

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 66 kV

19_198_OA_53

STS_TTCC_0066-0220_TTCC AT

ÍNDICE

1	OBJETIVO Y ALCANCE	3
2	NORMAS APLICABLES.....	3
2.1	Transformadores de corriente	3
2.2	Otras normas.....	3
2.3	Acción sísmica	4
3	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.....	4
4	CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	4
5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO	4
5.1	Diseño sísmico.....	5
5.2	Elevación de temperatura	6
5.3	Marcas de polaridad.....	6
5.4	Aceite	6
5.5	Requisitos para evitar la corrosión	6
5.6	Razones Múltiples	7
5.7	Respuesta transiente.....	7
5.8	Accesorios	7
6	PRUEBAS	8
6.1	Pruebas de rutina (FAT).....	8
6.2	Pruebas especiales	8
7	DOCUMENTOS TÉCNICOS	9
8	EMBALAJES Y MARCAS DE EMBARQUE	9
8.1	EMBALAJE.....	9
8.2	MARCAS DE EMBARQUE	10

1 OBJETIVO Y ALCANCE

Establecer los requisitos generales que debe cumplir el suministro, fabricación, inspección y ensayos de los transformadores de corriente.

El suministro debe incluir el equipamiento completo, con todos los accesorios necesarios para su instalación, puesta en servicio y operación. Aunque no hayan sido especificados explícitamente, el suministro debe incluir repuestos, herramientas especiales para su mantención, planos, manuales de instrucción, informes de pruebas y demás documentos y servicios relacionados con estos equipos.

2 NORMAS APLICABLES

2.1 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

- IEC-61869-1: "Instrument transformers, part 1: General Requirements".
- IEC-61869-2: "Instrument transformers, part 2: Additional requirements for current transformers".

2.2 OTRAS NORMAS

- IEC 62155 "Hollow Pressurized and Unpressurized Ceramic and Glass Insulators for Use in Electrical Equipment with Rated Voltages Greater than 1.000V."
- IEC-60815-1/2/3 "Guide for the selection of insulators intended for use in polluted conditions".
- IEC 60233 "Tests on hollow insulators for use in electrical equipment".
- NTSyCS "Norma técnica de seguridad y calidad de servicio"
- ASTM-348: Requisitos del aceite mineral aislante usado en aparatos eléctricos.
- IEC-60296: "Fluids for electrotechnical applications. Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear".
- IEC-60529 "Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)".
- IEC-60270 "High voltage test techniques. Partial discharge measurements".
- IEC-60273 "Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulators units for systems with rated voltages greater than 1000V".
- IEC-60168 "Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for system with nominal voltages greater than 1.000 V"
- IEC-60233 "Test on hollow insulators for use in electric equipment".
- ASTM A123: Especificación para galvanizado en caliente de productos de fierro y acero.
- ASTM A153: Especificación para galvanizado en caliente de herrajes de fierro y acero.

2.3 ACCIÓN SÍSMICA

- IEEE Std. 693 “IEEE Recommended Practice for Seismic Design of Substations (High Seismic Performance Level).”
- ETG-1020 : “Requisitos de Diseño Sísmico para Equipo Eléctrico”

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El Fabricante deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, en cumplimiento de la Norma ISO 9001 (Sistemas de Calidad: Modelo de garantía de calidad en diseño) producción, instalación y servicio.

Además, idealmente, deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental: ISO 14001 (Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación) cumplimiento de la reglamentación ambiental.

EL PROPIETARIO se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los transformadores de corriente y el Fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

4 CONDICIONES AMBIENTALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Los transformadores de corriente deberán suministrarse para operar a la intemperie, bajo las condiciones mencionadas en la Hoja de datos técnicos garantizados (HDTG), anexa a este documento.

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DEL SUMINISTRO

Los transformadores de corriente deberán ser de diseño y fabricación para servicio pesado (*heavy-duty, design and construction*), incorporando las más modernas características de diseño probadas. Además de los últimos avances tecnológicos probados y disponibles para este tipo de equipos.

