

INVITACIÓN PÚBLICA 02-2023

ANEXO 03 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECONECTADOR TRIFASICO

1. OBJETIVO

Describir los requisitos para proveer de reconectores trifásicos para redes aéreas de distribución o subestaciones hasta 38 kV, que se instalan directamente sobre un poste o en estructura (subestaciones), y que disponen de un sistema de control consistente en una unidad electrónica que recibe señal de intensidad directamente de la red de BT o de transformadores de instrumentación, incluidos en el conjunto y que, ante una sobre intensidad a tierra o polifásica, inicia una secuencia de disparo-reenganche previamente seleccionada. Los equipos tendrán asimismo la posibilidad de ser telecontrolados de forma remota desde el centro de control.

2. CONDICIONES DE SERVICIO

2.1. Requerimientos de calidad

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de reconectores trifásicos, y el fabricante o proveedor se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

2.2. Normas de referencia

Este documento ha sido elaborado basándose en las siguientes normas equivalentes, sin perjuicio de otras normas que se citen en este documento:

- ANSI/IEEE C37.60 IEEE Standard Requirements for Overhead, Pad-Mounted, Dry-Vault, and Submersible Automatic Circuit Reclosers and Fault Interrupters for AC Systems.
- IEC 62271-111 High-voltage switchgear and control gear –Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV.
- ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles- Specifications and test methods.
- IEC 60721-2-1 Classification of environmental conditions Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature Temperature and humidity
- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60815-3 Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 3: Polymer insulators for a.c. systems.
- IEC 61109 Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V –Definitions, test methods and acceptance criteria.
- IEC 60870-5-104 Transmission Protocols, Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.
- IEC 60410 Sampling plans and procedures for inspection by attributes

Se entenderá que los equipos deberán dar cumplimiento completo a estas normas en su última revisión. Puede ser aceptada otra norma si cumple los mismos requerimientos que las normas anteriormente citadas.

2.3. Condiciones ambientales

Los equipos deberán ser aptos para trabajar en las condiciones normales de servicio descritas en la norma ANSI/IEEE C37.60. No obstante, se deberá considerar las siguientes condiciones ambientales indicadas en la Tabla 1.

Característica	EEBP
Altitud máxima (m)	2.700
Temperatura Mín/Máx (°C)	-2/+40°
Humedad relativa (IEC – 60721-2-1)	93%
Nivel contaminación (IEC 60815)	Medio (II)
Actividad sísmica	No

Tabla 1. Condiciones ambientales de servicio

Eventualmente, se podrán exigir condiciones distintas a las anteriores, las que se tratarán e informarán oportunamente como casos particulares.

3. DEFINICIÓN DE LOS EQUIPOS

3.1. Características eléctricas

DESCRIPCIÓN	VALORES	VALORES
Nivel de tensión - Ur (kV)	15	38
Tensión de prueba Impulso - Up (kV)	110	170
Tensión de prueba a frecuencia Industrial 1 min.- Ud (kV)	50	70
Frecuencia - fr (Hz)	60	60
Corriente nominal - Ir (A)	630	800
Corriente de corto circuito -Ik (kA)	16	20
Valor cresta de corriente cortocircuito - Ip(kA)	32	32
Tiempo duración corto circuito - tk (s)	1	1
Grado de protección tanque	IP65	IP65
Grado de protección Control	IP65	IP65
Corriente de interrupción de un circuito activo- Iload (A)	630	800
Corriente de interrupción de lazo de distribución – Iloop	630	800
Corriente de interrupción de carga de línea - Ilc (A)	10	10
Corriente de interrupción de carga de cable - Icc (A)	16	40
Clase Operación mecánica	>10000 operaciones	>10000 operaciones
Clase Operación Eléctrica	E3 (5 making operations)	E3 (5 making operations)
Capacidad de cierre contra cortocircuito (making) [kAcr]	31,5	31,5
Tensión auxiliar [V]	120 VAC +/- 5% 24 VDC	120 VAC +/- 5% 24 VDC

Tabla 2. Características eléctricas de los reconectores

3.2. Características constructivas

Los Reconectores automáticos deben tener incorporado interruptores al vacío con mecanismo de operación de actuación magnética, con aislamiento de resina sólida. No se consideran aptos para suministro según la presente especificación los equipos cuyo medio de aislación sea aceite o SF₆. El medio de extinción del arco debe ser por medio de botellas de vacío. No se consideran aptos para suministro según la presente especificación equipos hidráulicos.

3.2.1. Operación trifásica acoplada

Los Reconectores serán de operación Bidireccional y trifásica, garantizándose esto último a través de una operación mecánicamente enclavada en sus tres fases.

3.2.2. Materiales

Todos los materiales utilizados en la fabricación de los reconectores serán nuevos y sin defectos o imperfecciones, altamente resistentes a la corrosión de atmósferas salinas, y otras definidas en el punto "Condiciones Ambientales".

