



ENSA

Departamento de Normas

Especificación Técnica

**TRANSFORMADORES DE CORRIENTE
MULTIRELACIÓN EN LOS SISTEMAS DE
MEDICIÓN SMEC PARA 115kV**

Código: NO.MA.09.05

Fecha de Creación: 12-MAYO-2017

Fecha de Última Actualización: 07-JUNIO-2017

Versión: 2.1

Páginas: 10

1. OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo señalar las especificaciones técnicas para la adquisición de instrumentos de medición en los sistemas SMEC basado en el reglamento de operaciones capítulo II (Sistema de medición comercial para todos los agentes participantes del mercado eléctrico nacional), punto NII.2.4.1, la precisión de los transformadores de corriente (CT) deben ser clase 0.2 según normas europea IEC 60044-1/60044-2 o clase 0.3 según la norma norteamericana ANSI/IEEE C57.13

(NII.2.4.1) Los transformadores de potencial (TP) y de corriente (TC) deben ser de clase 0.2 según las normas IEC 60044-1 / 60044-2 o clase 0.3 para la norma ANSI / IEEE C57.13.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica contempla diseño, confección de planos, la fabricación, pruebas en fábrica, transporte, entrega y descarga en la obra o almacén de ENSA de transformadores de corriente y transformadores de potencial tipo inductivos para los fines del Sistema de Medición Comercial (SMEC).

En este documento también se cubren los requerimientos eléctricos y de fabricación para la adquisición de los transformadores de corriente y de potencial. Deberán ser fabricados cumpliendo con las normas vigentes aplicables y mediante la última tecnología disponible en el mercado.

3. GENERALIDADES

3.1 Parámetros ambientales

Los equipos deberán ser especificados para operar a temperaturas ambiente máxima de 40 °C y mínima de 15 °C, altitud inferior a 1,000 metros sobre el nivel medio del mar, clima tropical, humedad relativa de 95% y aire cargado de sal.

Con el objetivo de protegerlos contra los efectos de hongos u otros parásitos y contra daños por humedad excesiva, todos los materiales, equipos y dispositivos deben ser tropicalizados.

De igual manera, se aplicará la protección adecuada contra la corrosión producida por el medio ambiente tanto en el lugar de instalación como durante el transporte y almacenaje.

El proveedor debe tomar especial cuidado en el esquema de pintura que será empleado en el tratamiento de tropicalización, en el embalaje de todos los materiales y componentes de este suministro, toda vez que los mismos estarán sujetos a un largo período de almacenamiento y servicios bajo condiciones tropicales, en ambiente propicios a la formación de moho, hongos, etc. Y al estar a la intemperie estará expuesto permanentemente a insectos y alimañas.

3.2 Idioma

Todos los documentos emitidos con referencia al equipo a suministrar por el proveedor deben ser editados preferiblemente en el idioma español.

3.3 Unidad de Medidas

Se aplicará el Sistema Métrico Decimal para todas las referencias de suministros, tanto en la descripción técnica y especificaciones, como en los diseños y cualquier documento o datos adicionales. Si por conveniencia fuera utilizado en una determinada situación un valor en cualquier otro sistema de medida, debe también al lado, constar el valor equivalente en el Sistema Métrico Decimal.

4. REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los trabajos se realizarán en base a las normas ANSI, IEEE y NEMA que sean aplicables, utilizando para ello la última revisión de la norma disponible.

El proponente debe indicar el país de fabricación del equipo.

Se debe indicar el país de fabricación, la marca y tipo de aceite dieléctrico. Además debe enviar las especificaciones técnicas del mismo.

Para los transformadores de corriente deben contar con los siguientes puntos técnicos:

- Norma: ANSI / IEEE C57.13 / IEEE C57.13.1
- Voltaje nominal: 115 kV.
- Maximo voltaje de operación: 121 kV
- Frecuencia de operación: 60 HZ.
- Nivel básico de aislamiento (BIL): 550 kV.
- Corriente primaria: 1200 Amperios.
- Corriente secundaria: 5 amperios.
- Conexionado multirelación (400:5 600:5 800:5 1000:5 1200:5).
- Dos devanados a secundario para medición.
- Error en la medida a carga en todas las relaciones: 0.3
- Cargabilidad (Burden): B1.8
- Factor de corriente térmico continuo (current rating factor): 1.5
- Pruebas de rigor: Norma IEEE C57.13
- Capacidad mecánica para sobrecorriente de corta duración: 100 kA.
- Capacidad térmica para sobrecorriente en primario a 1 segundo: 40 kA.
- Medio aislante: Aceite sin PCB, tipo mineral, no corrosivo.
- Montaje: intemperie en estructuras metálicas.
- Corriente de cortocircuito: 40 kA
- Color de porcelana: Gris

