

Especificaciones Técnicas de Reconectores de 15 kV y 23 kV

Código: NT.CGEx.PC.CTX.004.2023

Edición: 2

	Responsable
Elaborado	Subgerente Diseño Técnico Económico Tx D. NELSON ANTILLANCA ESPINA
Revisado	Gerente Construcción Transmisión D. CHRISTIAN OLAVE TORRES
Aprobado	Director Planificación y Construcción de la Red D. EDUARDO GOMEZ TAMAYO
Registros de aprobación en el Gestor Documental de Normativa	

ÍNDICE

CONTENIDO

1. Objeto	3
2. Alcance	3
3. Documentos De Referencia	3
4. Definiciones	3
5. Responsabilidades	4
5.1 UNIDAD DE DISEÑO TÉCNICO ECONÓMICO TX	4
6. Desarrollo	4
6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	4
6.1.1. CONDICIONES DE SERVICIO.....	4
6.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.....	5
6.1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS RECONECTADORES	6
6.1.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES	6
6.1.5. MECANISMO DE OPERACIÓN	9
6.1.6. SISTEMA DE CONTROL Y AUXILIARES	10
6.1.7. UNIDAD DE CONTROL Y COMUNICACIÓN.....	14
6.1.8. BUSHINGS.....	16
6.2. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	16
6.2.1. GENERAL	17
6.2.2. ENSAYOS DE LOS COMPONENTES Y ACCESORIOS.....	17
6.2.3. ENSAYOS DE RUTINA DEL RECONECTADOR	18
6.2.4. ENSAYOS TIPO DEL RECONECTADOR.....	19
6.3 EXTENSIÓN DEL SUMINISTRO	22
6.3.2 GENERAL	22
6.3.3 INFORMACIÓN A INCLUIR EN LA PROPUESTA.....	22
6.3.4 INFORMACIÓN A SUMINISTRAR DESPUÉS DE COLOCADA LA ORDEN DE COMPRA.....	23
7 Registros Y Datos. Formatos Aplicables.....	25
8 Relación De Anexos	26
ANEXO 00: HISTÓRICO DE EDICIONES	26
ANEXO 01: CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO.....	27

1. Objeto

Establecer las especificaciones técnicas de Reconectores de Media Tensión.

2. Alcance

Las presentes especificaciones técnicas describen las características que deben cumplir los reconectores para voltajes de servicio entre 12 y 23 kV, sus accesorios y repuestos, conforme al detalle indicado en la Sección 6.3.

3. Documentos de referencia

En todos los aspectos no señalados explícitamente, los reconectores deberán ser diseñados, fabricados y probados conforme a las indicaciones dadas en las ediciones más recientes de las normas IEC que correspondan, particularmente en la publicación 60056, 60376 y 60694. Para todas aquellas materias no abordadas por dichas normas, se aplicará la serie completa de las normas ANSI C37 en su última edición.

4. Definiciones

BIL: Nivel Básico de Aislamiento (tensión soportada para impulso tipo rayo).

Corriente Nominal: Máxima corriente de fase que puede soportar el equipo de manera permanente sin sufrir ningún tipo de daño.

Corriente nominal de interrupción en cortocircuito: Valor r.m.s. de la componente simétrica de la corriente de cortocircuito, integrada en 1 ciclo, para el instante de separación de los contactos del primer polo del dispositivo de interrupción.

Especificación ETGI 1.020 de INGENDESA: Especificaciones Técnicas Generales. Requisitos de Diseño Sísmico para Equipos Eléctricos. Establece las bases generales que se deberán cumplir para el diseño sísmico de equipos mecánicos y eléctricos y sus respectivas estructuras soportantes, anclajes, conexiones y cimentaciones.

Reconector: Interruptor de media tensión con reconexión automática. Es un dispositivo de protección capaz de detectar sobrecorriente, interrumpiendo y reconectando automáticamente el suministro.

kA: Kilo Amperes

kV: Kilo Volts

MVA: Mega Volts Amperes

Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS): Conjunto de exigencias mínimas de Seguridad y Calidad de Servicio asociadas al diseño

de las instalaciones y a la coordinación de la operación de los sistemas eléctricos que operan interconectados, según lo establece la Ley General de Servicios Eléctricos de la República de Chile.

Tensión Máxima del equipo: Tensión máxima (fase-fase) que puede soportar el equipo de manera permanente sin sufrir ningún tipo de daño.

Tensión Nominal entre fases: Tensión (fase-fase) de operación normal del sistema donde el equipo será instalado para operar de manera permanente.

5. Responsabilidades

5.1 Unidad de Diseño Técnico Económico Tx

- Deberá realizar las actualizaciones pertinentes a este documento según se requiera.

6. Desarrollo

6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1.1. CONDICIONES DE SERVICIO

Los reconectores adquiridos por CGE TRANSMISIÓN pueden ser instalados en cualquier parte dentro de su zona de operación, dentro de la cual existen condiciones ambientales y de clima radicalmente diferentes. En consecuencia, los equipos a suministrar deberán estar diseñados para operar en cualquiera de ellas, a la intemperie, con los siguientes extremos en sus condiciones ambientales de servicio que se indican en Tabla 1.

