



LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

LAPEM

SUBDIRECCION TECNICA

ÁREA :

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
LABORATORIO DE ALTA CORRIENTE

REPORTE DE PRUEBAS No. **B.T. R110A**

CLIENTE: **EQUIPAMIENTOS ELECTRICOS WELD C. A.**

Calle uno, Torre Olympia, Piso 04, Oficina 4-A

La Urbina, Caracas Venezuela

Tels: 241-1394; 242-7396; Fax: 242- 6106

TITULO: Pruebas parciales de prototipo efectuadas a seccionador
monopolar de operación sin carga

Designación: SV1-13.8-630

No. de serie: 446-10-01

Tensión máxima: 15.5 kV; NBAI: 125 kV

Corriente nominal: 630 A; Marca EQUIWELD

RESUMEN:

Pruebas parciales de prototipo efectuadas a seccionador monopolar de operación sin carga de acuerdo a las normas IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37.30-97 Y ANSI C37.32-96.

Consistiendo en una prueba con una corriente pico igual a 2.6 veces la corriente nominal de corta duración por 0.3 segundos y otra prueba con la corriente nominal de corta duración de 25 kA por 3 segundos.

PRUEBA

CORRIENTE PICO
CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN

RESULTADO

SATISFACTORIO
SATISFACTORIO

FECHA

01/11/07

PROBO:

Ing. Ernesto Gordillo Gutiérrez

INGENIERO DE PRUEBAS

APROBO:

Ing. Luis Javier Freyre Rizo

LABORADOR DE ALTA CORRIENTE

REVISO:

Ing. Enrique Baqueiro Absalón

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN

AV. APASEO OTE. S/N
CD. INDUSTRIAL APDO.
POSTAL 612 C.P. 36630
TELS: (462) 39400 FAX
(462) 39401
IRAPUATO, GTO.
Formato: 42220102

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL, SIN PREVIA
AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO

ELECTRICIDAD PARA EL PROGRESO DE MEXICO

DESCARTES 60
COL. ANZURES
C.P. 15900
MEXICO, D.F.
TEL. (5) 531 10 64
FAX (5) 531 11 73

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
LAPEM
---ESTE REPORTE---
NO AMENAZA LA TOTALIDAD
DE LAS PRUEBAS QUE AVATAN AL PROTOTIPO

1. - OTRAS CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS POR EL FABRICANTE
-----**2. - TESTIGOS DURANTE LAS PRUEBAS**

NOMBRE
Tec. Ivan Doubront
Tec. Dacio Forja
Tec. Luis Rodríguez

COMPañÍA
Equipamientos Eléctricos WELD, C. A.
EDC
CADAFAE

3. - PROPÓSITO DE LAS PRUEBAS

Determinar que el equipo puede conducir corrientes de corta duración por el tiempo especificado sin dañarse.

4. - NORMAS APLICADAS

IEC-129-1984, IEC-694-1996, ANSI C37.30-97, ANSI C37.32-96

5. - PRUEBAS REQUERIDAS

Una prueba con la corriente pico igual a 2.6 veces la corriente nominal de corta duración durante 0.3 s.
Otra prueba con la corriente nominal de corta duración de 25 kA, durante 3 s, (esta prueba se puede combinar con la prueba de corriente pico).

6. - CIRCUITO DE PRUEBA:

El equipo se conecta a las barras de la fuente, del lado de media tensión se conecta la reactancia necesaria para regular la corriente de prueba y con el cierre del dispositivo de cierre sincronizado se establece la falla. Ver Fig. 1 para el circuito y arreglo de distancias para las pruebas.

7. - RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Ver la hoja 3 de "Resultados de las Pruebas"

7.1. - INSPECCIÓN VISUAL

El equipo no presentó evidencia de daño en sus contactos.

7.2. - CONCLUSIONES

El equipo probado satisface los requerimientos de los documentos aplicados. Ya que el resultado de las pruebas dieléctricas y de elevación de temperatura, después de corta duración fue satisfactorio.

7.3. - FOTOGRAFÍAS

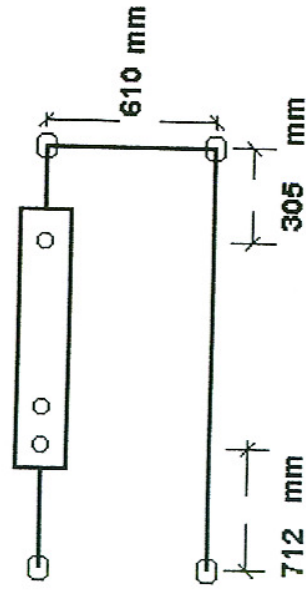
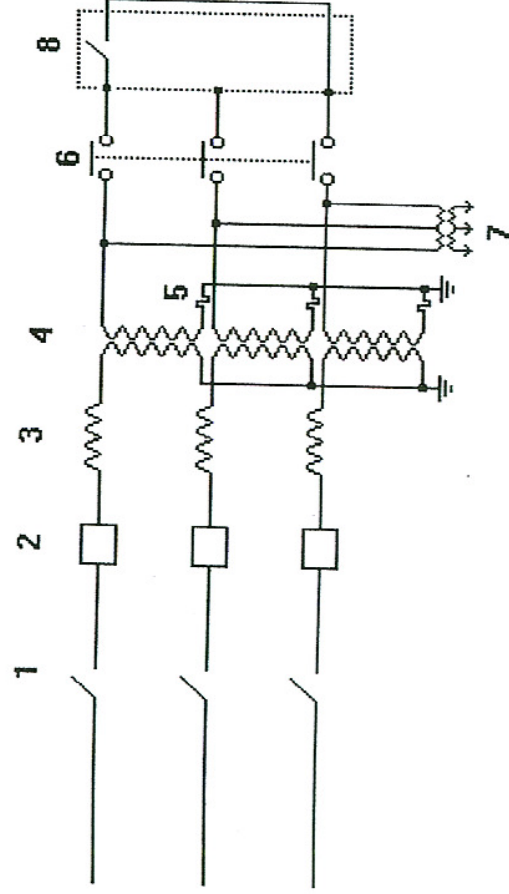
Este reporte incluye las fotografías del equipo probado

