



**ENSA**

*Departamento de normas*

Especificación Técnica

**Cortacircuitos y Portafusibles**

<b>Código:</b>	NO.MA.02.05
<b>Fecha de Creación:</b>	n.d.
<b>Fecha de Última Actualización:</b>	1-jul-10
<b>Versión:</b>	0.0
<b>Páginas:</b>	1 de 7

## 1 OBJETO

El objeto de esta especificación es la de adquirir cortacircuitos y portafusibles fabricados mediante tecnología reciente disponible en el mercado, para voltajes nominales de 13.2Y/7.62 kV y 34.5/19.9 kV, los cuales serán utilizados en las redes de distribución de energía de **ENSA**.

## 2 ALCANCE

Estas especificaciones establecen las características mínimas, requisitos y propiedades, que deben poseer los cortacircuitos y portafusibles, a ser suministrados a **ENSA**.

## 3 GENERALIDADES

### a) Definiciones y Características

- 1 **Resistencia mecánica:** Los cortacircuitos deberán ser diseñados de forma tal que no sometan los fusibles a tracciones superiores a 6 daN.
- 2 **Ganchos:** Los cortacircuitos deben ser provistos de dos ganchos incorporados al terminal superior de la base, para permitir la fijación de las herramientas de apertura bajo carga y resistir a una tracción de 200 daN.
- 3 **Materiales ferrosos:** Todos los materiales ferrosos que tienen contacto con partes metálicas conductoras no ferrosas, deben ser protegidas de la acción galvánica o electrolítica, a través de galvanización en caliente.
- 4 **Intercambiabilidad:** El cortacircuito debe permitir la intercambiabilidad de los portafusibles de las mismas características nominales de todos los fabricantes.
- 5 **Corriente de corta duración:** Todas las bases de esta patronización debe soportar corrientes nominales de corta duración de 8,000 A durante un segundo y 2,000 A de cresta.

### b) Idioma

Todos los documentos emitidos con referencia a los equipos suministrados por el proveedor, deben ser editados y entregados preferiblemente en el idioma español.

### c) Unidad de Medidas

Debe ser usado el Sistema Métrico Decimal para todas las referencias de suministros, tanto en la descripción técnica y especificaciones, como en los diseños y cualquier documento o datos adicionales. Si por conveniencia fuese utilizado en una determinada situación un valor en cualquier otro sistema de medida, se deberá colocar, al lado y entre paréntesis, el valor equivalente en el Sistema Métrico Decimal.

## 4 NORMAS APLICABLES

El equipo suministrado deberá satisfacer las condiciones exigidas en esta especificación para fines de diseño, materia prima, pruebas y construcción, y en los casos omisos, las siguientes normas deberán ser invocadas, siempre que no sean contrarias a la misma.

- **ANSI/IEEE C-37.41-2000:** "Design for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories (Includes Supplements)"

- **ANSI/NEMA CC3:** "Connectors Use Between Aluminum or Aluminum-Copper Overhead Conductors"
- **IEC 282-2 :** "High-Voltage Fuses - Part 2: Expulsion Fuses"
- **ASTM E62-89-2004:** "Standard Test Methods for Chemical Analysis of Copper and Copper Alloys (Photometric Methods)"
- **ASTM E63-46:** "Method for Photometric for Chemical Analysis of Copper-Nickel and Copper-Nickel Zinc Alloys (Withdrawn 1951)"
- **ASTM B98/B98M-98:** "Standard Specification for Copper-Silicon Alloy Rod, Bar, and Shapes"
- **ASTM B99/B99M-06:** "Standard Specification for Copper-Silicon Alloy Wire for General Applications"
- **ASTM B103/B103M-04e1:** "Standard Specification for Phosphor Bronze Plate, Sheet, Strip, and Rolled Bar"
- **ASTM B342-63:** "Test Method for Electrical Conductivity by Use of Eddy Currents (Withdrawn 1984)"
- **ASTM B345/B345M-00:** "Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Seamless Pipe and Seamless Extruded Tube for Gas and Oil Transmission and Distribution Piping Systems"

Todas las normas referidas arriba pueden ser sustituidas por otras similares, siempre y cuando sean aprobadas por **ENSA**. En este caso, el proveedor deberá adjuntar estas normas con su propuesta.