Tabla 1
Condiciones Ambientales

	Equipos Hasta 1000msnm	Equipos Hasta 3000msnm
Temperatura ambiente, máxima	40° C	40° C
Temperatura ambiente, mínima	- 5° C	- 5° C
Temperatura ambiente media diaria, máxima:	30° C	30° C
Altura máxima sobre el nivel del mar	1.000 m	3.000 m
Rango de precipitación media anual	200 a 1.500 mm	200 a 1.500 mm
Presión del viento, máxima	700 N/m ²	700 N/m ²
Contaminación (según IEC-815)	Nivel d (25 mm/kV)	Nivel e (31 mm/kV)
Condiciones sísmicas conforme a Especificación INGENDESA ETGI-1.020		

6.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Los reconectores adquiridos por CGE TRANSMISIÓN, se emplearán como equipos de protección en líneas de distribución.

En cada nivel de tensión los reconectores se conectarán a un sistema eléctrico con las características presentadas en Tabla 2.

Tabla 2
Características del Sistema Eléctrico

Tensión nominal entre fases (kV)	15	23
Número de fases	3	
Frecuencia nominal (Hz)	50	
Banda de variación de tensión (kV)	13,5 – 16,5	20,7 - 25
Nivel de cortocircuito en el sistema (MVA)	500	800
Neutro del sistema	Puesto sólidamente a tierra a través del neutro del secundario del transformador agua arriba	
Tensión Máxima del equipo (kV)	17,5	26,4

Todos los sistemas eléctricos descritos en la Tabla 2, están expuesto a descargas atmosféricas.

6.1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS RECONECTADORES

Cada reconector deberá tener las siguientes características:

- 6.1.3.1. La operación deberá ser tripolar, a la intemperie, por vacío como medio aislante y de extinción del arco.
- 6.1.3.2. Las cámaras de extinción deberán ser selladas de por vida por lo que no deberán requerir mantenimiento a lo largo de la vida útil del reconector.
- 6.1.3.3. El suministro deberá considerar el envío de los reconectores con cable de control para conexión con unidad de control y la inclusión de todas las piezas necesarias para montaje aérea (en postes) y/o nivel de piso (en estructura).
- 6.1.3.4. Sus características eléctricas básicas serán las indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3
Características Nominales

	Hasta 1000msnm	Hasta 3000msnm
Tensión máxima del equipo (kV)	27	27
Corriente nominal (A)	630 - 800	800
Número de polos	3	3
Frecuencia Nominal (Hz)	50	50
Corriente nominal de interrupción en cortocircuito (kA)	12,5 - 16	12,5 - 16
Resistencia al impulso (kV BIL)	150	200
Tensión soportada de corta duración frecuencia Industrial 1 min. (kV), En seco (kV)	80	80
Línea de fuga metal-metal Terminal-Tierra (mm)	750	940

Las restantes características se especifican más adelante.

6.1.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES

Cada reconector deberá tener las siguientes características constructivas generales:

6.1.4.1. Todos los reconectores de iguales características nominales suministrados con la misma orden de compra deberán ser idénticos, con todos sus componentes eléctricos y mecánicos intercambiables. No se aceptarán discrepancias respecto de este punto.

6.1.4.2. El proveedor deberá proporcionar a CGE TRANSMISIÓN el protocolo de ensayos efectuados en la fábrica de los reconectores a suministrar. Estos ensayos deberán ser realizados conforme a los métodos ASTM e IEC, debiendo obtenerse valores que estén dentro de los límites señalados. Los protocolos mínimos a entregar son:

- a) Pruebas de control a reconector y unidad de control
- b) Pruebas de todos sus accesorios y equipamiento
- c) Pruebas de resistencia contacto cámara
- d) Pruebas de tiempos de operación a la apertura y cierre
- e) Descargas parciales
- f) Pruebas a sensores de corriente y voltaje
- g) Calibración de los coeficientes o razones de corriente y voltaje
- h) Chequeo de contactos auxiliares
- i) Chequeo Input y Output
- j) Barrido de frecuencia
- k) Pruebas de aislación a cable de control
- l) Factor de potencia de aislamiento
- m) Protocolo de rutina de fábrica

6.1.4.3. Los reconectores deberán tener una placa de características en acero inoxidable, instalada en la cara exterior del equipo, o en algún otro lugar visible. Estará escrita en castellano, con color negro y bajorrelieve, con leyendas sujetas a la aprobación de CGE TRANSMISIÓN y deberá contener, al menos, la siguiente información:

- a) Fabricante
- b) Número de serie
- c) Año de fabricación
- d) Tensión nominal del equipo
- e) Tensión máxima del equipo
- f) Corriente nominal

- g) Número de polos
- h) BIL
- i) Distancia de fuga
- j) Frecuencia
- k) Corriente de cortocircuito
- l) Modelo
- m) Norma de fabricación
- n) Material de la aislación
- o) Peso total del reconector
- p) Pedido de importación
- q) Manual

6.1.4.4. Las unidades de control de los reconectores deberán tener una placa de características en acero inoxidable, instalada en la cara exterior del equipo, o en algún otro lugar visible. Estará escrita en castellano, con color negro y bajorrelieve, con leyendas sujetas a la aprobación de CGE TRANSMISIÓN y deberá contener, al menos, la siguiente información:

- a) Fabricante
- b) Norma de fabricación
- c) Año de fabricación
- d) Número de serie
- e) Modelo
- f) Rango de tensión de Fuente (AC/DC)
- g) Rango de frecuencia de la fuente (Hz)
- h) Potencia nominal (VA)
- i) Peso (kg)
- j) Grado de Protección (IP)
- k) Manual

6.1.4.5. El fabricante deberá incluir una memoria de cálculo del diseño antisísmico de los reconectores, considerando las solicitaciones sísmicas establecidas en la Especificación de INGENDESA ETGI-1.020.

