



**ENSA**

Departamento de Normas

Especificación Técnica

**Recerrador Monofásico Automático  
de 15 kV, con CT's Externos.**

<b>Código:</b>	NO.MA.03.02
<b>Fecha de Creación:</b>	11-nov-14
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	11-nov-14
<b>Versión:</b>	0.0
<b>Páginas:</b>	1 a 6

## 1. OBJETO

Establecer las características mínimas, requisitos, propiedades y condiciones para el suministro de los recerradores monofásicos automáticos, 15 kV, con CT's Externos.

## 2. ALCANCE

Suministro, transporte y entrega en sitio de los equipos descritos de acuerdo a esta especificación.

## 3. NORMAS APLICABLES

El suministro deberá realizarse en estricta conformidad con las siguientes normas de fabricación y pruebas:

- **ANSI C37.60** (ultima revision): "Requirements for Automatic Circuit Recloser for Alternating-Current Systems".

Otras normas internacionales que no sean las especificadas podrán aceptarse si los requerimientos de dichas normas son iguales o superiores a las indicadas. ENSA se reserva el derecho de dicha evaluación y aceptación.

## 4. GENERALIDADES

Los recerradores a utilizarse en la red de distribución de ENSA deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- 4.1) Para circuito monofásico de hasta 15 kV debe ser adaptable para poder ser Instalados sobre estructuras o soporte para postes.
- 4.2) Debe ser capaz de resistir aceleraciones máximas de gravedad de hasta 0.3 g en la dirección lateral a la base del equipo. Los recerradores deben permanecer en la condición de operación durante y después del disturbio sísmico.
- 4.3) El equipo recerrador automático de circuito (RAC) deber ser compatible con el control basado en microprocesadores SEL(Schweitzer Engineering Laboratories, Inc) preferiblemente SEL351RS Kestrel con número de parte 0351RS02C1B2B11X2A7X con interfaz de cable de control del fabricante del RAC.
  - El número de parte debe incluir:
  - Gabintete antivandálico.
  - Tarjetas barnizadas (conformal coating).
  - Tomacorriente.
  - SEL-2401 Satellite Synchronized Clock.
  - Resistencia calefactora.

- Conexión de 3 terminales para recibir cable de alimentación marca SEL.
- 4.4) Los recerradores automáticos de circuito deberán ser de operación monofásica, de una vía, completos con mecanismos de operación y medios para control local, remoto y de supervisión desde el Centro de Despacho de ENSA.
  - 4.5) Los recerradores monopolares automáticos de circuito deberán tener la posibilidad de expandirse a 2 (dos) y 3 (tres) polos de acuerdo al crecimiento de nuestro sistema.
  - 4.6) El equipo debe estar condicionado para soportar ambientes de extrema humedad y salinidad, el fabricante debe indicar los estándares y parámetros utilizados que consideren estos niveles de contaminación; debe indicar los valores en la que el equipo se encuentra ubicado dentro de los parámetros del estándar de forma que se garantice que el equipo quede protegido para la corrosión y fallas ocasionadas por fugas de corriente por la superficie de los aislamientos. El recerrador debe poder operar a temperaturas desde  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$  para altitudes hasta 1000 msnm, con humedad relativa hasta de 100% y radiación de hasta  $1.1\text{kW/m}^2$ .
  - 4.7) Los pasamuros (bushing) deben ser de material dieléctrico sólido y deben ser suministrados con conectores terminales en cada pasamuro tipo NEMA 4 huecos lo suficientemente robustos para conexión de conductor desnudo de cobre o aluminio en el rango de calibre # 1/0 AWG a # 500 KCM. Se deben suministrar los conectores de cobre para la puesta a tierra de los recerradores y los mismos deben ser adecuados para conductor de cobre calibre # 2 AWG a # 2/0 AWG.
  - 4.8) La interrupción de corriente debe ser a través de cámaras o botellas de vacío, los cuales deben ser fabricados a través de un proceso altamente controlado que utilice hornos de vacío.
  - 4.9) El recerrador debe estar dotado de un aislamiento sólido HCEP (Epoxy Cicloalifático Hidrofóbico).
  - 4.10) Para propósitos de interrupción o aislamiento no será aceptable la utilización de aceites ó SF6.
  - 4.11) Los mecanismos de operación deben utilizar actuador magnético para funciones de apertura y cierre.
  - 4.12) El equipo no debe tener bobina de cierre de alto voltaje.
  - 4.13) El fabricante debe proveer las siguientes condiciones operativas del recerrador:
    - Operaciones mecánicas.
    - Apertura de corrientes nominales.
    - Apertura de corrientes de corto circuito.

