

<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 10px;"> ACCESIBILIDAD: CONTROLADA: <input type="checkbox"/> NO CONTROLADA: <input type="checkbox"/> </div>							
2	21-11-2018	ILÓPEZ	ILÓPEZ	ILÓPEZ	GURREA	Aprobado	A
1	27-09-2018	ILÓPEZ	ILÓPEZ	ILÓPEZ	ILÓPEZ	Comentarios	
0	10-05-2018	DTUBAC	DTUBAC	DTUBAC	GURREA	Emisión original	
No	FECHA	Elaborado por: Nombre/Firma	Revisado por: Nombre/Firma	Aprobado por: Nombre/Firma	Validado por: Nombre/Firma	Descripción	Estado



PROCESO COMPETITIVO ABIERTO N° PCA-004 -2019

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA INTERRUPTORES DE POTENCIA 230 kV Y 69 kV

SE CHIANTLA 230/69/13.8 kV 105 MVA

ESCALA	FORMATO	CODIGO	HOJA	REV
SIN	Carta	00-TRE-PET109-SE-00-DIS-ES-9026	01	2

TABLA DE CONTENIDO

1.	ALCANCE	3
2.	ESTANDARES	3
3.	INFORMACIÓN GENERAL	4
3.1	CONFIGURACIÓN SE CHIANTLA 230/69/13.8 KV.....	4
3.2	PARAMETROS AMBIENTALES	4
3.3	MATERIALES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.4	PUESTA A TIERRA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.5	TROPICALIZACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.6	EFFECTO CORONA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.7	GALVANIZADO, PINTURA Y SOLDADURA	5
3.8	PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIO.....	6
3.9	GABINETES	6
3.10	APARATOS DE BAJA TENSIÓN, RELES AUXILIARES E INTERFACES.....	7
3.11	ESTRUCTURA METÁLICAS	8
4.	GENERALIDADES	9
5.	CONECTORES DE POTENCIA	15
6.	MEMORIAS Y/O REPORTES VERIFICACIÓN SÍSMICA.....	16
7.	REPUESTOS	17
8.	PRUEBAS	17
8.1	PRUEBAS TIPO	17
8.2	PRUEBAS DE RUTINA.....	18
9.	CANTIDADES	18
10.	TRANSPORTE.....	18
11.	CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS	21
11.1	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS UN=230 kV/UR=245 kV Y UN=69 kV/UR=72,5 kV	21

1. ALCANCE

Este documento describe los requerimientos mínimos y las especificaciones técnicas que deben ser tenidas en cuenta como base para la elaboración de la oferta técnico – comercial para el suministro y fabricación de los interruptores $U_n=230\text{ kV}/U_r=245\text{ Kv}$ y $U_n=69\text{ kV}/U_r=72,5\text{ kV}$.

2. ESTANDARES

Los interruptores automáticos deberán cumplir las recomendaciones de las siguientes normas:

- Publicación IEC 62271-100: "High-voltage alternating current circuit breakers"
- Publicación IEC 60694: "Common specifications for high-voltage switchgear and control gear standards".
- Publicación IEC 60376: "Specification and acceptance of new sulfur hexafluoride"
- Publicación IEC 62271-101: "Synthetic testing on high-voltage alternating current circuit breakers".
- Publicación IEC 62155: "Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear".
- Publicación IEC 60060: "High-voltage Test Techniques".
- Publicación IEC 60267: "Guide to the testing of circuit breakers with respect to out of phase switching".
- IEC 62271-2 "Seismic qualification for rated voltages of 72,5 kV and above".
- IEC 61264: "Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear".
- Publicación IEC 60427 (2000-04): "Synthetic testing of high-voltage alternating current circuit-breakers".

3. INFORMACIÓN GENERAL

3.1 CONFIGURACIÓN SE CHIANTLA 230/69/13.8 KV 105 MVA

La Subestación Chiantla 230/69/13.8 kV 105 MVA tiene una configuración de interruptor y medio para 230kV y doble barra para 69 kV.

El campo de 230 kV está conformado por dos bahías de línea en un diámetro y una (1) bahía de transformación.

El campo de 69 kV está conformado por 3 bahías las cuales son las siguientes: Bahía de acople, bahía de Transformación en 69 kV y bahía de línea 69 kV.

El banco de autotransformación 230/69/13.8 kV 105 MVA está conformado por 4 unidades, cada unidad de 35 MVA.