3.2.3. Tratamiento de superficies

Las partes ferrosas deberán ser de acero inoxidable o aleación de aluminio para las envolventes y gabinetes. Se admite que las partes para fijación del equipo de maniobra y el gabinete tengan un tratamiento contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente de conformidad con la norma ISO 1461, con revestimiento local mínimo de 55 μm y un revestimiento medio mínimo de 70 μm para las partes con espesores mayores a 3 e inferiores a 6 mm.

3.2.4. Cincado

Las superficies cincadas lo serán por inmersión en caliente en conformidad con la Norma ISO 1461. El revestimiento de zinc será uniforme y continuo, perfectamente adherido a efectos de soportar todas las sollicitaciones de uso normal sin fisuraciones ni descacaramientos. Después del cincado, las superficies tratadas no serán sometidas a ningún proceso que pueda afectar la continuidad o la uniformidad de la capa protectora, cumpliendo los espesores normalizados.

3.2.5. Aisladores pasantes

Los aisladores serán de aislamiento dieléctrico sólido con el sistema de resina epóxica cicloalifática o goma silicona del tipo HTV (tracking 6kV), no admitiéndose aisladores de porcelana ni EPDM. El material aislante deberá tener un comportamiento hidrofóbico, altamente resistente al ozono, el oxígeno, la humedad, la contaminación y resistente a la radiación ultravioleta (UV) (según IEC 61109). No se aceptan revestimientos o cubiertas de protección UV. El fabricante suministrará plano completo y acotado del aislador en el cual se indicará en particular la longitud de la línea de fuga que deberá ser al menos de 31 mm/kV y las exigencias dieléctricas correspondientes al nivel de tensión requerido. Los aisladores deben resistir un movimiento de flexión en la base de ataque mínimo de 250 Nm y para resistir un par adecuado para la sujeción de los conductores.

3.2.6. Terminales

Todos los Reconectores vendrán provistos con paletas terminales que permitan la conexión de los cables de potencia mediante el uso de terminales de ojal de métrica 12. Dichas paletas terminales serán galvánicamente compatibles con Cu y aluminio (bimetálicos), del tipo NEMA 2 ó NEMA4.

3.2.7. Orejas de suspensión

El equipo deberá ser provisto con orejas de suspensión colocadas en su parte superior y con resistencia necesaria como para permitir el izamiento seguro del Reconector completo con todos sus accesorios. Estas orejas se diseñarán para estar colocadas en forma permanente en el Reconector sin afectar su funcionamiento. Se deberán suministrar las instrucciones de manipulación e instalación correspondientes.

3.2.8. Indicadores de posición

Los indicadores de las posiciones deberán ser resistentes a los elementos intemperie, posiblemente mediante la adopción de una protección transparente, y debe ser de tales dimensiones como para ser claramente visible desde la base del poste y de todos modos a una distancia mayor a 8 m, se permite para este propósito también es un tipo de protección transparente lenticular.

3.2.9. Envoltente

La envoltente del equipo de maniobra estará construida en chapa de acero inoxidable o fundición de aluminio con una capacidad adecuada para resistir todos los esfuerzos provenientes del transporte y la operación en condiciones normales al tipo de aislación utilizada.

- Se preferirán equipos cuyo diseño permita el cambio de las botellas de vacío sin tener que enviar el equipo a las instalaciones de los fabricantes.
- Deberá estar dotado de un terminal con conector para conexión de conductor de puesta a tierra de cobre de secciones comprendidas entre 16 y 50 mm², sin requerir ningún tipo de terminal adicional.
- El Reconector debe permitir ubicar en sus dos extremos descargadores de sobretensión.

3.2.10. Estructura soporte

Los Reconectores se suministrarán con su respectiva estructura soporte, que deberá tener las siguientes características:

- Deberá estar prevista para montaje sobre poste redondo y/o, poste rectangular tipo H, en disposición tipo mochila, sobre plataforma o con abrazaderas cumpliendo con las exigencias de diseño que según se indiquen en la compra conforme al diseño de poste de la empresa de destino de la compra. La estructura soporte deberá ser entregada como parte integral del suministro y será galvanizada de 70 micras mínimo. El transformador auxiliar irá instalado en un soporte independiente o adaptado para ser instalado directamente en los agujeros del poste, ver numeral 4.
- El suministro debe incluir las piezas necesarias para el montaje a excepción de las herramientas. Si se utiliza mochila, los pernos no deben incluirse en el suministro.

- c) Las estructuras serán proyectadas de forma que resistan sin vibración excesiva las fuerzas del impacto debidas a la operación de los Reconectores.
- d) Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado de espesor mayor de 70 micras por inmersión en caliente, al igual que toda la bulonería que se utilice para el ensamblado de los mismos.
- e) El fabricante, suministrará planos detallados de dichas estructuras para su aprobación previa.
- f) La estructura soporte deberá tener borne para su conexión a tierra mediante terminal de métrica 12 mm.

