



ÁREA: DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
LABORATORIO DE ALTA CORRIENTE

REPORTE DE PRUEBAS No. B.T: R110B

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: SV1-34.5-630
No. De serie: 395-10-01
Tensión máxima: 38 kV; NBI: 170 kV
Corriente nominal: 630 A; Marca EQUIWELD

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
— ESTE REPORTE —
LAPEM
NO AMPARA LA TOTALIDAD
DE LAS PRUEBAS QUE AVALAN AL PROTOTIPO

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

PROPO:

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: 4220102

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, SIN PREVIA
AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO
ELECTRICIDAD PARA EL PROGRESO DE MÉXICO

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

LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
SALVADOR CISNEROS CHAVEZ
DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN - OFICINA DE ALTA CORRIENTE

REPORTE DE PRUEBA

No. B.T: R110B
Hoja No.1

CLIENTE: EQUIPAMIENTOS ELECTRICOS WELD. C. A.
FABRICANTE: EQUIPAMIENTOS ELECTRICOS WELD. C. A.
EQUIPO: SECCIONADOR MONOPOLAR DE OPERACIÓN SIN CARGA
DESIGNACIÓN: SV1-34.5-630
NO. DE SERIE: 395-10-01

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

Tensión máxima: 38 kV
Tensión nominal: 34.5 kV
Corriente nominal: 630 A
Corriente de C. Duración: 25 kA, 3s.
Corriente pico: 65 kA
Frecuencia: 60 Hz
NBAl: 170 kV
Marca: EQUIWELD
No. De polos: 1

PRUEBAS REALIZADAS: CORRIENTE PICO CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN

Las pruebas fueron realizadas de acuerdo a:
IEC-129-1984, IEC-694-1996 Y ANSI C37.30-97, ANSI C37.32-96

Fecha de la prueba: 25 de Octubre de 2001

RESULTADO: SATISFACE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS NORMAS APLICADAS

ESTE REPORTE CONSISTE DE:

Hojas: 4
Fotografías: 2
Oscilogramas: 2
Dibujos: -
Diagramas: -
Otros: -
Anexos: --

Probado por:
Ing. Ernesto Gordillo Gutiérrez

Aprobado por:
Ing. Luis Javier Freyre Rizo

Los resultados expresados en este reporte se refieren única y exclusivamente a la(s) muestra(s) Probada(s)
Copyright: Prohibida la publicación o reproducción parcial del contenido de este reporte sin el permiso por escrito del LAPEM
CFE LAPEM MEXICO
Irapuato, Gto. México; 31 de Octubre de 2001

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
CADAPE

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

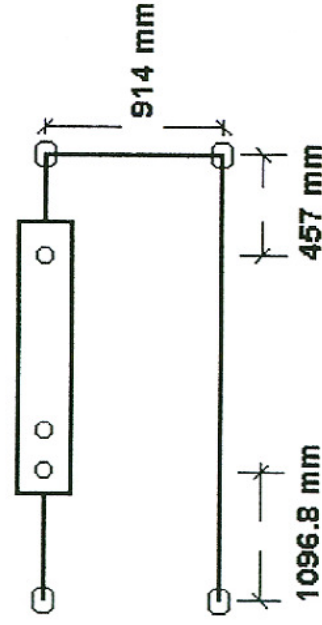
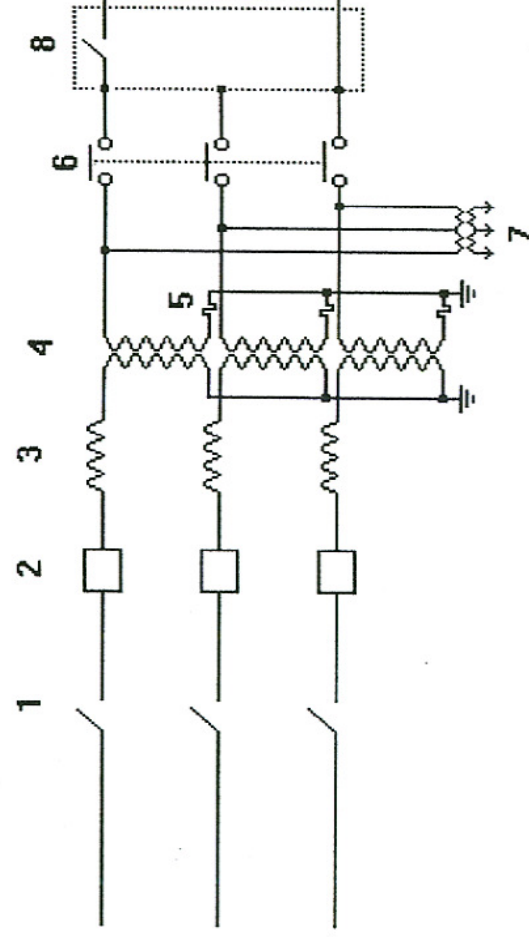
7.4. - OSCILOGRAMAS

