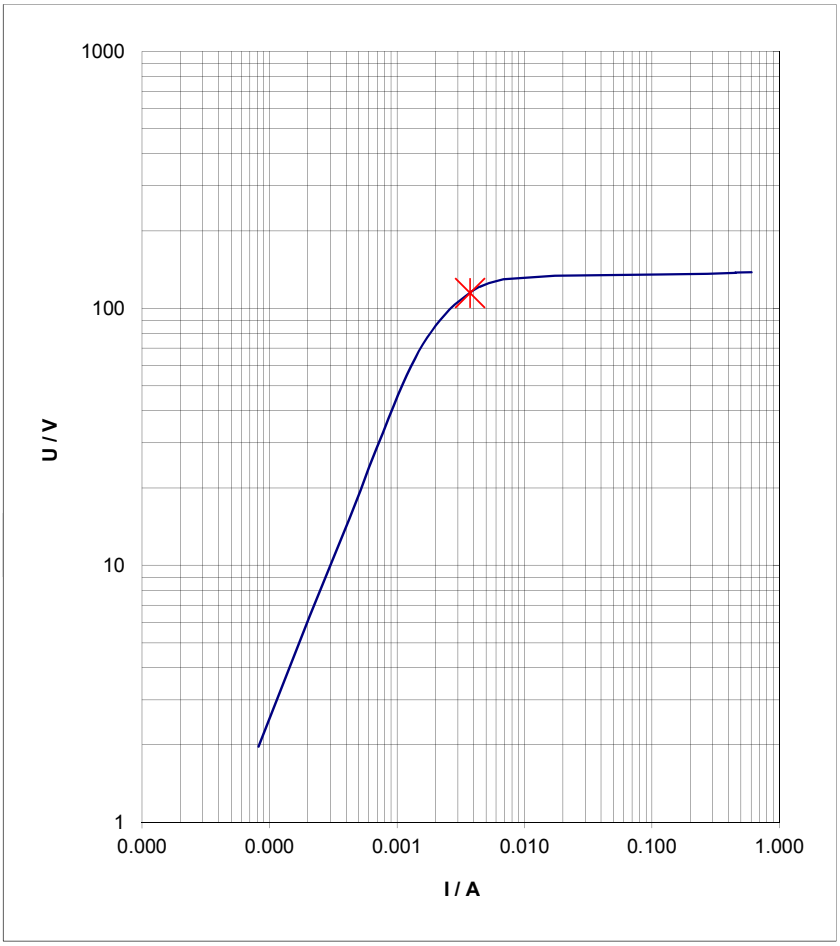
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 4 - CURVAS DE MAGNETIZACION 1S1-1S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	1S
	V	I
1	138.19	0.607
2	137.54	0.452
3	136.43	0.273
4	135.58	0.118
5	134.13	0.017
6	129.86	0.007
7	125.48	0.005
8	121.08	0.004
9	116.68	0.004
10	112.26	0.003
11	107.86	0.003
12	103.45	0.003
13	99.04	0.003
14	94.63	0.002
15	90.22	0.002
16	85.81	0.002
17	81.4	0.002
18	76.98	0.002
19	72.57	0.002
20	68.15	0.001
21	63.73	0.001
22	59.33	0.001
23	54.91	0.001
24	50.5	0.001
25	46.09	0.001
26	41.68	0.001
27	37.27	0.001
28	32.85	0.001
29	28.43	0.001
30	24.01	0.001
31	19.6	0.001
32	15.18	0.000
33	10.77	0.000
34	6.36	0.000
35	1.97	0.000
36		
37		
38		
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS	
V infl.:	115.0	
I infl.:	0.0037	
FASE	4	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

