# ET508 Fusibles tipo very slow (VS) para MT

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

| Revisión #: | Entrada en vigencia: |
|---|---|
| 1 | 06 Octubre 2024 |

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en http://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

# 1 OBJETO

La presente Especificación tiene por objeto establecer las condiciones que deberán satisfacer los fusibles del tipo VS para ser instalados en cortacircuitos (cut-out) para líneas aéreas de 11.4 kV y 13.2 kV. Aplica su uso única y puntualmente para ramales y sub-ramales en zonas del alto nivel ceráunico y/o zonas con alta densidad de descargas a tierra.

# 2 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

## 2.1 SERVICIO

Continuo.

## 2.2 Eléctricas

- Tensión nominal 11.4, 13,2 kV
- Tensión Máxima de Servicio 12.5, 14,5 kV
- Sistema monofásico y Trifásico
- Neutro Rígido a Tierra e n la subestación AT-MT
- Pot. de Cortocircuito Trifilar Simétrico hasta 300 MVA

## 2.3 Ambientales

- Temperatura Máxima 45 ºC
- Temperatura Mínima -5 ºC
- Humedad relativa ambiente hasta 100 %

## 2.4 Lugar de instalación

El material de la presente está destinado a ser utilizado en las líneas aéreas de 11,4 y 13,2 kV, propiedad de ENEL. Aplica su uso únicamente y puntualmente para protección de transformadores, ramales y sub-ramales en zonas con alta densidad de descargas a tierra.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

# 3 DETALLES CONSTRUCTIVOS

Los elementos fusibles por emplearse en los cartuchos porta fusibles del tipo expulsión simple, serán construidos y ensayados de acuerdo con las normas IEEE C 37-41 y C 37-42 última versión. Los mismos responderán a los valores, de corriente nominal y velocidad de interrupción, que se indican en la planilla de Datos Garantizados.

Las unidades ofrecidas estarán compuestas por los siguientes componentes:

- Cabeza
- Terminales de Arco
- Elemento Sensible a la Corriente
- Cola de Cable Extra flexible.
- Tubo auto extinguible en fibra vulcanizada según ASMT D710

En la Cabeza se estamparán las características necesarias para identificar al fusible (corriente nominal, marca, clase). Ver figura 1.

**Figura 1. Corriente nominal, marca, clase**

El ensamble, entre el elemento sensible a la corriente y los terminales de arco deberá realizarse por medio de estampado cuidando de no producir daños en dichos elementos.
La arandela incluida en el fusible debe ser de cobre libre de rebabas y de espesor 1 mm.

La cabeza del fusible deberá ser de cobre plateada

**Figura 2. Dimensiones**

Tabla No. 1 Dimensiones en mm

# 4 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

## 4.1 MUESTREO

El muestreo se llevará a cabo tomando para cada prueba de acuerdo a lo indicado en la tabla 1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| TAMAÑO DEL LOTE | TAMAÑO DE LA MUESTRA | NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS |
|---|---|---|
| 2 a 15 | 2 | 0 |
| 16 a 50 | 3 | 0 |
| 51 a 150 | 5 | 0 |
| 151 a 500 | 8 | 1 |
| 501 a 3200 | 13 | 1 |
| 3201 a 35000 | 20 | 2 |
| 35000 y más | 32 | 3 |

**TABLA 2. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS (NIVEL DE INSPECCIÓN ESPECIAL S-3 AQL = 4%)**

### 4.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dados en la tercera columna de la Tabla 1 se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos solicitados en esta Norma, en caso contrario el lote se rechazará por completo.

## 5 ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA

Los elementos fusibles deberán ser entregados en cajas de cartón o similar que permitan su fácil almacenamiento y manipuleo. Cada caja llevará indicado la cantidad de elementos que contiene y la corriente nominal.

## 6 ENSAYOS Y RECEPCIÓN

La recepción del material será efectuada por representantes de ENEL con el fin que ENEL o sus representantes serán avisados, por lo menos con quince (15) días de anticipación, por el fabricante a fin de asistir a las pruebas. La ausencia de los representantes de ENEL en el momento de efectuar los ensayos y pruebas según lo programado, aun cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

proveedor de realizarlos previa conformidad de ENEL debiendo comunicar a ésta inmediatamente el resultado de estos.

