REPORTE DE ENSAYO DEE - 1971 / 2024 – Revisión 1

Título:
Ensayo de efecto corona con cámara UV y medición de tensión de interferencia de radio (TRI) en cadena de suspensión en I

Cliente:
SAE TOWERS BRASIL TORRES DE TRANSMISSÃO LTDA
RUA MOACYR GONÇALVES COSTA 15
32680-609 - JARDIM PIEDMONT SUL - BETIM/MG

Luís Henrique Moraes Silveira
Correo electrónico: luis.silveira@saetowers.com.br

Propuesta:
DEE-25681-2023

N° PEP:
CPCT. AGEELB.401.005

Fabricante:
DEUVAUX

Elemento sometido a prueba:
Cadena de Suspensión en I de 04 cables ACAR 700 MCM con una tensión nominal de 500 kV

Características del elemento sometido a prueba:
Las características de los ítems sometidos a prueba se presentan en la página 2 de este reporte.

Ensayos realizados:
Los ensayos realizados y las normas de referencia se presentan en la página 2 de este reporte.

Palabras clave:
Efecto Corona; TRI

Emisión/Fecha de emisión

Assinado de forma digital por Gustavo Soares Martins
Dados: 2024.08.02 11:58:26 -03'00'

Gustavo Soares Martins

Assinado de forma digital por FABIO AUGUSTO DA SILVA:90786610620
Dados: 2024.08.02 14:00:32 -03'00'

Fábio Augusto da Silva

Laboratorio de Extra Alta Tensión – LabEAT E-mail: fasilva@cepel.br Teléfono: (21)2666-6342

Este reporte no es un certificado de conformidad. Los resultados presentados se refieren únicamente a los ítems probados. Sólo se autoriza la reproducción íntegra de este informe. Para obtener información adicional, póngase en contacto con el Jefe del Departamento, utilizando los números de teléfono o el correo electrónico indicados a continuación del nombre respectivo. Clasificación de acceso: Confidencial.

Observaciones
Este Informe es una traducción del reporte de ensayo n°:1971/2024 - Revisão 1, emitido en portugués, el 02/08/2024. En caso de duda, consulte el reporte original.

Datos de recibimiento	
Ítem sometido a prueba recibido el:	30/04/2024
Observaciones:	Ensayo realizado sin anillo protector
Registro de recepción de equipos (RRE):	13/2024

Datos de placa			
Hardware			
Tipo de equipo	Cadena de suspensión en I	Dibujo	7J14-309E Rev. "A3"
Amable	AAZ2	Proyecto	Línea 2 x 500 kV Cardones – Maitencillo Línea 2 x 500 kV Maitencillo – Pan de Azúcar Línea 2 x 500 kV Pan de Azúcar - Polpaico
Aplicación	Línea de transmisión de 500 kV	Fabricante	DEUVAUX
Observaciones:	Datos extraídos del dibujo		
Aislante			
Tipo de equipo	Aislante polimérico	Dibujo	S298168MV173HG Rev. "3"
Amable	210 kN	Largura	4610 milímetros
Aplicación	Línea de transmisión de 500 kV	Fabricante	SISTEMAS DE AISLAMIENTO APEX
Observaciones:	Datos extraídos del dibujo		

Documentos de referencia
Los procedimientos de prueba se realizaron de acuerdo con los siguientes estándares y solicitudes de los clientes. NEMA 107-2016: Métodos de medición de tensión de influencia de radio • IEC 61284 – 1984: Líneas aéreas – requisitos y pruebas para accesorios • Programa de Pruebas de RIV y Corona – BL – R8235-ISA-135-04-003 REV.0

Pruebas realizadas		
Tipo de ensayo	Período de prueba	Laboratorio
Ensayo de efecto corona con cámara UV	30/04/2024	EAT
Medición de tensión de interferencia de radio (IRT)	30/04/2024	EAT

Equipo Ejecutor
• Ingeniero Electricista: Gustavo Soares Martins • Técnico Electricista: Marcus Vinicius de Souza