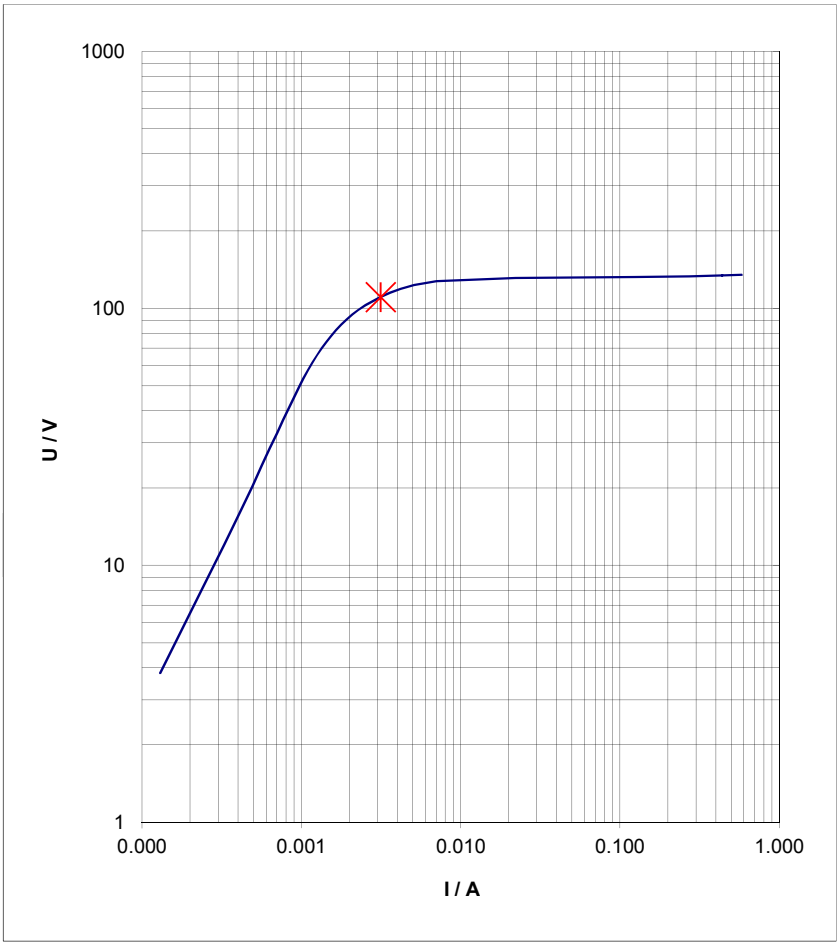
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 4 - CURVAS DE MAGNETIZACION 2S1-2S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	2S
	V	I
1	134.9	0.582
2	134.28	0.439
3	133.31	0.272
4	132.47	0.124
5	131.32	0.022
6	127.5	0.007
7	123.41	0.005
8	119.31	0.004
9	115.19	0.004
10	111.07	0.003
11	106.96	0.003
12	102.83	0.003
13	98.71	0.002
14	94.59	0.002
15	90.47	0.002
16	86.34	0.002
17	82.21	0.002
18	78.08	0.002
19	73.95	0.001
20	69.83	0.001
21	65.71	0.001
22	61.58	0.001
23	57.46	0.001
24	53.33	0.001
25	49.2	0.001
26	45.08	0.001
27	40.96	0.001
28	36.82	0.001
29	32.7	0.001
30	28.57	0.001
31	24.43	0.001
32	20.31	0.000
33	16.19	0.000
34	12.05	0.000
35	7.93	0.000
36	3.81	0.000
37		
38		
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS
V infl.:	110.7
I infl.:	0.0031
FASE	4