Los ensayos se efectuarán en fábrica del proveedor, quién deberá proporcionar el material y personal necesario. Estos igualmente podrán realizarse en laboratorios particulares u oficial reconocido por ENEL. Todas las piezas destruidas en los ensayos serán por cuenta y cargo del proveedor.
El costo de los ensayos, salvo los gastos de los representantes de ENEL estará incluido en el precio, a excepción de los correspondientes a los Ensayos Tipo, para lo cual vale lo establecido en el ítem respectivo de la presente. ENEL se reserva el derecho de realizar una inspección permanente durante todo el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitarla.
La recepción de un lote estará subordinada a:

- Resultado satisfactorio de los ensayos tipo, en el caso que ENEL juzgara conveniente su ejecución. Tal como lo establecido en el punto 6.1 de la presente.
- Resultado satisfactorio de los ensayos establecidos en el punto 6.2 de la presente.

## 6.1 ENSAYOS TIPO

El fabricante deberá presentar los protocolos de ensayo tipo exigidos por la Norma IEEE C 37-4, efectuados sobre los fusibles adquiridos por ENEL según la presente.

Los ensayos deberán ser efectuados en un laboratorio oficial o independiente, Enel Colombia se reserva el derecho de solicitar al fabricante la repetición, por un laboratorio especializado a satisfacción de Enel Colombia de estos ensayos tipo.

Los ensayos tipo a realizar son:

1) Ensayo de Calentamiento: Según IEEE C 37.42
2) Ensayos de Característica Tiempo-Corriente: Según IEEE C37.42
3) Ensayo de tracción mecánica: según NTC 2132

Los ensayos y curvas correspondientes pedidos en este ítem son los siguientes:

a) Ensayo Tiempo-Corriente de mínimo tiempo de fusión: Según IEEE C 37.41
b) Ensayo Tiempo-Corriente de máximo tiempo de Interrupción: Según IEEE C 37.41

## 6.2 ENSAYOS DE RUTINA / ACEPTACIÓN

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

### 6.2.1 Inspección Visual/Dimensional

Se verificará el buen estado de los materiales utilizados y construcción correcta del fusible acorde al diseño aprobado en homologación.

### 6.2.2 Verificación de la Curva Tiempo-Corriente de Fusión:

Según IEEE C 37.42.

De cada lote se sacará una muestra al azar. Se verificará la curva Tiempo-Corriente de mínimo y máximo tiempo de fusión.

Para la ejecución y valoración de este ensayo se seguirán las estipulaciones establecidas en la Norma IEEE C 37.41 última edición.
Ver ANEXO 2.

### 6.2.3 Prueba de resistencia mecánica a la tracción:

Según NTC 2132, el fusible debe soportar un esfuerzo de tracción de 4,5kg, sin presentar daño mecánico de los hilos del fusible.

## 7 INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

Para su debido análisis será imprescindible que la oferta incluya las muestras y documentación técnica siguiente, sin cuyo requisito no podrá ser tenida en cuenta.

- Planilla de Datos Técnicos Garantizados debidamente completadas con los valores ofrecidos y firmadas por el profesional representante técnico de la firma con radicación en el país.
- Protocolos de los ensayos tipo solicitados en esta especificación efectuada de acuerdo a las normas estipuladas. Los mismos habrán sido realizados en un laboratorio oficial o independiente, (a satisfacción de ENEL).
- Deberá constar en los mismos la metodología, valores y resultados de los ensayos, estando perfectamente identificados los elementos sometidos a ensayo los cuales serán de idéntico diseño a los ofrecidos.
- Antecedentes de suministros efectuados en los últimos tres años indicando fecha, modelo, cantidades y destinatario.
- Muestras de los fusibles (5 como mínimo) idénticos a los ofrecidos para cada ítem, a los efectos de poder comprobar sus características eléctricas y la calidad de fabricación.
- Descripción Técnica completa, catálogos y publicaciones.
- Curvas Tiempo-Corriente de mínimo tiempo de fusión y máximo tiempo de interrupción.
- Marca, modelo y características de los cartuchos portafusibles de los seccionadores utilizados en los ensayos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- El oferente deber presentar los ensayos efectuados a la fibra vulcanizada según ASTM D710

# 8 MARCACIÓN

Para la identificación del tipo de fusible VS, la corriente y el voltaje nominales se debe realizar como se describe a continuación:

Cabeza: tipo y corriente Nominal.
Tubo: información correspondiente a lote / fecha de fabricación # Contrato y Enel.