Otros asistentes al ensayo
• SAE TOWERS: Túlio Pimenta • Isa Interchile: Antônio Pedraza • Isa Interchile: Patricio Ferbes

Detalles de montaje
• Longitud del tubo: 16000 mm • Diámetro del tubo: ø 25 mm • arco a Seco: 4145 mm • Altura del balancín: 6500 mm

Fotos de la configuración del ensayo



Foto 1 – Configuración física del ensaio

Fotos de la configuración del ensayo

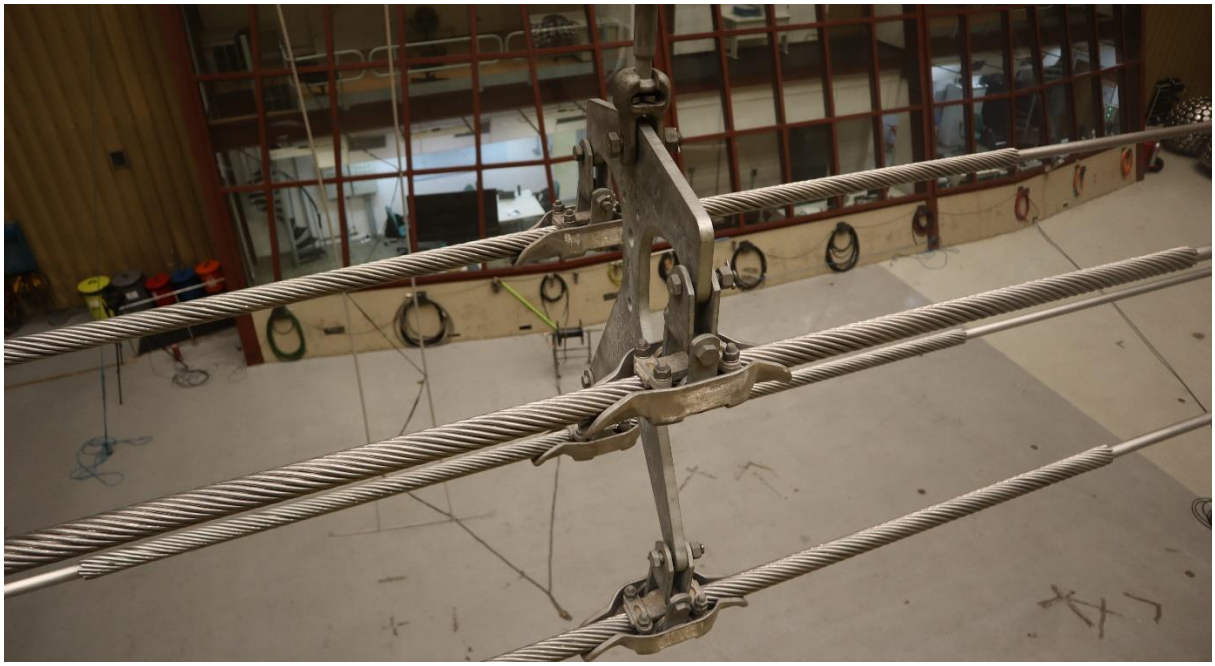


Foto 2 – Detalle 1 del ítem ensayado

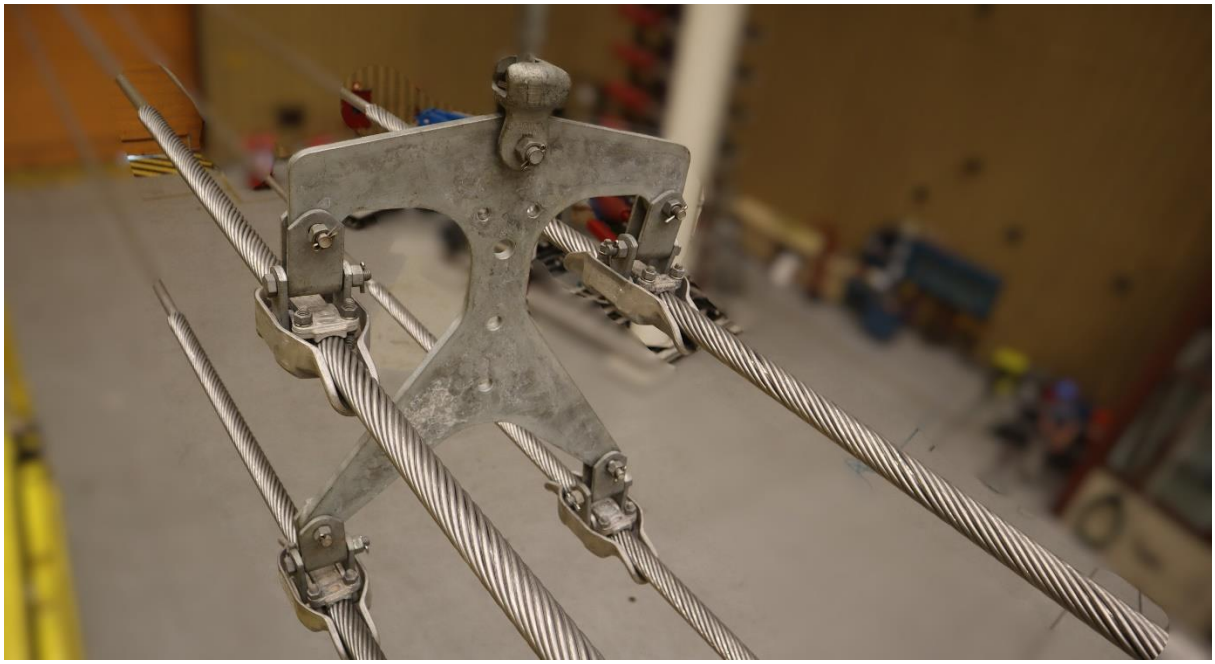