Este reporte incluye los oscilogramas de las pruebas realizadas

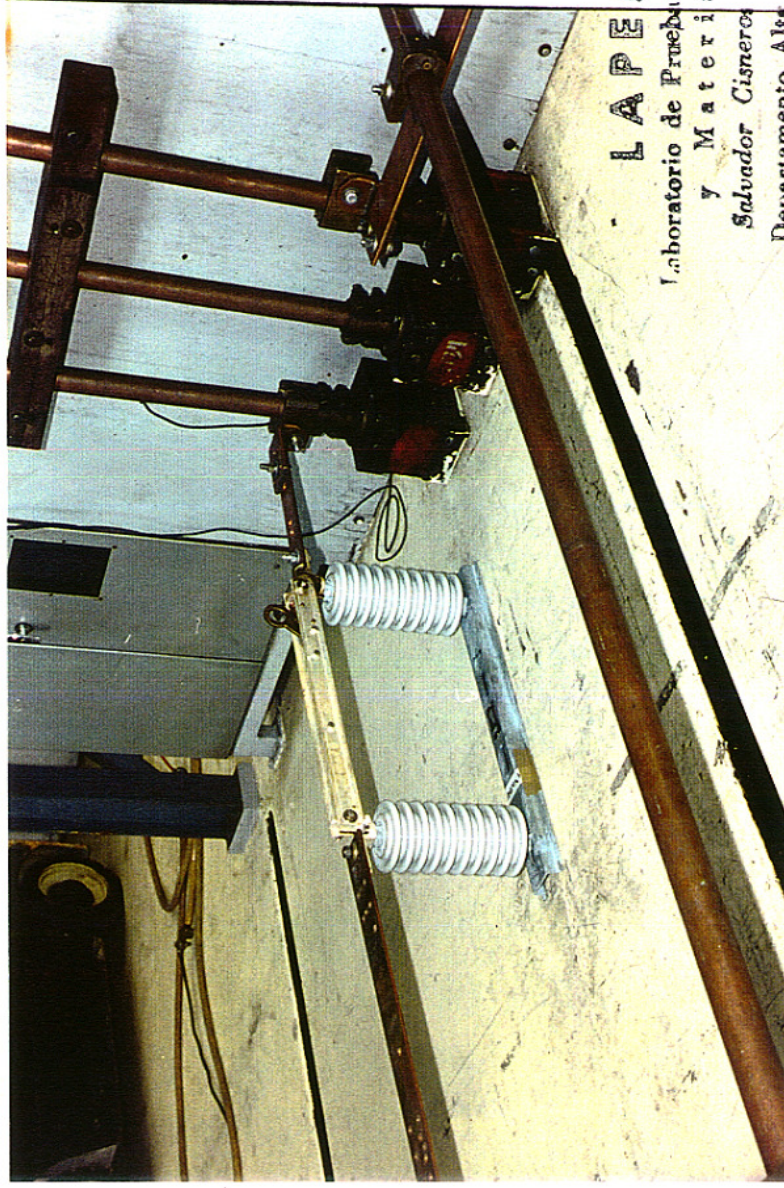
Formato: 42220103

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS									
MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE CONTACTOS (μΩ)					Antes de Corta duración: 120 Después de Corto Circuito: 119.5 Variación %: -0.41				
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	KA²s
PRUEBA									
Cuchilla principal		Dinámica	66.16	65.0	-----	-----	0.3	0.3	-----
		Térmica	-----	-----	26.2	25.0	2.76	3.0	1894.5
004									1875.0
005									

