ET107 Cable monopolar de cobre THWK- 600V extraflexible

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
1	06 Octubre 2017

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. OBJETO

La presente Especificación tiene por objeto establecer las condiciones que deberán satisfacer los cables monopolares de cobre, que serán utilizados para la conexión de tableros, puertas y usos generales en sistemas de distribución secundaria de Enel Colombia S.A. E.S.P.

2. ALCANCE

Esta especificación aplica para todo Cable Monopolar de Cobre THWK- 600v Extraflexible que sea instalado en el sistema de distribución de Enel Colombia S.A. ESP.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

- Altura sobre el nivel del mar: 2640 msnm
- Temperatura Máxima 45 ºC
- Temperatura Mínima -5 ºC
- Humedad relativa ambiente hasta 100 %

4. CONDICIONES DE SERVICIO

4.1 Servicio

Continuo.

4.2 Eléctricas

Tensión Nominal : 208/120 V, 480/277 V
Sistema : Trifásico Tetrafilar
Frecuencia: 60 Hz

5. SISTEMA DE UNIDADES

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

6. NORMAS RELACIONADAS

El cable terminado, así como sus componentes, deben estar de acuerdo con los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas (donde sea aplicable):

-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.

NORMA	TITULO
NTC 307 (ASTM B 8)	Cables concéntricos de cobre duro, semiduro y blando para usos eléctricos
NTC 1818 (ASTM B 49)	Alambrón de cobre laminado en caliente para usos eléctricos.
NTC 1332 (ANSI /UL 83)	Cables y alambres aislados con material termoplástico.
ICONTEC 1099 (ICEA S 61-402)	Alambres y cables aislados con termoplástico para transmisión y distribución de Energía Eléctrica.
ICONTEC C 16.149/89	Anteproyecto Plásticos compuestos y policloruro de vinilo para aislamiento eléctrico y chaquetas
ICONTEC 2447	Plásticos compuestos no rígidos de polímeros y copolimeros de cloruro de vinilo para moldeo y extrusión.

7. CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

7.1 Conductor

El material del conductor es cobre y el aislamiento del cable es PVC.
Los cables monopolares normalizados por Enel Colombia son (AWG (mm ^{2})):

- 14 (2,08)
- 12 (3,31)
- 10 (5,26)

7.1.1 Materia prima

La materia prima utilizada en el alambrón de cobre debe tener una pureza del 99.9% y debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 1818.

7.1.2 Alambres de Cobre

Los alambres de cobre deben ser de cobre blando, con una conductividad mínima del 100% IACS, según la norma NTC 359.

7.1.3 Conductor

El cableado de los conductores será clase K y estarán formados por alambres dispuestos en capas,

-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.

cableados concéntricamente y deben cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma ICONTEC 308 (ASTM B 231).

7.1.4 Aislamiento

Los compuestos para la elaboración del PVC aislante, deberán ser composiciones de polímeros, o copolímeros de cloruro de vinilo, de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2447, presentada en forma de mezcla seca aglomerada y granulada.

El aislamiento de PVC deberá ser de color negro con contenido de negro de humo del 2% para resistir los rayos solares, adecuado para uso en medios húmedos y resistente a los esfuerzos mecánicos durante la instalación y operación del cable .

El espesor mínimo promedio del aislamiento del cable será el establecido en la tabla No. 1, y el mínimo no será inferior, en ningún punto, al 90% del espesor mínimo promedio especificado.

El aislamiento de PVC deberá ser apto para soportar temperaturas en el conductor de cobre de 75°C bajo condiciones normales de operación y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 1099.

8. ENSAYOS DE LABORATORIO Y PRUEBAS

Las pruebas y recepción del cable serán efectuadas por representantes de Enel Colombia S.A. E.S.P. Distribuidora de Energía de Bogotá, realizándose las pruebas en las instalaciones del fabricante quien deberá asumir su costo y proporcionar el material, los equipos y el personal necesario para tal fin.

Las pruebas podrán ser repetidas en laboratorios oficiales o particulares reconocidos por Enel Colombia S.A. E.S.P, la que a su vez se reservará el derecho de realizar una inspección previamente durante el proceso de fabricación, para lo cual el fabricante deberá suministrar los medios necesarios para facilitar la misma.

Los ensayos serán los siguientes:

TIPO:

• Ensayos físicos y de envejecimiento del aislamiento.
• Ensayo de doblado en frío, choque térmico y deformación térmica.

RUTINA:

• Determinación de la resistividad y conductividad eléctrica del alambre de cobre.

RECEPCIÓN Ó RUTINA:

• Control dimensional de alambres de cobre y del cable terminado.

-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.

• Resistencia a la tracción y elongación de alambres que conforman los conductores de cobre.
• Determinación de la resistencia eléctrica del conductor.
• Ensayo a la llama,
• Medición del espesor del aislamiento de PVC.
• Ensayo de tensión aplicada al cable terminado.
• Ensayo de resistencia de aislamiento en el cable terminado.

9. CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

El oferente adjuntara con su propuesta, el “Certificado de Conformidad de Producto” expedido por una entidad autorizada por la ONAC- Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, así como el “Certificado de Sistema de Calidad” de acuerdo con la norma NTC-ISO serie 9001.