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

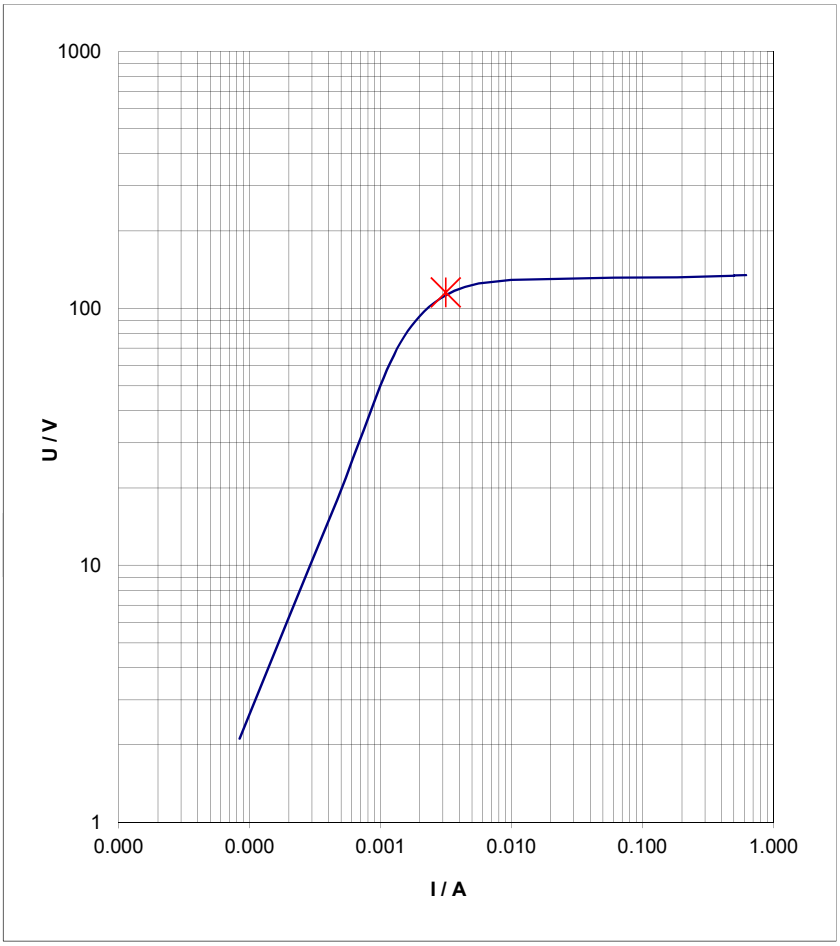
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 4 - CURVAS DE MAGNETIZACION 3S1-3S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	3S
	V	I
1	134.51	0.621
2	134.07	0.502
3	133.23	0.337
4	132.16	0.184
5	131.6	0.061
6	129.05	0.010
7	125.14	0.006
8	121.2	0.004
9	117.25	0.004
10	113.27	0.003
11	109.32	0.003
12	105.35	0.003
13	101.38	0.002
14	97.41	0.002
15	93.45	0.002
16	89.48	0.002
17	85.51	0.002
18	81.54	0.002
19	77.56	0.002
20	73.6	0.001
21	69.63	0.001
22	65.65	0.001
23	61.68	0.001
24	57.71	0.001
25	53.73	0.001
26	49.77	0.001
27	45.8	0.001
28	41.82	0.001
29	37.86	0.001
30	33.89	0.001
31	29.91	0.001
32	25.94	0.001
33	21.96	0.001
34	17.99	0.000
35	14.02	0.000
36	10.04	0.000
37	6.07	0.000
38	2.12	0.000
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS
V infl.:	115.7
I infl.:	0.0031
FASE	4