7.4. - OSCILOGRAMAS

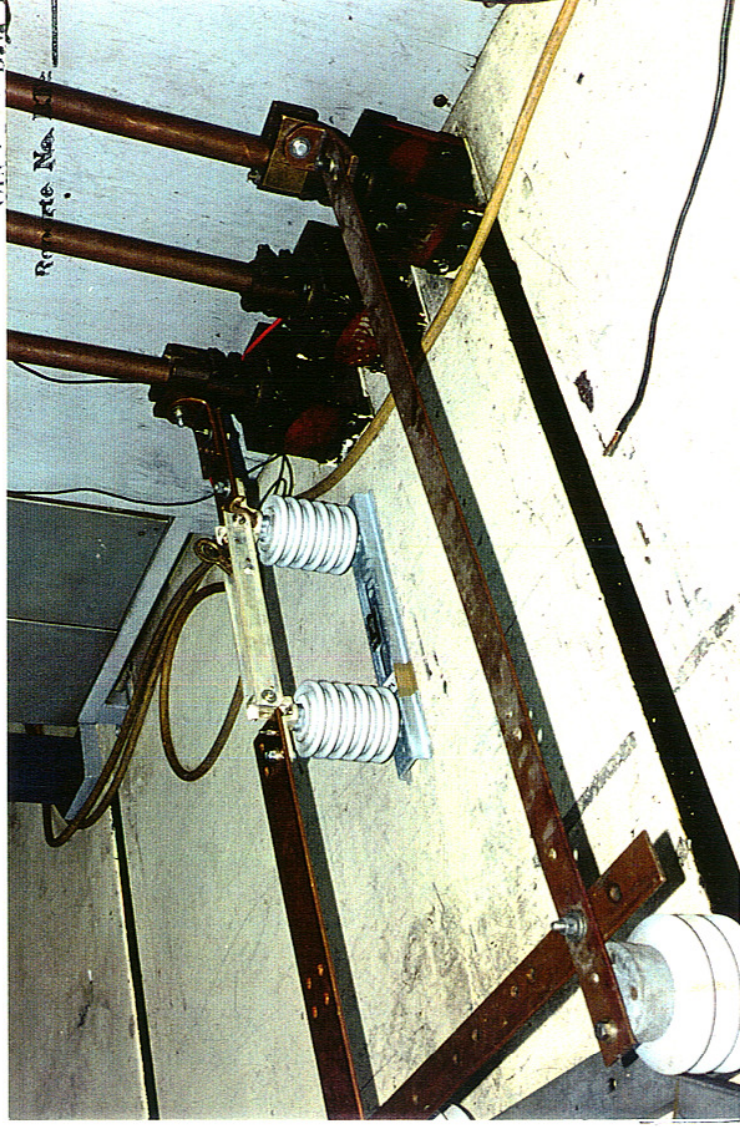
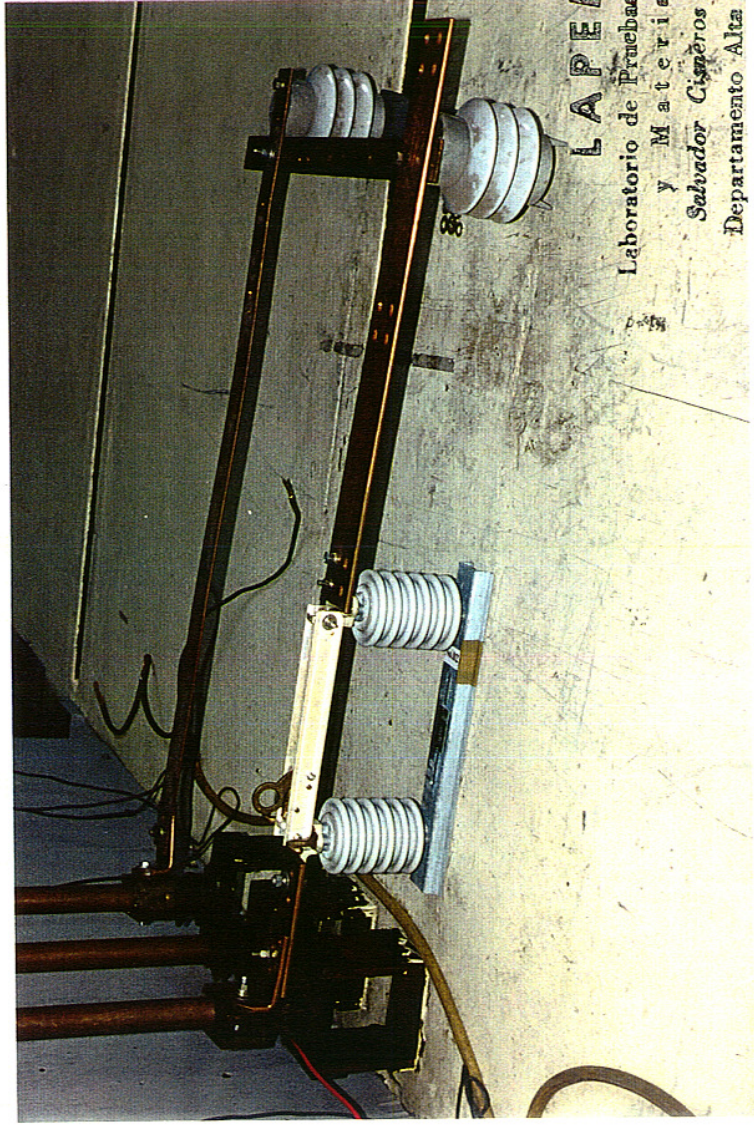
Este reporte incluye los oscilogramas de las pruebas realizadas