Datos característicos

Los siguientes datos característicos de los transformadores de corriente deben ser suministrados por el contratista o proponente:

- Curvas típicas del factor de corrección de la relación (RCF) y del ángulo de fase, para las cargas (Burden) estándar para las cuales han sido asignadas las exactitudes o precisiones nominales de medición , graficadas en el rango de corriente que va desde 0.1 veces la corriente nominal hasta la corriente térmica continua máxima nominal. Éstas deben ser graficadas en papel de coordenadas rectangulares y no es necesario dibujarla donde los errores exceden los límites de la clase de precisión o exactitud 1.2.

- Todas las terminaciones de los transformadores de corriente deben estar señalizadas e identificadas.
- Clase de exactitud para todas las cargas normalizadas hasta incluyendo la máxima carga nominal del transformador.
- Corriente térmica límite (short-time thermal current rating).
- Corriente dinámica límite (short-time mechanical current rating).

Los reportes de las pruebas deben ser firmados por un representante del fabricante de los transformadores de corriente.

Efecto corona y radio interferencia

Los equipos y conectores deben tener un diseño y construcción tales que se minimice el efecto corona y de radio interferencia bajo las condiciones prevalecientes en el sitio de la subestación.

Conectores

- Cada transformador debe ser suministrado con conectores para puesta a tierra adecuadas para conductores 4/0 AWG de cobre.
- Cada transformador debe ser suministrado con terminaciones NEMA 4, bimetálico.

Accesorios

Cada transformador de corriente deberá estar completo, contando con caja de conexión para uso en intemperie con grado de protección IP54 tropicalizado, indicador de nivel de aceite, válvula de llenado, válvula de drenaje y asas para levantar el transformador. Cada caja de conexiones deberá tener calentadores para 120v y grado de protección.

Nomenclatura, la identificación de las terminaciones primarias debe ser "H", las terminaciones secundarias deben ser "X", el aterrizaje debe ser "T".

Los terminales secundarios del devanado deben ser para terminales tipo "ojo".

Ojos de suspensión para izaje.

La base debe contar con agujeros para anclaje a la estructura.

Además, debe contar con:

- Válvula de drenaje.
- Válvula para toma de muestra de aceite.
- Indicador de nivel de aceite.
- Válvula de alivio de presión (en caso de que el diseño del proponente lo requiera).

Color

La unidad completa deberá tener un color gris claro, ANSI No. 70, incluyendo el pasamuro de porcelana.

Planos y diagramas:

Se debe suministrar planos y diagramas que contengan por lo menos la siguiente información:

- Dimensiones
- Diagrama de relación de transformación
- Curvas de exactitud
- Diagrama de polaridad

El formato de los planos debe ser en autocad.

Manuales de instalación y mantenimiento:

Debe suministrar los manuales de instalación y mantenimiento de los transformadores de corriente en idioma español, en formato digital, a no ser que **ENSA**, permita el uso de otros idiomas.

Los planos del fabricante deberán incluir croquis, esquemáticos y diagrama de alambrado.

Placa de datos característicos:

Los transformadores deben ser suministrados con una placa de datos característicos con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Número de serie
- Tipo
- Corriente primaria y secundaria nominales
- Voltaje nominal o máximo voltaje de operación
- Nivel básico de aislamiento, BIL
- Frecuencia nominal
- Factor térmico de corriente nominal, RF
- Exactitud en las cargas (Burden) especificados
- Relación de transformación
- Diagrama de conexiones según la cantidad de devanados
- Peso
- Fecha de fabricación (mes y año)

5. INSPECCIÓN, PRUEBAS Y CERTIFICACIONES

Los transformadores de corriente tienen que ser completamente ensamblados en fábrica y recibir las pruebas de producción del fabricante de acuerdo con las normas ANSI C37.13.1 para asegurarse que cumplan adecuadamente los requisitos de las especificaciones.

Los reportes de las pruebas deben ser firmados por un representante del fabricante de los transformadores de corriente (certificación de fábrica).

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas de acuerdo con lo estipulado en la última revisión de las Normas ANSI C57.13.1.

El Contratista debe entregar a ENSA, en duplicado, evidencias de que las pruebas de rutina cumplen con lo especificado en las normas.