Los transformadores de corriente que serán suministrados bajo esta especificación técnica deberán ser para instalación a la intemperie, unipolar, de montaje vertical, tipo columna, completa con sus aisladores y cualquier otro elemento que se requiera.

Los transformadores deberán ser inmersos en aceite y herméticamente sellados para prevenir cualquier contacto de sus partes internas con el ambiente. Cada transformador deberá ser provisto de una cámara

de expansión de aceite con diafragma elástico o fuelles hechos de material sintético, resistente al Ozono o metálico resistente al aceite, a fin de hacer frente a contracciones y expansiones térmicas del aceite.

Los aisladores serán fabricados en porcelana de color marrón (RAL-8014). No se aceptarán aisladores fabricados en resinas sintéticas.

En la unión brida-porcelana no se aceptará el uso de ningún pegamento que tenga azufre como componente principal. En todos los demás aspectos constructivos los aisladores deberán cumplir con la norma IEC-60273. Asimismo, deberán cumplir satisfactoriamente con las pruebas especificadas en la norma IEC-60168.

También es requerido que el suministro cumpla con lo requerido en la norma IEC-61463 referida a la cualificación sísmica de los bushings.

Los terminales primarios deberán ser de aluminio de forma cilíndrica o plana de acuerdo a las recomendaciones de la IEC, adecuadas para ser conectados a líneas aéreas del mismo material. Estos terminales deberán ser capaces de resistir como mínimo 1,2 veces la máxima corriente nominal sin exceder los aumentos de temperatura especificados, según IEC 61869-2.

Los terminales secundarios deberán ser ubicados dentro de una caja de terminales a prueba de intemperie completamente sellada contra el interior del transformador. Esta caja deberá ser aislada en aire y deberá permitir conexiones externas de cables por su parte inferior.

Todos los materiales usados en el transformador deberán ser insolubles en aceite caliente de transformador. Todas las empaquetaduras deberán ser hechas de un material también resistente al aceite caliente, influencias atmosféricas y cualquier compresión permanente de los pernos de las bridas (flanges).

El diafragma de expansión o fuelle no deberá producir sobrepresión ni vacío en el aceite al producirse cambios de volumen por temperatura.

5.1 DISEÑO SÍSMICO

De acuerdo a lo establecido en la NTSyCS de la CNE, los equipos deben soportar sin daños ni deformaciones permanentes las condiciones sísmicas y diseños sísmicos establecidos por la norma ETG-1020 de ENDESA, o la IEEE Std 693 en la condición de “High Seismic Level” con “Projected performance” de factor 2,0 para los materiales frágiles como la porcelana y/o las aleaciones de aluminio.

No se aceptará el suministro de equipos que no cuenten con una certificación sísmica previa.

5.2 ELEVACIÓN DE TEMPERATURA

Bajo las condiciones ambientales especificadas, las siguientes elevaciones de temperatura no deberán excederse al trabajar en régimen permanente con cargas nominales:

- Elevación de temperatura en cualquier enrollado, medido por resistencia: 60 K.
- Elevación de temperatura del punto más caliente en cualquier enrollado: 65 K.
- Elevación de temperatura del aceite en la parte superior del transformador: 55 K.

El núcleo y partes metálicas en contacto, o adyacentes a la aislación, no deberán alcanzar temperaturas mayores que la temperatura de operación de los enrollados.

Los transformadores deberán ser diseñados para conducir, con carga nominal, el máximo de corriente, dentro de la clase de precisión o el factor especificado de corriente térmica permanente, sin exceder los límites de temperatura especificados.

Los transformadores deberán ser capaces de soportar, sin ningún daño, los esfuerzos mecánicos y térmicos impuestos por la corriente de cortocircuito especificada, durante un segundo, teniendo sus secundarios en cortocircuito.

5.3 MARCAS DE POLARIDAD

Los terminales primarios y secundarios deberán ser identificados con marcas de terminales y polaridad durables, claramente distinguibles, de modo que no puedan ser borradas fácilmente con pintura.