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

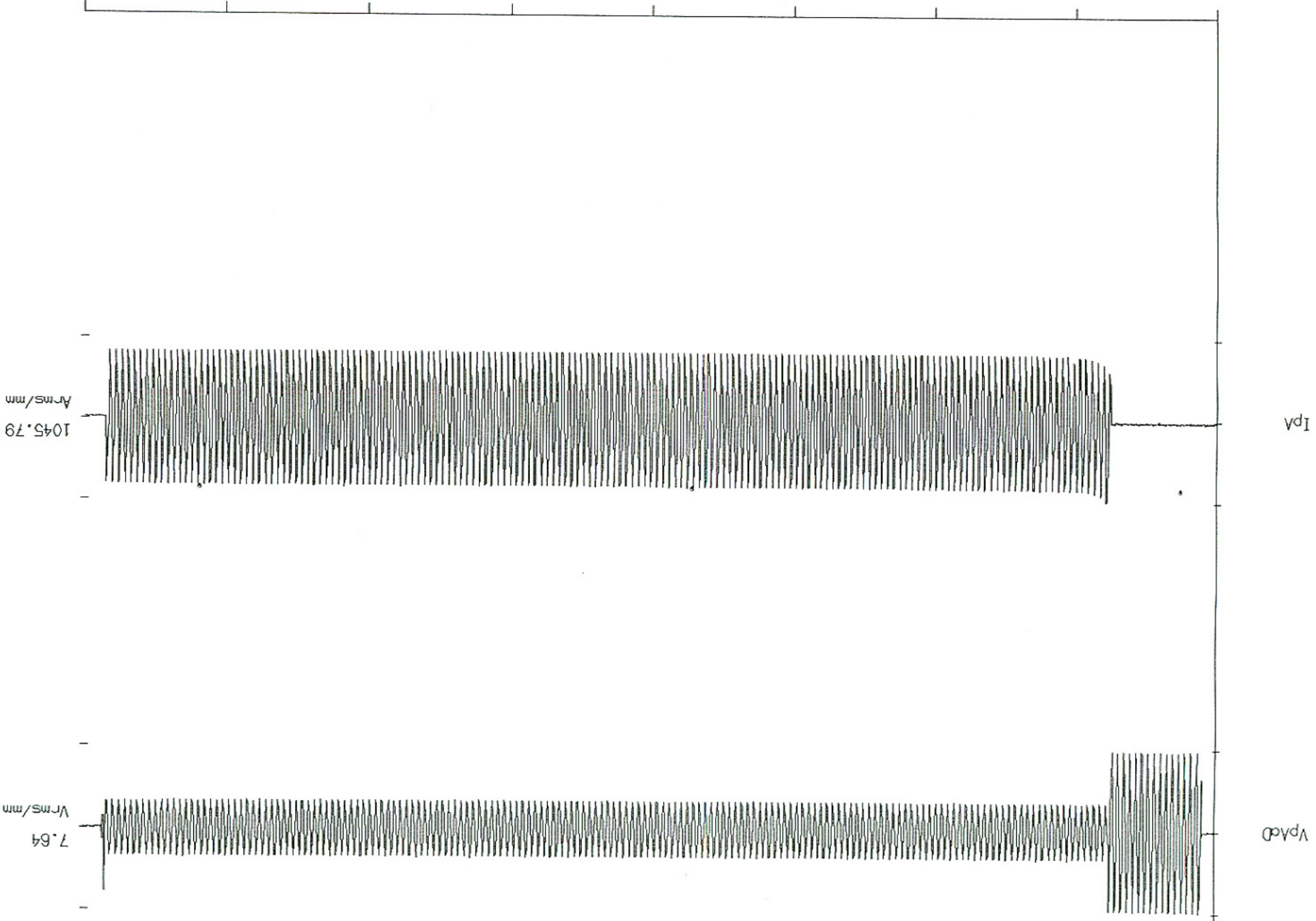


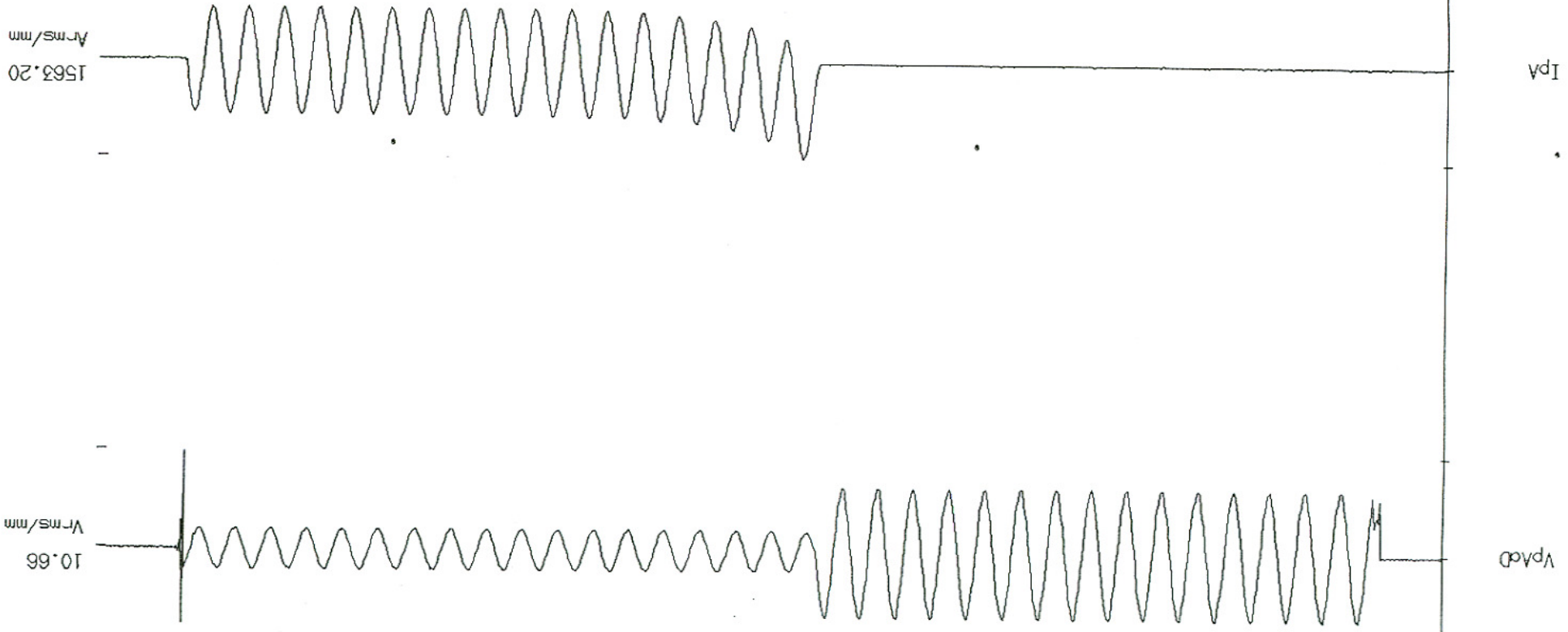
L A P E M

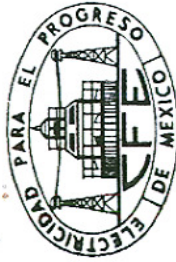
Laboratorio de Pruebas de Equipos
y Materiales
Salvador Cisneros Chaves
Manejo de Alta Potencia



Oficina de Baja Tensión
Arte No. BT: R110B







COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
SALVADOR CISNEROS CHAVEZ

LAPEM

AREA :

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN.
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.

Hoja 1 de 10

REPORTE N°: D -2024

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 38 kV, Marca EQUIWELD.

RESUMEN:

Muestra Probada:

CUCHILLA DESCONECTADORA OPERACIÓN EN VACÍO, TENSION MAX DE DISEÑO 38 kV, NBI 170 kV, CORRIENTE NOMINAL 630 A, CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN 25 kA, 60 Hz, NO. CAT. SV1-38-630-170, NÚMERO DE SERIE 395-10-01, 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 19/11/14
EXPEDIENTE A-215: TP: GRF
ING. FERNANDO G. VELAZQUEZ CORTÉS

APROBO:
P. ING. JORGE GUZMAN LOPEZ
JEFE DE OFICINA

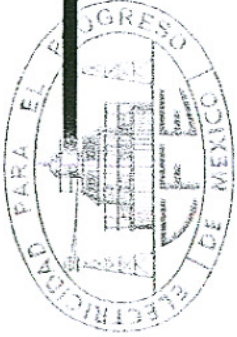
Vo. Bo.
ING. ENRIQUE BAQUEIRO ABSALON
JEFE DE DEPARTAMENTO

AV. APASEO OTE. SN
CD. INDUSTRIAL ARDO.
POSTAL 612 C.P. 36630
TELS: (462) 39456 FAX
(462) 39400
IRAPUATO, GTO.