6.1.4.6. El tanque del reconector debe estar fabricado con un material de acero tipo AISI 316 y pintura de color RAL7038. Deberá ser tener grado de protección IP 65.

6.1.5. MECANISMO DE OPERACIÓN

El mecanismo de operación de los reconectores deberá ser a través de actuadores magnéticos.

6.1.5.1. Este mecanismo operará de la siguiente manera:

- a) El cierre del reconector se producirá dando una orden local o remota. La señal de cierre se transmitirá a la bobina que accionará los actuadores magnéticos, ocasionando el cierre simultáneo de los tres polos. Al momento de cerrarse el reconector, se generará la indicación en la parte inferior del tanque del estado cerrado del equipo.
- b) La apertura del reconector se producirá dando una orden local o remota. La señal de apertura se transmitirá a la bobina que accionará los actuadores magnéticos, ocasionando la apertura simultánea de los tres polos. Al momento de abrir el reconector, se generará la indicación en la parte inferior del tanque del estado abierto del equipo.

6.1.5.2. La simultaneidad en la operación de los tres polos del reconector deberá ser tal que, durante la apertura (o el cierre), la máxima diferencia de tiempo en la separación (o en la conexión) de los contactos principales no deberá superar el medio ciclo.

6.1.5.3. En caso de falla del control o falta de su alimentación, deberá ser posible abrir el reconector mediante una palanca que formará parte del mecanismo en la ubicación del tanque. Deberá indicarse claramente el sentido de accionamiento de la palanca.

6.1.5.4. El mecanismo de operación deberá tener acoplados mecánicamente los siguientes dispositivos de señalización alojados en el gabinete de control:

- a) Indicador visual de la posición del reconector señalizando con letras blancas las palabras "ABIERTO" sobre fondo verde y "CERRADO" sobre fondo rojo.
- b) Bloque de contactos auxiliares, debiendo tener al menos doce (24) contactos disponibles para CGE TRANSMISIÓN; doce (12) normalmente abiertos y doce (12) normalmente cerrados.

6.1.6. SISTEMA DE CONTROL Y AUXILIARES

- 6.1.6.1. Tanto el mecanismo de operación como los dispositivos de control y auxiliares deberán alojarse en un único gabinete de control que se montará adosado a la estructura soporte del reconector. Para otorgarle una adecuada protección a los dispositivos de control, dicho gabinete deberá tener un grado de protección IP 54 según IEC 529 y de espesor mínimo de 2,5 mm. Deberá tener puerta(s) abisagrada(s) con dispositivo para colocar candado y en su interior deberá incluir un calefactor controlado por termostato y una lámpara, todos para operación con 220 Vca, 50 Hz, monofásicos.
- 6.1.6.2. En una de las paredes del gabinete deberá disponerse en la pared inferior una placa metálica que se perforará en terreno para la acometida de los ductos de control. Además, deberá disponer de un conector para recibir cable de control proveniente de equipo reconector.
- 6.1.6.3. Se debe considera suministro del cable para conectar el cable de control con reconector, este debe estar sellado y debe ser desconectarle de la unidad de poder. Además, debe tener una longitud mínima de 10mts.
- 6.1.6.4. El sistema de control del reconector estará constituido por un circuito de cierre y un circuito de apertura, idéntico e independiente. Estos circuitos operarán con una tensión de control nominal de 125 Vcc (48 Vcc según sea requerido), debiendo quedar asegurada la correcta operación del reconector con tensiones comprendidas entre el 85% y el 110% de la tensión de control nominal.
- 6.1.6.5. El reconector podrá ser operado localmente a través de botoneras iluminadas instaladas en el gabinete de control que cumplirán las siguientes funciones:
- a) Botonera de color verde para ordenar la apertura debiendo iluminarse cuando el reconector esté abierto.
 - b) Botonera de color rojo para ordenar el cierre debiendo iluminarse cuando el reconector esté cerrado.

6.1.6.6. La Unidad de control deberá integrar un conmutador que transfiera el comando del reconector de tal forma que pueda ser operado en forma local o en forma remota. Las dos (2) posiciones del conmutador deberán señalizarse con las leyendas "LOCAL" y "REMOTO" y sus contactos deberán intercalarse en los circuitos de apertura y cierre de manera que:

- a) Estando el conmutador en posición "LOCAL", el reconector podrá ser operado solamente desde las botoneras locales, quedando bloqueada toda operación a través de órdenes eléctricas remotas, sean éstas manuales o automáticas.
- b) Estando el conmutador en posición "REMOTO", el reconector podrá ser operado solamente a través de órdenes eléctricas remotas, sean éstas manuales o automáticas, quedando bloqueada toda operación desde las botoneras locales.

6.1.6.7. El sistema de control deberá tener alambrado a regletas de terminales ubicadas en el gabinete de control, contactos de alarma y estados eléctricamente independientes que deberán cerrarse en las circunstancias mínimas que se indican:

- a) Estado Abierto
- b) Estado Cerrado
- c) Estado Local
- d) Estado Remoto
- e) Estado Abierto
- f) Alarma de falla interna
- g) Alarma de estado lockout
- h) Estados de reconexión
- i) Estados protección residual

En la siguiente tabla se muestran de manera no exhaustiva, el listado de estados, comando y alarmas que debe ofrecer, al menos, la unidad de control tanto en contactos, entradas y Mapeo en Protocolo de software.