Foto 3 – Detalle 2 del ítem ensayado

Fotos de la configuración de ensayo



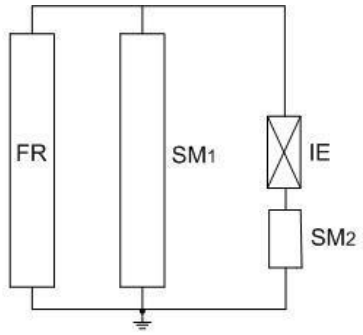
Foto 4 – Detalle 3 del ítem ensayado

Fotos del arreglo del ensayo



Foto 5 – Detalle 4 del ítem ensayado

Circuito para pruebas de efecto corona con cámara UV



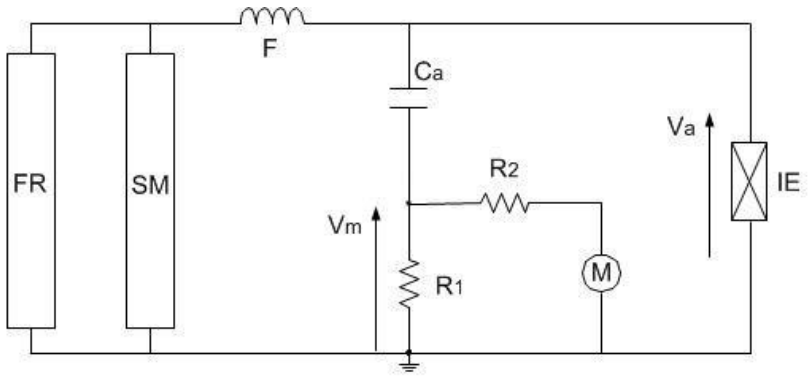
FR – Fuente regulada de alta tensión;

SM1 – Sistema de medición de tensión;

SM2 – Sistema de medición de corriente, cuando se solicite;

IE – Ítem bajo prueba.