3.2.11. Juntas

En el caso de que existan, éstas se colocarán de tal forma que las presiones mecánicas no las sometan a cizallamiento ni desplazamiento que dañen el sello original. El fabricante deberá indicar claramente en la oferta el tipo de material empleado.

3.2.12. Medio aislante

El tipo utilizado como medio de aislamiento dieléctrico debe ser Aislamiento dieléctrico sólido con el sistema de resina Epoxi cicloalifática, con un comportamiento hidrofóbico, altamente resistente al ozono, el oxígeno, la humedad, la contaminación y resistente a la radiación I rayo ultravioleta (UV) (según IEC 61109). No se aceptan revestimientos o cubiertas de protección UV. El epoxi cicloalifático deberá proveer la encapsulación completa de la botella de vacío en su interior. La encapsulación también deberá estar completamente unida a la fuente y los terminales del lado del aislador.

3.2.13. Accesorios

El Reconector debe disponer y por tanto estar incluido en su alcance de suministro en todos los casos:

- a) Dispositivo para apertura del Reconector mediante uso de pértigas Standard.
- b) Dispositivo para el BLOQUEO Mecánico de la maniobra de CIERRE, con contactos auxiliares para el envío de esta señal de "Bloqueado" al Telemando.
- c) Dispositivo para apertura y cierre mediante botonera o conmutador en la caja de control.
- d) Indicador de posición de los contactos visible desde el piso independientemente del sistema de maniobra con que se haya operado, y acoplado mecánicamente al mecanismo de operación. Se empleará una señalización de color verde con letra "O" para indicar estado "abierto" y de color Rojo con letra "I" para indicar estado "cerrado" visibles a una distancia mínima de 9 metros desde el nivel de piso.
- e) Terminales bimetálicos.
- f) Tornillos para aterramiento de estructuras, equipo de maniobra y armarios.
- g) Orejas de suspensión.
- h) Contador mecánico de operaciones.
- i) Estructura para montaje en poste, según corresponda.
- j) Placa de identificación.
- k) Juegos de contactos auxiliares, (normalmente abiertos y normalmente cerrados) suficientes para cumplir sus funciones de control, local y remoto, y protección.
- l) Armario de control y telemando

- m) Cable de interconexión del Reconectador con el armario de control. entre el Reconectador y el armario de control, desenchufables desde ambos extremos sin necesidad de cortocircuitar los Transformadores de corriente. (longitud mínima 8 metros)
- n) Cable de interface PC relé del control
- o) Tres (3) Transformadores de corriente o Bobinas Rogowski para sensar corriente y seis (6) sensores de tensión.
- p) Sistema de cambio automático del perfil de protecciones ante una inversión en la dirección del flujo de potencia.
- q) Transformador de tensión auxiliar que provea alimentación AC para el control

3.3. Armario de control y telemando

Los componentes de control, protección y telemando, deberán estar ubicados en una caja tratada contra la corrosión.

La caja estará diseñada para proteger a los circuitos electrónicos contra la intemperie, el armario será suministrado con todos los conectores adecuados para garantizar la conexión con el Reconectador.

Deberá disponer de un espacio libre para alojar el equipamiento de telecomunicaciones (modem/radio), con un volumen libre aproximado de 350 x 80 x 200 mm³. En dicho espacio, deberá estar disponible la alimentación en VDC para el equipo de telecomunicación.

La electrónica deberá venir con barniz para protección contra condensación de humedad y acumulación de polvo o polución.

Deberá venir con soporte para montaje en poste redondo y/o rectangular tipo H, conforme se exija en la compra, en disposición tipo mochila o con abrazaderas. La estructura soporte deberá ser entregada como parte integral del suministro y será galvanizada de 70 micras mínimo.

La puerta de acceso deberá contar con un sistema de cierre seguro con maneta de operación que permita instalar candado. Debe prever cerradura con llave maestra.

Deberá incluir un interruptor de puerta para el accionamiento de la lámpara y un conector para puesta a tierra de cobre estañado para secciones desde 25 a 50mm².

3.3.1. Características generales

- a) Todos los controles del mismo suministro deben ser intercambiables.
- b) El control debe ser apto para trabajo en ambientes que presentan condensación.
- c) El armario deberá ser clase IP 65 de acuerdo con la norma IEC60529; deberá contar con los recubrimientos apropiados para el ambiente de trabajo; el cable de conexión y los conectores deberán soportar la acción del ambiente sobre ellos incluyendo la radiación solar U.V.
- d) El acceso al control deberá impedir el ingreso a personas no autorizadas. El acceso a la configuración del control debe estar protegido como mínimo dos claves de acceso, una de consulta y otra de ingeniería o configuración.
- e) Dispondrá una protección tipo supresor de voltaje para la entrada auxiliar de tensión AC por el lado de baja tensión del transformador de potencial o tensión auxiliar, adecuadamente dimensionada para proteger el control contra sobretensiones atmosféricas o del sistema.
- f) Debe tener enclavamiento o seguro en la puerta para mantenerla abierta con un ángulo superior a los 100°, permitiendo la operación del control.

