ET511 Seccionador portafusible BT 160 A, 400 A / 500V

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
3	06 Abril 2026

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 https://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. GENERALIDADES

1.1 Objeto de la especificación

Establecer las condiciones, requisitos y ensayos que deben cumplir los seccionadores fusibles unipolares para maniobra y protección de líneas aéreas preensambladas para distribución de energía en baja tensión (160 A y 400 A - 500 V).

1.2 Condiciones Generales

1.2.1 Ambientales

La instalación es en exterior a intemperie, la zona de uso es Cundinamarca en la cual se presentan diferentes climas, algunos poco favorables para la conservación de materiales metálicos y aislantes eléctricos, en consecuencia el Proveedor debe descartar la utilización de materiales alterables por la humedad y la radiación solar.

Los materiales objeto de la presente especificación pueden estar expuestos a las siguientes condiciones climáticas:
- Temperatura máxima: 45ºC
- Temperatura mínima: -5ºC
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

1.2.2 Tipo de **Servicio**

El régimen de utilización del seccionador será continúo, estando sometido a maniobras de apertura y cierre bajo carga , como así también a exigencias térmicas, mecánicas y a esfuerzos electrodinámicos, usuales en este tipo de servicio .

1.3 Uso

Los seccionadores estarán conectados, en el lado de baja tensión (BT),secundario, de los Transformadores de Distribución, definidos en la especificación técnica global GST001, con neutro secundario conectado a tierra , mediante bornes de conexiones.

También pueden ser utilizados en redes aéreas de baja tensión con cables definidos en la especificación técnica global GSCC009.

-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.

2. REQUISITOS

2.1 Detalles Constructivos

Los Seccionadores Portafusibles deben cumplir la norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.

Los Seccionadores Portafusibles deben tener cámara apaga arcos (chispas) y luz indicadora de falla.

Los fusibles NH a utilizar en los Seccionadores Portafusibles están definidos en la especificación técnica global GSCL004, con base en la norma IEC 60269.

Ambos seccionadores constarán de un alojamiento para el cartucho fusible (protección) el que a su vez, montado sobre un brazo móvil, será utilizado para el seccionamiento (maniobra).

Cualquiera de los dos (2) modelos 160 A o 400 A / 500 V, será accionado mediante pértiga de maniobra .

Estos aparatos estarán diseñados y construidos para ser utilizados con los siguientes fusibles según los modelos:
- 160 A-500 V, para fusibles tamaño 00.
- 400 A-500 V, para fusibles tamaños 1, 2.

Las pinzas de contactos estarán construidas de forma tal que aseguren como mínimo, con la cuchilla del fusible , cuatro contactos lineales puntuales independientes entre sí.

La presión de las pinzas de contacto estará asegurada por un elemento elástico adicional, de manera que mejore la presión de contacto que proporcionaría la elasticidad propia del cobre.

Los bornes de conexión serán de doble entrada y diseñados para conectar cables bajo GSCC009 del rango de calibre 25 mm^2 a 150 mm^2.

Los contactos deberán asegurar que las conexiones eléctricas no puedan estar comprometidas por los esfuerzos electrodinámicos, térmicos y mecánicos, que sobrevengan durante el servicio y la instalación.

Las distintas piezas componentes deberán ser, de un mismo lote, idénticas y normalizadas de manera que se garantice la intercambiabilidad de las mismas.

El sistema de fijación y traba del cartucho fusible al brazo del seccionador será tal que permita absorber todas las diferencias de medidas entre cartuchos fusibles de distinta procedencia, dentro de las tolerancias que fija la norma DIN 43620.

El diseño del sistema de la articulación del brazo del seccionador será tal que facilite, durante la operación

-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.

de enganche con pértiga, el guiado del brazo sobre el alojamiento del eje de dicha articulación.

2.2 Materias Primas

Los bornes de conexión y las pinzas de contacto serán de cobre para uso eléctrico , de alta conductividad (96,5%) y una pureza no menor del 99,9%.

Los pasadores para la conexión de los conductores serán de acero.

Los tornillos a utilizarse para el armado del seccionador fusible , podrán ser de bronce o latón, de igual o mayor resistencia mecánica que los de acero.

Las partes aislantes deberán ser de poliéster reforzado con fibras de vidrio, prensado en caliente, resistente al impacto, al envejecimiento prematuro por exposición a la radiación ultravioleta, a las exigencias térmicas propias del servicio y no higroscópico.

Los elementos elásticos serán de acero especial para resortes.

2.3 Protección Superficial

Las pinzas de contacto deberán estar plateadas con un espesor mínimo de 5 micrones y además deberán resistir satisfactoriamente el ensayo de operación establecido en la presente.