Tabla 4
Señales mínimas unidad de control

ITEM	TIPO	NOMBRE SEÑAL
1	ESTADO	REMOTO
2	ESTADO	LOCKOUT
3	ESTADO	INICIO RECONEXION
4	ESTADO	PROTECCION ACTIVADA
5	ESTADO	ABIERTO
6	ESTADO	CERRADO
7	ESTADO	GRUPO PROTECCIÓN 1 ACTIVADO
8	ESTADO	GRUPO PROTECCIÓN 2 ACTIVADO
9	ESTADO	GRUPO PROTECCIÓN 3 ACTIVADO
10	ESTADO	GRUPO PROTECCIÓN 4 ACTIVADO
11	ESTADO	PROTECCION OPERADA
12	ESTADO	PROTECCION RESIDUAL OPERADA
13	ESTADO	SEF OPERADA
14	ESTADO	HOT LINE ACTIVADO
15	ESTADO	RECONEXION ACTIVADA
16	ESTADO	PUERTA ABIERTA CUBICULO UNIDAD DE CONTROL
17	ESTADO	FALLA INTERNA
18	ESTADO	MAL FUNCIONAMIENTO
19	ESTADO	WARNING
20	ESTADO	SEÑAL 1 DEFINIDA POR USUARIO
21	ESTADO	SEÑAL 2 DEFINIDA POR USUARIO
22	ESTADO	SEÑAL 3 DEFINIDA POR USUARIO
23	ESTADO	SEÑAL 4 DEFINIDA POR USUARIO
24	ESTADO	SEÑAL 5 DEFINIDA POR USUARIO
25	ESTADO	SEÑAL 6 DEFINIDA POR USUARIO
26	ESTADO	SEÑAL 7 DEFINIDA POR USUARIO
27	ESTADO	SEÑAL 8 DEFINIDA POR USUARIO
28	ESTADO	SEÑAL 9 DEFINIDA POR USUARIO
29	ESTADO	SEÑAL 10 DEFINIDA POR USUARIO
30	COMANDO	APERTURA
31	COMANDO	CIERRE
32	COMANDO	ACTIVAR RECONEXION
33	COMANDO	BLOQUEAR RECONEXION
34	COMANDO	GRUPO PROTECCIÓN 1 ACTIVAR
35	COMANDO	GRUPO PROTECCIÓN 2 ACTIVAR

36	COMANDO	GRUPO PROTECCIÓN 3 ACTIVAR
37	COMANDO	GRUPO PROTECCIÓN 4 ACTIVAR
38	COMANDO	BLOQUEAR SEF
39	COMANDO	ACTIVAR SEF
40	COMANDO	ACTIVAR HOT LINE
41	COMANDO	BLOQUEAR HOT LINE

6.1.6.8. Para los circuitos de control y fuerza, CGE TRANSMISIÓN proporcionará fuentes de alimentación de 125 (48) Vcc (+10%, -15%) y de 220 VCA, 50 Hz.

6.1.6.9. Todos los dispositivos de control, auxiliares y cables de alambrado tendrán una aislación clase 600 V.

6.1.6.10. El cable de control será de conductor de cobre, temple blando, hebrado clase C (ASTM), 19 hebras, aislación de PVC de 75°C de diferentes colores, fabricado según norma ICEA S-61-402 o equivalente. La sección mínima por utilizar en el alambrado será 1,5 mm².

6.1.6.11. Todo el alambrado será efectuado por el fabricante. Los cables serán expresos entre terminales no aceptándose uniones intermedias. Los extremos de los cables se identificarán con etiquetas. Las conexiones a los bornes de las regletas se realizarán con terminales de compresión; en ningún caso se apretarán directamente los conductores desnudos.

6.1.6.12. Las regletas de conexión deberán ser del tipo apilables para montaje en riel DIN con sus bornes aptos para recibir conductor de 16 mm². Todas las regletas y cada uno de sus bornes deberán identificarse.

6.1.6.13. La batería del gabinete de control deberá tener un tiempo de duración de 48h, con una tensión nominal de 12V y capacidad de 12A/h. la Capacidad de maniobra de apertura y cierre durante ese tiempo debe ser igual a 20.

6.1.6.14. El reconector deberá permitir operar durante su vida útil al menos 10.000 veces. En condición de cortocircuito deberá permitir operar al menos 200 veces.

6.1.7. UNIDAD DE CONTROL Y COMUNICACIÓN

6.1.7.1. El reconector deberá incorporar tres sensores de tensión y tres sensores de corriente en lado fuente y lado carga, los cuales se emplearán para la protección y medida del sistema.