5.4 ACEITE

Los transformadores deberán ser suministrados completamente armados y llenos de aceite mineral. El aceite utilizado deberá ser de base nafténica, sin inhibidores ni aditivos. El aceite del transformador deberá cumplir con las características mínimas indicadas en las normas IEC-60296.

5.5 REQUISITOS PARA EVITAR LA CORROSIÓN

Todos los elementos expuestos a la intemperie deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Los elementos de fierro o acero serán galvanizados por inmersión en caliente. Esta galvanización deberá cumplir con las normas ASTM última edición. Se usará zinc de la calidad "Intermediate" o superior, de acuerdo a las normas ASTM. Se aceptarán galvanizados bajo normas de países de la Unión Europea siempre que el fabricante demuestre su similitud con

las normas ASTM en un cuadro comparativo e incluya en su propuesta dicha norma en castellano o inglés.

Para evitar la corrosión galvánica que se presenta en la zona de materiales diferentes en contacto, deberán proveerse combinaciones de metales o aleaciones que no produzcan una diferencia de potencial galvánico superior a 0,6 V (excepto elementos bimetálicos).

5.6 RAZONES MÚLTIPLES

Las razones múltiples deberán ser obtenidas por conexiones serie y paralelo de las bobinas primarias o desde derivaciones de las bobinas secundarias. Los pernos terminales requeridos para este propósito deberán ser fácilmente accesibles en una caja en aire a prueba de intemperie con cubierta removible y las conexiones deberán ser fácilmente hechas y deshechas mediante pletinas de cobre adecuadas, sin abrir ninguna otra parte el transformador.

5.7 RESPUESTA TRANSIENTE

Los transformadores de corriente deberán ser diseñados de manera de evitar fenómenos como la saturación o la ferresonancia durante el régimen transitorio.

5.8 ACCESORIOS

Cada transformador de corriente deberá estar provisto de los siguientes elementos:

- Medios para drenaje, muestreo y llenado de aceite.
- Especificación Técnica transformador de corriente
- Indicador de nivel de aceite, con escala Min/Máx claramente visible desde el suelo.
- Caja de conexiones de terminales secundarios para intemperie IP-65
- Orejas para levante.
- Amortiguadores (Si procede)
- Terminal de puesta a tierra soldado a la base para efectuar una conexión empernada directa con cable de cobre desnudo de calibre 6/0 AWG (67 mm²) o 250 MCM (127 mm²).
- Medios para levantar con seguridad el transformador completamente armado, con aceite.
- Empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite.
- Aislación de papel impregnado en aceite.
- Placas de advertencia, con el siguiente texto:

¡ATENCIÓN (*) – No dejar los secundarios en circuito abierto – El borne (**) y un terminal de cada secundario deberá conectarse a tierra.

(*) Flecha de advertencia de acuerdo a DIN 406.

(**) Este terminal corresponde al neutro del enrollado primario.

6 PRUEBAS

Las pruebas que se nombran deberán ser presentadas y respaldadas en las correspondientes hojas de datos técnicos garantizados.

6.1 PRUEBAS DE RUTINA (FAT)

Las pruebas de rutina que deberán efectuarse de acuerdo a la norma IEC-61869-2 son las siguientes:

- Pruebas de resistencia a tensión a frecuencia industrial en los terminales primarios.
- Medición de descargas parciales.
- Pruebas de resistencia a tensión a frecuencia industrial entre las secciones.
- Pruebas de resistencia a tensión a frecuencia industrial en los terminales secundarios.
- Pruebas de precisión.
- Verificación de marcas.
- Prueba de hermeticidad en el equipo a temperatura ambiente.
- Prueba de presión en el equipo.
- Pruebas indicadas en los puntos.

6.2 PRUEBAS ESPECIALES

Estas pruebas se realizarán en el transformador de corriente completo y son:

- Prueba de tensión soportada a impulso recortado en los terminales primarios.
- Prueba múltiple de impulso recortado en los terminales primarios.
- Medición de capacidad y factor de disipación dieléctrica.
- Prueba de sobretensión transmitida.
- Pruebas mecánicas.
- Prueba de falla de arco interno.
- Prueba de estanqueidad del equipo a temperaturas bajas y altas.
- Prueba de punto de rocío de gas.
- Pruebas de corrosión.