- 4.14) El equipo debe ser provisto con una palanca de operación manual (hot-stick) que no requiera de una potencia externa para su operación. El cierre del recerrador debe estar bloqueado cuando esta palanca esté en la posición de apertura.
- 4.15) El equipo debe considerar una señalización de estado visible tipo mecánico, (OPEN / CLOSE), en donde OPEN debe ser de color Verde y CLOSE de color Rojo.

4.16) Características del recerrador:

El recerrador debe ser diseñado, construido y probado cumpliendo con la última versión del estándar IEEE C37.60. El fabricante debe presentar los documentos de certificación de dichas pruebas.

<b>Descripción</b>	<b>Para 13.8 kV</b>
Máxima Tensión nominal	15.5 kV
Nivel de aislamiento mínimo (BIL)	110 kV
Corriente Nominal (A)	500 – 800 A
Frecuencia nominal	50/60Hz
Capacidad de Interrupción	10 – 15 kA
Sobrecarga por 8 horas 20° C	960
Pico de Corriente Asimétrica	32 KA
Corriente de Corto Circuito Simétrica	12.5 KA
Prueba de vida (Operaciones mecánicas)	10,000 - 12,000
Temperatura Ambiente	-10° a +50°C
Humedad	0 – 100%
Altitud	1000 msnm
Tensión control	120 VAC
Operación autónoma mínima (sin fuente de poder)	24 horas
Interconexión con SCADA	SI

Modelo	Tropicalizado (bajo condiciones climáticas de Panamá)
Longitud cable de control (m)	10

## 5. ARMADO Y MONTAJE

---

- 5.1) El recerrador deberá ser completamente diseñado y ensamblado de acuerdo con Norma ANSI C37.60.
- 5.2) Los recerradores automáticos de circuito deben ser de fácil montaje en una estructura metálica soporte tipo subestación o en poste dependiendo del lugar y la necesidad.
- 5.3) El proveedor/fabricante será responsable del suministro de los pernos de anclaje, tuercas, arandelas y demás materiales necesarios para el montaje apropiado de los recerradores en poste. Esta estructura debe ser de material galvanizado en caliente.
- 5.4) El recerrador debe ser capaz de montarse verticalmente.
- 5.5) El recerrador debe tener provisión para el montaje de pararrayos al lado de cada pasamuro. El proveedor/fabricante debe someter el plano de construcción y montaje del recerrador para la aprobación de ENSA. Personal técnico de ENSA verificará que esta provisión esté contemplada en los planos para dar su aprobación.

## 6. CONTACTOS

---

Los mecanismos de interrupción de arco deben ser diseñados con amplios factores de seguridad mecánica y eléctrica en todos sus componentes. Los contactos principales deben cumplir todos los requisitos para cargas normales y de cortocircuito para la clase de servicio requerido, y deben ser capaces de interrumpir cualquier corriente desde cero hasta su valor nominal de interrupción cuando se les utilice en circuitos resistivos, inductivos o de carga de línea.

## 7. MECANISMOS DE OPERACIÓN

---

- 7.1) El mecanismo de operación se utilizará un actuador magnético para la apertura y cierre de los interruptores de vacío
- 7.2) La oferta debe incluir los esquemas de operación.
- 7.3) El recerrador debe proveerse con un indicador de posición mecánica, de fácil lectura para indicar la posición cerrada o abierta del recerrador automático.