- g) Programable por el usuario.
- h) Funciones de protección, medida y lógica cableada.
- i) Interoperable con SCADA's y dispositivos de otros fabricantes.
- j) Posibilidad de ajustes y consultas desde el panel frontal.
- k) Construcción y reparación modular.
- l) Empaque de Neopreno para cierre hermético IP65.

3.3.2. Sistema de alimentación

- a) El equipo rectificador/batería debe contar con la capacidad suficiente para alimentar todos los equipos de control, así como los de comunicaciones. La tensión de entrada será en todos los casos 240-120 VAC, 60 Hz que proviene del transformador auxiliar descrito en el numeral 4, o directamente de la red BT. Todos los elementos de control serán alimentados en corriente continua a 24 VDC
- b) El rectificador dispondrá de las alarmas necesarias para supervisar su correcto funcionamiento, y la batería debe tener la capacidad suficiente para mantener el funcionamiento del sistema más de 24 horas o realizar como mínimo cuatro ciclos de operaciones de apertura/cierre sin alimentación de alterna. La batería deberá estar incluida dentro del suministro.
- c) Dispondrá de un enchufe auxiliar para la alimentación de un ordenador personal (tipo de terminal de acuerdo con el país de suministro y tensión 110-240 V).
- d) No se admiten equipos que utilicen más de dos baterías por armario.
- e) El cargador de batería debe poseer algún contacto que informe que la batería está descargada, o con falla necesitando de mantenimiento o cambio.

3.3.3. Funciones de control y protección locales

El control del Reconectador poseerá funciones de protección de fase (50-51), residual (50N-51N), Neutro Sensible (50Ns), protección direccional de fase 67 (de tiempo inverso y tiempo definido), protección direccional de tierra fase 67N (de tiempo inverso y tiempo definido), función 79 (recierre multiple), disparo por frecuencia, disparo por voltaje y chequeo de sincronismo (25).

Debe poseer al menos dos perfiles alternativos para la unidad de fase, fase a tierra y direccional, con todos los ajustes principales y capacidad de programar curvas. Típicamente uno de los perfiles será usado en el caso de que la potencia fluya del lado Fuente al lado Carga, y la otra para el caso contrario. El cambio de uno a otro ajuste se realizará automáticamente por el equipo al detectar cambio en la dirección del flujo de potencia o por medio de pulsadores o conmutador local. Este cambio de perfil se realizará automáticamente en el caso que se solicite el equipo para redes con automatismos del tipo Loop Automation o similares (opcional), al detectar cambio en la dirección del flujo de potencia o por medio de pulsadores, mando local, remoto o desde las entradas binarias del reconectador.

En el proceso de Homologación se verificará la capacidad de coordinación del equipo con las distintas configuraciones de protección de la Empresa Distribuidora.

- a) Dispondrá de la posibilidad de realizar mediante pulsadores o conmutadores independientes las siguientes actuaciones (no se aceptará que esta operación se realice mediante navegación por panel de control):
 - Bloqueo de reconexiones tanto para unidad de fase como para la unidad residual
 - Cambio local de configuración de grupo de ajustes
 - Activación /desactivación del esquema de Loop Automación o similar (opcional)

- Activación/desactivación de la función de tierra sensible
 - Bloqueo de la unidad residual o Bloqueo de la totalidad de las protecciones (Modo seccionador)
 - Apertura/Cierre del reconectador (dos botones independientes)
 - Cambio de control LOCAL a REMOTO. En posición LOCAL estará impedida la maniobra del reconectador desde el Centro de Control, y en REMOTO estará habilitada. Cualquiera de estos modos de operación no implicará habilitación/inhabilitación de las funciones de protección. El enclavamiento local/remoto para los mandos locales solo aplica para el mando de cierre, para el mando de apertura no hay enclavamientos.
- b) Activación/ Desactivación Modo Hot Line Tag (mantenimiento en línea energizada) led indicador de estado (prendido si está activa la función): Impide la maniobra de los interruptores por Telemando y sólo permite un primer disparo por protección con curva rápida programable, estando anulados los reenganches, tanto automáticos, desde panel, por conexión con computador e incluso desde SCADA. Sólo se podrá desactivar de la misma manera y a través de la misma forma como se activó (por ejemplo, si se activa localmente, sólo podrá desactivarse localmente y no por SCADA o computador). El led indicador se mantendrá siempre prendido mientras la función esté activa. Esta función debe estar integrada en un solo pulsador de modo que se manejen las dos funciones, (habilitar línea viva y deshabilitar recierre).
- c) Dispondrá de la posibilidad de configuración de los siguientes parámetros de operación:
- Intensidad de arranque de fase, residual, direccional y alternativamente tierra direccional. Los umbrales de ajuste para las funciones de fase y tierra deben arrancar como mínimo en 10 A primarios. (para el caso de Edelnor este valor será 2 A)
 - Disparo Único (Single Shot)
 - Línea viva (Hot line tag)
 - Neutro sensible
 - Curvas de operación para corrientes de fase y residual. Deben venir configuradas en librería curvas ANSI/IEEE, IEC, de Recloser (Kyle o Cooper Power) y Programables por Usuario.
 - Número total de operaciones hasta bloqueo, que debe igual o superior a cuatro. El control admitirá cualquier combinación entre operaciones con curvas instantáneas y lentas.
 - Tiempo de "reset" o Arranque en frío e inrush
 - En el caso de redes con automatismos del tipo Loop Automation o similares (opcional), se solicitará o deberán incluirse otras funciones propias, como: apertura por ausencia de tensión MT, loop restoration, etc.
- d) Dispondrá de indicación local de:
- Posición del interruptor
 - Estado de reenganche automático
 - Estado activado/desactivado de protecciones
 - Alarmas generales
 - Alarmas del sistema de alimentación.
 - Estado activado/desactivado Hot LineTag