Circuito para ensayo de radioinferencia



FR – Fuente regulada de alta tensión;

SM – Sistema de medición de tensión;

F – Filtro para altas frecuencias;

AC - Condensador de acople;

Va - Tensión aplicada al ítem bajo prueba;

Vm – Tensión medida en la impedancia de medició

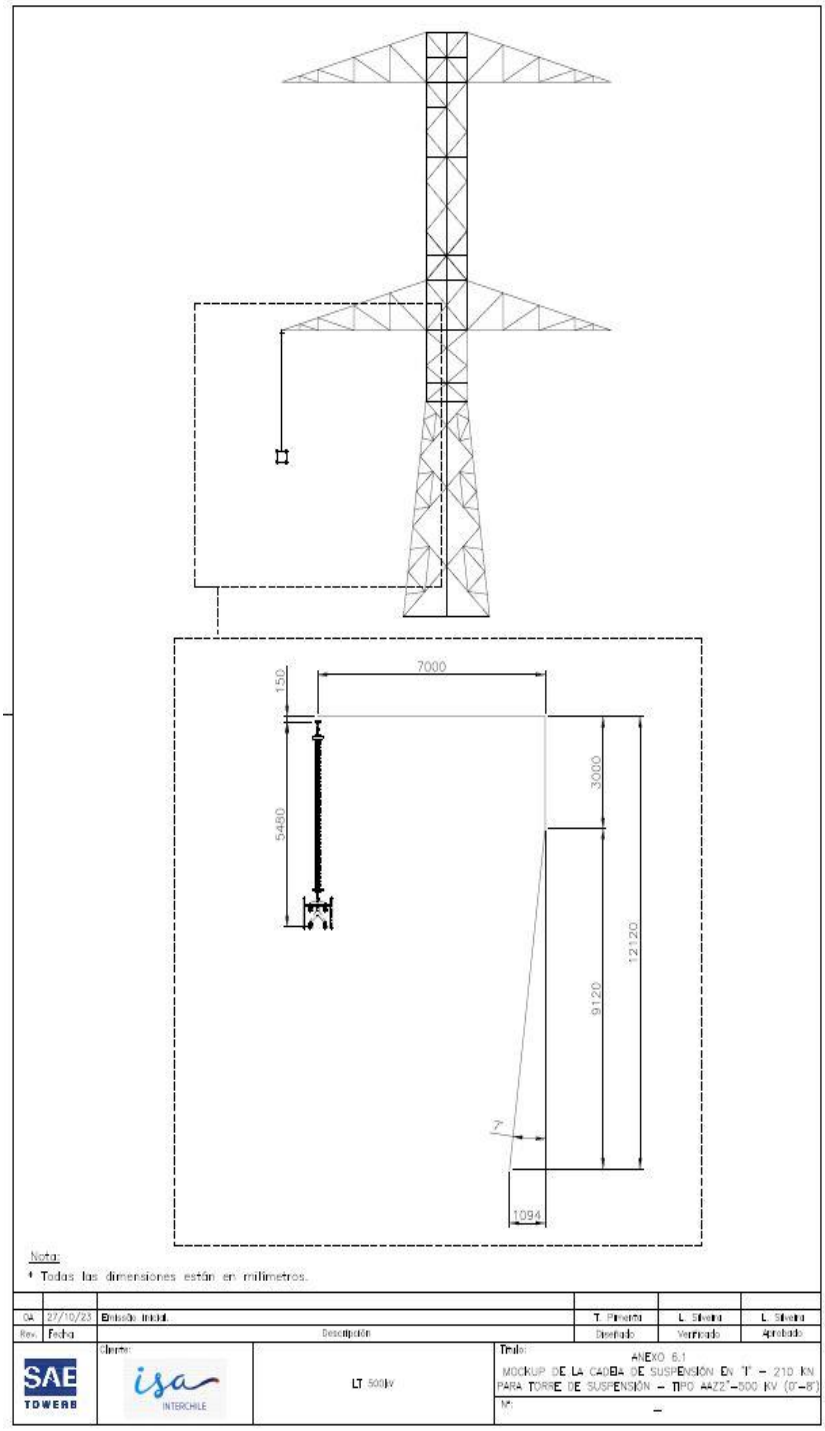
M – Medidor de tensión de interferencia de radio;

IE - Ítem bajo prueba.