6.1.7.2. La unidad de control deberá disponer, como mínimo, de las siguientes funciones:

- a) Bidireccionalidad
- b) Direccionalidad (67/67N). Dos (02) elementos simultáneos.
- c) Debe disponer como mínimo de las funciones SEF, 79, 51,51N, 59, 27, Cold load Pickup, 81 (baja y sobre frecuencia), Source Detector, Hot Line, Desbalance Voltajes y corrientes, monitoreo voltaje unidad de control, Pérdida de voltaje (Loss of Supply), protección de alta impedancia y Bolted Fault.
- d) Debe tener interfaz para ajustes de lógicas de control
- e) Debe tener peseteados curvas ANSI; IEC; Cooper
- f) Debe tener niveles de usuarios (Lector, programador, etc.)
- g) Debe tener Input y Output programables
- h) Debe ser programable en su HMI y a través de PC
- i) Debe disponer la opción de entrada de potenciales externos
- j) Debe tener las siguientes interfaces: Control, programación, Comunicaciones, alarmas, eventos, indicadores, control de datos y señales.

- k) Debe tener simulador de variables analógicas para pruebas y verificaciones SCADA
- l) Debe tener modo TEST
- m) Debe tener funciones HOT LINE, bloqueo reconexión, bloqueo funciones residuales
- n) Oscilopertubografía
- o) Debe tener entrada IRIG-B para sincronización con reloj GPS
- p) Debe disponer contacto crítico de alarma de falla interna
- q) Debe disponer de registro de eventos, variables analógicas, LOG de malfuncionamiento y comunicaciones.
- r) Reconector debe seguir operando con línea muerta
- s) Reconector debe seguir operando con pérdida de alimentación auxiliar (220 Vac)
- t) Debe tener auto chequeo y pruebas de baterías
- u) Debe tener monitoreo vía HMI y protocolos de software de las variables analógicas totales y promedios, en todas sus fases y secuencias y como mínimo las siguientes: I, V, IN, VN, Vavg, Iavg, P, Q, S, Energía, FP, F, Voltaje Bat., Voltaje fuente 220 Vac.
- v) El control del reconector deberá permitir la implementación de las siguientes funciones:
 - Habilitación y deshabilitar de reconexión
 - Habilitación y deshabilitar residual
 - Habilitación y deshabilitar SEF
 - Habilitación y deshabilitar paso alternativo

6.1.7.3. Los módulos I/O de la unidad de control deberán ser:

- a) 12 módulos de entrada digital
- b) 12 módulos de salida digital

c) Voltaje de contacto 40 - 250Vcc

6.1.7.4. Los elementos de comunicación incorporados en los reconectores deberán ser:

a) Protocolos de comunicación con RTU: Modbus -DNP 3.0 - IEC61850 DNP 3.0 sobre TCP/IP

b) Puertos de comunicación: 1xUSB, 1xRS485, 1xRS232, Ethernet 100BaseF (FO Multimodo)

c) Sincronización: 1xIRIG-B

d) Unidad debe disponer puerto Ethernet y USB como interfaz de usuario

6.1.8. BUSHINGS

6.1.8.1. Los reconectores estarán provistos de seis bushings de porcelana vidriada de primera calidad color gris claro y serán del tipo sólido de una sola pieza.

6.1.8.2. Sus dimensiones serán las adecuadas para el montaje de los sensores de corriente y con la distancia de fuga necesaria para su voltaje nominal y distancia de fuga especificada.

6.1.8.3. Dichos bushings deberán cumplir la norma IEC 137 y satisfacer las características eléctricas que se indican en la tabla 3.

6.1.8.4. Todos los bushings deberán ser sometidos en su fábrica de origen a los ensayos de rutina mencionados en el párrafo 6.2.2.

6.1.8.5. Los terminales de los bushings deberán ser cilíndricos, de bronce o aleación de cobre, sin hilo y con una prensa tal que permita la conexión de conductor de cobre o aluminio de calibre desde 2 AWG hasta máximo 350MCM.

6.2. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

6.2.1. GENERAL

- 6.2.1.1. Todos los reconectores, sus componentes y sus accesorios deberán someterse a los ensayos que se indican en 6.2.2 y 6.2.3 de acuerdo con los procedimientos estipulados en la última edición de las normas IEC complementadas por lo señalado en estas especificaciones.
- 6.2.1.2. El costo de estos ensayos deberá estar incluido en el precio del reconector.
- 6.2.1.3. CGE TRANSMISIÓN estará facultada para presenciar y aprobar (o rechazar) mediante inspectores propios y/o representantes autorizados, los procesos de fabricación, la calidad de los materiales, los diseños y los procedimientos y resultados de los ensayos, tanto de los reconectores como de sus componentes y accesorios.
- 6.2.1.4. El fabricante deberá suministrar a CGE TRANSMISIÓN copias certificadas del informe completo de los métodos y resultados de los ensayos que se indican a continuación.

6.2.2. ENSAYOS DE LOS COMPONENTES Y ACCESORIOS

El fabricante y/o sus proveedores según corresponda, deberán efectuar los siguientes ensayos a los componentes y accesorios del reconector, debiendo entregar a CGE TRANSMISIÓN ejemplares en papel y una copia en formato digital (CD) de los respectivos protocolos:

- 6.2.2.1. Ensayos de porcelanas aislantes efectuados por el fabricante de las mismas, incluyendo:
- a) Ensayos de muestreo tales como ciclo térmico, porosidad, sobrepresión, curvatura, verificación de dimensiones, etc.
 - b) Ensayos de rutina tales como rigidez dieléctrica, ultrasonido, inspección visual, etc.
 - c) En los aisladores armados se deberán verificar las medidas establecidas en la norma IEC-60815, de acuerdo con una distancia mínima de fuga correspondiente al Nivel III. En particular, se deberá realizar la medida de la distancia de fuga en

todas las columnas aisladoras del suministro con el objeto de verificar el cumplimiento de la distancia mínima de fuga.