e) Dispondrá de almacenamiento de eventos de operación con marca de tiempo (Fecha/hora/minutos/sg/ msg). Los eventos a registrar serán al menos:

- Registro oscilográfico de eventos según norma y almacenados en formato Comtrade
- Operación de apertura o cierre
- Estado de reenganche y protecciones (Activado/Desactivado)
- Actuación de protecciones por fase, residual y direccional en su caso (incluye todas las funciones de protección no solo las de corriente)
- Alarmas generales y del sistema de alimentación.
- Pérdida de tensión (se deben incluir los registros de tensión por fase para cada evento, preferiblemente discriminados por cada lado del equipo)
- Corriente de operación por fase o Corriente de operación por fase-tierra
- Disponer de pantalla para visualizar los datos y ajustes, con información visible durante el día a pleno sol y durante la noche.

3.3.4. Funciones de telecontrol y telegestión

El control del reconectador deberá poseer la opción de ser telecomandado y telegestionado, permitiendo el registro, interrogación y supervisión en forma remota y a tal efecto deberá contar con las entradas y salidas necesarias para ello. Dichas entradas y salidas deben dotar al equipo para transmitir las siguientes señales y mandos:

a) Mandos que se transmitirán desde Centro de Control al reconectador serán, los siguientes:

- Apertura/Cierre del reconectador
- Activación/Desactivación de Reenganche automático
- Activación/Desactivación de la protección residual y neutro sensible.
- Activación/desactivación Loop Automation o equivalente (opcional)
- Cambio de grupo de ajustes de protección

b) Señalizaciones a transmitir desde el reconectador serán:

- Estado Abierto /Cerrado del reconectador
- Estado de Activado/Desactivado de reenganche automático
- Estados Activado/Desactivado protección residual y neutro sensible.
- Estado en LOCAL /REMOTO del reconectador
- Estado Activado/Desactivado Hot Line Tag
- Presencia/ausencia tensión por fase y lado
- Intensidad de fases y neutro
- Intensidades de falla de fases y neutro,
- Bloqueo (mecánico) del interruptor.
- Puerta gabinete control abierta.

c) Asimismo, debe preverse la posibilidad de que el sistema de control pueda establecer de forma autónoma la conexión con el Centro de Control (llamadas espontáneas) cuando ocurran los eventos configurados. Los eventos mínimos a configurar como alarmas serán los siguientes:

- Actuación o disparo del reconectador (discriminado por disparo de fase y residual) o Falta de AC de alimentación.
- Bloqueo (mecánico) del reconectador.
- Baja tensión CC.

- d) Deberá disponer de puerto serie (RS232/485) y puerto Ethernet para la conexión del sistema de control con el equipo de telecomunicaciones y deben quedar embebidos dentro del relé. También será posible la configuración mediante ordenador personal conectado a algunos de estos puertos.
- e) Las operaciones de diagnóstico, de programación y de configuración locales serán efectuadas por medio de un puerto RJ45, USB 2.0 o puerto RS232, dispuesto en posición frontal. En cualquier caso, estos puertos serán independientes del puerto de conexión con el equipo de telecomunicaciones. Con este fin, debe suministrarse un programa apropiado adaptado para su ejecución en un PC portátil equipado del software Windows vigente en el momento, que permita comunicar con el sistema de control, a través del portal local de configuración.

3.3.5. Protocolo de comunicación hacia el Centro de Control.

- a) Para los protocolos de comunicación entre el Centro de Control y el reconectador debe hacerse referencia al perfil especificado en la norma IEC 870-5-104.
- b) El reconectador deberá integrar también el protocolo DNP 3.0. versión 2 con la opción de transmisión de mensajes no solicitados.
- c) Durante el proceso de licitación y/o adjudicación, se entregará la documentación de los perfiles de comunicación indicados anteriormente.
- d) En el proceso de Homologación se deberá comprobar que el equipo cumple con los requisitos necesarios para establecer la comunicación con el centro de control bajo estos dos protocolos.
- e) Los fabricantes deben hacer todos los testes de comunicación, comando e integración en el SCADA durante el proceso de homologación, antes de la instalación de los equipos en las redes de las distribuidoras.