Sistemas / Instrumentos

Instrumento		validez de la calibración	Factor de cobertura	Incertidumbre		Certificado:
P&V+TRI VI (60Hz)		30/07/2025	2,00	0,5	%	CA2-167/2020 Revisión 1
Estación Meteorológica	017126-U	28/10/2024	2,00	2,400	% de su	H-2505/23
Estación Meteorológica	017126-T	28/10/2024	2,00	0,300	°C	H-2505/23
Estación Meteorológica	017126-P	28/10/2024	2,00	0,390	mbar	P-11068/23
cinta métrica	AT1-034	08/01/2025	2,00	0,600	milímetro	D-7939/19
Cronómetro digital	06-17259	02/01/2025	2,01	0,040	S	C-1026/19
Medidor de RIV	06-20648	24/04/2025	2,52	0,45	%	DEE-68/2023

Diagrama de la disposición de la prueba



Nota: Para el montaje de la matriz de prueba, se respetaron todas las mediciones, estableciendo una tolerancia de hasta 100 mm.

Dibujo del ítem sometido a prueba

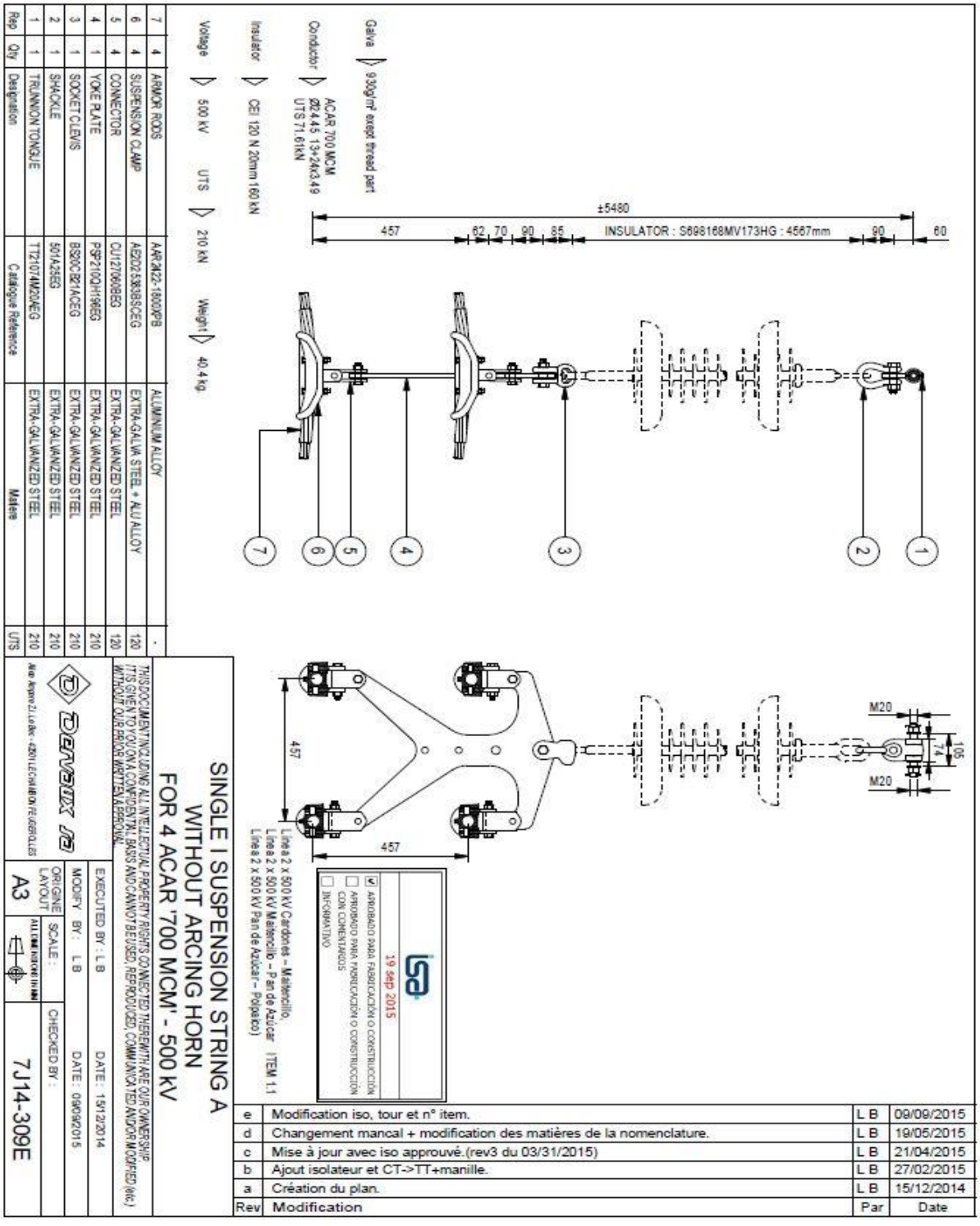
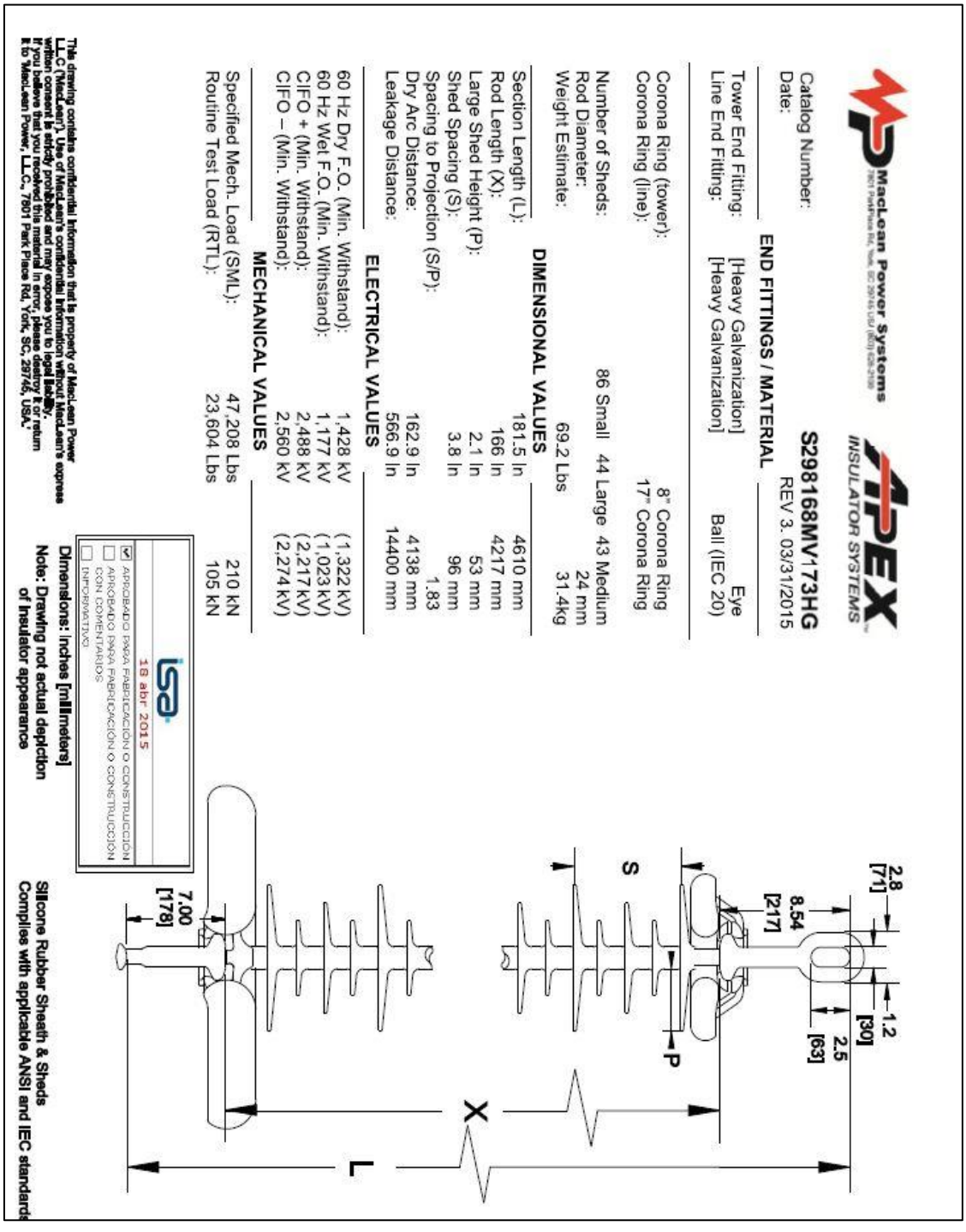