## **5 PROCESO DE FABRICACIÓN**

---

### **a) Pernos, Tuercas y Arandelas**

Los pernos, tuercas y arandelas de fijación de los contactos al aislador de la base, deben ser en aleación de cobre con una proporción máxima de 6% de zinc o en acero inoxidable.

### **b) Conectores**

Los conectores terminales tipo paralelo apernados deben ser en aleación de cobre, con teórico máximo de 6% de zinc, estañado y deben ser dimensionados para conductores de secciones de 10 a 120 mm<sup>2</sup>. Los pernos y arandelas de presión deben ser de bronce o en acero inoxidable.

### **c) Aislador**

El aislador tipo pasamuros debe ser vitrificado y de color gris claro, munsell 11.50BC7.0/0.4. La galvanización debe ser hecha de al menos seis inmersiones para superficies planas y cuatro (4) inmersiones en las roscas externas.

## 6 PRUEBAS Y CERTIFICADOS

Para suministro de los cortacircuitos, deberán ser ejecutados los siguientes tipos de pruebas:

### a) Pruebas de Tipo

Deben ser ejecutadas en tres (3) muestras, las siguientes pruebas:

- Voltaje soportable a seco y bajo lluvia, a frecuencia nominal
- Voltaje soportable de impulso atmosférico
- Corriente soportable nominal de corta duración momentánea
- Visual y dimensional
- Resistencia ohmica de los contactos
- Operación mecánica
- Voltaje soportable a seco, a frecuencia nominal
- Verificación del espesor del plateado de los contactos y galvanización

Partes del Equipo (en el aire, a presión atmosférica)	Temperatura °C	Límite de Elevación de Temperatura para un Ambiente Excediendo 40 °C °K
1. Contactos (ver nota c)		
1.1. Cobre desnudo o aleación de cobre desnudo		
1.2 Plateados o niquelados	75	35
1.3 Estañados (ver nota d)	105	65
2. Conexiones apertados o equivalentes	90	50
2.1 Cobre desnudo, aleación de cobre desnudo o aleación de aluminio desnudo		
2.2 Plateadas o niqueladas	90	50
2.3 Estañadas	115	75
3. Todos los otros contactos o conexiones hechos de metales desnudos o revestidos de otros materiales	105	65
4. Terminales para conexión y conductores a través de pernos (ver nota g)	(ver nota f)	(ver nota f)
4.1 Desnudos		
4.2 Plateados, niquelados o estañado		
4.3 Otros revestimientos	90	50
5. Partes metálicas actuales como resortes	105	65
6. Materiales usados como aislamiento y partes metálicas en contacto con aislamientos de las siguientes clases (ver nota i).	(ver nota f) (ver nota h)	(ver nota f) (ver nota h)
- Y (para materiales no impregnados)		
- A (para materiales inmersos en aceite o impregnados)		
- E	90	50
- B		
- F	100	60
- Esmalte	120	80
▪ A base de aceite	130	90
▪ Sintético	155	115
- H		
- C	100	60
	120	80
	180	140
	(ver nota i)	(ver nota i)

### Notas:

- a. Según su función, la misma parte puede pertenecer a diversas categorías listadas en la tabla anterior.

En este caso, los valores máximos permitidos y de elevación de temperaturas que serán considerados son los menores entre las categorías correspondiente.

- b. Todas las precauciones necesarias deben ser tomadas para que ningún daño sea causado a los materiales aislantes vecinos.
- c. Cuando partes del contacto tienen revestimientos diferentes, las temperaturas permitidas deben ser aquellas de la parte que tiene el menor valor permitido en la tabla arriba.
- d. La calidad de los contactos revestidos debe ser tal que una capa de material de revestimiento permanezca en el área de contacto después de las siguientes pruebas:
  - Pruebas de establecimiento y apertura si existen
  - Prueba de corriente soportable
  - Prueba de resistencia mecánica
- e. Caso contrario, los contactos deberán ser considerados desnudos.
- f. Cuando otros materiales, además de aquellos dados en la tabla anterior son usados, sus propiedades deben ser consideradas, principalmente a fin determinarse las elevaciones de temperaturas máximas permitidas.
- g. Los valores de temperatura y de elevación de temperatura son válidos aunque el conductor conectado a los terminales sea desnudo.
- h. La temperatura no debe alcanzar un valor tal que la elasticidad del material sea perjudicada.
- i. Limitado solamente por el requisito de no causar daño a las partes vecinas. El planteamiento de los contactos deben poseer espesor mínimo de ocho (8) micras. La verificación del espesor debe ser efectuada después de las pruebas de operación mecánica a seguir descritos, y la capa de plata debe estar visible a ojo desnudo en los contactos.