3.2 PARAMETROS AMBIENTALES

Los parámetros ambientales aplicables a la subestación son los siguientes:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Altura sobre el nivel del mar, m.s.n.m.	2,200
Temperatura ambiente promedio °C:	
Mínima, °C	14
Media, °C	20
Máxima, °C	30
Humedad relativa Media mensual, %	
Media mensual	70
Nivel de contaminación ambiental	Medio
Precipitación media anual, mm	1050
Velocidad básica del viento, km/h	100
Brillo Solar (horas) – Valor Medio anual	219
Radiación Solar (kwh/m ² -año)	5.8

CARACTERÍSTICA	VALOR
Nivel cerámico (días/año)	60

3.3 MATERIALES

Todos los materiales incorporados en los equipos suministrados, deben ser nuevos y de la mejor calidad, libres de defectos e imperfecciones y de las clasificaciones y grados especificados donde esto se indique. Los materiales que no hayan sido especificados en particular deben ser sometidos previamente a aprobación y en lo posible deben satisfacer las exigencias de las normas ISO u otras equivalentes.

3.4 PUESTA A TIERRA

Los equipos de alta tensión (Interruptores de Potencia) se deben suministrar con bornes de puesta a tierra tipo grapa para recibir conductores de cobre trenzado de 107 mm² (f 13,4 mm). Los gabinetes de mando de los interruptores así como los gabinetes para instalación exterior, deben tener borne de puesta a tierra tipo grapa para recibir conductores de cobre trenzado de 107 mm² (f 13,4 mm).

3.5 TROPICALIZACIÓN

Todos los materiales, equipos y dispositivos deben ser tropicalizados, con el objeto de protegerlos contra los efectos de hongos u otros parásitos y contra daños por humedad excesiva.

3.6 EFECTO CORONA

Todos los equipos, elementos y materiales de alta y los 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, de acuerdo con lo estipulado en la Publicación CISPR 18 : "Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment".

3.7 GALVANIZADO, PINTURA Y SOLDADURA

Todos los elementos propensos a la corrosión deben ser galvanizados o pintados con técnicas apropiadas para ambientes tropicales. Los equipos que utilicen aceite dieléctrico deberán ser tratados y pintados con materiales que no sean afectados por éste.

El galvanizado debe cumplir con las prescripciones de la publicación ISO 1459: "Metallic coatings protections against corrosion by hot dip galvanizing-Guiding principles".

El Contratista deberá suministrar las normas de pintura o soldadura que serán utilizadas en el proceso de fabricación de equipos.

3.8 PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIO

El diseño de los aparatos, su disposición, conexiones y cableado interno deben ser de tal manera que los riesgos de incendio y por consiguiente los daños en las instalaciones, sean mínimos.

3.9 GABINETES

Los gabinetes y sus componentes deben cumplir las previsiones aplicables estipuladas en la última edición de las siguientes normas:

- a) Publicación IEC 60083: "Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use. Standards"
- b) Publicación IEC 60297: "Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series"
- c) Publicación IEC 60439: "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies"
- d) Publicación IEC 60668: "Dimensions of panel areas and cut-outs for panel and rack-mounted industrial - process measurement and control instruments".
- e) Publicación IEC 60715: "Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear. Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations".
- f) Publicación IEC 60947: "Low-voltage switchgear and controlgear"

Los gabinetes deben ser diseñados, fabricados y probados conforme con lo estipulado en la Publicación IEC 60439.

Los gabinetes deben ser estructuras aptas para ser utilizados a la intemperie y el techo debe tener una pendiente tal que permita que el agua escurra por gravedad. Deberán ser fabricados en lámina de acero galvanizado o en aluminio.

Los gabinetes deben ser cableados completamente. Todo el cableado deberá ser sin empalmes y con arreglo uniforme de los circuitos. Los haces de cables deben ser dispuestos debidamente alineados dentro de canaletas, con ángulos de 90° cuando se requiera cambio de dirección. Todos los haces deben tener correas a intervalos iguales, en tal forma que el haz retenga su forma original en un conjunto compacto.

El cableado interno de los gabinetes debe hacerse en tal forma que permita un fácil acceso e intervención en labores de mantenimiento preventivo y correctivo. Cada borne deberá tener como máximo dos conductores, con sus terminales apropiados y la marcación completa en ambos lados. Las siguientes secciones mínimas se deben usar para el cableado interno de los gabinetes:

- a) Control y Transductores: 1,5 mm²
- b) Disparos y supervisiones: 2,5 mm²

Los gabinetes deben tener una barra de cobre continua para tierra, con borne para conectar un cable de puesta a tierra de 35 mm² (f 7,5 mm), localizada en la parte inferior del gabinete, preferiblemente en la parte posterior, de tal forma que no interfiera durante las labores de operación y mantenimiento.

Se debe proveer de puerta de acceso en la frente, provista de guías o cadenas de retención para limitar su rotación y evitar averías. Las bisagras deben permitir que la puerta rote como mínimo 120° a partir de la posición cerrada.

Todos los gabinetes que se suministren se deben transportar totalmente armados, ensamblados y cableados.

3.10 APARATOS DE BAJA TENSIÓN, RELES AUXILIARES E INTERFACES

- **AISLAMIENTO**

Los aparatos de baja tensión tales como interruptores miniatura, contactores, borneras, y auxiliares de mando deben cumplir los requerimientos estipulados en la Publicación IEC 60947: "Low-voltage switchgear and controlgear". El nivel de aislamiento de dichos aparatos, deberá estar de acuerdo con los niveles de tensión de servicios auxiliares, citados en este documento.