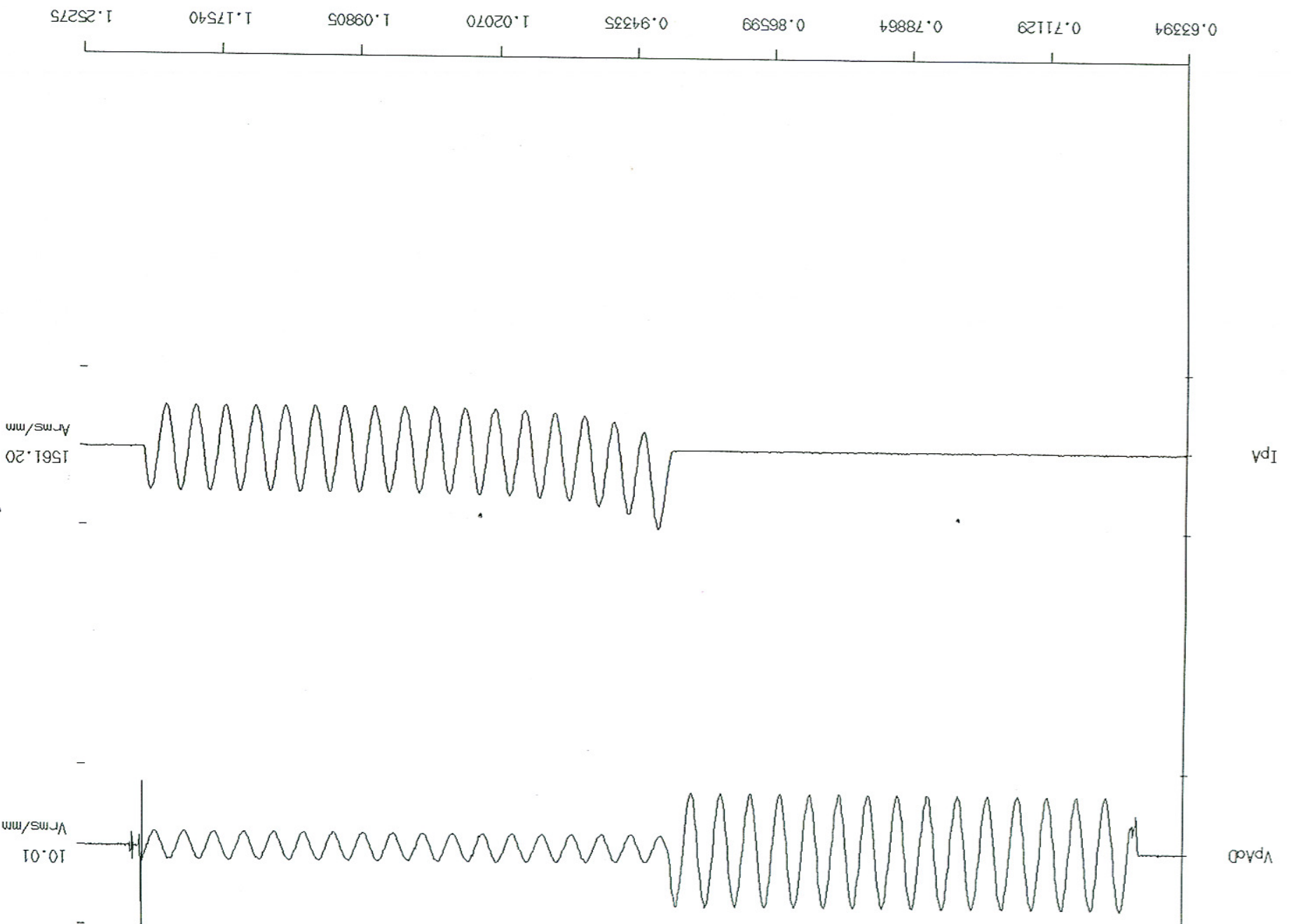
MEDICION DE RESISTENCIA DE CONTACTOS ($\mu\Omega$)										
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS										
Antes de Corta duración: 117.4 Después de Corto Circuito: 121.4 Variación %: 3.4										
CIRCUITO	Oscilograma	Tipo de Prueba	Corriente pico Obtenida KA	Corriente pico Requerida KA	Corriente rcm Obtenida KA	Corriente rcm Requerida KA	Duración Obtenida s	Duración Requerida s	KA ² s Obtenida	KA ² s Requerida
Cuchilla principal	004	Dinámica	66.0	65.0	-----	-----	0.3	0.3	-----	-----
	005	Térmica	-----	-----	26.3	25.0	2.78	3.0	1922.89	1875.0

Figura 1



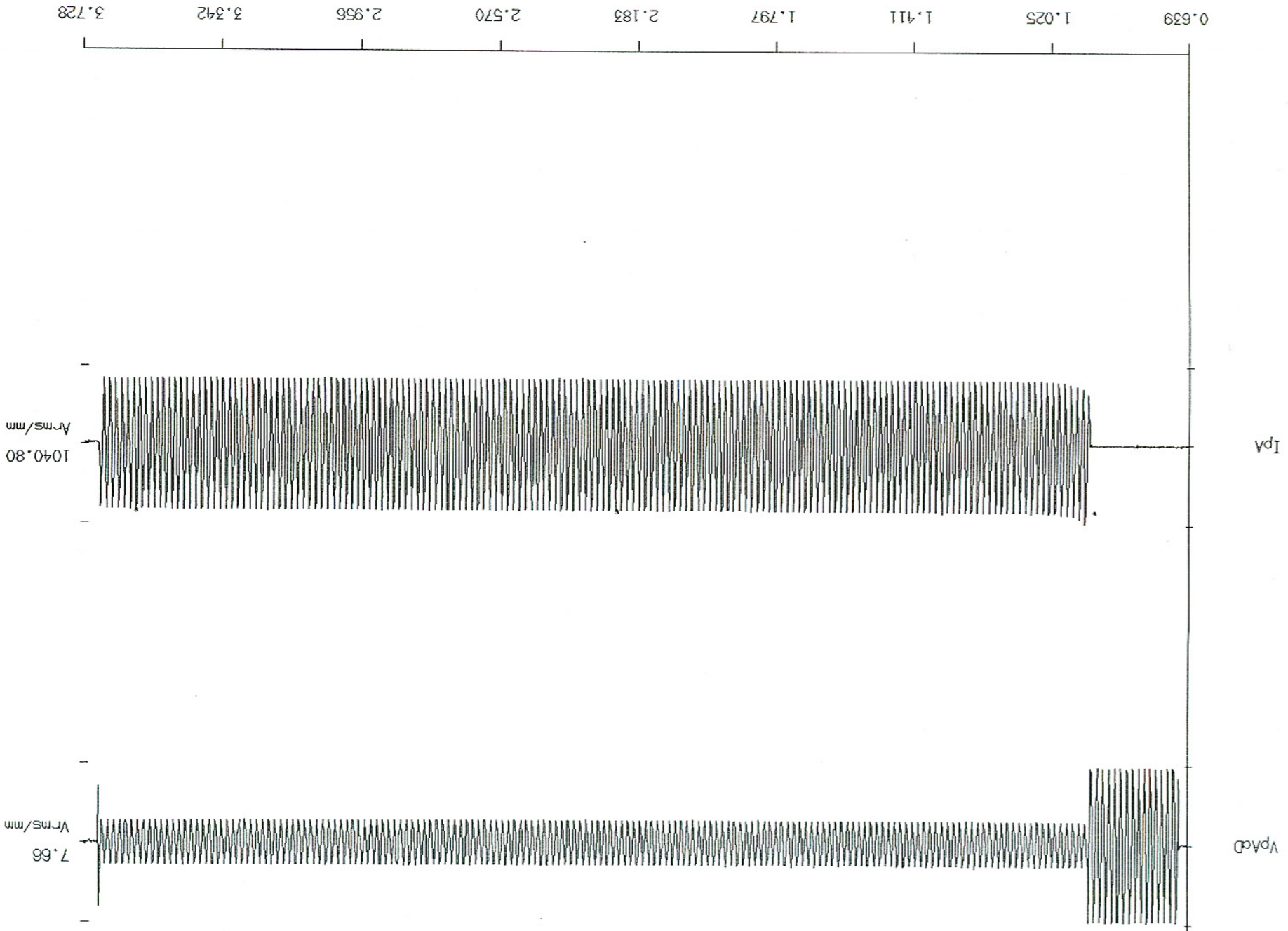
- (1) Cuchilla desconectadora
- (2) Interruptor de maniobra
- (3) Reactores limitadores
- (4) Transformador de Corto Circuito
- (5) Derivadores
- (6) Dispositivo de cierre sincronizado
- (7) Transformadores de potencial
- (8) Objeto bajo prueba