10. REQUISITOS TÉCNICOS PARTICULARES

10.1 Conductores y cable terminado

Los conductores y el aislamiento, deben cumplir con las características generales dadas en las tabla No. 1

TABLA No. 1

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID			
1	**COMPONENTES DEL CABLE**				
a	NOMBRE		THWK	THWK	THWK
b	DESIGNACIÓN	AWG	14	12	10
2	**CONDUCTOR INDIVIDUAL**				
a	Calibre	AWG	14	12	10
b	Clase de cableado		K	K	K
d	Diámetro del conductor	mm	1,86	2,35	2,97
e	Area	mm^2	2,081	3,309	5,261
f	No. de Alambres	No.	41	65	104
g	Diámetro de los alambres	mm	0,254	0,254	0,254
h	Resistencia D.C. Nominal 20°C	ohm/Km	8,465	5,339	3,337
i	Material		Cobre blando	Cobre blando	Cobre blando
j	Peso del conductor desnudo	Kg/Km	18,5	29,41	46,77
3	**AISLAMIENTO**				
a	Material		PVC	PVC	PVC
b	Temperatura de operación normal	°C	75	75	75
c	Espesor promedio mínimo	mm	0,76	0,76	0,76
d	Espesor mínimo en un punto	mm	0,68	0,68	0,68

-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.

e	Diámetro exterior	mm	3,38	3,87	4,49
f	Elongación	%	150	150	150
g	Resistencia a la tracción	N/mm^2	13,8	13,8	13,8
h	Resistencia de aislamiento min. 15,6°C	Mohm-Km	158,2	132	109,4
i	Peso total del conductor	Kg/Km	27,7	40,3	60,4

REQUISITOS DE ENVEJECIMIENTO

- Después de someter la probeta en horno de aire a 121°C +/- 1°C por 168 horas

- Resistencia a la tracción (% del valor no envejecido) máximo 120 mínimo 80

- Elongación (% del valor no envejecido) 50

- Después de inmersión en aceite a 70°C +/- 1°C por 4 horas

- Resistencia a la traccion (% del valor no envejecido) 80

- Elongación (% del valor no envejecido) 60

- DEFORMACIÓN TÉRMICA, 121 °C,+/- 1°C,

- Máximo porcentaje del valor no envejecido 25

- CHOQUE TERMICO 121 °C +/- 1 °C sin grietas

- DOBLADO EN FRIO -30 +/- 1 °C sin grietas

11. MARCACIÓN Y EMPAQUE

El cable terminado se deberá marcar sobre el aislamiento de PVC y con una separación máxima de un (1) metro, en forma legible e indeleble con la siguiente información:

• Enel Colombia S.A. E.S.P.
• Nombre del fabricante.
• Número de pedido y/o contrato.
• Nombre y designación del cable .
• Tensión nominal de aislamiento.
• Año de fabricación.
• Marca secuencial por metro de la longitud del cable .

Los cables se reciben en carretes de madera o rollos en cajas (según se solicite) y adecuadamente

-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.

protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

La madera empleada en la fabricación de los carretes debe ser nueva, de calidad reconocida y deberá someterse a un tratamiento de preservación para evitar el ataque de plagas, parásitos y otros agentes naturales.
Todos los carretes deben estar pintados en su superficie interior y exterior para protegerlos debidamente contra la intemperie. el tambor del carrete debe tener un diámetro exterior no menor de treinta (30) veces el diámetro del conductor, pero en ningún caso deberá ser menor de 460 mm.
El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 75 mm, provisto de flange metálico en cada cara del carrete. Los carretes con su peso bruto (carrete más cable) de 1000 km ó mayor, deberán estar provistos de un tubo metálico que atraviese el carrete y que tenga un diámetro exterior mayor de 75 mm.

El cable debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable. Los dos extremos del cable aislado deben asegurarse firmemente al carrete y sellarse completamente por medio de una caperuza o material aislante, con el fin de prevenir la penetración de humedad en los cables. La capa final deberá ser protegida en forma segura contra daños mecánicos.

Los carretes deben tener una protección exterior construida con listones de madera fijados sobre el borde de las alas de los carretes y asegurados con cinta o fleje de acero inoxidable (zunchos).

Los carretes deberán numerarse en forma consecutiva y sus números se marcarán con pintura o tinta indeleble, de igual forma se deberá indicar el sentido correcto de rodamiento de los carretes mediante una flecha ubicada en los costados de los mismos.

Los carretes deberán tener una placa metálica para su identificación en cada uno de los costados, cada una de las cuales incluirá por lo menos la siguiente información:

• Enel Colombia S.A. E.S.P.
• Nombre del fabricante.
• Número del contrato y/o pedido.
• Número del carrete.
• Material y calibre del conductor.
• Tipo, clase y tensión nominal del aislamiento.

12. CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	
1	FABRICANTE		
2	País		
3	**COMPONENTES DEL CABLE**		

-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.

a	NOMBRE		
b	DESIGNACIÓN	AWG	
4	**CONDUCTOR INDIVIDUAL**		
a	Calibre	AWG	
b	Clase de cableado		
c	Norma		
d	Diámetro del conductor	mm	
e	Area	mm^2	
f	No. de Alambres	No.	
g	Diámetro de los alambres	mm	
h	Resistencia D.C. Nominal 20°C	ohm/Km	
i	Material		
j	Peso del conductor desnudo	Kg/Km	
5	**AISLAMIENTO**		
a	Material		
b	Temperatura de operación normal	°C	
c	Espesor promedio mínimo	mm	
d	Espesor mínimo en un punto	mm	
e	Diámetro exterior	mm	
f	Elongación	%	
g	Resistencia a la tracción	N/mm^2	
h	Resistencia de aislamiento min. 15,6°C	Mohm-Km	
i	Peso total del conductor	Kg/Km	
	CALIFICACIÓN		

-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.