- **BORNES DE BAJA TENSIÓN**

Los bornes de baja tensión deberán cumplir las estipulaciones de la Publicación IEC 60445: "Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system".

Las borneras deben tener las siguientes características:

- a) Borneras normales: color gris, las borneras para alarmas deberán poder recibir cables de hasta 4 mm²
- b) Borneras para puesta a tierra: color verde – amarillo
- c) Borneras para suministro de auxiliares de c.a.:
 - ☐ Bornera para puesta a tierra de color verde - amarillo
 - ☐ Borneras de neutro de color azul
 - ☐ Borneras grises para fases A, B, C

Las borneras de AC en el gabinete centralizados deben poder recibir hasta cable de 10 mm²

3.11 ESTRUCTURA METÁLICAS

Las estructuras metálicas, donde aplique, deben ser empacadas desarmadas. Cada bulto debe contener miembros que tengan el mismo número de marcación.

Para que se mantengan bien atados durante el proceso de cargue, transporte y descargue, cada bulto debe atarse con un mínimo de tres flejes (ganchos) de suficiente resistencia.

4. GENERALIDADES

Los interruptores de potencia 230 kV deberán ser del tipo tanque vivo, aislamiento exterior en porcelana color marrón, conformado por polos independientes en 230 kV con su propia caja de accionamiento y una caja de agrupamiento centralizadora independiente. El control de los interruptores será del tipo monopolar para los campos de línea 230 kV y tripolar con mando sincronizado para los campos de transformadores 230 kV.

Los interruptores de potencia 69 kV deberán ser del tipo tanque vivo, aislamiento exterior en porcelana color marrón, conformado por polos tripolares en un mismo chasis su propia caja de accionamiento monopolar y una caja de agrupamiento centralizadora. El control de los interruptores será del tipo monopolar para los campos de línea 69 kV y tripolar para los campos de transformadores 69 kV.

Los aisladores de los interruptores serán de porcelana, diseñados de manera tal de no sufrir tensiones impropias causadas por cambios de temperatura, mecanismos de operación ni por la acción de otros dispositivos. Los aisladores de los interruptores serán diseñados de acuerdo a lo establecido en la Publicación IEC 60233.

Los interruptores automáticos deben ser libre de reencendido por falla kilométrica y por corrientes capacitivas, del tipo auto soplado, los interruptores serán para aplicación tipo exterior, con cámara de extinción de arco en hexafluoruro de azufre (SF_6), el método de extinción del arco deberá ser de presión única, con autogeneración de la presión de soplado (auto-puffer de tercera generación o superior), entendiéndose por esto el sistema que utiliza la propia energía del arco para generar la presión del gas que lo extingue (no se aceptarán otros tipos de sistemas), mando por resortes y con mecanismo apropiado para accionamiento local y remoto.

Los Interruptores de potencia, deberán estar diseñados para operación eléctrica Local/Remota/Manual, deberán estar provistos de un mecanismo por acumulación de energía por medio de resortes. El mecanismo de accionamiento manual para efectuar operaciones de mantenimiento y emergencia, deberá estar enclavado cuando se encuentre en uso, para evitar la operación remota. El mecanismo debe tener una indicación de RESORTE CARGADO/RESORTE LIBRE. Se deben incluir provisiones para cargar el resorte de cierre mediante una palanca manual durante condiciones de emergencia.

Los interruptores de potencia deberán ser capaces de soportar la corriente nominal continuamente (I_r) a la frecuencia de operación (f_r), y deberán ser capaces de romper la continuidad de cualquier corriente, desde cero hasta su

capacidad de interrupción nominal (I_k), cuando se use en circuitos predominantemente resistivos e inductivos.

El mecanismo de operación de los interruptores debe tener dos (2) bobinas independientes de disparo, las cuales deberán ser instaladas de tal manera que las consecuencias del daño de una no afecten a la otra bobina. Los motores, y las bobinas de operación deben estar adecuadamente tropicalizadas y protegidas para resistir el crecimiento de hongos.

Cada mecanismo de operación debe ser equipado con contactos de cierre y apertura, los cuales deben ser eléctricamente independientes, cableados hasta el gabinete central del interruptor, para una tensión máxima de 250 Vcc y una corriente permanente asignada de 10 A.

Los circuitos de fuerza y control deben ser totalmente independientes. Los circuitos de control deben estar provistos de térmicos adecuados, el cual debe tener un contacto para señalización remota. El motor debe ser protegido por medio de un guardamotor (motor circuit-breaker), el cual debe tener un contacto para señalización remota para cuando se encuentre en posición abierta o disparado.

El fabricante debe incluir un temporizador para cada mecanismo de interruptor 230 kV, a través de este temporizador se debe implementar llevar una señal de alarma a los diferentes niveles (1, 2 y 3), para indicar que el motor se ha quedado girando e inmediatamente deshabilitar la alimentación correspondiente.