Las piezas construidas en acero deberán estar protegidas superficialmente por cincado en caliente u otro método de protección y que cumpla con los requisitos de la especificación técnica Verificación de la protección anticorrosiva de materiales ferrosos.

Todas las superficies de contacto eléctrico fijo del seccionador fusible , como así también la superficie de los bornes de conexión, deberán ser plateadas con un espesor mínimo de 3 micrones.

Tanto las superficies externas como internas del cuerpo y brazo, tendrán un acabado superficial liso, sin grietas, poros o sopladuras, así como tampoco deberán presentar rebabas, aristas cortantes, exfoliaduras, ampolladuras o exposición superficial de fibras de vidrio.

El cuerpo y el brazo serán fabricados mediante moldes por contacto entre matrices y las superficies deberán ser terminadas con una capa de resina poliéster pura de 0,5 mm de espesor mínimo y uniforme. También podrán ser fabricadas por inyección.

-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.

2.4 Accionamiento

Estos aparatos, en condiciones normales de instalación, se accionarán por medio de pértigas en forma manual y directa, a tal fin deberán estar provistos con dos ojales, uno para realizar la operación de apertura y cierre y el otro para desmontar el brazo portacaucho.

Además, al abrirlo, quedará impedida la caída del brazo y del fusible , mediante un adecuado diseño del sistema de articulación del brazo y de la traba del fusible respectivamente.

2.5 Forma de Montaje

Cada tres (3) unidades debe ser suministrada con un soporte para instalación a poste mediante cinta de acero (ET450), previo a fabricación para suministro del soporte deben presentar primero planos de diseño para validación, posteriormente prototipo del soporte con el conjunto completo de tres (3) Seccionadores. Pueden consultar para referencia la ET430 Soporte de tres Seccionadores B.T.

3 INSPECCION Y RECEPCION

Cada seccionador deberá llevar marcado en el exterior del cuerpo, en profundidad o relieve caracteres legibles e indelebles, las siguientes inscripciones como mínimo:
- Marca o Logotipo registrado del fabricante.
- Intensidad nominal 160 A o 400 A.
- tensión nominal 500 V.

- Lote / fecha de fabricación

No se admiten placas adheridas.

Cada seccionador será almacenado individualmente en una bolsa de polietileno, de espesor mínimo de 50 micrones y luego embalados en esqueletos de madera o cajas de cartón corrugado, suficientemente resistentes, para evitar roturas por manipuleo y/o transporte, así como para permitir el estibado en forma superpuesta de hasta diez (10) unidades.

Dentro de cada embalaje vendrá una hoja con las indicaciones y secuencias de armado, montaje y conexionado.

Cada esqueleto o caja, llevará grabado, además de lo que establezcan las disposiciones legales vigentes, las indicaciones siguientes:
- Marco o logotipo registrado del fabricante.
- Número de Orden de Compra.
- Masa aproximada del bulto.
- Indicaciones para su manipulación, almacenamiento y conservación.

-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.

4 ENSAYOS Y RECEPCION

La recepción del material será efectuada por representantes de ENEL acorde a los lineamientos del anexo contractual de calidad de materiales vigente a fecha de firma del contrato Las pruebas de recepción se realizarán según tabla de muestreo con nivel de inspección S3, NAC 2,5% (NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA 1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E =13	1	2
3201 a 10000	F =20	1	2

4.1 Ensayos de Recepción

A continuación, listado de ensayos tipo.

1. Inspección visual y control dimensional
2. Sobreelevación de temperatura
3. Rigidez dieléctrica
4. Medición de los recubrimientos (Cincado/electroplata/estaño)
5. Ensayo de funcionamiento

-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.

4.2 Ensayos Tipo

A continuación, listado de ensayos tipo.

1. Inspección visual y control dimensional
2. Sobreelevación de temperatura
3. Duración mecánica
4. Duración eléctrica
5. Acondicionamiento en cámara de humedad
6. Resistencia de aislamiento
7. Rigidez dieléctrica
8. Ensayo de funcionamiento
9. Resistencia mecánica del cuerpo del Seccionador
10. Tracción
11. Resistencia del plateado de las pinzas
12. No propagación de llamas (autoextinción)
13. Verificación de la protección anticorrosiva
14. Envejecimiento climático
15. Corriente de corta duración

4.2.1 Inspección visual y control dimensional

Se verificará la correcta terminación, características constructivas, provisión de las distintas partes componentes y marcación del material , de acuerdo a los numerales 2 y 3.

El control dimensional se realizará con instrumentos compatibles con las dimensiones a medir y de acuerdo con las tolerancias y medidas indicadas en el plano adjunto al protocolo de ensayos de tipo, presentado con la oferta y aprobado conjuntamente con la realización de los ensayos de tipo.