Diagrama del aislador



Efecto Corona con cámara UV con tensión alternada

El valor especificado de la tensión efectiva de extinción de la corona era de 320 kV. En lo ensayo de corona, la tensión se eleva, desde la tensión de ensayo, hasta el inicio de la corona positiva y luego hasta que se observe el efecto corona de forma generalizada. Con la corona generalizada mantenida, la tensión se reduce hasta la extinción de la corona positiva. Los resultados obtenidos para los 3 ciclos de medición se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1 – Resultados de lo ensayo de corona con cámara UV

Ciclo	Tensión de arranque de corona positivo (kV)	Tensión de Corona Generalizado (kV)	Tensión de extinción de corona positiva (kV)	LUGAR DE OCURRENCIA
1 °	353,4	431,0	329,7	balancim
2 °	343,5	432,2	323,7	balancim
3 °	339,2	428,9	327,4	balancim

Foto de corona



Foto 6 – Corona – Tensión: 339 kV

Foto de corona



Foto 7 – Detalle Efecto Corona – Tensión: 339 kV



Foto 8 – Detalle de la extinción del efecto corona – Tensión: 324 kV

Ensayo de interferencia de radio

En lo ensayo de interferencia de radio, la tensión de ensayo se elevó y disminuyó en pasos durante 3 ciclos en el rango de 100 a 350 kV. El valor máximo especificado de interferencia radioeléctrica para la tensión de ensayo efectiva de 320 kV es de 54 dB. Un resumen de los resultados obtenidos para la tensión de 320 kV y todo el 3er ciclo de medición del TRI se puede encontrar en la tabla de resultados de la prueba.

Para las pruebas se utilizaron los siguientes parámetros:

Norma de referencia: Nema 107	Frecuencia de medición: 1000 kHz
Impedancia de medición: 150 Ω	Factor P: 0.3344

Tabla 2 – Resultados de lo ensayo de tensión de interferencia de radio

Resultado de lo ensayo				
Ciclo	Tensión de ensayo (kV)	TRI (dB)	TIEMPO(s)	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS
Primero	320	32	60	P = 759,7 mmHg Ts = 24,3°C Ur = 65,5%
Segundo	320	32	60	
Tercero	350	32	15	
	340	31	15	
	330	31	15	
	320	31	60	
	310	30	15	
	300	30	15	
	290	30	15	
	280	29	15	
	270	29	15	
	260	29	15	
	250	29	15	
	240	29	15	
	220	29	15	
	200	29	15	
	180	29	15	
	160	29	15	
	140	29	15	
	120	29	15	
	100	29	15	
	0	22	15	

A petición del cliente, se realizó un nuevo ciclo de mediciones para investigar la rodilla de la curva. A continuación, se muestra un gráfico con los valores medidos para cada nivel de tensión.