BT: R110A / ST05 PRUEBA: 004 / CC / DIN CELDA: 1 25 OCT-2001

PBA. DINAMICA SECCIONADOR EQUIPELD 17.5KV, 6SKA



BT: R110A / PRUEBA: 005 / CC / DIN CELDA: 1 1-NOV-2001

PBA. TERMICA SECCIC OR EQUIWELD 17.5KV, 25KA,35



COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
SALVADOR CISNEROS CHÁVEZ

LAPEM

AREA :

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN.
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.

Hoja 1 de 10

REPORTE N°: D -2023

SOLICITANTE:

Equipamientos Eléctricos Weld C.A.
Calle Uno, Torre Olympia, Piso 4, Oficina 4-A,
La Urbina, Caracas Venezuela.

TITULO: Pruebas Dieléctricas y de Temperatura a cuchilla
desconectadora de Vmax 17,5kV, Marca EQUIWELD.

RESUMEN:

Muestra Probada:

CUCHILLA DESCONECTADORA OPERACIÓN EN VACÍO, TENSION MAX DE DISEÑO 17,5 kV, NBAI 110 KV,
CORRIENTE NOMINAL 630 A, CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN 25 KA, 60 HZ, NO. CAT. SV1-17,5-630-110,
NÚMERO DE SERIE 446-10-01, MARCA EQUIWELD.

Pruebas realizadas :

1. Tensión de aguante al impulso de rayo
2. Tensión de aguante en seco a 60 Hz.
3. Tensión de aguante en húmedo a 60 Hz.
4. Elevación de temperatura.
5. Medición de resistencia eléctrica de contacto al circuito principal.

Normas Aplicadas: IEEE Std C37.30-1997, IEC-60129-1984 y IEC-60694-1996.

Resultado: SATISFACTORIO

Nota: Este reporte ampara únicamente la muestra probada y no ampara la totalidad de las pruebas prototipo.

FECHA: 19/11/07
EXPEDIENTE: A-215: TP: GRF
ING. FERNANDO G. VELAZQUEZ CORTÉS

AFROB:

Vo. Bo.

P. ING. JORGE GUZMÁN LOPEZ
JEFE DE OFICINA

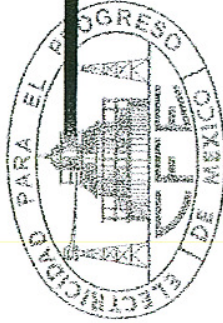
ING. ENRIQUE BAQUEIRO ABSALON
JEFE DE DEPARTAMENTO

AV. APASECO OTE. SAN
CD. INDUSTRIAL APDO.
POSTAL 612 C.P. 36630
TELS: (462) 39458 FAX
(462) 39400

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACIÓN
ESCRITA DEL LAPEM

ELECTRICIDAD PARA EL PROGRESO DE MÉXICO

DESCARTES 60
COL. ANZURES
C.P. 11590
MEXICO, D.F.
TEL (5) 531 10 64
FAX (5) 531 11 73



LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

LAPEM

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ALTA TENSION
OFICINA DE DISTRIBUCIÓN

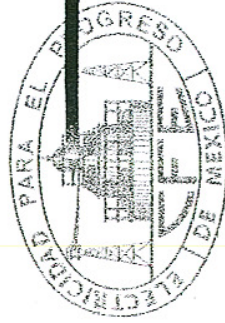
Reporte # : D-2023

Hoja 2 de 10

Fecha: 07/11/01

CONTENIDO

	Página
1. Tensión de aguante al impulso de rayo	3
2. Tensión de aguante en seco a 60 Hz.	3
3. Tensión de aguante en húmedo a 60 Hz.	3
4. Elevación de temperatura	8
5. Medición de resistencia eléctrica de contacto al circuito principal	9



LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

LAPTEM

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ALTA TENSION
OFICINA DE DISTRIBUCIÓN

Reporte # : D-2023

Hoja 8 de 10

Fecha: 09/11/01

PRUEBA DE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

Fecha de realización de la prueba: 2001/11/27

- a) **CARACTERÍSTICAS**
CUCHILLA DESCONECTORA OPERACIÓN CON EN VACÍO, TENSION MAX DE DISEÑO 17,5 kV, NBAI 110 KV, CORRIENTE NOMINAL 630 A, CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN 25 kA, 60 Hz, NO. CAT. SV1-17,5-630-110, NÚMERO DE SERIE 446-10-01, MARCA EQUIWELD.
- b) **NORMATIVA APLICADA**
IEEE Std C37.30-1997,
IEC-129-1984 y
IEC-694-1996.
- c) **PROPÓSITO DE LA PRUEBA**
Verificar el comportamiento de la cuchilla desconectadora, al estar conduciendo continuamente su corriente nominal, evaluando las elevaciones de temperatura, en los puntos de prueba, conforme a los valores especificados en la tabla # 3 (de la norma CEI IEC-694-1996) y en la tabla # 2 (de la norma IEEE Std C37.30-1997).
- d) **PROCEDIMIENTO DE PRUEBA**
- Se realizaron mediciones de resistencia eléctrica de contactos al circuito principal antes y después de la prueba, estas se efectuaron estando la cuchilla desconectadora, en posición cerrada y a temperatura ambiente; las mediciones se corrigieron a 20 °C, los resultados se indican en la tabla # 1.
 - La cuchilla desconectadora se conectó a una fuente monofásica de alta corriente [Fig. # 1].
 - A continuación se instalaron termopares tipo "J", para registro de temperaturas en diferentes partes del circuito principal tal y como se indica en el croquis de ubicación de termopares [Fig. # 2]. Dichos termopares se conectaron a un registrador híbrido de temperatura, para verificar las temperaturas de los puntos considerados.
 - Una vez realizado lo anterior, se energizó el circuito de prueba y se aplicó una corriente de prueba igual a la nominal de la cuchilla desconectadora (630 A), sobre un periodo de tiempo suficiente para que la elevación de temperatura, en todos los puntos, alcance un valor estable. Esta condición se logra cuando la elevación de temperatura no excede 1 °C en 1 hora. Lo anterior se puede corroborar en la gráfica de temperaturas [punto i)].
 - La prueba tuvo una duración de 3,5 horas. Una vez alcanzada la estabilidad térmica, la prueba se da como terminada, y se prosigue a desenergizar, desconectar y retirar del área de prueba, la cuchilla desconectadora.