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

ELECTRICIDAD PARA EL PROGRESO DE MÉXICO

DESCARTES 60
COL. ANZURES
C.P. 11580
MEXICO, D.F.
TEL (5) 531 10 64
FAX (5) 531 11 73



LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ALTA TENSION
OFICINA DE DISTRIBUCIÓN

LAPEM
Reporte # : D-2024
Hoja 2 de 10
Fecha: 14/11/01

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



PRUEBA DE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

Fecha de realización de la prueba: 2001/11/07

a) CARACTERÍSTICAS

CUCHILLA DESCONECTADORA OPERACIÓN EN VACÍO, TENSION MAX DE DISEÑO 38 kV, NBI 170 kV, CORRIENTE NOMINAL 630 A, CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN 25 kA, 60 Hz, NO. CAT. SV1-38-630-170, NÚMERO DE SERIE 395-10-01, MARCA EQUIWELD.

b) NORMATIVA APLICADA

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

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-60694-1996) 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 4,5 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

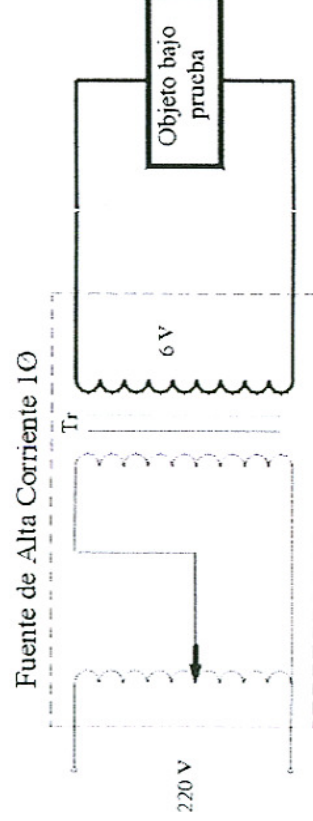


Fig. # 1.

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ALTA TENSIÓN
OFICINA DE DISTRIBUCIÓN

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

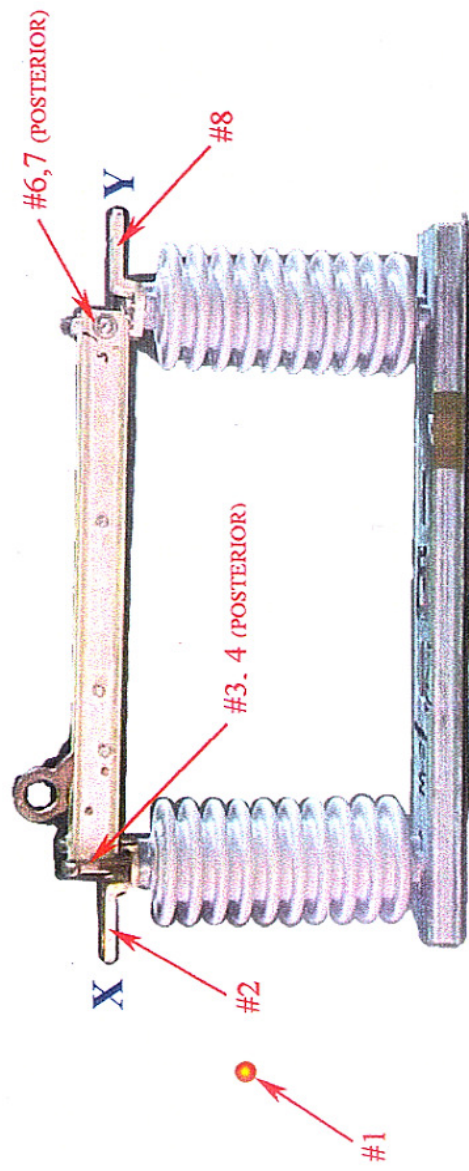


Fig. # 2

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 tomo la medición de resistencia de contactos y donde se hizo la conexión al circuito de pruebas.

h) RESULTADOS DE PRUEBA

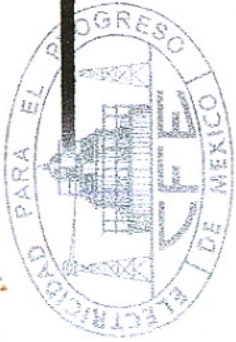
- Medición de resistencia eléctrica de contacto al circuito principal