El mecanismo de operación y sus partes asociadas debe estar localizado en un gabinete hecho de aluminio, acero inoxidable ó gabinete tipo exterior en láminas de acero con pintura RAL 7032, tropicalizado, nivel de protección mayor o igual a IP55. Los interruptores deben estar conformados por un gabinete de mando adosado a cada polo del interruptor (230 kV), no se aceptará que el polo del interruptor este en el mismo eje que la caja de mando y un gabinete concentrador de señales tripolar independiente a los cuales se les podrá colocar candado para bloqueo. Los mecanismos de operación deben contar con resistencia de calefacción de tipo fija instalada en el interior de cada mando del polo del interruptor y una resistencia tipo interior controlada por termostato para el gabinete concentrador de señales; así mismo cada mando debe contar con su respectiva iluminación en cada mando y tomacorriente doble tipo americano de servicios auxiliares con tensión de alimentación $U_a=120$ Vca, las bases de las luminarias instaladas en cada uno de los gabinetes se deben poder utilizar por luminarias que se compren localmente en Guatemala. El gabinete terminal debe estar equipado con unas láminas removibles sin perforar para el acceso de los cables. Las puertas de los mecanismos de operación deben estar provistas de

topes de apertura, cerradura y candado. La operación del interruptor se debe bloquear por baja presión de SF₆ o por defectos en su accionamiento y su control debe contar con suficientes contactos que indiquen las condiciones de operación. Este mecanismo debe contar con un monitoreo de su operación.

El mecanismo del interruptor será operado por un resorte cargado por un motor eléctrico de alta calidad y confiabilidad, que tenga una duración de al menos 10.000 operaciones de carga. Los resortes de operación serán comprimidos-tensados, por un motor universal de 125 Vc.c., capaz de comprimir o tensar el resorte en un periodo no mayor a 15 segundos. El resorte será inmediatamente recargado después de cada cierre del interruptor.

Dentro del gabinete, preferiblemente sobre la puerta, será colocado el plano del circuito completo del interruptor última versión incluyendo componentes y accesorios así como el manual de montaje, operación y mantenimiento del equipo, este manual debe ser específicamente del equipo suministrado.

El gabinete deberá ser suministrado completamente cableado, con los circuitos de control y fuerza independientes, el cableado de los paneles de control y los bloques terminales serán adecuados para un aislamiento de 0,6/1 kV según Publicación IEC 60502. Se suministrará un 20% adicional de cada tipo de bloque de terminal empleado, como reserva.

El sistema de gas de SF₆ será provisto con un dispositivo de compensación de presión por temperatura por polo, con contactos libres de potencial para indicar dos etapas de presión de SF₆. El primer nivel de alarma de presión o densidad proveerá señales eléctricas de falla temprana, si la presión del gas o densidad continúa bajando a niveles críticos, el segundo nivel de alarma será activado, abriendo el interruptor, bloqueando inmediatamente el interruptor y simultáneamente el mecanismo de operación.

El circuito de control del interruptor debe tener disparo por discrepancia de los polos y la posibilidad de implementar disparo por baja presión de SF₆. Igualmente el cierre debe ser bloqueado durante cualquiera de las anomalías anteriores.

Para los interruptores asociados a Transformadores, el fabricante deberá incluir en su cotización el suministro y la integración de un relé de mando sincronizado preferiblemente de la misma marca del interruptor. Para lo cual deberá proveer las señales requeridas para su operación satisfactoria minimizando al máximo las sobretensiones causadas por maniobra de cierre y apertura del interruptor. En el caso que el fabricante de interruptores de potencia no fabrique relés de mando sincronizado, deberá suministrar de igual manera un relé de mando sincronizado teniendo en cuenta su correcta integración con el equipo.

Los mandos de los interruptores monopolares asociados al banco de transformadores monofásicos lado de 230 kV deben estar preparados para la operación con mando sincronizado al cierre y la apertura.

El mecanismo de operación del interruptor de mando sincronizado debe tener los siguientes accesorios:

- Un módulo de contactos de alarma remota y entradas para monitoreo de los tiempos de apertura y cierre del interruptor.
- Un módulo de medida y compensación por temperatura ambiente en el interruptor
- Un módulo de medida y compensación del voltaje 125 Vdc en el interruptor

Los relés de mando sincronizado serán instalados en el tablero de control y protección ubicada en la sala de control, el proveedor del relé con mando sincronizado debe enviar planos dimensionales y de cableado del equipo para prever espacios y cableado de señales para su implementación.

El fabricante como responsable del equipo de mando sincronizado y del interruptor, debe incluir dentro de su oferta la asistencia de personal calificado de fábrica para la calibración y puesta en servicio del mando sincronizado en la subestación Chiantla.