- De potencial aplicado entre devanados y entre devanados y tierra
- Potencial inducido

- Precisión
- Polaridad

Pruebas tipo (pruebas de diseño)

El Contratista deberá remitir el informe a ENSA de las pruebas tipo (pruebas de diseño):

- Impulso (BIL)
- En Húmedo, 10 segundos, 60 Hz
- Resistencia mecánica, tiempo-corto
- Calentamiento (temperature rise)
- Exactitud o precisión

Otras pruebas

El contratista deberá realizar en adición las siguientes pruebas y remitir informe a **ENSA:**

- Disipación y descargas parciales

Todas las pruebas deberán ser presenciadas por ENSA, o por sus representantes autorizados, a su opción, a menos que se autorice proseguir con dichas pruebas sin necesidad de ser presenciadas. El Contratista deberá suministrar un aviso escrito con por lo menos cuatro (4) semanas de anticipación con respecto al plan de pruebas. La aceptación de las pruebas, o la renuncia a las pruebas, no exime al El Contratista de sus responsabilidades por la entrega de materiales de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones.

6. Manejo, embalaje, transporte y montaje

Manejo:

Los transformadores deben ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes en la República de Panamá en materia de movimiento de carga y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe y deterioro durante el transporte de los mismos hasta el sitio de entrega indicado por ENSA.

Los transformadores deberán ser embarcados completamente con todos los accesorios para su inmediata y normal instalación, garantizándose una entrega satisfactoria.

Si por alguna razón, durante la operación de Manejo, Embalaje, Transporte y Almacenamiento, y antes de ser recibido conforme por ENSA, se produjera un percance o accidente, como rotura del equipo u otro daño, y tenga como consecuencia un derrame o fuga del aceite, o dispersión del material o componente del equipo, El Contratista es el responsable por la operación de remoción, recuperación, limpieza, descontaminación, embalaje, transporte y disposición final del aceite, materiales y equipos utilizados en las operaciones antes mencionadas y costeará los gastos en que se incurra. Además, cumplirá con las disposiciones legales establecidas en la República de Panamá en materia de Preservación y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Así también la Preservación y Bienestar de la Salud Humana; incluida en la Legislación Internacional referente a los Tratados, Acuerdos y Convenios del que la República de Panamá es signataria.

Embalaje:

Los transformadores serán adecuadamente embalados para transporte terrestre y marítimo, y para resistir su almacenamiento a la intemperie en una zona tropical con alta temperatura, alta humedad y frecuentes lluvias.

- a) El embalaje deberá ser del tipo para exportación.
- b) En caso de usar madera para embalaje, deberán ser nuevas, bien tratadas, sanas y libres de nudos y decaimiento.
- c) Los embalajes deberán ser provistos de una base tipo "skid base". Los transformadores deberán ser asegurados a la base del embalaje, ya sea mediante cintas metálicas, pernos o ataduras, durante el envío y manejo del mismo.
- d) El embalaje deberá ser lo suficientemente fuerte para prevenir daños por el manejo.

Transporte:

Los transformadores deben ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes en la República de Panamá en materia de movimiento de carga y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe o deterioro durante el transporte de los mismos hasta el sitio de entrega indicado por **ENSA**.

Si por alguna razón, durante la operación de manejo, embalaje, transporte y almacenamiento, y antes de ser recibido conforme por **ENSA**, se produjera un percance o accidente, como rotura del equipo u otro daño y tenga como consecuencia un derrame o fuga de aceite, o dispersión del material o componentes del equipo, **El contratista** es el responsable por la operación de remoción, recuperación, limpieza, descontaminación, embalaje, transporte y disposición final del aceite, materiales y equipos utilizados en las operaciones antes mencionadas y costeara los gastos en que se incurra. Además, cumplirá con las disposiciones legales establecidas en la República de Panamá en materia de preservación y conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Así también la preservación y bienestar de la salud humana; incluida en la legislación internacional referente a los tratados, acuerdos, y convenios que la Republica de Panamá es signataria.

Garantía:

Dos años a partir de la entrega del equipo.

Lugar de entrega:

Instalaciones de Cerro Viento.

7. Señalización

Además de las marcas requeridas normalmente con propósito de embarque, cada caja donde se embarquen los transformadores deberá ser rotuladas con la siguiente información:

- a) Nombre del fabricante y país de fabricación
- b) Número de serie del transformador
- c) Peso bruto y neto de cada caja
- d) Destinatario y país de destino:

CONTRATISTA/ENSA/REPUBLICA DE PANAMA

- e) Numero de contrato u orden de compra
- f) Tipo aceite aislante o dieléctrico.