Tabla # 1

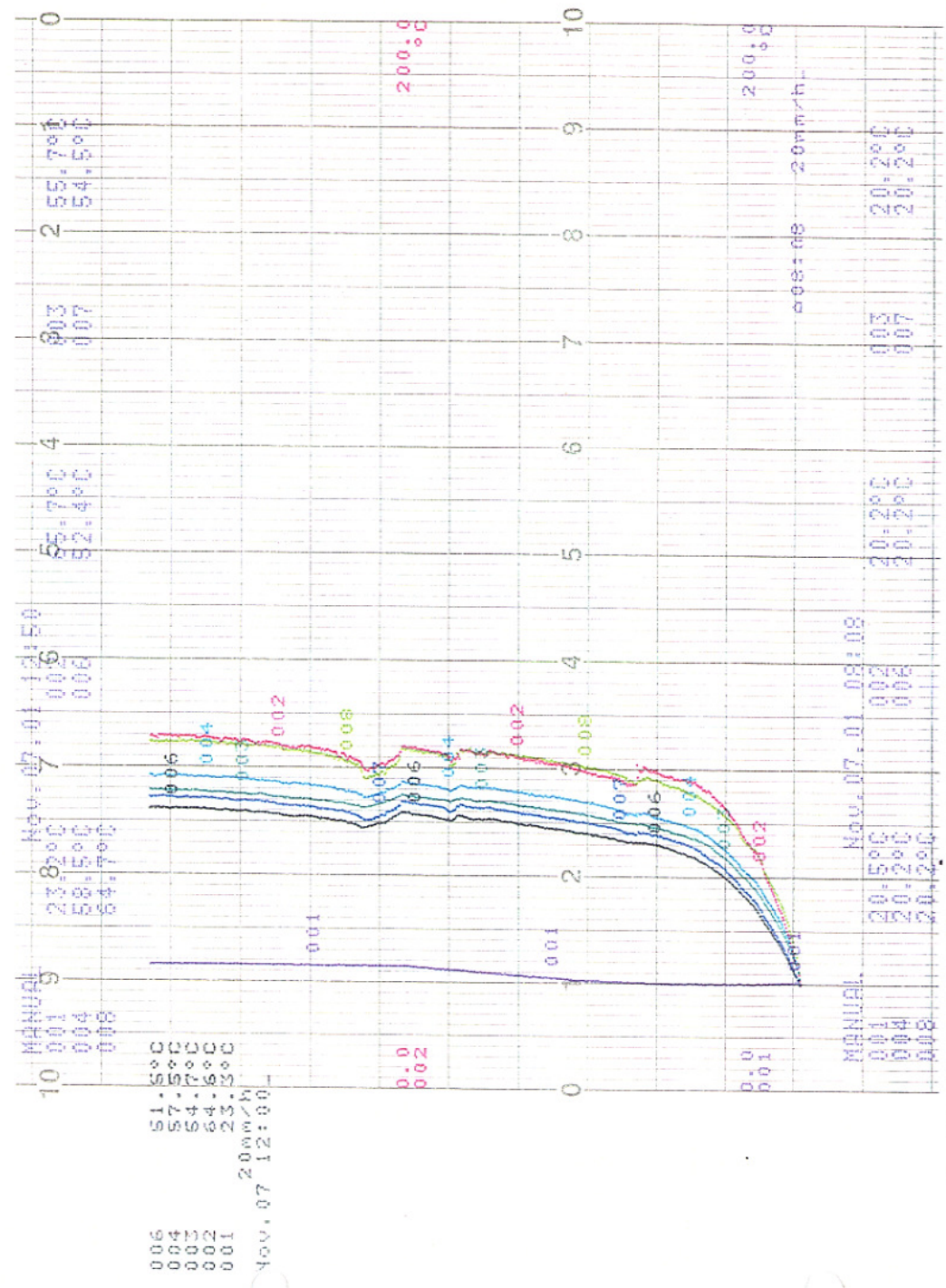
Resistencia eléctrica de contacto al circuito principal ($\mu\Omega$)		Variación de Resistencia (%)	Temperatura (°C)	Corriente de prueba (A.C.D.)
Antes de la prueba de elevación de temperatura	Después de la prueba de elevación de temperatura			
119,77	120,79	+ 0,852 %	20	100

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.



• Gráfica de temperatura

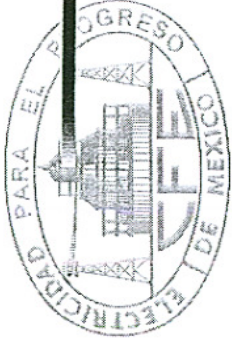


- 2, ubicado en la zapata de conexión, de material cobre plateado, La elevación máxima de temperatura permitida para este punto es de 65 °C, en la norma IEC-60694-1996 y de 67 °C, para la norma IEEE Std C37.30-1997.
- La medición de resistencia de contacto del circuito principal se tomó entre los puntos “X” y “Y”, y tuvo una variación de + 0,352 %, 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 LOPEZ
Jefe de Oficina



SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓNReporte No.: D-2024
Hoja 1 de 5
Fecha: 2001 11 14

REPORTE DE PRUEBAS ELÉCTRICAS

SOLICITANTE: EQUIPAMIENTOS ELECTRICOS WELD C.A., OBJETO BAJO PRUEBA: CUCHILLA DESCONECTADORA MONOPOLAR DE OPERACIÓN EN VACÍO, No. SERIE: 395-10-01, N° de REFERENCIA: SV1-38-630-170, TENSION NOMINAL: 38 kV, In: 630 A, FRECUENCIA: 60 Hz, NBAL: 170 kV, CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN: 25 kA, MARCA: EQUIWELD, FECHA DE PRUEBA: 2001-10-25.

No.	CONDICIÓN O POSICIÓN	TENSION APLICADA A:	PARTES ATERRIZADAS	POL	OSCILO-GRAMA. No.	TENSION DE IMPULSO PROMEDIO APLICADO A: 1700 m.s.n.m. (kV)	AGUANTE A LA TENSION DE 60 Hz, 60 s EN SECO A: 1701 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	+	0105-0119	134.4				
2	CERRADA	Aa	E	-	0120-0134	134.2				
3	ABIERTA	A	a.E	+	0135-0149	152.7				
4	ABIERTA	A	a.E	-	0150-0164	153.3				
RESULTADO: SATISFACTORIO, POR CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS DOCUMENTOS: IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37-30-97.										
RESULTADO:							RESULTADO:			
SATISFACTORIO, POR CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS DOCUMENTOS: IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37-30-97.							SATISFACTORIO, POR CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LOS DOCUMENTOS: IEC 129-1984, IEC 694-1996, ANSI C37-30-97.			

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.			

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 NBAL de 170 kV.

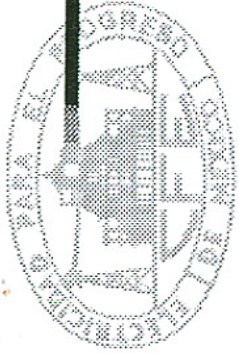
EQUIPO UTILIZADO:

-Divisor resistivo 600 kV, No. De identificación 01988.
-Digitalizador, No. De identificación IBT9600189.-Generador de impulso 750 kV, No. De identificación GA2006
-Fuente de A.T. 300 kV, No. De identificación 1972416.