e) **CIRCUITO DE PRUEBA**

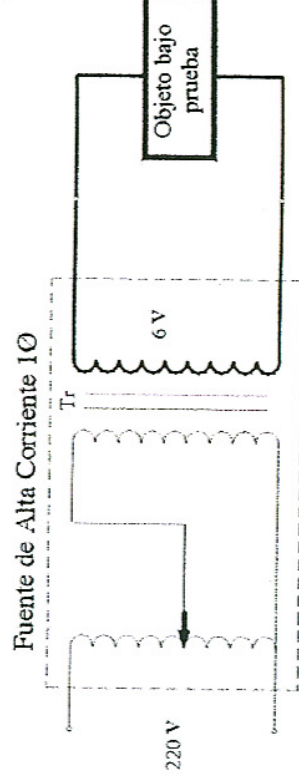


Fig. # 1.



f) EQUIPO DE PRUEBA

- Fuente de alta corriente 1Ø, de 3000 A, 6 V, Mod. AC3000/16-28, No. de Serie 98AC300-02, No. de Inv. D55130, servicio Interior, marca EPE.
- Registrador híbrido de temperatura marca YOKOGAWA, No. De serie 001260, modelo DR130, No. de inventario D55093, con calibración vigente.
- Medidor de baja resistencia , No. de catálogo 24700-3, No. de Serie 44037, No. de inventario T18071-T15660; marca BIDDLE INSTRUMENTS, con calibración vigente.
- Termopares tipo "J", con calibración vigente.

g) CROQUIS DE UBICACIÓN DE TERMOPARES

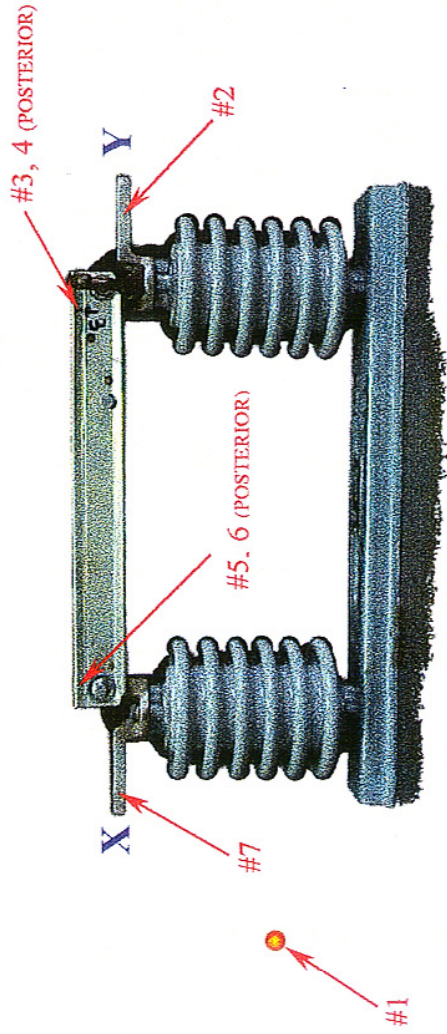


Fig. # 2

NOTAS:

- El punto #1 indica la temperatura ambiente del área de pruebas.
- El contacto fijo (dedos) y el contacto móvil, son de cobre cubiertos de plata.
- La zapata terminal plana es de aleación de cobre, cubierta de plata.
- El brazo de la cuchilla (Aleación de cobre, cubierto de plata).
- Las letras X y Y indican los puntos donde se como la medición de resistencia de contactos y donde se hizo la conexión al circuito de pruebas.

h) RESULTADOS DE PRUEBA

- Medición de resistencia eléctrica de contacto al circuito principal

Tabla # 1

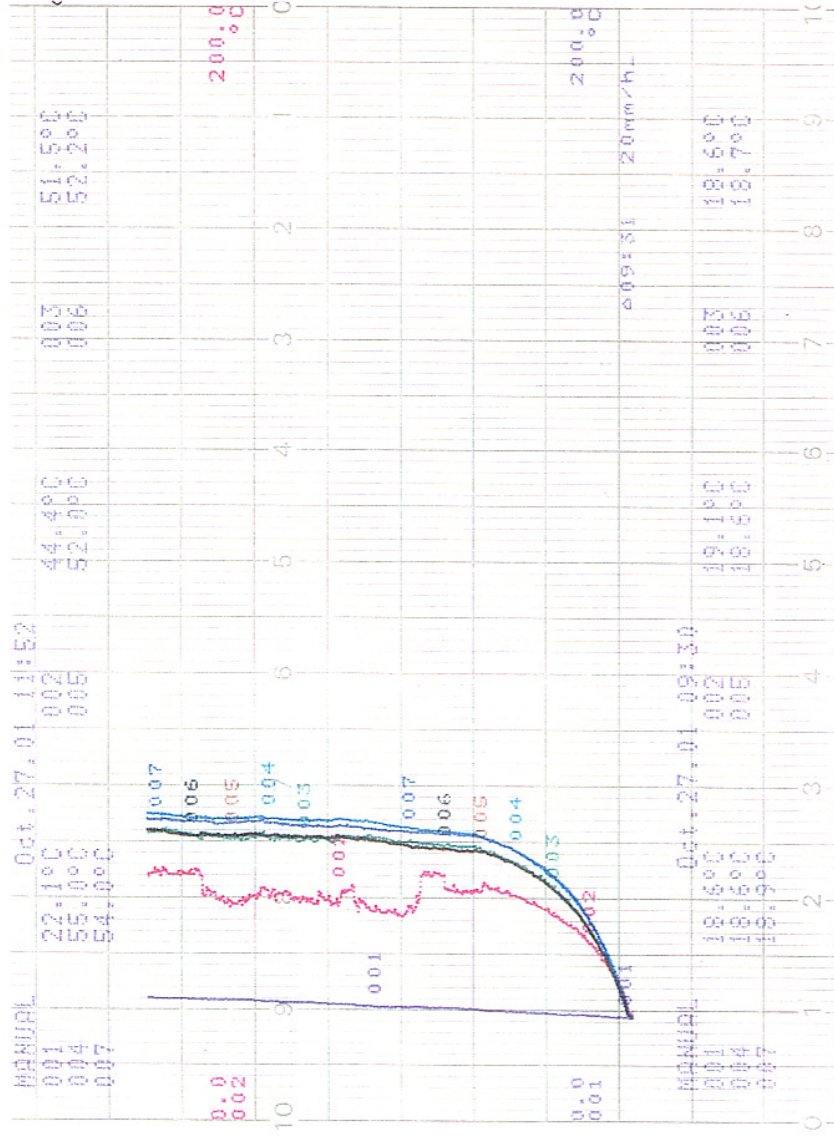
Resistencia eléctrica de contacto al circuito principal ($\mu\Omega$)		Variación de Resistencia (%)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Corriente de prueba ($\text{A}_{\text{C.D.}}$)
Antes de elevación de temperatura	Después de la prueba de elevación de temperatura			
112,58	114,34	+ 1,563 %	20	100