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

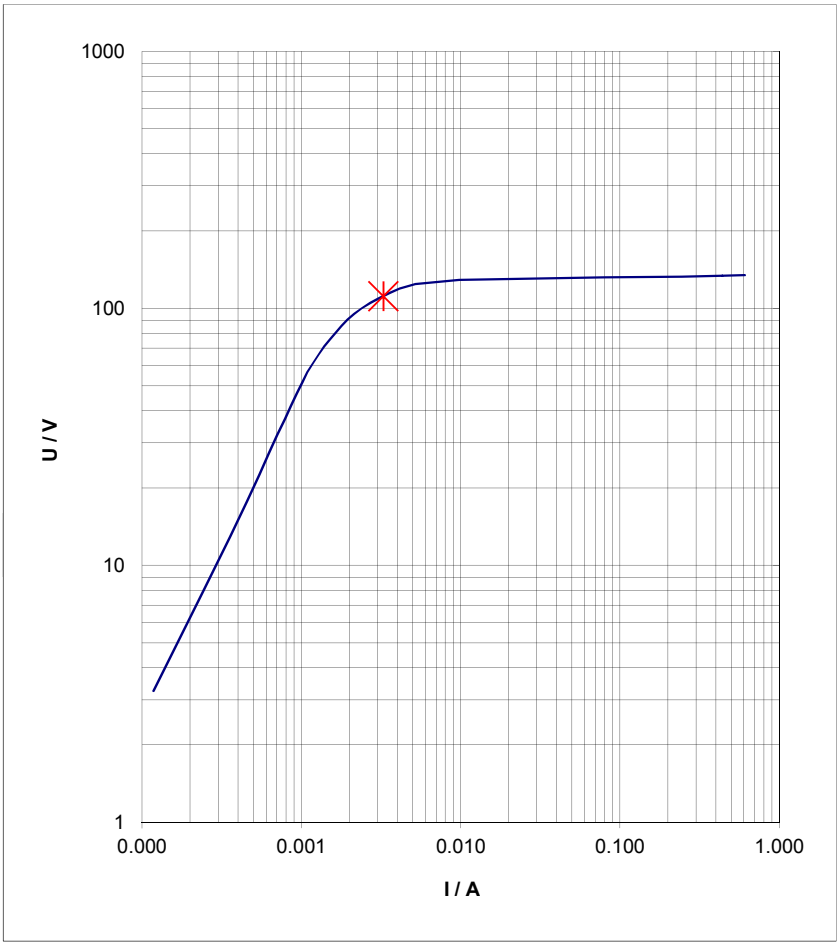
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 8 - CURVAS DE MAGNETIZACION 1S1-1S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	1S
	V	I
1	134.65	0.609
2	134	0.438
3	132.8	0.244
4	131.95	0.080
5	129.05	0.010
6	124.24	0.005
7	119.42	0.004
8	114.59	0.004
9	109.74	0.003
10	104.9	0.003
11	100.04	0.002
12	95.2	0.002
13	90.37	0.002
14	85.55	0.002
15	80.72	0.002
16	75.88	0.002
17	71.03	0.001
18	66.19	0.001
19	61.34	0.001
20	56.48	0.001
21	51.63	0.001
22	46.81	0.001
23	41.97	0.001
24	37.14	0.001
25	32.31	0.001
26	27.44	0.001
27	22.59	0.001
28	17.73	0.000
29	12.89	0.000
30	8.07	0.000
31	3.25	0.000
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS	
V infl.:	111.8	
I infl.:	0.0033	
FASE	8	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