#### **b) Choque Térmico**

Consiste en seis inmersiones en agua, con duración de 15 minutos cada inmersión, siendo tres inmersiones calientes y tres inmersiones frías alternadamente, con intervalo no superior a 10 segundos de un baño para otro. Entre los baños calientes y fríos, debe ser mantenida una diferencia mínima de 70°C en la temperatura del agua. Al final de las seis inmersiones, el cortacircuito debe ser instalado y sometido a quince ciclos (apertura y cierre) de operación, por medio de varillas de maniobra.

#### **c) Operación Mecánica**

El cortacircuito debe ser instalado en posición idéntica a la utilización y sometido a cincuenta (50) ciclos (apertura y cierre) de operación por medio de varillas de maniobra.

#### **d) Recepción**

Deben ser ejecutados, en la secuencia en que están listadas, las siguientes pruebas:

- Visual y dimensional;
- Choque térmico;
- Operación mecánica;
- Voltaje soportable a seco, a baja frecuencia;
- Elevación de temperatura;
- Verificación del estaño de los terminales;
- Verificación del espesor de la camada de plata en los contactos;
- Galvanización

### e) Condiciones de Aceptación y Rechazo.

El criterio de aceptación y rechazo, en relación a las pruebas de operación mecánica, elevación de temperatura, verificación del espesor de la camada de plata y choque térmico es el siguiente:

De las muestras se seleccionan las tres (3) unidades que presenten el mayor valor de resistencia óhmica de los contactos. En seguida, se proceden a las pruebas de operación mecánica, elevación de temperatura y verificación del espesor de la capa de plata de los contactos.

Para la prueba de choque térmico, se reparan otras 3 (tres) muestras y se ejecutan las seis (6) inmersiones exigidas.

Si alguno de los seis (6) cortacircuitos presenta resultados insatisfactorios, el lote debe ser rechazado.

### f) Informaciones Adicionales a los Proponentes

- 6 **ENSA** tendrá el derecho de inspeccionar, en cualquier tiempo, directamente o a través de terceros, toda la fabricación y materiales utilizados, tanto en las dependencias del fabricante, como en las de sus proveedores.
- 7 Todas las pruebas exigidas en esta Especificación, deben ser ejecutadas por el proveedor o Fabricante, en presencia de **ENSA**.
- 8 **ENSA** se reserva el derecho de asistir a las pruebas de control de calidad de las materias primas y de fabricación, que deben garantizar la calidad del producto final, exigidos en esta especificación.
- 9 El proveedor y fabricante debe notificar a **ENSA** con por lo menos treinta (30) días de anticipación, las fechas en que las inspecciones y pruebas podrán ser efectuadas.
- 10 Deben ser elaborados por el proveedor informes, en cuatro (4) vías, para cada inspección realizada, con por lo menos los siguientes datos:
  - Lote presentado para pruebas
  - Local de la inspección y la fecha
  - Condiciones de la inspección
  - Renglones inspeccionados y liberados o rechazados
  - Valores encontrados, comparados con los especificados
- 11 En caso de que no le sea posible a la Inspección comparecer a una determinada prueba, el proveedor debe suministrar, además del informe, un certificado de garantía asegurando que las pruebas fueron realizadas de acuerdo con ésta especificación y que sus resultados fueron satisfactorios.
- 12 Todo el material a ser utilizado debe poseer el respectivo certificado de origen; el proveedor deberá someter copias de los mismos a la Inspección, antes de iniciar su utilización.
- 13 Todos los aparatos de medición utilizados en las pruebas, tales como micrómetros, pesas, voltímetros, amperímetros, etc., deben ser de buena marca, de buena confiabilidad y permitir lecturas con suficiente precisión.
- 14 Tales aparatos deben ser debidamente calibrados; siendo obligatoria la presentación de los certificados de calibración, los cuales tendrán una validez máxima de seis (6) meses.

- 15 Cualquier lote de material solamente será aprobado para embarque después de haber sido favorables todas las pruebas de recepción previstos en esta especificación.
- 16 La aprobación para embarques de un lote, después de las pruebas en la fábrica, no exime al proveedor de responsabilidades futuras. Cualquier lote, después de su retirada de la fábrica, podrá sufrir nueva inspección, y en caso de ser constatada cualquier falla, parte del lote o todo él, podrá ser devuelto mientras no se haya agotado el plazo de garantía.
- 17 El proveedor debe reponer, sin gastos para **ENSA**, incluyendo transporte hasta el local en donde se encontraban almacenadas, las cantidades de material rechazadas durante el período de garantía.