4.2.2 Sobreelevación de temperatura

Según norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units. Con los siguientes incrementos máximos de temperatura:
-Pinzas de contactos Delta T = 85º C
-Resortes de acero Delta T = 75º C
- Material sintético próximo a las pinzas de contactos Delta T = 55º C
-Bornes para la fijación de los terminales del cable Delta T = 45º C

4.2.3 Duración mecánica

Según norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units, 1000 ciclos de apertura y cierre.

-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.

4.2.4 Duración eléctrica

Según norma IEC 60947-3 Low-voltage switchgear and control gear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units, con tension y corriente nominal , a coseno fi = 0,65.

4.2.5 Acondicionamiento en cámara de humedad

Los seccionadores fusible serán llevados y mantenidos durante 4 horas a la temperatura de 25º C + / - 5º C, seguidamente serán sometidos a condiciones de humedad relativa según lo establecido en la NTC 1156 para cámara de humedad grado B durante 48 horas.

Transcurrido dicho período se extraerán las muestras de la cámara y se les secará, de las eventuales gotas que se formen por condensación, con un trapo limpio y seco.

4.2.6 Resistencia de aislamiento

Este ensayo se realiza inmediatamente de retirado el seccionador de la cámara de humedad.

La resistencia de aislamiento será medida con un megaohmetro cuyo campo de medición exacto no sea inferior a 10 Megaohmios y tensión 500 V, siendo los puntos de medición:

1. Entre ambos bornes de conexión del cable, con seccionador abierto.
2. Entre los bornes de conexión del cable y el Soporte con el seccionador cerrado, con el fusible correspondiente.

El ensayo se considerará satisfactorio si el valor medido de resistencia de aislamiento es igual o mayor a 5 Megaohmios.

NOTA: Este ensayo se deberá repetir, en seco, antes y después del Ensayo de Rigidez Dieléctrica.

4.2.7 Rigidez dieléctrica

Este ensayo se deberá realizar a continuación del de Resistencia de Aislamiento, en seco. El valor eficaz de la tensión de ensayo será el indicado en cada caso a frecuencia de 60 Hz, valor al que se llegará regularmente en un corto lapso y será mantenida constante durante 1 minuto.

Los puntos de aplicación de la tensión serán:

1. Con el seccionador fusible cerrado, con un fusible tamaño 00, 1, 2 y 3 según modelo, se deberá aplicar una tensión de 2500 V entre cada borne de conexión y el Soporte puesto a tierra.
2. Con el seccionador fusible abierto se deberá aplicar una tensión de 3500 V entre un borne de conexión y el otro borne de conexión, puesto a tierra.

NOTA: Toda parte metálica, que durante el servicio normal del seccionador no pertenezca al circuito principal y quede libre de potencial, deberá ser unida a tierra para cada una de las pruebas anteriores.

-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 ensayo se considerará satisfactorio si durante la aplicación de la tensión de ensayo no se constata perforación ni contorneo y si además, luego de realizado este ensayo, no se observan variaciones significativas en los valores de Resistencia de Aislamiento, (punto 5.6) pero medidos en seco, que hagan presumir un deterioro del aislamiento.

4.2.8 Ensayo de Funcionamiento

Se deberá verificar el correcto funcionamiento mecánico del seccionador , teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Enganche y extracción mediante pértiga, para el modelo 400 A-500 V y 160 A-500V, del brazo móvil del seccionador fusible.
- Operación (apertura y cierre) del seccionador, montado en su posición de instalación normal y operado a distancia.
- Sistema de traba fusible.
- Soporte.

Conexión de cables a los bornes.

4.2.9 Resistencia Mecánica del Cuerpo del Seccionador

Consiste en verificar la resistencia mecánica del cuerpo aislante del seccionador a la torsión de los bornes de conexión, aplicándoles una cupla de sobrecarga (4,8 daNm, para el modelo de 400 A-500 V y 3 daNm para el de 160 A-500 V).

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si no se producen roturas, torceduras, desalineamientos, deslizamientos ni rajaduras.

4.2.10 Tracción

Inmediatamente después de realizado el ensayo de Sobreelevación de Temperatura, con el seccionador montado en la posición normal de trabajo sobre el Soporte, se deberá aplicar durante 10 minutos una carga progresiva y vertical de 125 daN, sobre el ojal de operación del brazo.

- El ensayo se considerará satisfactorio si no se produjeron rajaduras, roturas ni deformaciones, torceduras, u otros defectos.

Este ensayo corresponde a los dos modelos.

4.2.11 Resistencia del plateado de las pinzas, a la operación

Se deberá fijar el seccionador , mediante su sistema de fijación, a un soporte horizontal lo suficientemente rígido, a fin de no considerar la flexión ni torsión del mismo.
Una vez instalado el seccionador , se cerrará y abrirá 150 veces, empleando una pértiga de maniobra , o

-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.

manualmente, según el modelo .