3.3.6. Cable de interconexión del armario de control y telemando con el reconectador

- a) El cable e interconexión entre el control y el reconectador deberá ser de un largo mínimo de 8 metros. El cable deberá ser apto para las condiciones de trabajo del reconectador.
- b) El cable debe poder separarse en ambos extremos, tanto de la caja de control, como del reconectador sin presentar problemas de cambios de estado o en los transformadores de medida.
- c) A través del cable se enviarán tanto las órdenes de cierre/apertura al reconectador, como la señalización proveniente del mismo y la intensidad de las tres fases.

3.3.7. Registro oscilográfico

El registro debe tener las siguientes características:

- a) Cantidad mínima de 20 oscilografías, configurables por arranque y disparo, con una resolución de 16 muestras por ciclo y una duración-configurable (prefalla/postfalla) de 30 ciclos.
- b) Contará con una secuencia 200 eventos con impresión de estampa de tiempo con resolución en milisegundos.

3.4. Otros requerimientos

- Los equipos y cada una de sus piezas de un mismo suministro y modelo, deben ser eléctricamente y mecánicamente intercambiables.
- El fabricante deberá indicar las dimensiones de los equipos que suministrará en el sistema métrico, mediante planos certificados. En caso que las dimensiones las entregue en unidades inglesas y métricas se considerarán solamente las métricas como válidas. No se aceptarán suministros o propuestas en que las dimensiones se indiquen solo en unidades inglesas.
- El fabricante deberá incluir las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento del equipo. Para este efecto se considerarán manuales y planos impresos y en formato electrónico. El fabricante deberá incluir una copia impresa por equipo en el control. El fabricante debe incluir dos copias de los manuales en formato electrónico en un CD por lote y empresa, y debe dar la autorización para que el usuario final del equipo los copie y distribuya libremente dentro de la organización.
- El fabricante deberá entregar las curvas tiempo-corriente del equipo y de operación del control.
- Deberá indicar si admite la programación de curvas, y su cantidad.
- El fabricante deberá suministrar el software de gestión y sus actualizaciones, licencias del software y sus actualizaciones, cables de comunicaciones para gestión local.

4. TRANSFORMADOR TENSION DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR

El sistema de control será alimentado por medio de un transformador auxiliar MT/BT, que en su caso puede ser dual si conviven dos niveles de tensión distintos que así lo requieran, con una capacidad de alcanzar 1,5 veces el valor calculado para la condición de operación más desfavorable del reconectador - operación apertura/cierre con batería descargada, alimentando el control y los dispositivos de comunicación contemplados instalar (GPRS/radiofrecuencia/radio digital, etc.), más la carga de batería los consumos máximos del sistema de control.

Los Transformadores deberán cumplir con la norma IEC 60044-2

Las características eléctricas de los transformadores se indican a continuación.

Tensión Nominal [kV]	Tensión Máxima [kV]	Frecuencia [Hz]
13,2	15,5	60
13,8	15,5	60

Tabla 3. Características eléctricas de Transformadores de SSAA

- Tensión nominal secundaria: 240/120 VAC
- Potencia nominal: Dato del proveedor
- Clase de precisión: 3
- Clase de temperatura: -25/40 °C
- Salinidad a la tensión de prueba en niebla salina: 224 kg/m³
- Mínima línea de fuga referida a la tensión de prueba en niebla salina: 31 mm/kV
- La estructura de montaje del transformador debe ser independiente del soporte del reconectador debe estar preparada para su instalación en el lado posterior al reconectador, o adaptado para ser instalado directamente en los agujeros del poste, cumpliendo condiciones de seguridad propias a este tipo de equipos e indicadas en este documento. No se acepta estructura para montaje lateral.
- Dispondrá de conectores bimetálicos MT (para usar indistintamente con conductor de cobre y aluminio) instalados que permitan conectar conductores de rango 16 a 70mm².

- i) Dispondrá de conectores bimetálicos BT (para usar indistintamente con conductor de cobre y aluminio) instalados que permitan conectar conductores de rango 1,5 a 16mm².
- j) Deberá estar habilitado para operar a la intemperie expuesto al sol (resistencia a UV), polución, humedad y lluvia, y temperaturas que varían entre -10°C a + 45°C. (según IEC 61109). No se aceptan revestimientos o cubiertas de protección UV.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Cada unidad de "Reconectador trifásico para línea aérea" incluirá dentro del alcance de suministro los siguientes componentes

- a) Reconectador trifásico con las características indicadas en los numerales 2 y 3 de este anexo.
- b) Armario de control y telemando con las características indicadas en armario de control y telemando El armario dispondrá de Placa en la que se incluirán los siguientes datos:
 - a. Modelo
 - b. Nombre del equipo proporcionado por la propiedad
 - c. Fecha de fabricación o N° de Referencia (serie) del fabricante
 - d. Fabricante.
 - e. N° del pedido de compra.
 - f. Incluirá un Sistema de alimentación adecuada para todos los equipos de control y comunicaciones.
- c) Transformador alimentación auxiliar con las características indicadas. La tensión del primario del transformador será acorde con la de servicio de la línea y será indicada en el pedido.
- d) Un Bastidor-soporte independiente para:
 - a. Reconectador
 - b. Transformador de Tensión
- e) Cable de 8 mts. mínimo para interconexión de reconectador con armario de control y telemando.

