ET507 Interruptores Para Tableros De Protección De Baja Tensión En Poste

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	31 Mayo 2019

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

Establecer las características, requisitos y ensayos técnicos que deben cumplir los interruptores termomagnéticos manuales para los tableros de protección de baja tensión de los transformadores de distribución aéreos de Enel Colombia definidos en la ET-531 .

2. ALCANCE

La presente especificación aplica a todos los interruptores termomagnéticos manuales de baja tensión adquiridos o instalados en los tableros de protección de baja tensión de transformadores de distribución instalados en poste en el sistema de distribución de Enel Colombia S.A. ESP.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Los interruptores del alcance serán instalados para distribuir y proteger los circuitos de distribución de baja tensión de acuerdo con las siguientes condiciones generales del sistema :

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	2700 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	Mayor al 90%
d. Temperatura máxima y mínima	40°C y -5°C respectivamente
e. Contaminación	Media
f. Instalación	Interno en tablero a la intemperie sujetado a poste

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión nominal	208/120V ó 120/240V
b. Conexión	Trifásica tetrafilar ó monofásica trifilar
c. Frecuencia nominal	60 Hz

Los interruptores serán instalados en todos los tableros de protección de baja tensión en poste, con el fin de proteger los circuitos de distribución.

-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. SISTEMA DE UNIDADES

Todos los documentos técnicos, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas de unidades diferentes, deben hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS RELACIONADAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEC 60947-2	Low-voltage switchgear and controlgear - part 2: circuit-breakers.
NTC IEC 60529	Grados de Protección dados por encerramientos de equipo eléctrico (código IP).
NTC ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote .
ENEL GSCC009	Technical specification of low voltage aerial bundled cables with rated voltage Uo/U(Um) 0,6/1.0 (1,2) kV
ENEL GSCL003	Automatic four-pole circuit-breakers with 40/630 A rated current for secondary substations

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica .

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A.) se refieren a su última revisión.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Los interruptores por suministrar deberán ser tetrapolares (tres fases y neutro) o tripolares (dos fases y neutro) e interrumpir el neutro en caso de una apertura, ya sea manual o por disparo automático.

Los interruptores requeridos son los siguientes:

#	Tipo	Calibre fase (mm^2)	Tensión nominal (V)	Corriente nominal (A)	Capacidad de interrupción de corriente de corto circuito (kA)
1	Tripolar	25	240	25	10
2	Tripolar	25	240	40	10
3	Tripolar	25 o 50	240	63	10
4	Tripolar	25 o 50	240	80	10
5	Tripolar	25 o 50	240	125	10
6	Tripolar	50	240	180	10

-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.

7	Tetrapolar	25	208	25	10
8	Tetrapolar	25	208	50	10
9	Tetrapolar	25 o 70	208	80	10
10	Tetrapolar	25, 35 o 70	208	125	10
11	Tetrapolar	70 o 95	208	180	10
12	Tetrapolar	70 o 95	208	250	10
13	Tetrapolar	70 o 95	208	180	25
14	Tetrapolar	70 o 95	208	250	25

Los cables se encuentran definidos en la ET GSCC009 . El material de los conductores de fase es Aluminio. El material del conductor de neutro es AL2 EN 50183. El calibre del conductor de neutro es 54,6 mm^2.

Los conectores deben estar diseñados y probados para operar a 90 °C de temperatura nominal del conductor.

Los interruptores se deben poder instalar en la bandeja del tablero definido en la especificación técnica ET-531 .

Los interruptores se deben estar diseñados para funcionar correctamente en las características ambientales y eléctricas definidas en el numeral 3 de esta especificación.

El nivel de aislamiento entre las partes activas (fases y neutro) y tierra (considerando tierra cualquier punto externo a la envolvente del interruptor) debe ser igual o superior que 10 kV (1 minuto).

El polo del neutro debe estar ubicado a la derecha de las fases y marcado de forma indeleble.

Los cuatro puntos de fijación del interruptor a la bandeja del tablero deben tener un diámetro de 10 mm.

El interruptor y sus componentes no deben exceder el tamaño de la bandeja del Tablero protección BT (ET-531).

Los interruptores deben tener separadores aislantes entre los puntos de conexión de los cables.

Los tornillos hechos de acero deben estar protegidos mediante recubrimiento electrolítico de Cinc con un espesor mínimo de 12 µm.

Cada uno de los interruptores debe tener un código de barras que permita ser trazable en el terreno. Debe estar ubicado en el cuerpo del interruptor de tal forma que sea visible cuando esté instalado.

Toda la documentación técnica del interruptor debe ser entregada en español.