Para toda la secuencia del ensayo de operación, podrán utilizarse diversos cartuchos, con un mínimo de 30 operaciones para cada uno.

El ensayo se considerará aprobado si estando el seccionador en perfecto estado de funcionamiento, las pinzas no perdieron el plateado en las zonas que entran en contacto con las cuchillas de los fusibles.

4.2.12 No propagación de llamas (autoextinción)

Este ensayo se efectuará sobre todas las partes que no sean metálicas.

El ensayo se debe repetir en varios puntos de la muestra , pero se evitarán los fondos de ranuras y orificios ciegos, las aristas, crestas o nervaduras y en general las partes retiradas o sobresalientes.

El local estará al abrigo de corrientes de aire que pueden refrigerar la muestra y con la iluminación atenuada para que sea visible cualquier llama.

La pieza ensayada no debe consumirse completamente ni seguir quemándose después de 5 segundos de retirado el alambre incandescente o la llama.

4.2.13 Verificación del cincado

Este ensayo se realizará sobre todas las partes metálicas ferrosas componentes del seccionador .

Se empleará la metodología señalada en la especificación técnica Verificación de la protección anticorrosiva de materiales ferrosos.

Finalizado el ensayo , las partes metálicas deberán satisfacer plenamente los requerimientos indicados en dicha especificación técnica .

4.2.14 Envejecimiento climático

Este ensayo se realizará sobre todas las partes construidas, con material sintético.

Se deberá realizar mediante la repetición de ciclos que contemplen la aplicación de radiación ultravioleta, con aspersión periódica de agua. Finalizado el ensayo , las partes expuestas no deberán presentar daños que afecten rápidamente su vida útil , tales como aparición de fibras expuestas en la superficie, resquebrajamientos, exfoliaduras, etc. Solamente se admitirá una tenue pérdida de color.

El ensayo se regirá por la norma ASTM G155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Lamp Apparatus for Exposure of Materials.

-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.

4.2.15 Corriente de corta duración

Se deberá equipar el seccionador con un puente normalizado según DIN 43620 en lugar del cartucho fusible y en posición cerrado se hará circular una corriente de 8 kA para el modelo de 400 A-500V o de 4 kA para el modelo de 160 A-500 V, con un factor de potencia igual a 0,5, durante un segundo.

El valor pico de la corriente durante el primer ciclo de aplicación, no deberá ser inferior a 20,4 kA ó 6,8 kA, respectivamente.

Luego del ensayo el seccionador no deberá presentar signos de deterioro alguno que impidan su continuidad en servicio .

ANEXO I

TABLA DE CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS
Modelo - 400 A-500 V

N°	DENOMINACION			UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO
1	Normas para fabricación y ensayos			----	IEC 60947-3	
2	Tipo de instalación			----	Intemperie	
3	Tipo de servicio			----	Permanente	
4	Tensión	Nominal de servicio		V	500	
		De ensayo	Entre bornes	V	3500	
			Entre bornes y tierra	V	2500	
5	Intensidad de corriente	Nominal		A	400	
		De corta duración valor eficaz durante 1 segundo		KA	8	
		Límite dinámica-		KA	30	
		Valor de cresta-				
		(135 mm distancia máxima entre ejes de seccionadores de distintas fases).				
6	Resistencia a la tracción			daN	125	
7	Material aislante				Termorígido reforzado con fibra de vidrio	
7.1	Punto Martens de distorsión			ºC	(*)	
8	Punto de distorsión del material elástico			ºC	(*)	
9	Peso del seccionador completo sin fusible			Kg	(*)	

(*) A indicar por el oferente.

ANEXO II

TABLA DE CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS
Modelo - 160 A-500 V

-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.

N°	DENOMINACION			UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO
1	Normas para fabricación y ensayos			----	IEC 60947-3	
2	Tipo de instalación			---	Intemperie	
3	Tipo de servicio			----	Permanente	
4	Tensión	Nominal de servicio		V	500	
		De ensayo	Entre bornes	V	3500	
			Entre bornes y tierra	V	2500	
5	Intensidad de corriente	Nominal		A	160	
		De corta duración valor eficaz durante 1 segundo		kA	4	
		Límite dinámica-		kA	25	
		Valor de cresta-				
		(135 mm distancia máxima entre ejes de seccionadores de distintas fases).				
6	Resistencia a la tracción			daN	125	
7	Material aislante				Termorígido reforzado con fibra de vidrio	
7.1	Punto Martens de distorsión			ºC	(*)	
8	Punto de distorsión del material elástico			ºC	(*)	
9	Peso del seccionador completo sin fusible			Kg	(*)	

(*) A indicar por el Oferente.

-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.