Así mismo se debe fijar o ponchar una shakira en el extremo del cable del fusible para identificar el nivel de corriente. En la siguiente figura se ilustra un ejemplo de la instalación de este aditamento para un fusible de 0.5 A tipo VS.

**Figura 3. Identificación del Fusible 0.5 VS**

**Propiedades de la shakira**

El material utilizado debe ser polimérico, resina, fibra u otro material siempre y cuando tenga una protección antes rayos UV que proteja la degradación del color de la shakira. El fabricante deberá adjuntas el protocolo de pruebas de las shakiras antes rayos UV en un laboratorio reconocido por las entidades correspondientes tales como la ONAC a nivel nacional.

# 9 DOCUMENTACIÓN ANEXA

# 10 ANEXO I - PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Planilla de Datos Solicitados y Garantizados Nº 1 Los valores solicitados en la planilla son de cumplimiento obligatorio. El oferente deberá firmar la misma al pie de página, lo cual implicará la aceptación por su parte de dichos valores. Aquellos que no sean expresamente solicitados, deberán ser indicados por el oferente, en cuyo caso adquieren el carácter de valores garantizados.
En caso de ofrecer una o más alternativas, el oferente deberá incluir en su oferta una planilla similar, con los datos correspondientes al material ofrecido, para cada una de las alternativas.

En la columna GARANTIZADO el oferente indicará los valores correspondientes al material que propone, los cuales asumen el carácter de datos garantizados. ENEL a su solo juicio determinará si cumple con lo solicitado.

**ANEXO 1 DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| No | DESCRIPCIÓN | UNID | CARACTERÍSTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| | | | SOLICITADO | GARANTIZADO |
| 1 | Norma a que Responde | ----- | IEEE C 37.42, IEEE C 37-41 | |
| 2 | Voltaje | V | 11.4 y 13.2 kV | |
| | Corriente | A | TIPO VS | |
| | | | 0.5 | |
| | | | 1 | |
| | | | 1.5 | |
| | | | 2 | |
| | | | 3 | |
| | | | 5 | |
| | | | 7 | |
| | | | 10 | |
| 3 | Identificación del Tipo de Elemento Fusible en Función de la Velocidad. | ----- | () | |
| 4 | tensión de servicio | KV | 11.4 y 13.2 | |
| 5 | tensión de servicio Máxima Respectivamente | kV | 12.5, 14.5 | |
| 6 | tensión nominal | KV | () | |
| 7 | Consumo Nominal | W | () | |
| 8 | Diámetro de la Cabeza Terminal Según norma NTC 2133 | | | |
| 9 | Cabeza | | Cobre plateado | |
| 10 | Material arandela | | Cobre | |
| 11 | Espesor de la arandela | mm | 1 | |
| 12 | Tubo fibra vulcanizada | | ASTM D710 | |
| 13 | Diámetro Exterior Máximo del Tubo de Fusión | mm | () | |
| 14 | Largo Total Mínimo del Elemento de 15kV | mm | 584 | |
| 15 | Tensión mecánica a la tracción | Kg-f | 4.5 | |

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

**Tabla 3. Características técnicas garantizadas**

Firma del Oferente: _____

## ANEXO 2: CORRIENTES DE FUSIÓN

- Todos los valores están indicados en amperios

**Tabla No. 4 Corrientes de fusión**

## ANEXO 3: SHAKIRAS COLORES DE IDENTIFICACION

| Color | Fusible VS |
|---|---|
| Naranja | 0,5 |
| Verde claro | 1,0 |
| Negro | 1,5 |
| Verde oscuro | 2 |
| Rojo | 3 |
| Azul celeste | 5 |
| Amarillo | 7 |
| marrón | 10 |

**Tabla No. 5 identificación de colores**

## ANEXO 4: CODIGOS

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

| | |
|---|---|
| 170144 | Fusible 0,5A tipo VS para MT |
| 170145 | Fusible 1A tipo VS para MT |
| 170146 | Fusible 1,5A tipo VS para MT |
| 170148 | Fusible 2A tipo VS para MT |
| 170147 | Fusible 3A tipo VS para MT |
| 170149 | Fusible 5A tipo VS para MT |
| 170151 | Fusible 7A tipo VS para MT |
| 170150 | Fusible 10A tipo VS para MT |

**Tabla No. 6 códigos**

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.