



Gerencia de Sector Estudios y Proyectos
Área Trasmisión

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

CONTENIDO

1.1.	OBJETO	3
1.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES	3
1.2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
1.2.2.	REQUISITOS DE SEGURIDAD	3
1.2.3.	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	3
1.2.2.	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO ELÉCTRICO	4
1.3.	CARACTERÍSTICAS ELECTROMECANICAS.....	5
1.3.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	5
1.3.2.	VENTILACIÓN	5
1.3.3.	ENVOLVENTE	5
1.3.4.	RESISTENCIAS.....	5
1.3.5.	ELEMENTOS METÁLICOS.....	6
1.3.6.	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	6
1.4.	IDENTIFICACION	6
1.5.	ENSAYOS	6
1.5.1.	ENSAYOS DE TIPO.....	7
1.5.2.	ENSAYOS DE RUTINA.....	7
1.5.3.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN	8
1.6.	INFORMACION PARA EVALUACION DEL SUMINISTRO	9
1.7.	NORMATIVA APLICABLE	9
	ANEXO A – PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	10

1.1. OBJETO

La presente norma tiene como objeto definir las características técnicas de las resistencias de puesta a tierra ser utilizados en las Estaciones de Trasmisión.

1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

1.2.1. Descripción general

La resistencia será para instalación exterior. El desempeño, construcción, características nominales y ensayos de la resistencia de puesta a tierra cumplirán con esta especificación, complementada por la última edición de la norma: IEEE Std C57.32 - Standard for Requirements, Terminology, and Test Procedures for Neutral Grounding Devices.

1.2.2. Requisitos de seguridad

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC, para la corriente nominal y las condiciones ambientales que se expondrán a continuación.

El equipamiento ofrecerá un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se acerque, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas.

1.2.3. Características ambientales

Las características ambientales a la cual estarán expuestos los equipos son las siguientes:

Temperatura máxima	40 °C
Temperatura media anual	20 °C
Temperatura mínima intemperie	-10 °C
Temperatura mínima interior	-5 °C
Humedad relativa ambiente máxima	100%
Altitud	menor a 1000 m.s.n.m.

Adicionalmente, se debe considerar que la atmósfera tiene las características de contaminación salina propia de territorios costeros.

1.2.2. Características de diseño eléctrico

La resistencia deberá cumplir las siguientes características:

CARACTERISTICAS	PRESTACIONES
Tipo de montaje	Intemperie
Tensión nominal	$36/\sqrt{3}$ kV
Resistencia a 25 °C – DC	$50 \pm 10\% \Omega$
Coeficiente de temperatura de la resistencia en un rango entre 30 °C a 790 °C	No debe exceder $0.000263 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Corriente térmica nominal	400A (para 50 Ω)
Duración de la corriente térmica	10s
Corriente en régimen continuo	40A
Sobretensión a la corriente térmica nominal (promedio)	760 °C
Sobretensión a la corriente en régimen continuo (hot-spot)	385 °C
Nivel de aislación frecuencia industrial	50kV
Nivel de aislación al impulso, onda normalizada 1.2/50 μ s.	150kVcr
Frecuencia nominal	50Hz
Grado de protección	IP23

Los niveles de aislación corresponden tanto al terminal lado neutro como al terminal lado tierra.

1.3. CARACTERÍSTICAS ELECTROMECHANICAS

1.3.1. Características generales

Estará de acuerdo con las recomendaciones de la IEEE C57.32 complementada con las presentes especificaciones.

1.3.2. Ventilación

La ventilación será exclusivamente por circulación natural de aire.

1.3.3. Envolvente

La envolvente deberá cumplir las siguientes características:

- Totalmente en acero galvanizado (carcasa y armazón) por inmersión en caliente, el espesor mínimo del galvanizado será de 80µm.
- El techo tendrá pernos de ojal de acero forjado en las cuatro esquinas para facilitar el manejo y elevación. Asimismo, para el tipo montaje intemperie el techo será ligeramente inclinado para facilitar el escurrimiento del agua.
- Las cubiertas laterales serán removibles, y provistas de rejillas para ventilación. La tornillería para sujetar los costados será exclusivamente de acero inoxidable.
- El piso será de lámina perforada, soldada a la unidad para prevenir la entrada de aves y roedores y al mismo tiempo proporcionar ventilación.
- Los apoyos estarán previstas para facilitar el anclaje al piso.