Debido a que la configuración en el campo de 230 kV es interruptor y medio y que en el mismo diámetro estarán ubicados la bahía de autotransformación y en un futuro la Bahía de Reactor, se debe contemplar que los 2 interruptores sean con relé de mando sincronizado y que el relé de mando sincronizado que se ubicará en el corte central de ese diámetro deberá tener la capacidad de operar maniobras al interruptor del reactor e interruptor del banco de autotransformación, se debe tener en cuenta que la parametrización para cada equipo es diferente.

Las tensiones para los servicios auxiliares de la subestación son:

SISTEMA	VALOR (m)
Corriente Continua	125 + 10% - 15% Vcc
Corriente Alterna	220/127 + 10% - 10% Vac

El proveedor, debe cotizar la asistencia de personal de fábrica para la verificación del montaje y pruebas de 2 interruptores de potencia.

Para efectos del suministro los interruptores automáticos deben ser suministrados con todos los accesorios necesarios, incluyendo, pero no limitándose a los siguientes:

- Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 62271-100, Cláusula 5.10
- Herramientas especiales necesarias para el montaje, mantenimiento y reparación de los interruptores ("kit" de llenado SF₆, el kit de llenado debe contar con dos manómetros uno para la presión de la cámara del interruptor y otro para la presión de la botella) cumpliendo con la norma de seguridad industrial.
- Capacidad de Volumen de gas SF₆ para llenar los 3 polos del interruptor a la presión nominal y un 20 % adicional
- Herramientas, equipo de llenado de gas SF₆ compuesto por manómetros, válvula reguladora, mangueras y accesorios como empaques, grasa etc.
- Medidores de presión para cada polo, con compensación por temperatura.
- Indicadores de posición mecánica (rojo y verde)
- Cables de control pre conectorizados (harting), para todas las conexiones eléctricas en control y servicios auxiliares entre polos y gabinete de mando tripolar, estos harting (Macho-Receptor) deben ser de alta calidad para garantizar una buena conexión.
- El mecanismo de operación debe estar equipado con un indicador mecánico de posición del interruptor, con señalización fácilmente visible desde el exterior del gabinete, donde se indique si el interruptor se encuentra abierto o cerrado.
- Contador de maniobras del tipo digital ó numérico
- Estructura de soporte fabricada teniendo en cuenta entre otros las cargas estáticas y dinámicas en el equipo, cargas de viento, fuerzas electrodinámicas producidas por cortocircuito, fuerzas de tracción en las conexiones horizontales y verticales en la dirección más desfavorable y con las dimensiones requeridas para mantener las distancias eléctricas, de seguridad y de instalación establecidas en estas especificaciones. Asimismo el diseño contemplará la unión de sus partes estructurales para transmitir los esfuerzos a la fundación. Las estructuras estarán provistas de perforaciones para conexiones de puesta a tierra. El Contratista suministrará la estructura completa, incluyendo los pernos de anclaje a la fundación, además de grapas de bronce para puesta a tierra de cada estructura, adecuados para conductor

de cobre 4/0 AWG. La estructura de soporte debe disponer de los elementos necesarios para la instalación de las placas de nomenclatura operativa y los ductos de entradas de cables de control. Para ello se debe prever los siguientes aspectos:

Perforaciones para fijación de placas de nomenclatura operativa con 4x ϕ 14 mm.

Soporte de tubos galvanizados como mínimo con capacidad para 6 tubos ϕ 2" + 1 tubo ϕ 3" galvanizados tipo semipesado.

Separación entre polos 4000 mm interruptores 230 kV

Separación entre polos de interruptores /69 kV según diseño fabricante.

- Planos de montaje, manuales de operación y mantenimiento que permita la atención a cualquier tipo falla eventual que se presente en el equipo. Dicho manual debe contener como mínimo la siguiente información:

Diagramas esquemáticos

Diagramas mecánicos y físicos del interruptor con identificación de partes, centros de gravedad, dimensiones, pesos, tipo de porcelana, características eléctricas, guía de obra civil, cargas estáticas y dinámicas, detalles de la estructura de soporte, detalles de puesta a tierra, ubicación de placas de características garantizadas y ubicación de placa de nomenclatura operativa.

Detalles del "kit" llenado SF₆

Detalles de terminales de alta tensión indicando separación de huecos y diámetro perforaciones, espesor de placas, esfuerzos estáticos y dinámicos máximos en bornas.

Los planos deben ser aprobados por TRECSA previo al inicio de la construcción.

- Accionamiento mono/tripolar con caja en acero pintura RAL 7032, acero inoxidable ó aluminio. Con el accionamiento se debe entregar como mínimo la siguiente información:

Plano dimensiones del mando

Partes constitutivas del mando.

Detalles de palanca accionamiento manual

Características elementos internos del mando

Detalles de puesta a tierra

- El mecanismo de operación será equipado con por lo menos 14 contactos auxiliares tipo normalmente abiertos (NA) y 14 contactos auxiliares normalmente cerrados (NC), éstos serán eléctricamente aislados y totalmente independientes. Estos contactos serán adicionales a los contactos auxiliares requeridos para la operación normal y el control del interruptor.