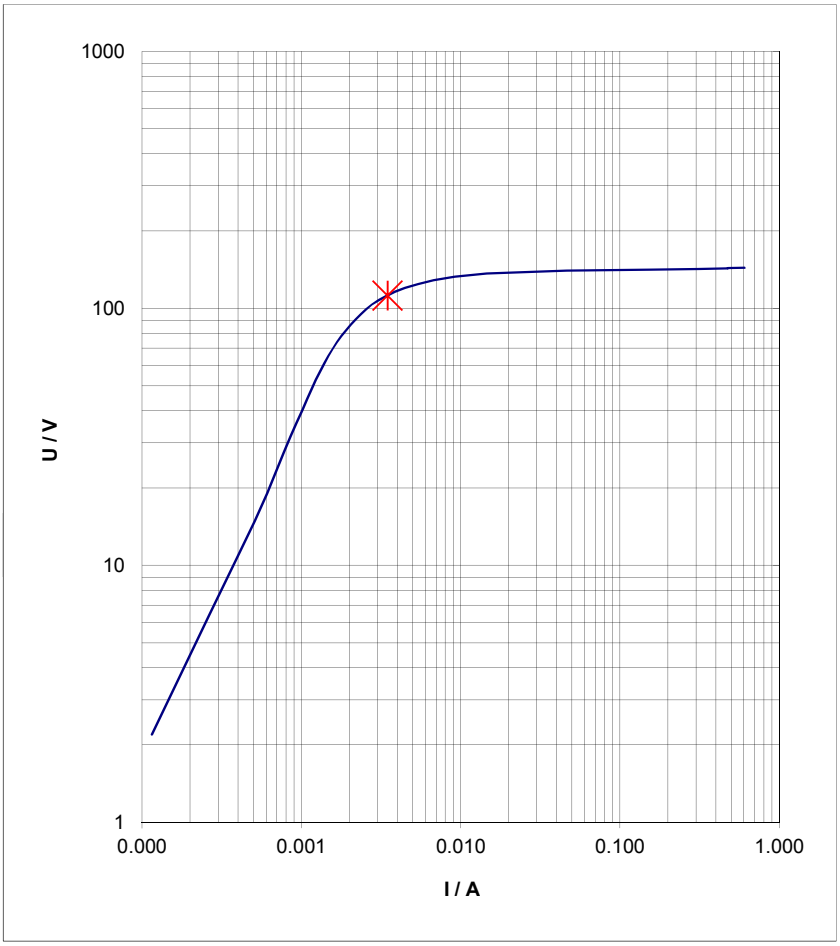
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 8 - CURVAS DE MAGNETIZACION 2S1-2S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	2S
	V	I
1	143.96	0.605
2	143.32	0.476
3	142.33	0.308
4	141.43	0.157
5	140.35	0.046
6	136.94	0.015
7	132.86	0.009
8	128.67	0.007
9	124.5	0.005
10	120.28	0.004
11	116.09	0.004
12	111.86	0.003
13	107.67	0.003
14	103.44	0.003
15	99.21	0.003
16	95.02	0.002
17	90.77	0.002
18	86.59	0.002
19	82.34	0.002
20	78.15	0.002
21	73.9	0.002
22	69.7	0.002
23	65.47	0.001
24	61.25	0.001
25	57.04	0.001
26	52.81	0.001
27	48.6	0.001
28	44.38	0.001
29	40.18	0.001
30	35.94	0.001
31	31.73	0.001
32	27.5	0.001
33	23.26	0.001
34	19.06	0.001
35	14.84	0.001
36	10.6	0.000
37	6.41	0.000
38	2.2	0.000
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS
V infl.:	112.4
I infl.:	0.0035
FASE	8

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

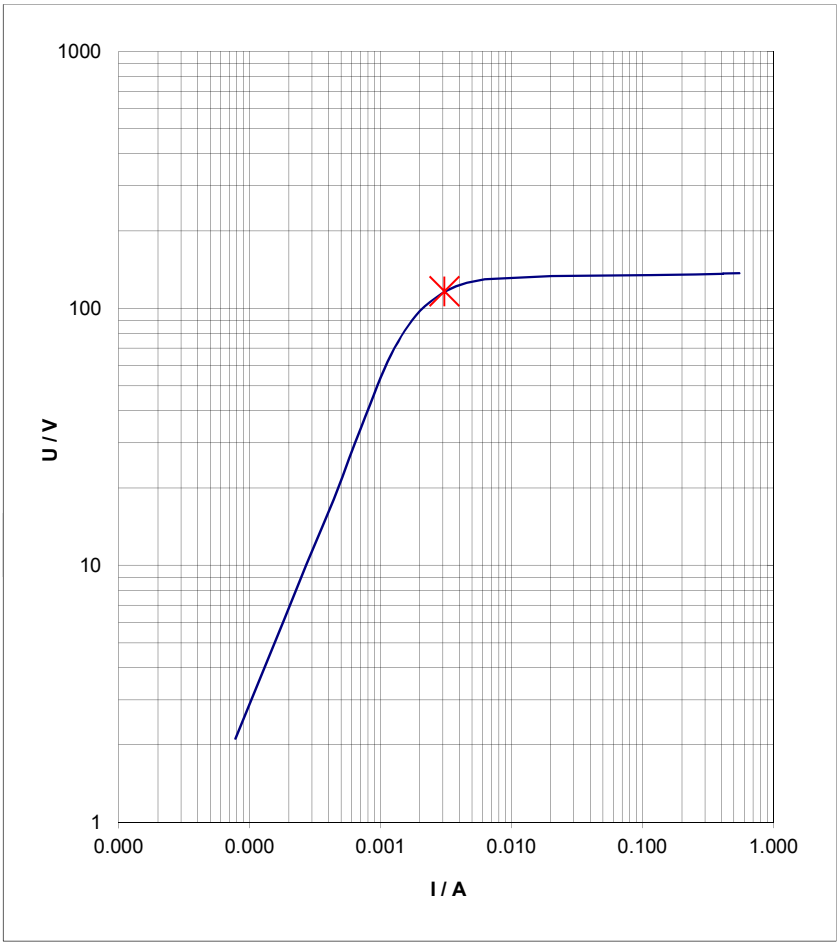
Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Corriente