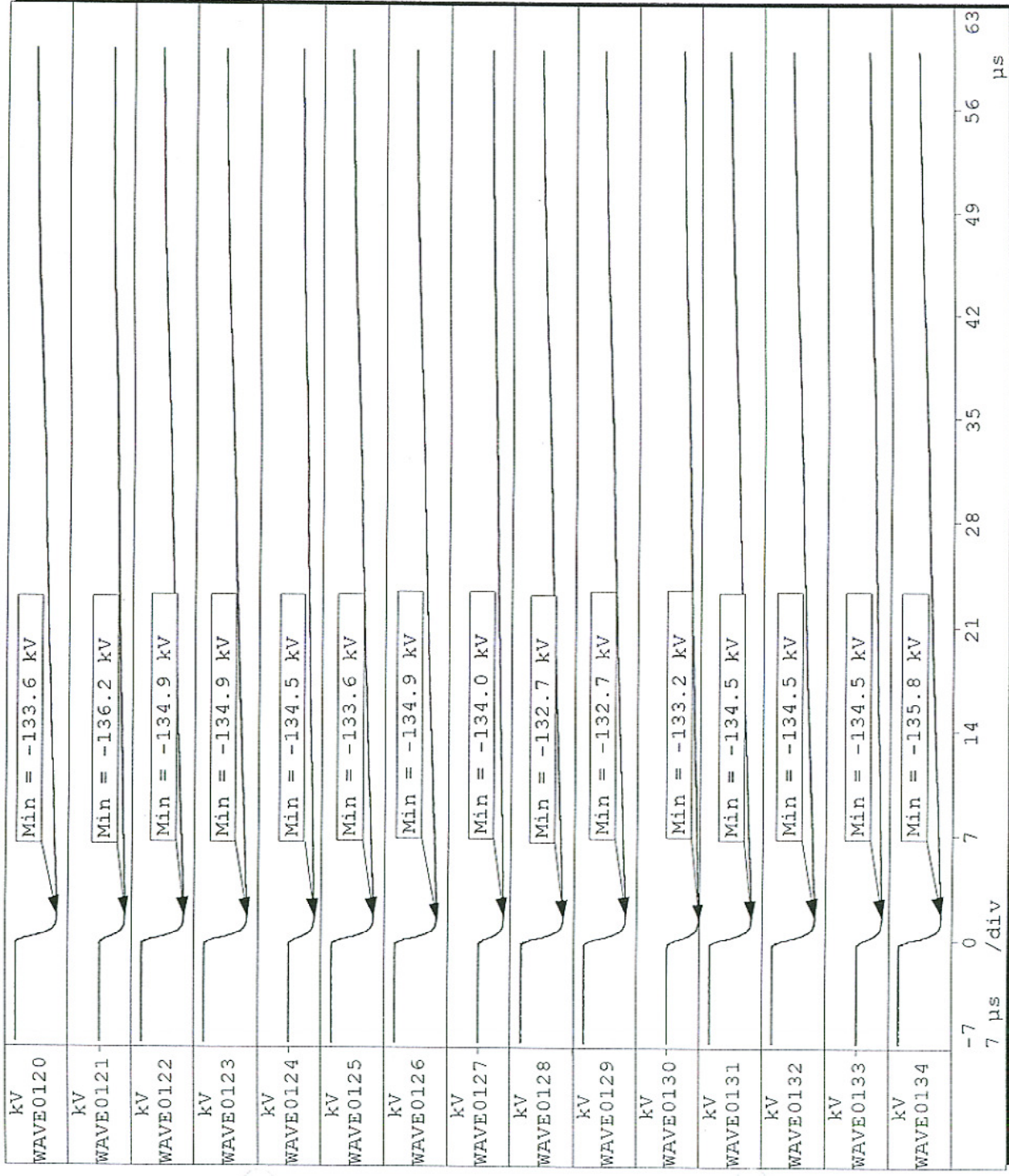
Probó: Tec. Humberto Tejada D.

21220202

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.



SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓNReporte No.: D-2024
Hoja: 2 de: 5

Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SVI-38-630-170, tensión nominal: 38 kV, NBI: 170 kV, corriente nominal: 630 A.

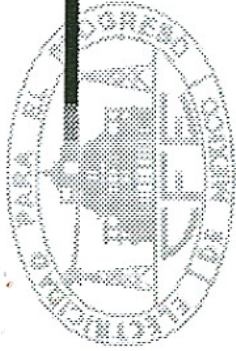
Codición: Cerrada.

Polaridad: Negativa.