5. CONECTORES DE POTENCIA

El proveedor debe considerar la fabricación, el suministro y entrega de conectores de potencia para cada Interruptor de Potencia 230 kV y 69 kV.

Los conectores para el cable de aluminio y los barrajes tubulares deben ser de aleación de aluminio tipo grapa, diseñados para reducir al mínimo las pérdidas por efecto corona y por radio interferencia. Los conectores deben estar diseñados para soportar una corriente igual o mayor a la del interruptor 1600 A y una corriente de cortocircuito de 40 kA; estos deben soportar los esfuerzos electrodinámicos que se producen por esta corriente y la energía térmica que debe disipar durante la avería falla. Los conectores deben poder soportar la corriente de cortocircuito durante la duración del fenómeno, esto es, por el tiempo máximo empleado por el dispositivo de protección para despejar la falla (1s).

Cada conector deberá tener grabado la referencia del conector, el calibre de conductor(es) según el calibre indicado solicitado y el torque que se debe aplicar. Los pernos de apriete deberán ser de acero inoxidable de alta calidad y suministrados con tuercas y arandelas donde aplique. Las tuercas y las cabezas de los pernos deberán ser hexagonales. Los pernos deberán poder soportar un torque adicional del 50% sin que se presente ningún daño al perno tornillo, a la tuerca o al herraje mismo.

Los conectores deberán ser suministrados con toda la tornillería para fijación a cables de temple, platinas o pines de equipos; la tornillería debe ser en acero inoxidable. El material de los conectores y la tornillería deberá tener las siguientes características:

Conectores de aluminio

- Resistencia a la tracción: 16+28 Kg/mm²
- Límite de elasticidad: 22 Hb

- Alargamiento: 3%
- Dureza brinell: 65+80
- Resistividad: 4 $\mu\Omega\text{cm}$

Tornillería

- Material: Acero inoxidable de alta calidad
- Resistencia a la tracción: 70/80 Kg/mm²
- Límite de elasticidad: 40 Hb
- Alargamiento: 45%
- Dureza brinell: 150

Tipo de conectores a suministrar:

- Se debe suministrar un (1) Conector recto cable (Gladiolus) a platina, (platina: LxA \rightarrow 100x140mm, 4 perforaciones de $\phi=14\text{mm}$ con separación de 44,5mm, Material=Aluminio), por cada equipo de 230 kV.
- Se debe suministrar un (1) conector flexible recto tubo a platina, (tubo: $\phi_{\text{ext}}=50\text{mm}$ Y $\phi_{\text{int}}=40\text{mm}$, material = Aluminio); (Platina: LxA \rightarrow 100x140mm, 4 perforaciones de $\phi=14\text{mm}$ con separación de 44,5mm, Material=Aluminio), por cada equipo de 230 kV.
- Se debe suministrar dos (2) conector recto cable (Cowslip 2000) a platina, (platina: LxA \rightarrow 100x150mm, 4 perforaciones de $\phi=14,4\text{mm}$ con separación de 44,5mm, Material=Aluminio), por cada equipo de 69 kV.

El proveedor debe enviar los planos de los conectores de potencia para aprobación por parte de la empresa.

6. MEMORIAS Y/O REPORTES VERIFICACIÓN SÍSMICA

El fabricante debe entregar durante la etapa de aprobación de la información memoria técnica con la verificación sísmica de acuerdo con las recomendaciones de la norma IEC ó en su efecto reporte de prueba tipo (de equipo similar) en mesa vibratoria en la cual se verifique la soportabilidad de las porcelanas de los interruptores a los efectos sísmicos especificados.

Los interruptores de potencia deben estar diseñados considerando la participación de los movimientos sísmicos en dos direcciones horizontales no simultáneas, calculada a partir de los parámetros de las recomendaciones de las normas sismorresistentes aplicables en Guatemala o en su defecto, de las

normas internacionales aplicables. La definición de los parámetros de diseño será en función de la amenaza sísmica de la zona de instalación de la subestación.

En términos generales el coeficiente de sismicidad generalmente para Guatemala se solicita $0,5 g$ = Según NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.

Los cálculos para la verificación del comportamiento de los equipos ante sismos, deben ejecutarse con el espectro de respuesta sísmico de diseño elaborado para la subestación, de acuerdo con la frecuencia propia y porcentaje de amortiguamiento característico de cada uno de los equipos.

Las memorias serán sometidas a la aprobación de TRECSEA, el cual hará la revisión y comentarios a la luz de las exigencias de las normas IEC y de lo indicado en el código de sismo resistencia de Guatemala.

7. REPUESTOS

El fabricante debe sugerir un listado de repuestos de acuerdo a su experiencia y conocimiento de elementos de común fallo en el equipo para remplazo o atención rápida en caso de un evento; este listado debe presentarse con los precios unitarios de cada elemento. El equipo técnico de TRECSEA evaluará qué repuestos adquirir.