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

FASE 8 - CURVAS DE MAGNETIZACION 3S1-3S2				
Equipo Utilizado para la prueba				
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración	
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011	
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

N	Excitación	3S
	V	I
1	137.03	0.550
2	136.44	0.413
3	135.38	0.255
4	134.63	0.116
5	133.51	0.020
6	129.78	0.006
7	125.82	0.005
8	121.83	0.004
9	117.84	0.003
10	113.87	0.003
11	109.88	0.003
12	105.9	0.002
13	101.92	0.002
14	97.93	0.002
15	93.94	0.002
16	89.94	0.002
17	85.95	0.002
18	81.94	0.002
19	77.96	0.001
20	73.98	0.001
21	69.99	0.001
22	65.98	0.001
23	61.98	0.001
24	58	0.001
25	54	0.001
26	50.02	0.001
27	46.03	0.001
28	42.05	0.001
29	38.05	0.001
30	34.04	0.001
31	30.05	0.001
32	26.05	0.001
33	22.06	0.001
34	18.06	0.000
35	14.09	0.000
36	10.1	0.000
37	6.1	0.000
38	2.12	0.000
39		



Cálculo pto. saturación:	IEC/BS
V infl.:	116.8
I infl.:	0.0031
FASE	8

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Tensión

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

LISTADO DE PRUEBAS				
1. INSPECCION VISUAL	APLICA	x	NO APLICA	
2. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (MEGGER)	APLICA	x	NO APLICA	
3. FACTOR DE POTENCIA	APLICA	x	NO APLICA	
4. POLARIDAD	APLICA		NO APLICA	x
5. RELACION DE TRANSFORMACION	APLICA	x	NO APLICA	
6. CURVAS DE MAGNETIZACION	APLICA		NO APLICA	x
7. RESISTENCIA DE DEVANADOS SECUNDARIOS	APLICA	x	NO APLICA	
8. BURDEN.	APLICA		NO APLICA	x
9. INYECCIÓN PRIMARIA	APLICA		NO APLICA	x

DATOS GENERALES			
CLIENTE	CES - COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA	No. ST	-
OBRA / LUGAR	SE TERCERA	No, Pedido	-
MODULO	SE CES - TERCERA	=	
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	Tres (3) Unidades	+	

DESCRIPCIÓN GENERAL				
FABRICANTE	HAEFELY - TRENCH	NUMERO DE SERIE	FASE 0	-
TIPO	230H		FASE 4	-
AÑO	-		FASE 8	-
TENSIÓN NOMINAL	230 kV	FRECUENCIA NOMINAL	60 Hz	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Tensión

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

CLASIFICACIÓN DE LOS NUCLEOS				
NUCLEO No.	**RELACIÓN**	**CLASE**	**BURDEN (VA)**	**CARGA - SECUNDARIO**
1a - 1n	230000 / 115	0,2	100	150
2a - 2n	230000 / 115	0,2	100	150

VERIFICACIÓN VISUAL						
Elemento	**Fase A**		**Fase B**		**Fase C**	
Estado de los aisladores	X	Buen estado	X	Buen estado	X	Buen estado
		Mal estado		Mal estado		Mal estado
		No aplica		No aplica		No aplica