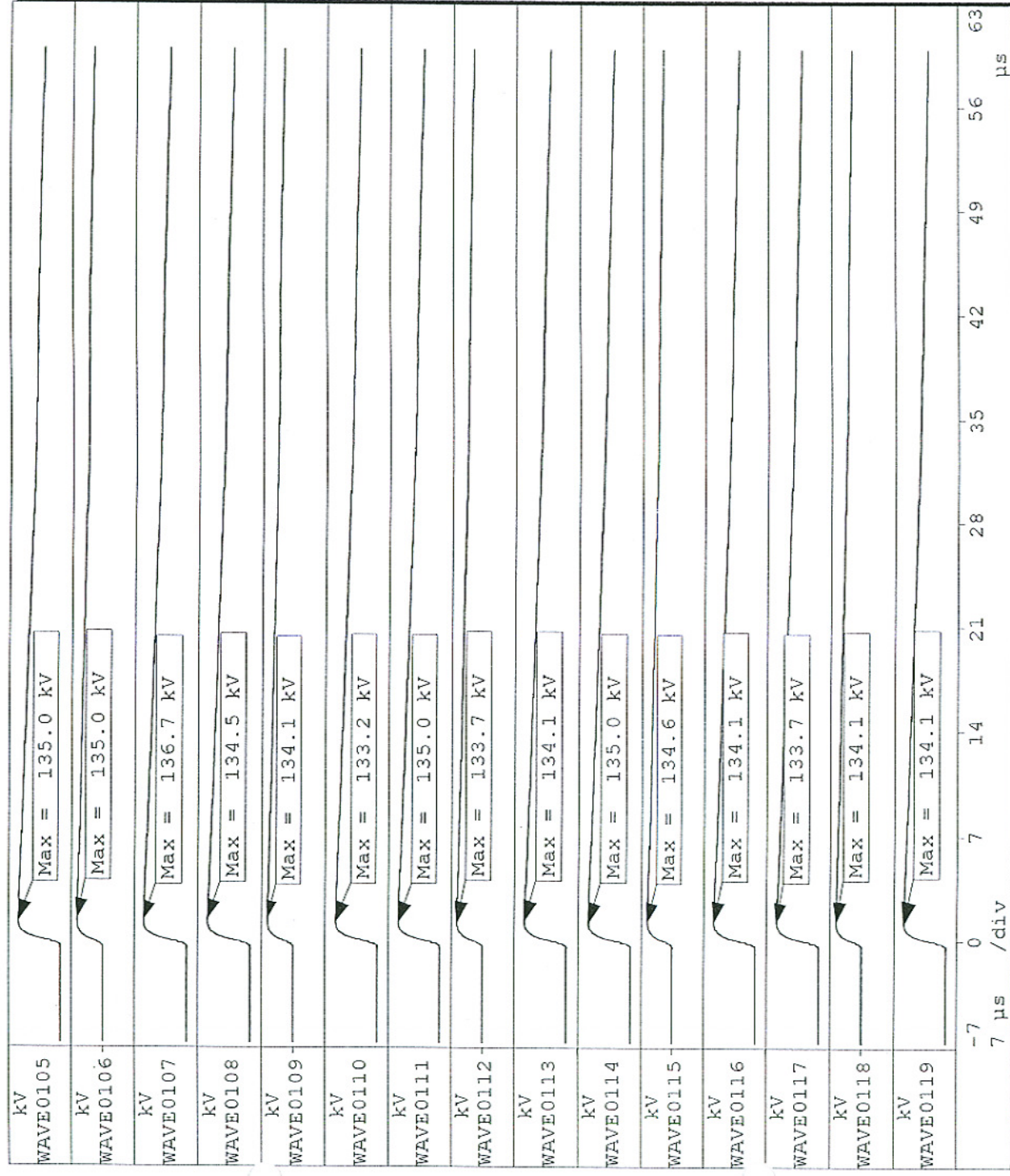
Fecha de prueba: 2001-10-25.

Probó: Tec. Humberto Tejada D.
21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.



SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓNReporte No.: D-2024
Hoja: 3 de: 5

Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SVI-38-630-170, tensión nominal: 38 kV, NBI: 170 kV, corriente nominal: 630 A.

Codición: Cerrada.

Polaridad: Positiva.

Fecha de prueba: 2001-10-25.

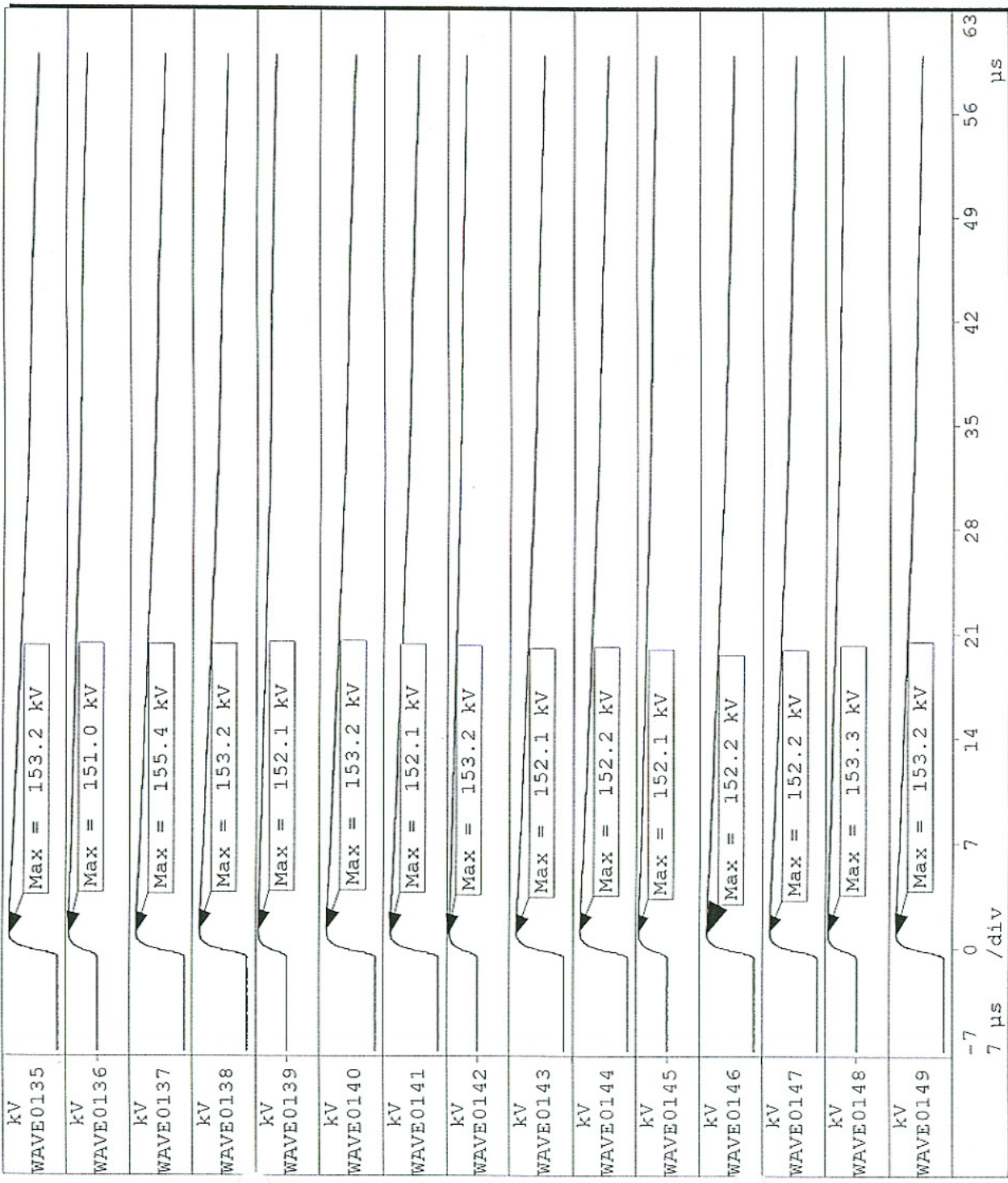
P.A.