- d) Las pruebas en fábrica y el criterio de aceptación será el descrito en la Publicación IEC 60233.

6.2.2.2. El fabricante o proveedor deberá entregar protocolos de pruebas de ruptura de las columnas aisladoras (incluida la fijación) idénticas a la del suministro de CGE TRANSMISIÓN que avalen el valor ($\mu-2\sigma$) de ruptura garantizado y utilizado en la memoria de cálculo sísmico. En el caso de no existir estos protocolos, el fabricante o proveedor deberá efectuar los ensayos a su costo y cargo.

6.2.3. ESAYOS DE RUTINA DEL RECONECTADOR

Todos los reconectores serán sometidos a los siguientes ensayos de rutina que se realizarán conforme a las normas IEC que se indican:

- 6.2.2.1 Ensayo de la tensión resistida en seco del circuito principal. Se realizará conforme a las normas IEC 694(7.1) y 60(6.1.1) con el reconector en posiciones abierto y cerrado.
- 6.2.2.2 Ensayo de la tensión resistida por los circuitos de control y auxiliares. Se efectuará de acuerdo a la norma IEC 694(7.2 y 6.1.10) aplicando 2 kV-50 Hz durante 1 min. entre todo el alambrado conectado entre sí y el gabinete metálico conectado a tierra. Durante esta prueba se desconectará el mecanismo y todos aquellos dispositivos que hayan sido probados previamente con sus propias especificaciones.
- 6.2.2.3 Medición de la resistencia óhmica del circuito principal. Se realizará en conformidad con la norma IEC 694(7.3) haciendo circular 100 A en corriente continua por cada uno de los tres polos. En todos los casos la resistencia no podrá exceder el 120% de la resistencia medida antes de la prueba de calentamiento efectuada en prototipo.
- 6.2.2.4 Ensayos de operación mecánica

Una vez concluidos estos ensayos deberá verificarse que los circuitos de control y auxiliares no hayan sufrido alteraciones

ocasionadas por los impactos en el reconector. Asimismo, las indicaciones mecánicas deberán señalar correctamente.

6.2.2.5 Medición de la resistencia óhmica y de aislamiento a los dispositivos de control. Se deberá verificar en los siguientes elementos:

- a) Bobinas de apertura
- b) Bobina de cierre
- c) Mecanismo de accionamiento
- d) Calefactores
- e) Otros

6.2.2.6 Ensayo de hermeticidad. Se medirá la concentración de vacío en torno a las empaquetaduras de acuerdo con la Publicación IEC 60694 (7.4) y durante un período de tiempo conforme a las prácticas del fabricante.

6.2.2.7 Verificación del correcto funcionamiento del sistema de control. Se pondrá especial atención en la operación de:

- a) Señalización
- b) Alarmas
- c) Enclavamientos
- d) Comandos local y remoto
- e) Contactos auxiliares

6.2.4. ENSAYOS TIPO DEL RECONECTOR

Junto con la propuesta el proponente deberá enviar a CGE TRANSMISIÓN, copia de los certificados de ensayos tipo efectuados en unidades similares a todas las cotizadas. Estos deben haberse efectuado en conformidad con las normas IEC según el siguiente detalle:

- 6.2.2.8 6.2.3.1 Ensayos dieléctricos.
 - a) Sobretensiones de impulso y maniobra. IEC694 (6.2.6.2 y 6.2.7.2)
 - b) Sobretensiones a frecuencia industrial. IEC694 (6.2.6.1 y 6.2.7.1)
 - c) Contaminación artificial. IEC694 (6.2.8)
 - d) Descargas parciales. IEC694 (6.2.9)
 - e) Sobretensiones a frecuencia industrial de los circuitos de control y auxiliares. IEC694 (6.2.10)
- 6.2.2.9 6.2.3.2 Tensión de radio interferencia (r.i.v.). IEC694 (6.3)
- 6.2.2.10 6.2.3.3 Elevación de temperatura. IEC694 (6.5.3, 6.5.4, 6.5.5 y 6.5.6)
- 6.2.2.11 Resistencia óhmica del circuito principal.
- 6.2.2.12 Corrientes resistidas, instantánea y de corta duración. IEC694 (6.6)
- 6.2.2.13 Ensayos mecánicos y ambientales.
 - a) Desempeño a temperatura ambiente.
 - a) Desempeño a alta y baja temperatura.
 - b) Desempeño en condiciones de humedad.
 - c) Desempeño en condiciones de hielo.
 - e) Fuerzas estáticas resistidas en sus terminales.
- 6.2.2.14 Capacidad de ruptura y conexión de corrientes de residual.
 - a) Falla en los terminales.
 - b) Falla en línea corta.
 - c) Corrientes asincrónicas.

6.2.2.15 Capacidad de ruptura y conexión de corrientes capacitivas.

- a) Corrientes de carga de líneas
- b) Corrientes de carga de cables
- c) Corrientes de bancos de condensadores

6.2.2.16 Capacidad de ruptura y conexión de corrientes magnetizantes e inductivas pequeñas.

- a) Transformadores
- b) Reactores
- c) Motores de alta tensión.

6.2.2.17 Ensayos sísmicos.

El fabricante entregará copia de los protocolos de ensayos sísmicos en mesa vibratoria realizados en reconectores idénticos a los del suministro de CGE TRANSMISIÓN.