6. ENSAYOS

6.1. Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo se realizarán durante el proceso de Homologación del material y se regirán por el apartado 6 (Ensayos de Diseño) de la norma ANSI C37.60. Por lo tanto, todos los reconectores deben ser diseñados para soportar entre otros, los ensayos de tipo establecidos en la Norma ANSI. El listado de los ensayos tipos a cumplir es el siguiente:

- a) aislación
- b) interrupción
- c) capacidad de cierre
- d) capacidad de Interrupción de corriente simétrica
- e) ensayo de la mínima corriente de disparo
- f) ensayo de descargas parciales
- g) radio interferencia
- h) corriente de corta duración
- i) calentamiento
- j) ensayo de tiempo-corriente
- k) operación mecánica
- l) aislación de elementos de control

- m) ensayo de calidad del cincado (ASTM A 123 Y ASTM A 153).
- n) Para el caso de aisladores cicloalifáticos se deberá realizar el ensayo UV a componentes plásticos
- o) Prueba de niebla salina de 5000 horas indicada en IEC 61109,
- p) Se seguirán los procedimientos y métodos indicados en la norma para realizar esta prueba.

6.2. Ensayos de rutina

Los reconectores serán sometidos individualmente durante su fabricación a los siguientes ensayos de rutina de acuerdo al capítulo 7 de la norma ANSI C37.60:

- a) Recierre y calibración de disparos de sobrecorriente
- b) Ensayo de dispositivos de control, cable secundario y accesorios
- c) Dieléctrico, 1 minuto a frecuencia industrial
- d) Ensayo de descargas parciales
- e) Operación mecánica

6.3. Ensayos de recepción

Los ensayos de recepción se realizarán mediante muestreo, excepto el de inspección visual que se realizará al 100% del lote y el ensayo de operación automática que se realizará en cantidad a ser acordada entre cada empresa y el proveedor. El plan de muestreo es el que se establece en la siguiente tabla:

Tamaño de la muestra (Número de unidades)	Número para rechazo
5	1

Tabla 4. Plan de muestreo de Pruebas de aceptación

Se considerarán como ensayos de recepción los indicados en los puntos a), b), c), d) y e) más los señalados a continuación:

- a) inspección visual (consistirá en la verificación del aspecto externo del conjunto y de sus componentes, acabado, homogeneidad de las unidades del suministro y conformidad con los diseños del material ofertado.
- b) Prueba de operación con el control. Revisión de las secuencias, enclavamientos, simultaneidad de los contactos y bloqueos, por ANSI C37.60 y contra el manual del fabricante.
- c) operación automática (consistirá en efectuar automáticamente 3 ciclos completos de reconexión-conexión hasta el bloqueo comprobando las curvas de tiempo de operación.
- d) medida de resistencia de los circuitos primarios. Este ensayo se realizará de acuerdo a lo especificado en la cláusula 6.4 de la norma IEC 694.
- e) velocidad de cierre y apertura de los contactos principales.
- f) diferencia de tiempo entre fases en el cierre y la apertura de contactos principales.
- g) ensayo de entradas y salidas digitales verificando su correcto funcionamiento en el panel frontal del tablero de control y en el software de control.
- h) Prueba tensión aplicada en seco
- i) Verificación de los recubrimientos según las recomendaciones de las normas ASTM B499 o ASTM E376. En caso que exista una versión con unidades métricas de la norma, se utilizará ésta y no la versión con unidades inglesas.

El costo de las pruebas de recepción en fábrica será de cargo del fabricante y/o proveedor, incluidos los gastos asociados a la participación de los representantes técnicos del comprador (2 representantes de la EEBP, se debe contemplar gastos de transporte aéreo ida y regreso saliendo desde Puerto Asís, transporte en la ciudad de las pruebas, hospedaje, alimentación y otros gastos que apliquen).