- 7.4) En el gabinete de operación debe contar con las provisiones para facilitar el cierre y apertura manual del recerrador por medios eléctricos. El disparo y el cierre se permitirán mecánicamente y estarán limitados únicamente a la operación de mantenimiento en una unidad no energizada.
- 7.5) El proveedor/fabricante debe suministrar el cable que conecta el recerrador con el relé, este cable debe tener una longitud de 10m (33 pies).

## **8. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y POTENCIAL**

---

El recerrador debe contar con:

- 8.1) Transformadores de corriente (CT), y con transformadores de potencial (PT), los cuales deben estar moldeados internamente en el aislamiento dieléctrico sólido del recerrador y protegidos en caso de una alta tensión de salto (externa Flashover).
- 8.2) Los transformadores de corriente (CT) deben:
- Tener multi-relación de 100:1 y 500:1, con una precisión de +/- 1%, siempre y cuando los CT's tengan la capacidad de medir corrientes de cargas a partir de cinco (5) amperios. De no poder conseguir esta relación en los CT's instalados internamente en el recerrador, se podrán instalar CT's externos en una base compacta que logran la relación solicitada. Todo el kit de montaje de los CT's externos debe ser instalado en fábrica.
- 8.3) Transformadores de potencial externos instalados en una base compacta preferiblemente que sea parte de la estructura de soporte del recerrador. Estos transformadores deben tener precisión ANSI 0.3, voltaje 8400/120 relación 70:1
- 8.4) Un transformador monofásico de 1 kVA para alimentación del servicio auxiliar (7.62 kV/120 V) del control. Debe tener aislamiento de 15 kV.
- 8.5) Proporcionar un cable de AC que se conecte del Transformador monofásico de 1 KVA al control mediante un conector que ofrezca hermeticidad a la caja de control y que el mismo cuente con un fusible de protección.

## **9. SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

---

El recerrador debe contar con espacio en la caja de control para instalar el sistema de comunicaciones (a ser suministrado e instalado por ENSA). Para esto, debe contar con lo siguiente:

Se debe considerar dentro del gabinete del control un interruptor (breaker) de dos polos en DC de 12 V/15 A para la alimentación del radio. El equipo debe ser capaz de suministrar una potencia de aproximadamente 80 W para la alimentación eléctrica del breaker donde se instalarán los equipos de comunicación.

## **10. PRUEBAS**

---

Tanto el recerrador como el control, aunque el control no se adquiriera bajo esta especificación técnica, debe ser debidamente probado en fabrica como un conjunto integrado, el cual debe incluir el Control (protección), el Recerrador (interruptor), sistema de alimentación, carga y respaldo, las opciones para las interfaces y alimentaciones para la comunicación, conexiones de control y operaciones Eléctricas / mecánicas.

Debe entregar un documento con las pruebas de rutina generadas por fábrica, tanto para el control como el recerrador en conjunto.

## **11. PLANOS, MANUALES TÉCNICOS Y CERTIFICADOS DE PRUEBAS EN FÁBRICA**

---

- 11.1) Los croquis y detalles de montaje para propósito de montaje en postes, estructuras y/o fundaciones deben ser entregados para su aprobación previa, dentro de quince (15) días posteriores a la emisión de la orden de compra u orden de proceder.
- 11.2) Los planos deben incluir, esquemáticos y diagramas de alambrado del mecanismo.
- 11.3) Después de haber seleccionado al proveedor ganador, éste debe presentar para aprobación de **ENSA** los planos de montaje del recerrador en el poste, la ubicación de los pararrayos, etc. De esta manera se podrá verificar a través de los planos. Si se requiere alguna modificación por parte del fabricante esta deberá estar contemplada dentro de la oferta del proveedor.
- 11.4) Se debe suministrar un (1) manual técnico por recerrador en formato digital.
- 11.5) Se debe entregar las certificaciones de las pruebas realizadas en fábricas del recerrador.