En estos protocolos se deberá indicar las normas que se han utilizado para la realización de estos ensayos. Estos protocolos serán complementados por una memoria de cálculo que demuestre el cumplimiento de los requisitos establecidos en la ETGI-1.020 y esta Especificación.

6.2.2.18 Ensayos eléctricos

- a) Pruebas de control a reconector y unidad de control
- b) Pruebas de todos sus accesorios y equipamiento
- c) Pruebas de resistencia contacto cámara
- d) Pruebas de tiempos de operación a la apertura y cierre
- e) Pruebas a sensores de corriente y voltaje
- f) Calibración de los coeficientes o razones de corriente y voltaje
- g) Chequeo de contactos auxiliares
- h) Chequeo Input y Output
- i) Pruebas de aislación a cable de control
- j) Factor de potencia de aislamiento

k) Protocolo de rutina de fábrica

6.3 EXTENSIÓN DEL SUMINISTRO

6.3.2 GENERAL

6.3.2.1 El proponente deberá cotizar el suministro de los reconectores, accesorios y repuestos detallados en esta sección bajo las “Condiciones Generales del Suministro” expuestas en la Sección E. Los equipos deberán cumplir con las “Especificaciones Técnicas” de la Sección A y serán sometidos a los “Ensayos de Control de Calidad” detallados en la Sección B.

6.3.2.2 El proponente podrá presentar cualquier alternativa que considere conveniente para CGE TRANSMISIÓN sujeto a que además cotice los equipos conforme a la presente especificación.

6.3.3 INFORMACIÓN A INCLUIR EN LA PROPUESTA

Junto con la oferta, el proponente deberá incluir los siguientes antecedentes:

6.3.3.1 “Formulario de Precios y Características Técnicas” incorporado en la Sección D, debidamente informado.

6.3.3.2 Información técnica adicional incluyendo al menos:

- a) Croquis de los reconectores indicando sus pesos y ubicación de accesorios
- b) Folletos descriptivos del mecanismo de operación, circuitos de control, densímetros, etc.
- c) Recomendaciones para el diseño de soporte de los reconectores y su método de anclaje
- d) Ensayos sísmicos en mesa vibratoria y memoria de cálculo que confirmen el cumplimiento de los reconectores completos de los requisitos sísmicos estipulados en la ETGI-1.020 y esta Especificación.
- e) Lista de ensayos de rutina a que son sometidos habitualmente reconectores similares a los solicitados.

- 6.3.3.3 Lista de herramientas especiales recomendadas, indicando su precio y descripción completa.
- 6.3.3.4 Lista de repuestos recomendados para un período de mantenimiento de diez (10) años incluyendo al menos los solicitados en D.1, indicando precio y descripción completa.
- 6.3.3.5 Protocolos de ensayos tipo efectuados en reconectores similares a los solicitados, en base a la lista detallada en 6.2.4.
- 6.3.3.6 Lista de diferencias entre lo ofrecido y lo solicitado en la presente especificación, haciendo mención de la cláusula respectiva.
- 6.3.3.7 Costo diario de un especialista enviado por el fabricante para supervisar el montaje y puesta en servicio de los reconectores. El valor cotizado deberá incluir los gastos relativos a pasajes aéreos, pasaporte, visa y seguros de vida y salud.

6.3.4 INFORMACIÓN A SUMINISTRAR DESPUÉS DE COLOCADA LA ORDEN DE COMPRA

- 6.3.4.1 En un plazo no superior a treinta (30) días a contar de la fecha de colocación de la orden de compra, el fabricante deberá entregar un cronograma de fabricación de los equipos (vía correo electrónico), incluyendo como mínimo los siguientes hitos: entrega de planos para revisión de CGE TRANSMISIÓN, pruebas de los equipos en fábrica, entrega de planos As Built y protocolo de pruebas, fecha entrega equipo listo para despacho (con todas sus pruebas realizadas y aprobadas).
- 6.3.4.2 En un plazo no superior a sesenta (60) días a contar de la fecha de colocación de la orden de compra, el fabricante deberá entregar para aprobación de CGE TRANSMISIÓN dos (2) copias en papel y una en formato digital (CD) de los siguientes planos:
 - a) Disposición general (outline) de los reconectores y sus accesorios.
 - b) Sistema de anclaje a la estructura y planos de planta, elevación y cortes.
 - c) Detalles de las placas de conexión de los terminales y de los terminales propiamente tal.

- d) Placa de características.
- e) Circuitos de control de corriente continua y alterna y diagramas de alambrado.
- f) Memoria de cálculo sísmico.

La información mencionada en este punto deberá ser entregada en copias impresas (2) y en formato digital (CD): archivos Autocad Versión 2010, LT o superior (dwg) o Acrobat (pdf).

Para apurar el proceso de revisión de planos se podrá adelantar por correo electrónico una versión digital de la información mencionada, pero la entrega de la versión impresa de las copias será considerada como fecha oficial para todo lo relacionado con los tiempos que afecten el pedido de importación correspondiente.