8. PRUEBAS

Cada interruptor debe ser completamente ensamblado y ser sometido a las pruebas de rutina para garantizar condiciones confiables de operación de todos los componentes.

Si los interruptores deben ser desarmados para transporte, todos los elementos y partes deben ser debidamente marcados e identificados evitando que la marca se borre, lo anterior para facilitar su montaje en el sitio.

8.1 PRUEBAS TIPO

El Oferente deberá entregar tres copias de los reportes de pruebas tipo que satisfagan las prescripciones de la Publicación IEC 62271-100, Cláusula 6, hechas sobre interruptores similares durante el período de los últimos 5 años contados a partir de la fecha de cierre de la licitación.

8.2 PRUEBAS DE RUTINA

Cada interruptor debe ser completamente ensamblado en la fábrica y sometido a las pruebas de rutina especificadas en la Publicación IEC 62271-100, Cláusula 7.

Con una anticipación de 30 días, el Contratista debe enviar a TRECSEA, para su aprobación, el plan detallado de pruebas en fábrica. Este plan debe ser adecuado para comprobar que los interruptores atienden los requisitos técnicos establecidos.

El proveedor, debe cotizar la participación de 2 ingenieros de TRECSEA a la fábrica de interruptores, con el objetivo de atestiguar las pruebas FAT.

9. CANTIDADES

A continuación se presentan las cantidades requeridas para la SE Chiantla 230/69 kV.

EQUIPOS DE PATIO 230 kV	CANTIDAD
Interruptores de potencia sin mando sincronizado	03
Interruptores de potencia con mando sincronizado	02
EQUIPOS DE PATIO 69 kV	CANTIDAD
Interruptores de potencia	03

10. TRANSPORTE

Para efectos de transporte el fabricante debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

- Los interruptores de 230 kV deben ser embalados en huácales independientes con un polo de interruptor a media presión.
- Los interruptores de /69 kV pueden ser embalados en huácales tripolares
- Todas las cajas de mando deben ser embaladas en huacales independientes
- Se debe prever capacidad de volumen de gas SF6 para todos los interruptores en pipetas debidamente etiquetadas y protegidas de golpes de transporte, además se debe contemplar el envío de un 20% adicional

- Los soportes y chasis de los interruptores; así como sus accesorios deben ser embalados en huacales independientes.
- Los interruptores serán provistos con un nivel reducido de presión de gas SF₆, mantenimiento en la presión positiva interna durante el transporte.
- El embalaje y la preparación para el transporte será tal que se garantice un transporte seguro de todo el material considerando todas las condiciones climatológicas y de transporte. El daño debido a un embalaje no adecuado será considerado como causal no atendible para casos de retraso en el cumplimiento del Contrato.
- El fabricante debe preparar los equipos, elementos y materiales objeto del suministro de modo que esté protegido contra pérdidas, daños y deterioros durante el transporte y almacenamiento.
- Cada caja o unidad de empaque debe incluir dos copias en español de la lista de empaque, indicando todos los elementos que contiene y la referencia de su uso o ensamble al cual pertenece cada una de ellas. Una de estas copias, se debe ubicar en el exterior de la caja o unidad de empaque dentro de un bolsillo que se debe colocar para tal fin debidamente protegido y cerrado para evitar su pérdida o la de su contenido, la otra copia se colocará en el interior, en forma tal que no se dañe durante el transporte ni durante el desempaque.
- Los materiales sueltos como tornillos, pernos, etc. se deben empacar en recipientes que impidan pérdidas durante el transporte. En los casos de materiales como tuberías, varillas, etc. se deben preparar haces de materiales similares y proveer protección para las roscas.
- Las cajas y los bultos deberán marcarse con la siguiente información:
 - Número de serie
 - Número consecutivo de la caja
 - Tensión y corrientes nominales
 - El número del contrato u orden de compra
 - Nombre de la subestación y ubicación geográfica
 - Ejes del centro de gravedad
 - Indicación de puntos de izaje
 - El peso neto y bruto expresado en kg
 - Posición de almacenamiento

- Condiciones de almacenamiento
- Se debe incluir dentro de las cajas una lista de embarque que detalle el contenido de las mismas.

11. CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS

Los Fabricantes deben tramitar los formularios incluidos en este.