- Prueba de resistencia al fuego.

7 DOCUMENTOS TÉCNICOS

Se suministrará como mínimo un Dossier final con la siguiente información:

- Planos de la disposición general mostrando las principales dimensiones del equipamiento suministrado.
- Planos elementales de control.
- Diagramas unilineales.
- Memorias de cálculo donde se demuestre que los equipos resisten las combinaciones de cargas producidas durante un sismo (tirón, viento y sismo).
- Planos mostrando los anclajes del equipamiento, señalando las cargas estáticas y dinámicas sobre la estructura de soporte.
- Informe con protocolos y certificados de pruebas realizadas.
- Hoja de datos certificada del suministro.
- Placa característica (nameplate) en formato PDF.

8 EMBALAJES Y MARCAS DE EMBARQUE

8.1 EMBALAJE

El equipo debe ser embalado en jaba de madera las cuales deberán tener separadores y soportes adecuados para evitar golpes de los aisladores entre sí y deberán ser lo suficientemente fuertes para asegurar su estabilidad y evitar su deformación.

Toda la madera usada en los embalajes deberá ser sometida a un riguroso tratamiento bactericida, fungicida y preservativo y se deberá incluir un certificado fitosanitario del proceso que han sido sometidas las partes de madera utilizadas. La madera no deberá contener corteza ni detectarse galerías de insectos.

La madera para la fabricación de las jabas deberá ser de un espesor mínimo de 6,5 mm.

Los embalajes de madera deberán cumplir con la Norma NIMF N° 15 acreditada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Tanto las jabas como las paletas ("pallets") deberán ser del tipo exportación, diseñadas y construidas de forma tal que puedan resistir todas las solicitudes.

Deben ser capaces de resistir los efectos de un almacenamiento prolongado a la intemperie, bajo condiciones atmosféricas severas.

Las jabas y paletas deberán ser nuevas.

En general, los embalajes de madera deberán cumplir con la resolución N° 133 del Ministerio de Agricultura que establece regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera. Esta regulación fue modificada por resolución N° 2859. Ambas resoluciones se adjuntan en Anexo 2.

Los embalajes deberán ser del tipo exportación y diseñados y contruidos de tal forma que resistan todas las solictaciones que se puedan producir durante el transporte entre el lugar de fabricación y el lugar de destino en Chile, y que permitan evitar pérdidas y robos, así como también daños en los elementos embalados. Adicionalmente, los embalajes deberán ser capaces de resistir los efectos de un almacenamiento prolongado a la intemperie y deberán ser nuevos.

8.2 MARCAS DE EMBARQUE

Las marcas que se deberán colocar en los embalajes del equipo serán indicadas por El Cliente. Estas marcas deberán ser claras e indelebles identificando la cantidad y tipo de aisladores que contienen, así como también marcas para el manejo durante el transporte marítimo y terrestre y durante las maniobras de carga y descarga, tales como indicaciones para colocar estrobos y ganchos y para uso de grúas horquilla.

Las jabas y paleta (pallet) usados para el embalaje del equipo deberán ser marcados, clara e indeleblemente, con marcas que indiquen su contenido y cantidad de piezas, de modo que puedan ser verificados en forma expedita con los documentos de embarque.

Adicionalmente, cada jaba y paleta (pallet) deberá ser identificada con dos (2) etiquetas, las que deben soportar condiciones de intemperie extremas y deberán estar firmemente fijadas en dos (2) lados opuestos del bulto o paleta (pallet) y estampada con la siguiente información, además de aquella otra información que El Cliente indique expresamente para cada equipo o material:

- Nombre de El Cliente
- Nombre del proyecto
- Destino.
- Número de Orden de Compra.
- Nombre de El Fabricante.
- Designación del material (marca de las piezas según los planos) e identificación del (de los) correspondiente (s) ítem (s) del Cuadro de Precios.
- Las dimensiones exteriores.
- Peso bruto y neto en kilogramo (kg).
- Cantidad del contenido (cantidad de piezas de cada marca diferente).