6.3.4.3 Junto con la entrega el fabricante deberá enviar a una copia en formato digital (CD) de la siguiente información técnica:

- a) Planos mencionados en 6.3.4.2 con las correcciones que eventualmente haya efectuado CGE TRANSMISIÓN.
- b) Se deberá entregar una copia de los archivos magnéticos de los planos finales mencionados en 6.3.4.2, en formato AUTOCAD versión 12, LT (compatible con versión 12) o superior.
- c) Manual de Instrucciones conteniendo toda la información necesaria para el montaje, operación y mantenimiento de los reconectores
- d) Fotografías de los reconectores a suministrar completamente terminados.
- e) Lista de las distintas piezas que conforman el reconector

7 Registros y datos. Formatos aplicables

Registro	Responsable emisión	Soporte/lugar de archivo	Formato	Responsable de archivo	Tiempo conservación
Formulario de Características Técnicas Garantizadas	Nelson Antillanca	Navegador de Normativas	Digital	Nelson Antillanca	Indefinido

- **NT.CGEx.PC.CTX.004.2023-FO.01:** Formulario de Características Técnicas Garantizadas

8 Relación de Anexos

- **ANEXO 00:** Histórico de revisiones.
- **ANEXO 01:** Condiciones generales del suministro

ANEXO 00: HISTÓRICO DE EDICIONES

Edición	Fecha	Motivos de la edición y/ o resumen de cambios
1	Hasta 03-2023	Se incorpora clausula D.7 y E. Se agregó punto A.9.2. ISV <hr/> Se actualiza valores de cortocircuito en tabla 3. SEF
2	27/11/2023	SEF/JTE: Actualización a formato CGE TRANSMISIÓN. Se agregan Anexos 01 y 02. Se cambia desde documento código 01-2023

ANEXO 01: CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

A1.1 GARANTÍAS

- A1.1.1 El fabricante deberá garantizar el correcto funcionamiento del equipo suministrado por un período de 18 (dieciocho) meses a partir de su puesta en servicio o por un período de 24 (veinticuatro) meses desde la fecha del último embarque, según cuál se cumpla primero. Para este objeto, se establecerá la garantía estipulada en el párrafo E.2.6, de la cual se podrán efectuar las deducciones a que diere lugar cualquier deficiencia que sea motivo de multa o rechazo.
- A1.1.2 Si durante el período de garantía definido anteriormente, el equipo resulta defectuoso en condiciones que esto pueda atribuirse a la responsabilidad del fabricante, obligará a este último a reponer o reparar de su cargo el equipo fallado. Esta garantía se otorgará para asegurar el correcto funcionamiento del equipo puesto en el lugar de instalación definido por CGE TRANSMISIÓN, por lo que el proveedor deberá además hacerse cargo de todos los gastos en que se incurra por concepto de traslado de personal, como, asimismo, por transporte de equipamiento desde y hacia la fábrica, y que estén directamente relacionados con la superación del problema.
- A1.1.3 Si el proveedor no cumple con las obligaciones mencionadas en el párrafo A1.1.2 o no procede oportunamente después que CGE TRANSMISIÓN se lo haya requerido, esta última quedará facultada para rechazar los equipos afectados, sin compensación para el proveedor, quien deberá devolver a CGE TRANSMISIÓN todos los pagos recibidos y reembolsará los gastos relacionados directamente con el Pedido de Importación.
- A1.1.4 A los equipos renovados, reparados o suministrados en reemplazo de los defectuosos, se aplicará un nuevo período de garantía de 18 (dieciocho) meses desde su nueva puesta en servicio, bajo los mismos términos y condiciones estipuladas para el período original.
- A1.1.5 CGE TRANSMISIÓN estará autorizada para poner en servicio el equipo rechazado, hasta que pueda procederse a su reemplazo o reparación, mientras ello no represente un riesgo para las personas, instalaciones o el equipo propiamente tal.

A1.2 EMBALAJES Y MARCAS

- A1.2.1 Cada reconector deberá embalarse adecuadamente para transporte marítimo. El proveedor deberá enviar para aprobación de CGE TRANSMISIÓN una proposición de lista de embarque, señalando los elementos o partes que se incluyen en cada caja o bulto, indicando pesos y dimensiones de ellos.
- A1.2.2 Los cajones deberán ser adecuados para resistir cargas, descargas, transportes y un almacenamiento prolongado a la intemperie bajo severas condiciones climáticas por varios meses. No se aceptarán embalajes en jabs abiertas.
- A1.2.3 En cada cajón o bulto deberá indicarse en forma destacada su peso bruto, posición correcta, puntos de izado, puerto de destino y advertencias que se consideren relevantes. Además, se deberá anotar el nombre CGE Transmisión y el número del Pedido de Importación (PI N° XXXX/YY).
- A1.2.4 Las cajas deberán numerarse del 1 en adelante y en el interior de cada una de ellas deberá incluirse una lista detallada de su contenido.
- A1.2.5 Los equipos que puedan deteriorarse por condensación o absorción de humedad deberán alojarse en bolsas selladas de material impermeable. En todos los cajones deberán incluirse desecantes para la absorción de humedad.
- A1.2.6 El embalaje debe ser apto para exportar vía marítima los equipos, debidamente protegido con armazón de madera enrejado, provisto de elementos para cargas y descargas con plumas y transportes terrestres y acondicionados para resistir trato rudo durante el transporte y estadía en puertos. En caso de utilizarse madera, el embalaje deberá cumplir con las exigencias internacionales conforme a la Norma NIMF 15, "International Standards for Phytosanitary Measures N° 15 of the International Plant Protection Convention" de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria: sin cortezas, libres de plagas, con los tratamientos sanitarios aceptados y el timbraje correspondiente a cada unidad de embalaje.