Observaciones:

- La medición de resistencia de contactos en estas dos pruebas no deben diferir por más de 20%. La corriente durante la prueba debe tener un valor conveniente entre 50 A y el valor de la corriente nominal. Por lo tanto la medición se realizó con una corriente directa de 100 A, por medición de caída de tensión a través de las terminales de la cuchilla desconectadora.
- La medición de resistencia de contacto del circuito principal debe ser comparada entre la cuchilla desconectadora probada en elevación de temperatura y todas las otras cuchillas del mismo tipo, sujetas a las pruebas de rutina.

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ALTA TENSIÓN
OFICINA DE DISTRIBUCIÓN**

• Gráfica de temperatura



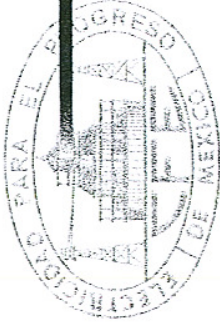
i) CONCLUSIONES

- La elevación máxima de temperatura obtenida fue de 31,9 °C (ver gráfica de temperaturas), en el termopar # 4, ubicado en el contacto fijo, de material cobre plateado, La elevación máxima de temperatura permitida para este punto es de 65 °C, en la norma IEC-60694-1996 y de 43 °C, para la norma IEEE Std C37.30-1997.
- La medición de resistencia de contacto del circuito principal se tomó entre los puntos "X" y "Y", y tuvo una variación de + 1,56 %, la cual es menor al ± 20 % permitido en dichas normas.
- En base, a los resultados obtenidos anteriormente, se concluye que la cuchilla desconectadora probada, CUMPLE, con los requisitos establecidos en las NORMAS IEC-60129-1984, IEC-60694-1996 e IEEE Std C37.30-1997.

Por lo tanto, para la **PRUEBA DE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA** el resultado es **SATISFACTORIO.**

PROBÓ: Fernando Giovanni Velázquez C.
Ingeniero de Pruebas

REVISÓ: Ing. Jorge Guzmán López
Jefe de Oficina



LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

LAPTEM

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE

Reporte No.: D-2023
Hoja 1 de 5
Fecha: 2001 11 07

REPORTE DE PRUEBAS ELÉCTRICAS

SOLICITANTE: EQUIPAMIENTOS ELÉCTRICOS WELD C.A., OBJETO BAJO PRUEBA: CUCHILLA DESCONECTADORA MONOPOLAR DE OPERACIÓN EN VACÍO, MARCA: EQUIWELD, No. SERIE: 446-10-01, N° de REFERENCIA: SVI-17.5-630-110, TENSION NOMINAL DEL SISTEMA: 13.8 kV, TENSION NOMINAL DE DISEÑO: 17.5 kV, In: 630 A, FRECUENCIA: 60 Hz, CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN: 25 kA, NBAI: 110 kV, FECHA DE PRUEBA: 2001-10-25.

No.	CONDICIÓN O POSICIÓN	TENSION APLICADA A:	PARTES ATERRIZADAS	POL	OSCILOGRAMA No.	TENSION DE IMPULSO PROMEDIO APLICADO A: 1700 m.s.n.m. (kV)	AGUANTE A LA TENSION DE 60 Hz EN SECO A: 1700 m.s.n.m. (kV)		AGUANTE A LA TENSION DE 60 Hz EN HUMEDO 60s A: 1700 m.s.n.m. (kV)	
							Abierto	Cerrado	Abierto	Cerrado
1	CERRADA	Aa	E	+	0045-0059	86.08				
2	CERRADA	Aa	E	-	0060-0074	86.57				
3	ABIERTA	A	a,E	+	0075-0089	98.65				
4	ABIERTA	A	a,E	-	0090-0104	99.39				

RESULTADO: SATISFACTORIO, POR CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS DOCUMENTOS: IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37-30-97, ANSI C37-32-96

RESULTADO: SATISFACTORIO, POR CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS DOCUMENTOS: IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37-30-97, ANSI C37-32-96

Temperatura ambiente	22 °C	Presión barométrica	83.6 kPa
%H	46%	K ₁	0.941
K ₂	0.999	K	0.94

Norma de referencia: IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37-30-97, ANSI C37-32-96

OBSERVACIONES: *Conductividad: 94,6 Ω-m. Precipitación: 1,5 mm/min.

NOTAS: Esta cuchilla desconectadora Monopolar de operación en vacío se probó con factor de corrección por condiciones atmosféricas, sin que se haya presentado descarga disruptiva alguna, en impulso de tensión y tensión de aguante 60 Hz con un NBAI de 110 kV.

EQUIPO UTILIZADO:

-Divisor resistivo 600 kV, No. De identificación 01988.
-Digitalizador, No. De identificación IET9600189.

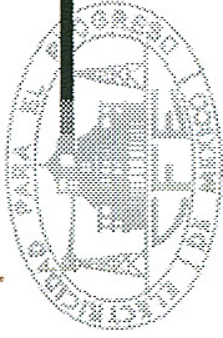
-Generador de impulso 750 kV, No. De identificación GA2006
-Fuente de A.T. 300 kV, No. De identificación 1972416.

PA

Probó: Tec. Humberto Tejada D.

21220202

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.