1.3.4. Resistencias

Las resistencias cumplirán las siguientes características:

- Serán diseñadas con inductancia despreciable y muy baja dependencia del valor de la resistencia con la temperatura de acuerdo a lo especificado en la sección “Valores nominales”. El fabricante informará a UTE la función de variación de la resistencia con la temperatura.
- No se aceptarán diseños en base a rejillas troqueladas en los cuales por calentamiento se corra riesgo de acortar distancias que permitan entrar en contacto y quemarse.
- No se acepta aislamiento de papel.
- Los elementos resistivos individuales estarán conectados entre sí a través de terminales y conectores de acero inoxidable utilizando tornillos, tuercas y rondanas de presión del mismo material. Las conexiones serán soldadas por resistencia (Sport Weld) o por arco protegido (TIG) conforme sea lo más apropiado para cada caso.

- Las conexiones entre los elementos resistivos y bushings de conexión deberán hacerse con barras de cobre de sección adecuada.

1.3.5. Elementos metálicos

Todos los elementos metálicos interiores accesorios y soportes serán de acero inoxidable o aluminio anodizado natural.

1.3.6. Transformador de corriente

Se suministrará un transformador de corriente ubicado del lado del terminal del neutro, con las siguientes características:

- Relación: 100/5A.
- Potencia de precisión: 30VA.
- Clase de precisión: 5P15.

1.4. IDENTIFICACION

La placa de características será indeleble y contendrá la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Pais de origen
- Nombre del equipo
- Designación
- Número de serie
- Coeficiente de temperatura a 25 °C
- “Instalación intemperie”
- Tensión nominal
- Frecuencia
- Corriente térmica nominal
- Duración de la corriente térmica
- Corriente en régimen continuo
- Nivel de aislación a frecuencia industrial
- Nivel de aislación al impulso 1.2/50 μ s
- Peso

1.5. ENSAYOS

Los ensayos se realizarán siguiendo lo indicado en la norma IEEE C57.32, y lo establecido

en esta especificación. Todos los ensayos se realizarán en presencia del Inspector de UTE.

1.5.1. Ensayos de tipo

Se deberán presentar los siguientes ensayos de tipo:

- Ensayo de elevación de temperatura

Este ensayo constará de dos instancias:

- a) Determinación de la elevación de temperatura del hot spot para la corriente en régimen continuo. Duración: hasta que la elevación de temperatura se haga constante.
- b) Determinación de la elevación de temperatura promedio para la corriente térmica nominal. Duración: 10s.

El procedimiento de ensayo será tal que se pasará inmediatamente de la instancia a) a la instancia b), de tal forma que las condiciones iniciales de la instancia b) corresponda a la condiciones de régimen. Los valores límites admitidos en cada instancia son los correspondientes a los indicados en la tabla de la sección 1.2.2 Valores nominales de esta especificación. Detalles del procedimiento de este ensayo serán definidos durante el contrato.

- Ensayo nivel de aislación a impulso atmosférico.
 - a) Corresponderá al valor y forma de onda indicado en la tabla de la sección 1.2.2 Valores nominales.

Se entregarán los ensayos de tipo de los transformadores de corriente, realizados por el fabricante de los mismos. Estarán de acuerdo con las normas:

- IEC 61869-1 Instrument transformers - Part 1: General requirements.
- IEC 61869-2 Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers.

1.5.2. Ensayos de rutina

Se deberán presentar los siguientes ensayos de rutina:

- Medida de resistencia.
- Ensayo de tensión aplicada: El valor de ensayo será el indicado en Nivel de aislación a frecuencia industrial, 1min en la tabla de la sección “Valores nominales” de esta especificación. Se deberá verificar tanto del lado neutro como del lado tierra.
- Medida de impedancia.

Se entregarán los ensayos de rutina de los transformadores de corriente, realizados por el fabricante de los mismos. Estarán de acuerdo con las normas:

- IEC 61869-1 Instrument transformers - Part 1: General requirements.
- IEC 61869-2 Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers.

En los certificados constaran las curvas de saturación de los mismos.

1.5.3. Ensayos de recepción

Los ensayos de recepción consistirán en la realización de los ensayos de rutina para el 100% de las unidades a ser adquiridas por parte de UTE, en presencia de un inspector en fábrica.