Probó: Tec. Humberto Tejada D.
21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Reporte No.: D-2024
Hoja: 4 de 5



Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SVI-38-630-170, tensión nominal: 38 kV, NBAl: 170 kV, corriente nominal: 630 A.

Codición: Abierta.

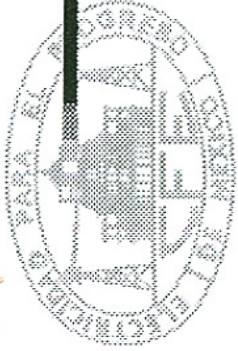
Polaridad: Positiva.

Fecha de prueba: 2001-10-25.

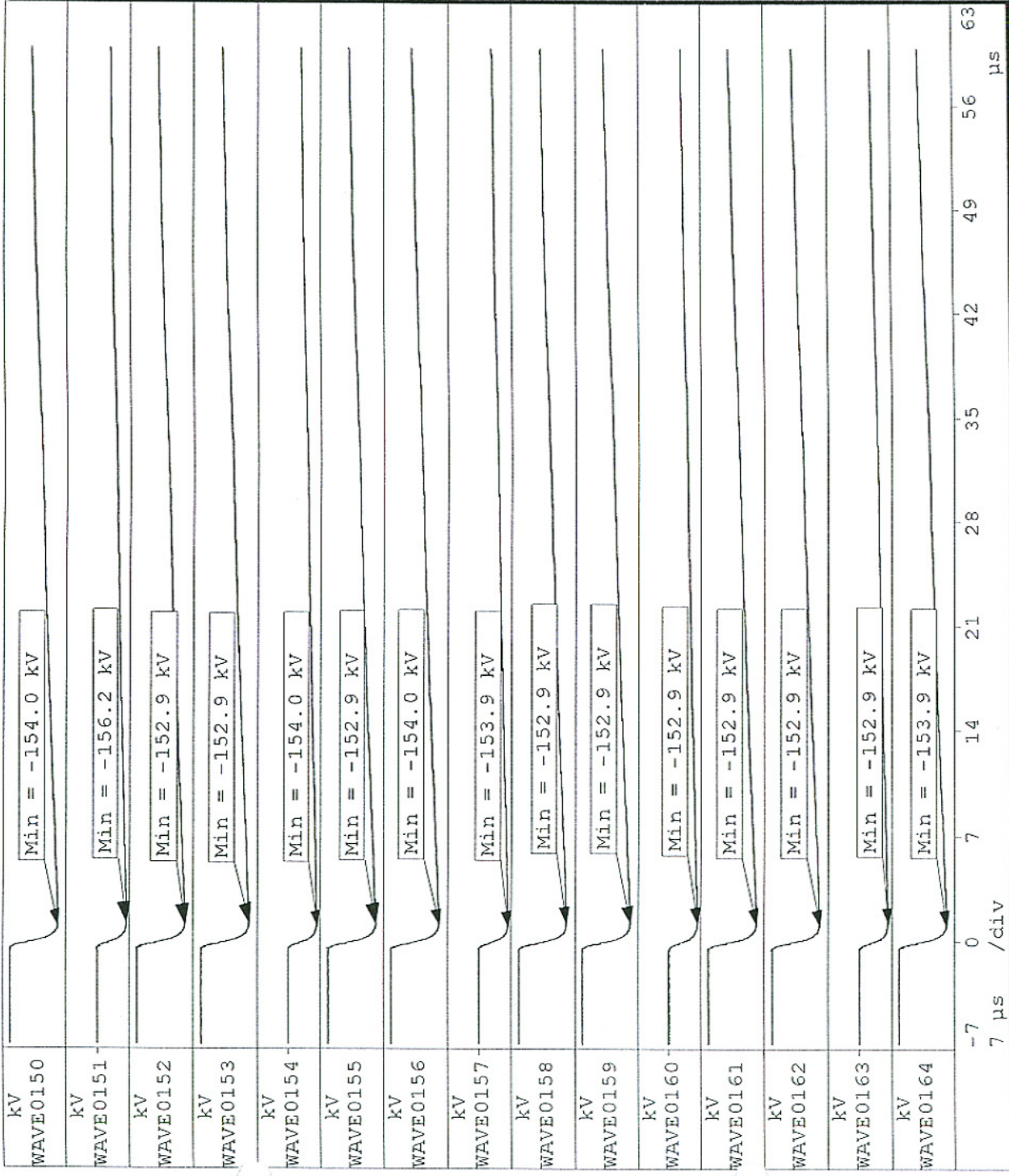
P. A. D.

Probó: Tec. Humberto Tejada D.
21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.



SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
OFICINA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓNReporte No.: D-2024
Hoja: 5 de: 5Cuchilla desconectadora monopolar, marca: EQUIWELD, No. de referencia: SVI-38-630-170, tensión nominal,: 38 kV,
NBAI: 170 kV, corriente nominal: 630 A.

Codición: Abierta.

Polaridad: Negativa.

Fecha de prueba: 2001-10-25.

P.A.

Probó: Tec. Humberto Tejada D.
21220203

Revisó: Ing. Adalberto Medina T.