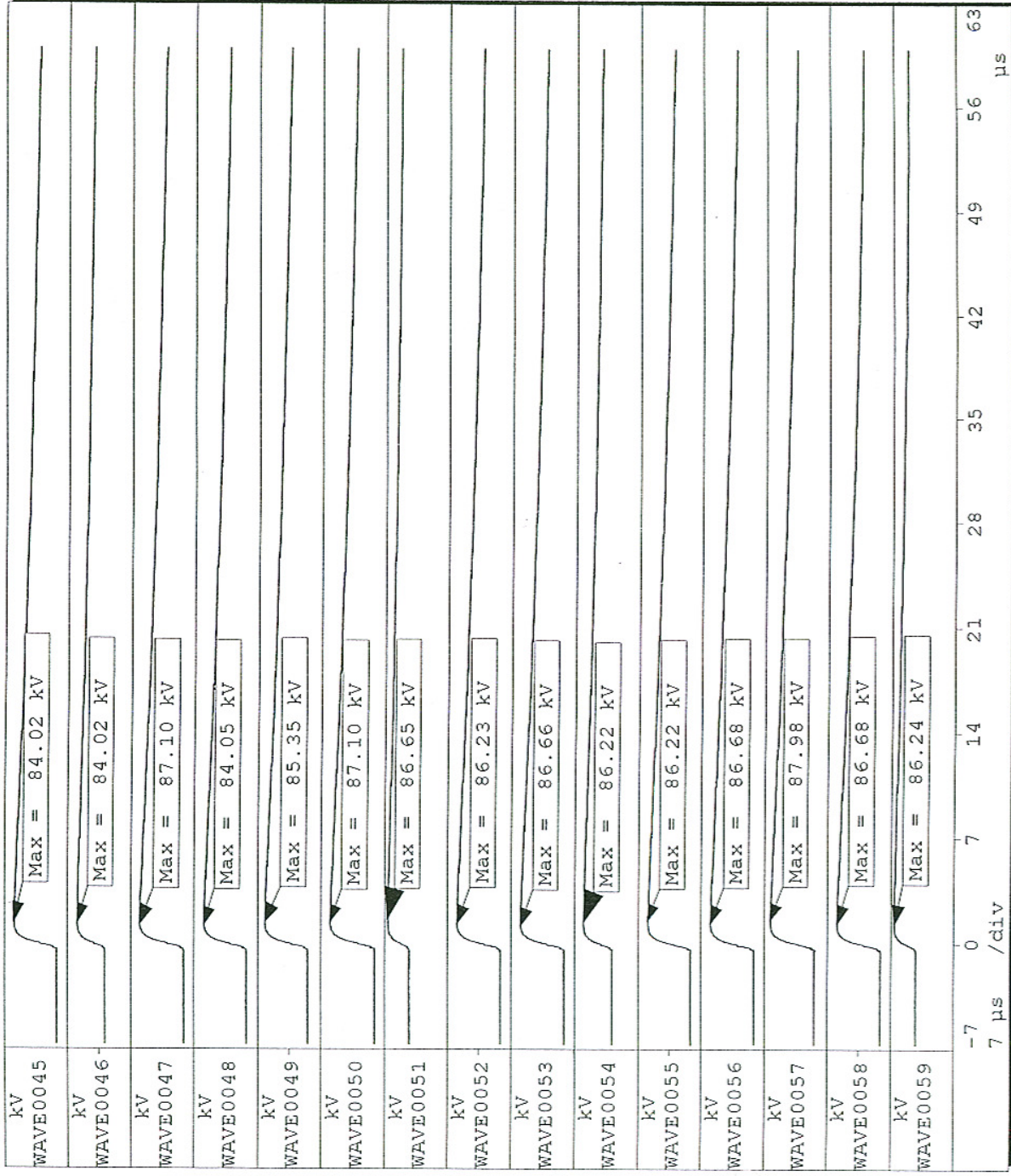


LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

LAPTEM

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Reporte No.: D-2023
Hoja: 2 de: 5



Cuchilla desconectadora monopolar, marca EQUIWELD, No. de referencia SV1-17,5-630-110, tensión nominal: 17,5 kV, NBI: 110 kV, corriente nominal: 630 A.

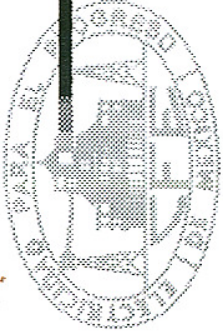
Condición : Cerrada.

Polaridad: Positiva

Fecha de prueba: 2001-10-25.

Probó: Tec. Humberto Tejada.
21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.