## **7 PLANOS DE TALLER Y/O SEÑALIZACION DEL MATERIAL**

---

El proveedor debe entregar a **ENSA**, con la debida anticipación y para aprobación, los diseños de fabricación de los cortacircuitos que se propone suministrar.

### **a) Señalización**

#### 1 Marcado

- Base
  - Nombre y/o marca comercial del fabricante
  - Tipo y/o número de catálogo
  - Clase
  - Mes y año de fabricación
  - Voltaje nominal, en kV
  - Corriente nominal, en A
  - Voltaje soportable nominal de impulso atmosférico, en kV
- Portafusible
  - Nombre y/o marca comercial del fabricante
  - Tipo y/o número de catálogo
  - Clase
  - Mes y año de fabricación
  - Voltaje nominal, en kV
  - Corriente nominal, en A

#### 2 Soporte

Deberá ser estampado en todas las piezas, de forma legible e indeleble, nombre o marca del fabricante.

## **9 MANEJO EMBALAJE Y TRANSPORTE**

---

**a)** Los cortacircuitos deben ser acondicionados de manera adecuada, a criterio y bajo responsabilidad del proveedor, de modo que facilite el manejo, el transporte y el almacenaje y para asegurar que durante el transporte no ocurran daños que puedan alterar el desempeño del material, debiendo estar el embalaje de acuerdo con los siguientes requisitos:

- 1 Debe ser diseñado con dimensiones proporcionales al tamaño del material, debiendo tener suficiente estructura y resistencia para resistir a un apilamiento hasta una altura de 2 metros.
- 2 Debe ser hecha de madera maciza, de forma que resista el almacenaje a la intemperie por un período mínimo de un año, sujeto a humedad, polvo, alta salinidad, etc.
- 3 Los embalajes deben llevar externamente las indicaciones siguientes, en letras negras, realizadas con grabación, pintura, etc., que tengan durabilidad a lo largo del tiempo.

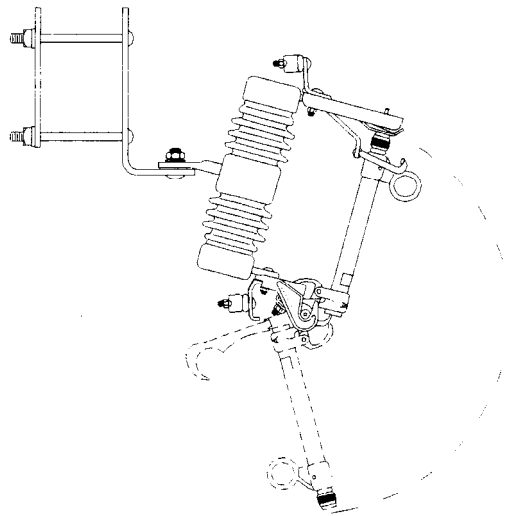
- Nombre o marca del fabricante
- Tipo de cortacircuitos
- Número de serie del fabricante
- Número del ítem y de la orden de compra de **ENSA**
- Fecha de fabricación
- Peso bruto y neto en Kg.

9.1. Cabe al proveedor tomar las medidas adecuadas para garantizar un transporte seguro, en cualesquiera limitaciones que puedan ser encontradas, quedando totalmente responsable por la entrega del material en el punto de destino en condiciones normales de utilización.

## 10 TABLA DE INFORMACIONES PARTICULARES

Características Eléctricas		
	Cortacircuito 15 kV	Cortacircuito 27 kV
Voltaje Eficaz	15 kV	27 kV
Corriente Nominal	100 ó 200 A	100 A
Voltaje Nominal Impulso Atmosférico (cresta)		
▪ a tierra y entre polos (NB1):	95 kV	
▪ entre contactos abiertos:	110 kV	
Voltaje Soportable, baja frecuencia, 1 minuto seco y bajo lluvia		
▪ a tierra entre polos:	34 kV	50 kV
▪ entre contactos abiertos:	38 kV	55 kV

## 11 DIBUJOS



CORTACIRCUITO 15 kV - 10 A - 100 A