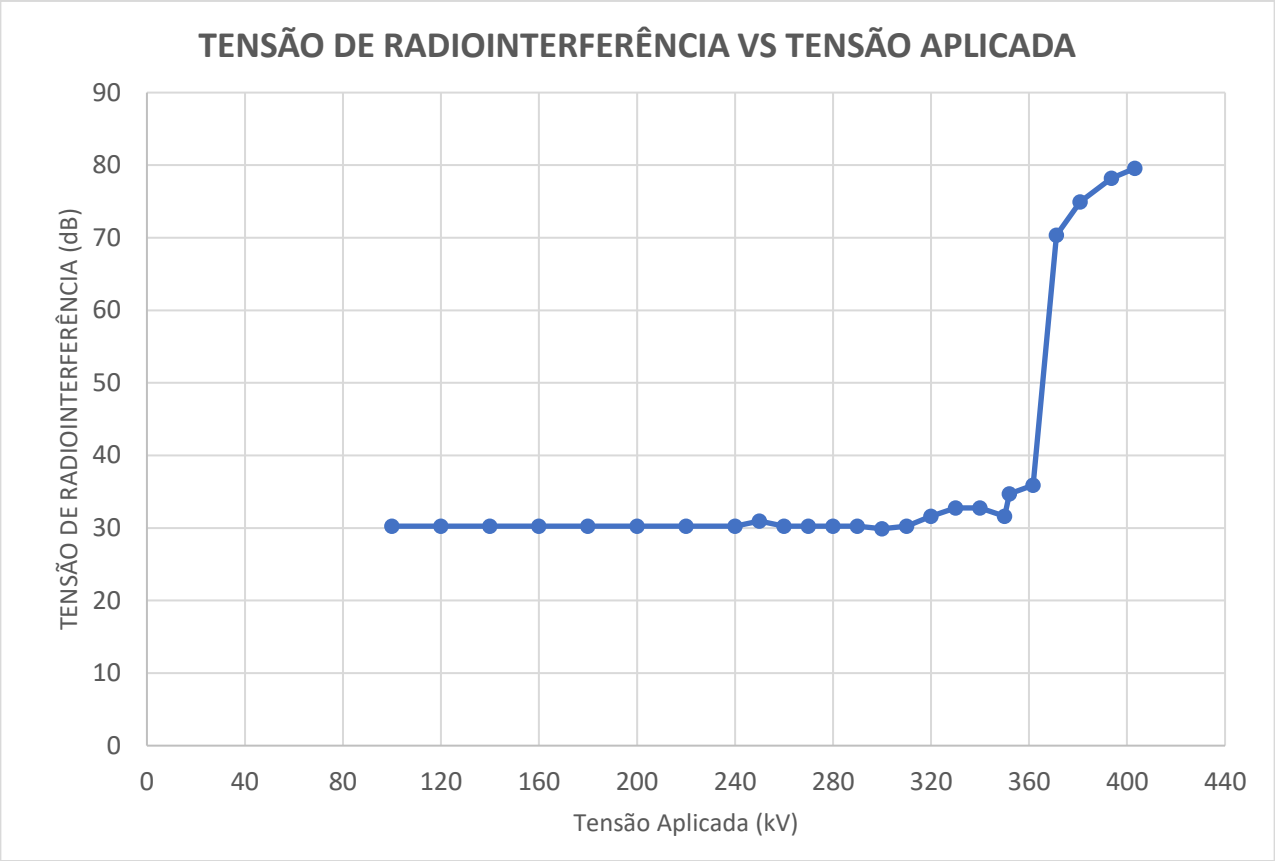


Figura 1 – Relación entre la tensión de interferencia radioeléctrica y la tensión aplicada.

Resumen de los resultados obtenidos
Pruebas realizadas de acuerdo con los estándares de referencia y las solicitudes del cliente. Para las pruebas y condiciones descritas en este informe, el elemento bajo prueba cumplió con los requisitos especificados.