Cada equipo revisado será calificado como "conforme" o "no-conforme". Un equipo será "no conforme" si presenta cualquier defecto en la revisión sea "menor, mayor o crítico" según lo define la IEC60410 en los puntos 2.12, 2.1.3 y 2.2.4. El nivel de aceptación será el indicado en la orden de compra, pero siempre mejor que un AQL de 1,5%, nivel II, muestreo simple, siguiendo el procedimiento de la norma IEC 60410. Si la orden de compra indica una inspección menos estricta o no la indica, regirá el modo de inspección indicado anteriormente (AQL 1,5%, nivel II, muestreo simple). Si la entrega se hace en forma parcial en el tiempo, el lote estará constituido por el total de equipos de cada entrega parcial. El costo de los equipos que sean rechazados será de cargo del fabricante.

Debe disponer de certificados de calibración de todos los equipos utilizados en las pruebas para ser entregados en el momento de la recepción

La inspección visual consistirá en al menos las siguientes verificaciones:

- a) Dimensiones. Contra los planos homologados.
- b) Rotulado. Contra lo indicado en la especificación y en los planos homologados.
- c) Deberá estar toda la información que se haya solicitado.
- d) Pintura. El color deberá ser el indicado en la propuesta. La adherencia y espesor se miden en pruebas específicas.
- e) Ferretería y soportes. Se verificará contra los planos homologados.
- f) Boquillas (bushings). Contra los planos homologados.
- g) Caja de control (si está presente en el equipo). Contra los planos homologados.

7. EMBALAJE

El equipo deberá ser embalado individualmente en pallets de madera tratada bajo la correspondiente reglamentación fitosanitaria del país de destino o plástico en forma apta para el transporte marítimo de manera que el equipo no sufra daños. El embalaje deberá ser apto para introducirse en contenedores normales de la industria de transporte. Todos los elementos de un equipo deben ser embalados en una sola caja.

Las cajas deberán estar rotuladas con los datos del fabricante y los indicados en el rotulado del equipo.

8. CAPACITACIÓN

El proveedor o fabricante realizará capacitaciones o cursos para instalación, incluyendo configuración de los relés y los protocolos de comunicación, así como el mantenimiento y operación de los reconectores de distribución aéreos.

- 8.1. Plazos:** El proponente debe incluir en su propuesta el cronograma de capacitaciones según el alcance establecido, este cronograma será evaluado y se harán los ajustes en caso de ser necesario.

9. INFORMACION TÉCNICA

Toda la información proporcionada por el oferente deberá estar impresa en los idiomas español o inglés. El manual de instalación se solicitará en idioma local (español).

Para cada número de catálogo que el fabricante presente a una compra deberá incluir en la propuesta los antecedentes listados a continuación en el mismo orden indicado. Si algún ítem no es aplicable se deberá indicar expresamente en la propuesta.

- a) Fabricante. Nombre, teléfono y correo electrónico de contacto para consultas.
- b) Número de catálogo.
- c) Planilla de datos garantizados firmada. Además, debe incluir una copia en fichero.
- d) Listado de excepciones técnicas.
- e) Lista de partes y piezas que incluye el suministro, identificadas en un plano, asegurando que sean los necesarios y suficientes para la instalación del equipo en terreno.
- f) Lista de repuestos para la operación por 10 años. Estos repuestos deben cotizarse separadamente.
- g) Lista de accesorios del equipo de control.
- h) Términos de la garantía.
- i) Manuales
 - a. Manual de instalación. Contiene todas las instrucciones necesarias para la instalación y puesta en marcha del equipo. Debe incluir plano de montaje en la estructura indicada en el requerimiento del comprador. Debe incluir la forma de izamiento correcta.
 - b. Manual de operación. Contiene todas las instrucciones necesarias para la operación y/o configuración del equipo.
 - c. Manual de mantenimiento. Contiene todas las instrucciones necesarias para el mantenimiento del equipo, incluyendo la frecuencia recomendada. Debe incluir los planos y figuras que sean necesarios.
 - d. Manuales de Protocolos de Comunicación. Para la configuración incluyendo Perfiles asociados.
- j) Embalaje. Plano descriptivo con masa y dimensiones.
- k) Lista de las piezas del equipo de control y sus repuestos.
- l) Planos.
- m) Vista exterior
- n) Boquillas
- o) Localización de indicadores
- p) Esquema eléctrico desarrollado
- q) Protocolos de ensayos tipo y de rutina de la fábrica de procedencia que está ofertando.
- r) El proveedor debe confirmar que cuenta con soporte técnico local con personal capacitado por fábrica, asimismo debe tener un servicio electromecánico local, para atender las observaciones de campo

10. GARANTÍA Y SERVICIO DE POSTVENTA

- a) El proveedor debe garantizar la calidad técnica de los equipos, por un periodo mínimo de 2 años, contados a partir de la fecha de recepción en el almacén del proveedor.
- b) Durante este plazo, el oferente se comprometerá a la reposición total del Equipo que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El proveedor deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.
- c) Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al proveedor la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con el comprador.

- d) En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo del mismo será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.
- e) Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación, a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, a objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones del comprador y/o calidad de servicio eléctrico.
- f) Si el proveedor no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de las empresas esto significará que se lo elimine del Registro de Proveedores.
- g) Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el proveedor en su oferta.