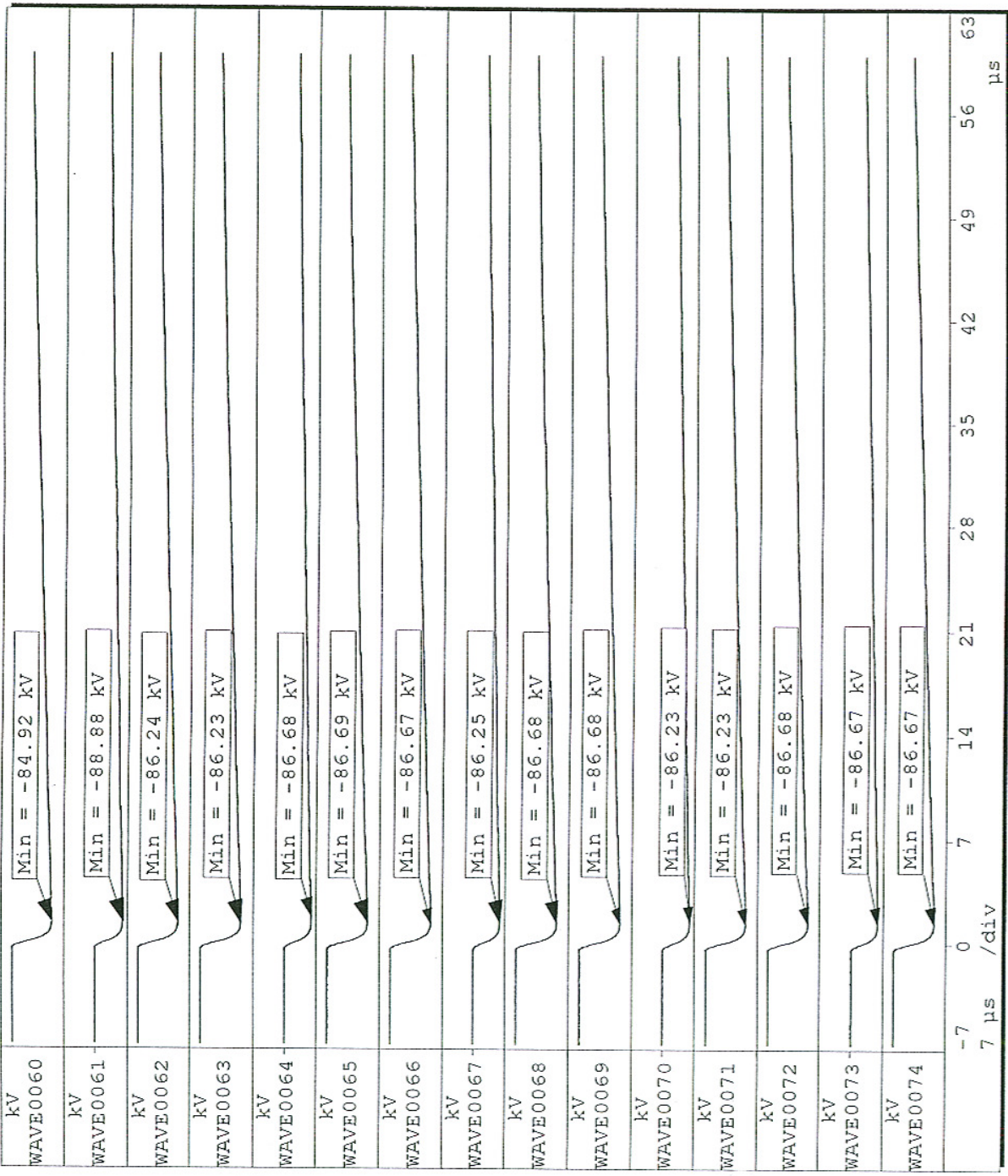


LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

LAPTEM

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
 OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Reporte No.: D-1023
 Hoja: 3 de: 5



Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SV1-17,5-630-110, tensión nominal: 17,5 kV, NBAI: 110 kV, corriente nominal: 630 A.

Condición : Cerrada.

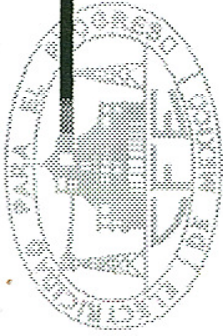
Polaridad: Negativa.

Fecha de prueba: 2001-10-25.

PA

Probó: Tec.Humberto Tejada.
 21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.



DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Reporte No.: D-2023
Hoja: 4 de: 5



Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SV1-17,5-630-110, tensión nominal: 17,5 kV, NBI: 110 kV, corriente nominal: 630 A.

Condición : Abierta.

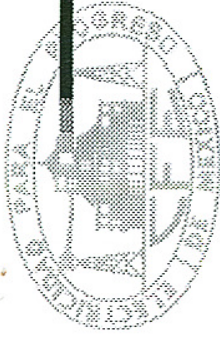
Polaridad: Positiva.

Fecha de prueba: 2001-10-25.

P.A.

Probó: Tec. Humberto Tejada.
21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.

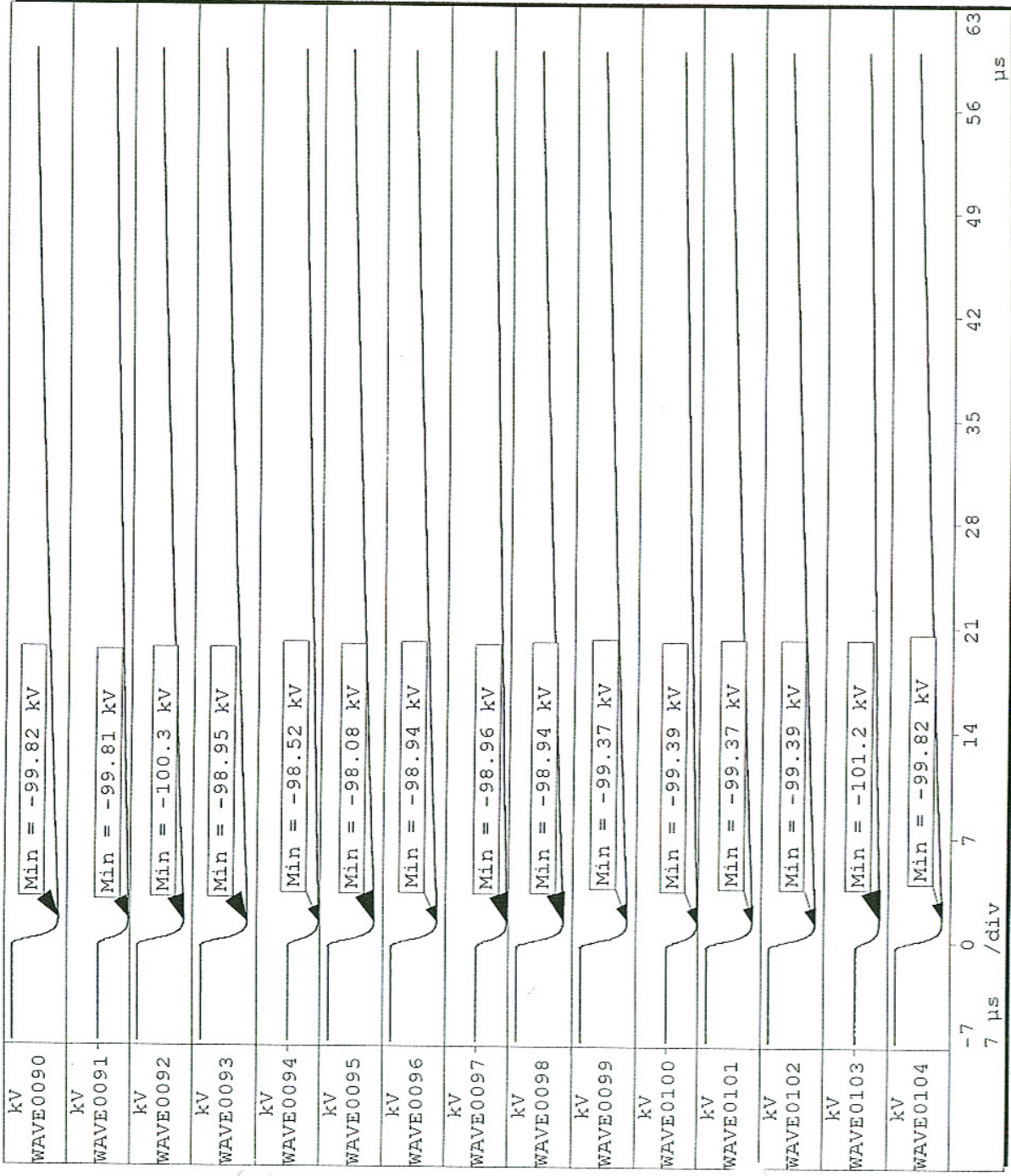


LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

LAPEM

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
 OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Reporte No.: D-2023
 Hoja: 5 de: 5



Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SV1-17,5-630-110, tensión nominal: 17,5 kV, NBAI: 110 kV, corriente nominal: 630 A.

Condición : Abierta.

Polaridad: Negativa.

Fecha de prueba: 2001-10-25.

P.A. Tejeda

Probó: Tec. Humberto Tejada.
 21220203

Adalberto Medina T.

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.