Los interruptores deben cumplir las siguientes características técnicas:

Característica	Descripción

-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.

Tipo de interruptor	Tetrapolar o Tripolar
Tipo de instalación	Vertical
Nivel de protección IP	IP3X
Frecuencia	60 Hz
Sistema de operación	Manual
Sistema de interrupción	Térmico y Magnético
Tensión Nominal (Ue)	208 V / 240 V
Tensión nominal de aislamiento (Ui)	690 V
Tensión de impulso soportada (Uimp)	8 kV
Corriente nominal de interrupción a 40°C (Iu)	25, 50, 80, 125, 180, 250 A /
	25, 40, 63, 80, 125, 180 A
Servicio	Continuo
Capacidad de interrupción de corto circuito (Ics)	10 kA / 25 kA
Característica térmica por fase	
Corriente a 40 °C (Ith)	25, 50, 80, 125, 180, 250 A /
	25, 40, 63, 80, 125, 180 A
Corriente sin disparo	1,05 Ith
Corriente de disparo	1,30 Ith
Máximo tiempo de apertura a 2*Ith en una sola fase a temperatura ambiente de 40 °C	minutos
Característica magnética por fase	
Tiempo de disparo para una corriente de 3 veces la corriente de disparo por magnético	<= 15 ms
Precisión de la corriente de disparo	+/- 20 %
Temperatura ambiente	
Límite superior	40 °C
Límite inferior	-20 °C

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

A continuación, se indica el nivel de inspección y AQL para la realización de las pruebas de recepción.

-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.

7.1 MUESTREO

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo con lo indicado en las tablas 1 y 2, según la norma NTC-ISO 2859-1.

7.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos (dado en la norma NTC-ISO 2859-1 en la tercera columna de las tablas 1 y 2), se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

TABLA 1. PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL (NIVEL DE INSPECCIÓN II, 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	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

TABLA 2. PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS (NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, 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

-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.

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

8. ENSAYOS DE LABORATORIO Y PRUEBAS

Los ensayos y pruebas requeridos por Enel Colombia para los interruptores están dados de acuerdo con las normas IEC 60947-2.

8.1 PRUEBAS TIPO

Las pruebas para estos equipos se realizarán conforme se indique en el numeral 8 de la norma IEC 60947-2.

Las pruebas tipo definidas en este numeral corresponden a las mínimas necesarias para verificar el grado de cumplimiento de los equipos, conforme con lo dispuesto en esta especificación. Los protocolos de ensayos deben cubrir como mínimo las pruebas indicados a continuación.

Prueba	Numeral de la norma IEC 60947-2
Resistencia al calor anormal y al fuego .	8.2.1.1
Conexiones de piezas conductivas.	8.2.6
Distancias de aislamiento y de fuga.	Tabla no. 13 y no. 15
Propiedades mecánicas de los terminales	8.2.4

Para las pruebas asociadas con el funcionamiento del Interruptor , deben ser llevadas a cabo en secuencia, conforme a los grupos de secuencia de prueba definidos en la tabla No. 9 de la IEC 60947-2, bajo las condiciones señaladas en el numeral 8.3.2 de la misma norma.

Las pruebas de tipo requeridas por esta especificación, para constatar los requerimientos funcionales de los equipos, corresponderán a las asociadas a las secuencias de prueba I, II y III detalladas en los

-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.

numerales 8.3.3, 8.3.4 y 8.3.5 de la IEC 60947-2, respectivamente.

Las pruebas asociadas a cada secuencia y el numeral correspondiente en la norma IEC 60947-2, en la cual se detalla la realización de la prueba respectiva, se muestran de forma indicativa en la siguiente Tabla:

Secuencias de pruebas de tipo para los Interruptores	
Pruebas	**Numeral de la norma IEC 60947-2**
Secuencia de Pruebas I	
Características y límites para la apertura	8.3.3.1
Propiedades dieléctricas	8.3.3.2
Operación mecánica y capacidad operacional	8.3.3.3
Operación en sobrecarga	8.3.3.4
Verificación de rigidez dieléctrica	8.3.3.5
Verificación de elevaciones de temperatura	8.3.3.6
Verificación de disparo por sobrecarga	8.3.3.7
Secuencia de Pruebas II	
Capacidad nominal de cortocircuito en servicio	8.3.4.1
Rigidez dieléctrica	8.3.4.2
Verificación de elevación de temperatura	8.3.4.3
Verificación de disparo por sobrecarga	8.3.4.4
Secuencia de Pruebas III	
Verificación de disparo por sobrecarga	8.3.5.1
Capacidad nominal de cortocircuito final	8.3.5.2
Verificación de rigidez dieléctrica	8.3.5.3
Verificación de disparo por sobrecarga	8.3.5.4

8.2 PRUEBAS DE RUTINA

Se deben aplicar las siguientes pruebas según la norma IEC 60947-2:
• Operación mecánica (8.4.2)
• Verificación de la calibración de liberación por sobre corriente (8.4.3)
• Verificación de rigidez dieléctrica (8.4.6)
• Verificación de distancias de aislamiento (8.4.7)

8.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Se deben aplicar las pruebas referentes a la secuencia de pruebas I para verificar las características

-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.

técnicas garantizadas por el fabricante conforme a la norma IEC 60947-2.

9. CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD DE PRODUCTOS

El oferente adjuntará con su propuesta con los Certificados de Conformidad de Producto , expedidos por una entidad acreditada, bajo RETIE y norma IEC 60947-2. Estos certificados se deberán mantener vigentes durante el plazo del contrato.

10. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

El oferente debe incluir con su propuesta, la siguiente información:

• Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, en formato Excel accesible sin claves.

• Excepciones técnicas, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, se indicará expresamente en el mismo “NO HAY EXCEPCIONES”.

• Catálogos originales actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.

• Protocolos de pruebas tipo de acuerdo con lo indicado en el numeral 8 de la presente especificación.

• Copia de los certificados de conformidad de producto con norma y RETIE , además del certificado del sistema de calidad del fabricante.

• Información que aporta su diseño (planos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados, fotografías)

• Se debe entregar las curvas de operación de tiempo-corriente de los interruptores.

Enel Colombia S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin comunicación de causa ni obligación de compensación.

11. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel Colombia S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los tableros.

12. MARCACIÓN Y EMPAQUE

Los interruptores deben estar debidamente marcados con la siguiente información:

a) Razón social o marca registrada del productor o proveedor.
b) Designación de tipo, número de catálogo o número de serie.
c) Norma IEC 60947-2

-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.

d) Corriente nominal .
e) Fases y neutro .
f) Indicación de las posiciones de abierto y cerrado.
g) Tensión de operación nominal .
h) Capacidad de interrupción de cortocircuito , para cada valor de tensión nominal .
i) Número de polos.
j) Tensión nominal del aislamiento.

La marcación de la corriente nominal deberá estar ubicada de manera tal que sea visible cuando el equipo se encuentre instalado.

Para el transporte debe embalarse de forma que garantice el buen estado del material , indicando las condiciones de almacenaje.

Cada uno de los interruptores debe tener su empaque individual y todos los accesorios para su correcto uso e instalación. En particular cada empaque debe contener:

- Interruptor con los separadores aislantes entre puntos de conexión de los cables.
- Una bolsa que contiene los cuatro tornillos y arandelas para la instalación del interruptor en la bandeja del Tablero Protección BT (ET-531).
- Instrucciones del interruptor , incluyendo el montaje.
- Manual de mantenimiento , recomendaciones y advertencias.

13. TABLAS DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Característica	Unidad	Valor Garantizado
Tipo de interruptor		
Tipo de instalación		
Nivel de protección IP		
Frecuencia	Hz	
Sistema de operación		
Sistema de interrupción		
Tensión Nominal (Ue)	V	
Tensión nominal de aislamiento (Ui)	V	
Tensión de impulso soportada (Uimp)	kV	
Corriente nominal de interrupción a 40°C (Iu)	A	
Servicio		
Capacidad de interrupción de corto circuito (Ics)	kA	
Característica térmica por fase		
Corriente a 40 °C (Ith)	A	

-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.

Corriente sin disparo	A	
Corriente de disparo	A	
Máximo tiempo de apertura a 2*Ith en una sola fase a temperatura ambiente de 40 °C	minutos	
Característica magnética por fase		
Corriente de disparo por magnético	A	
Tiempo de disparo para una corriente de 3 veces la corriente de disparo por magnético	ms	
Precisión de la corriente de disparo	%	
Característica térmica por neutro		
Corriente a 40 °C (Ith)	A	
Corriente sin disparo	A	
Corriente de disparo	A	
Máximo tiempo de apertura a 2*Ith en una sola fase a temperatura ambiente de 40 °C	ms	
Característica magnética por neutro		
Corriente de disparo por magnético	A	
Tiempo de disparo para una corriente de 3 veces la corriente de disparo por magnético	ms	
Precisión de la corriente de disparo	%	
Temperatura ambiente		
Límite superior		
Límite inferior		
Aumento de temperatura límite en los terminales	K	
Torque nominal de los terminales	Nm	

-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.