La fecha de realización de los ensayos será acordada con UTE, en forma posterior a que se apruebe la documentación mencionada en el punto “**INFORMACION PARA EVALUACION DEL SUMINISTRO**” y deberá coordinarse con una antelación mínima de 45 días hábiles. Asimismo, deberá proveerse para esta instancia un formato típico de los protocolos de ensayo de rutina y el plan de ensayos a ser realizado en fábrica, los cuales deberán contar con el visto bueno de UTE.

En caso que por razones ajenas a UTE no sea posible la realización de todos los ensayos conforme al plan entregado o que se constate que los mismos no cumplen las condiciones de aprobación, será responsabilidad del Contratista hacerse cargo de todos los costes asociados al nuevo ensayo de recepción a ser realizado, cumpliendo todas las disposiciones establecidas en el presente numeral.

En la etapa de contrato, UTE podrá decidir no participar de los ensayos de recepción, siendo en este caso, obligación del Contratista, la provisión a UTE de los protocolos de ensayo de rutina para la obtención del visto bueno de la administración, como condición previa al embarque de los suministros.

Independientemente de la participación (o no) de inspectores de UTE en los ensayos de recepción, será obligatorio el envío de los ensayos de rutina por notificación formal, a los efectos de la aprobación del suministro.

1.6. INFORMACION PARA EVALUACION DEL SUMINISTRO

La información mínima necesaria que debe ser provista por el proveedor a efectos de considerar el equipo a suministrar en la etapa de oferta es la siguiente:

1. Planilla de datos garantizados, en el formato presentado en el anexo A, indicando explícitamente si cumple o no cumple con las prestaciones solicitadas.
2. Protocolos de ensayo de tipo con una antigüedad no mayor a cinco años.
3. Planos dimensionales.
4. Manual de instrucciones de montaje.
5. Manual de instrucciones de mantenimiento.
6. Referencias de venta del equipo.

UTE se reserva el derecho a desestimar cualquier oferta que no cumpla estrictamente con la entrega de esta información y/o que, aun cumpliendo con la misma, no se ajuste a lo estrictamente especificado.

En el caso que la compra se efectuó en el marco de la licitación de una obra, el Contratista, una vez notificado de los posibles desvíos detectados por parte de UTE en el estudio de la oferta técnica, tendrá 20 días calendario para aportar la información que sea solicitada, certificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la presente norma. En caso que se efectúen observaciones a la información técnica brindada por el Contratista en hasta tres oportunidades (contando la remesa original de documentos), UTE se reservará el derecho a desestimar la oferta de equipos, siendo obligación del Contratista la presentación de un nuevo equipo, el cual estará sujeto a las mismas condiciones establecidas en el presente párrafo.

En el caso que la compra se efectúe en el marco de una licitación de suministro de equipos, la no entrega de la información requerida, será causal automática de rechazo de la oferta del equipo, a exclusivo criterio de UTE.

1.7. NORMATIVA APLICABLE

La normativa aplicable al diseño de los disyuntores es la siguiente:

- IEEE Std C57.32: Standard for Requirements, Terminology, and Test Procedures for Neutral Grounding Devices.

También aplican todas normas a las cuales las mencionadas hacen explícitamente referencia. UTE se reserva el derecho a desestimar ofertas que se rijan por normas que no sean las aquí citadas.

ANEXO A – PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

IDENTIFICACION DEL EQUIPO OFERTADO				
Ítem de la compra (corresponde solo si se trata de licitación)				
Fabricante				
Modelo				
País de origen				
	CARACTERISTICAS GENERALES	PRESTACIONES SOLICITADAS	PRESTACIONES GARANTIZADAS	CUMPLE (SI/NO/NC)
	Tipo de uso	Exterior		
	Dimensiones máximas	-		
	Peso	-		
	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	PRESTACIONES SOLICITADAS	PRESTACIONES GARANTIZADAS	CUMPLE (SI/NO/NC)
	Frecuencia	50Hz		
	Clase de tensión	$36/\sqrt{3}$ kV		
	Aislación al impulso	150kVcr		
	Aislación a frecuencia industrial, 1 min	50kV		
	Distancia mínima de fuga	Exterior 25 mm/kV f-f		
	Resistencia	50Ω		
	Tolerancia de la resistencia	±10%		
	Corriente térmica nominal	400 A		
	Corriente en régimen continua	40 A		
	Grado de protección	IP23		
	CARACTERISTICAS TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	PRESTACIONES SOLICITADAS	PRESTACIONES GARANTIZADAS	CUMPLE (SI/NO/NC)



	Relación	100/5 A		
	Potencia de precisión	30VA		
	Clase de precisión	5P15		