1.1 VERIFICACIÓN VISUAL DE LAS CONEXIÓNES EN EL SECUNDARIO												
	Núcleo 1S1		Núcleo 2S1		Núcleo 3S1		Núcleo 4S1		Núcleo 5S1		Núcleo 6S1	
ESTADO	Buen Estado	**X**	Buen Estado	**X**	Buen Estado	-	Buen Estado	-	Buen Estado	-	Buen Estado	-
	Mal Estado		Mal Estado		Mal Estado	-	Mal Estado	-	Mal Estado	-	Mal Estado	-
	N/A		N/A		N/A	-	N/A	-	N/A	-	N/A	-
1.2. Orientación Correcta de P1,P2 según ingeniería							-					
1.3. Circuitos de corriente en tablero							-					

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Tensión

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO			
Equipo Utilizado para la prueba			
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha de la última calibración
MEGGER	AV0	MIT 510	2011

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ALTA / Secundarios a Tierra

ENTRE	FASE 0				FASE 4				FASE 8			
	Medido	@ 20 ºC	Temp. (ºC)	Humed. (%)	Medido	@ 20 ºC	Temp. (ºC)	Humed. (%)	Medido	@ 20 ºC	Temp. (ºC)	Humed. (%)
ALTA - TIERRA (s)	440	528	26	60	500	600	26	60	485	582	26	60

FACTOR DE POTENCIA			
Equipo Utilizado para la prueba			
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha - Ùltima calibración
MEDIDOR TD	OMICRON	CPC-100 / TD1	2011

3.1 ALTA - TIERRA (Medida en % factor de potencia, tip-up, inyeccion de 2 - 10 kV.)

FASE	TENSION APLICADA (kV)	CORRIENTE (mA)	POTENCIA (W)	F.P. (%) @ 20ºC	CAPACITANCIA (pF)	FREC (Hz)	MODO
0	5	14.568	0.177	0.2422	7712	60	GST
0	10	29.090	0.686	0.2358	7714	60	GST
4	5	14.539	0.029	0.2321	7695	60	GST
4	10	29.027	0.670	0.2308	7697	60	GST
8	5	14.495	0.168	0.2311	7673	60	GST
8	10	28.942	0.665	0.2298	7674	60	GST

CONDICIONES DEL CLIMA: NUBLADO

Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.	APLICA	X	NO APLICA	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011

SIEMENS

Power Transmission and Distribution ICSG SE
Protocolo de Pruebas Transformadores de Tensión

Fecha	
19 de Nov. 2011	
Consecutivo	No. Pedido
-	-
No. ST	-

SUBESTACIÓN COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA

4. RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN (Volts)			
Equipo Utilizado para la prueba			
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.	Fecha última calibración
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100	2011

TENSIÓN APLICADA 2 kV	NUCLEO No.											
	1a - 1n			2a - 2n			3a - 3n			-		
	OBT.	ESP.	% ERR	OBT.	ESP.	% ERR	OBT.	ESP.	% ERR	OBT.	ESP.	% ERR
FASE A	1987.3	2000.0	0.64	1991.2	2000.0	0.44	-	-	-	-	-	-
FASE B	1994.2	2000.0	0.29	1993.4	2000.0	0.33	-	-	-	-	-	-
FASE C	2004.4	2000.0	-0.22	2004.3	2000.0	-0.21	-	-	-	-	-	-
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.							APLICA		X	NO APLICA		

6. RESISTENCIA DE DEVANADOS SECUNDARIOS						
Equipo Utilizado para la prueba						
Descripción	Fabricante	Modelo – Serie No.		Fecha de la última calibración		
MEDIDOR R	OMICRON	CPC-100		2011		
7.1 (Medida en mΩ).						
FASE	NUCLEO No.					
	1a - 1n	2a - 2n	-	-	-	-
A	0.0452	0.0569	-	-	-	-
B	0.0433	0.0574	-	-	-	-
C	0.0415	0.0561	-	-	-	-
Reporte de pruebas emitido por equipo OMICRON-CPC 100-CP TD1.			APLICA		NO APLICA	

ENCARGADO ICSG SE
Nombre: JAVIER AGUDELO
Firma/Fecha: 19/11/2011

Vo. Bo. Cliente
Nombre / DPTO :
Firma/Fecha: 19/11/2011