11.1 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS UN=230 KV/UR=245 KV Y UN=69 KV/UR=72,5 KV 1:

NOTA 1: EL FABRICANTE DEBE TOMAR EN CUENTA EL ANEXO 2 A “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO”

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UNIDAD	REQUERIDO	OFRECIDO
1	Fabricante Manufacturer				
2	País Country				
3	Referencia Reference				
	a) Para líneas – Mando monopolar Line bays – Monopole				
	b) Para transformador – Mando monopolar Transformer bays – Monopole				
4	Norma Standard			IEC 62271-100	
5	Tipo Type			Tanque vivo Life Tank	
6	Medio de extinción Internal Insulation			SF ₆	
7	Altitud de instalación Altitude	h	m.s.n.m.	2,200.00	
8	Número de polos Number of poles	n		3	
9	Número de cámaras por polo Number of interrupting chambers	n _c		1	
10	Tipo de ejecución Execution			Exterior Outdoor	
11	Frecuencia asignada Frequency	f _r	Hz	60	
12	Tensión asignada Rated voltage	U _r	kV	245 72,5 460	
13	Tensión asignada soportada a frecuencia industrial fase-fase, fase-tierra y a través interruptor abierto Rated short-duration power-frequency withstand voltage Across the isolating distance	U _d	kV	140	
14	Tensión asignada soportada al impulso tipo rayo (U _p) fase-tierra, entre fases y a través interruptor abierto. Rated lightning impulse withstand voltage Across isolating distance	U _p	kV	1050 325	
15	Corriente asignada en servicio continuo Rated normal current	I _r	A	3150 2500	
16	Poder de corte asignado en cortocircuito Rated short-time withstand current	I _k	kA	40	
17	Poder de cierre asignado en cortocircuito Rated peak withstand current	I _p	kA	104	
18	Factor de primer polo First-pole-to-clear factor			1,3	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UNIDAD	REQUERIDO	OFRECIDO
18A	Tension Transitoria de Recuperacion Transient Recovery Voltage	TRV	kV/s		
19	Duración del cortocircuito asignada Rated duration of short circuit	t_k	s	1	
20	Secuencia de maniobras asignada Rated operating sequence			O-0,3s-CO-3min-CO	
21	Numero de operaciones mecánicas: Mechanical operations		Clase Class	M2	
22	Distancia de fuga Creepage distance				
	a) A través del polo Across open contacts of a circuitbreaker		mm	Según Fabricante According to supplier	
	b) Entre partes vivas y tierra Between phase and earth		mm	Nota 1	
23	Lógica de discrepancia polos Scheme of pole discrepancy			Sí Yes	
24	Dispositivo antibombeo Anti-pumping device			Sí Yes	
25	Reencendido Restrike performance		Clase Class	C1	
26	Disparo libre Self-tripping			Sí Yes	
27	Bloqueo para evitar cierre Lock-out			Sí Yes	
28	Relé de Mando sincronizado Controlled Switching Relay				
	a) Para líneas Line bays			No No	
	b) Para transformador Transformer bays			Sí Yes	
29	Tensión auxiliar Vac para calefacción e iluminación Rated supply voltage of auxiliary circuits		Ua	120 Vca 85%-110%	
30	Número de contactos auxiliares de reserva Number of auxiliary contacts				
	a) De apertura Open contacts			14	
	b) De cierre Close contacts			14	
31	Dispositivos de cierre y apertura Rated supply voltage of closing and opening devices				
	a) Tensión c.c. asignada de alimentación Rated supply voltage of closing and opening		Ua	125 Vcc 85%-110%	
	b) Número de bobinas de apertura por mecanismo			2	
	c) Número de bobinas de cierre por mecanismo			1	
	d) Consumo de la bobina de cierre Corriente		amp.	4	
	e) Consumo de la bobina de apertura Corriente		amp.	4	
32	Contador de operaciones por mecanismo Operations counter			Sí Yes	
33	Datos del mecanismo de operación				
	a) Tipo Type			Resorte Spring	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UNIDAD	REQUERIDO	OFRECIDO
	b) Grado de protección de acuerdo con IEC 60947-1 Degree of protection			IP55	
	c) Consumo equipos auxiliares mando Consumption auxiliary elements		W		
34	Tiempos de operación Operation time				
	a) Tiempo de apertura Trip Time		ms		
	b) Tiempo de cierre Closing Time		ms		
	c) Tiempo de arco Arcing Time		ms		
35	Datos sísmicos Seismic dattes				
	a) Frecuencia natural Natural Frecuency		Hz		
	b) Coeficiente de amortiguamiento crítico Damping ratio		%		
36	Masa neta de un polo completo con estructura Weight		kg		
37	Máxima diferencia de tiempo de apertura entre dos diferentes polos		ms	5	
38	Alarmas:				
	- Baja presión de gas (Etapa 1 y Etapa 2)			SI	
	- Falla en el dispositivo de mando			SI	
	- Resorte Descargado			SI	
	- Apertura Térmicos de Control DC			SI	
	- Apertura Térmicos de Motor DC			SI	
	- Local - Remoto			SI	
	- Apertura Térmico AC			SI	
	- Otros				
39	Señalizaciones:				
	- Contador de maniobras del Interruptor			SI	
	- Indicador mecánico de posición del interruptor			SI	
	- Indicador mecánico de posición del resorte			SI	
40	Conectores de alta tensión			SI	
41	Cumplimiento con el sistema de calidad Quality Certificates			ISO 9001/2000	