



IBERDROLA

NI 56.41.01

Octubre de 2003

EDICION: 2^a

NORMA IBERDROLA

Conductores unipolares con cubierta para líneas aéreas hasta 24 kV



DESCRIPTORES:

Cable. Conductor. Conductor aluminio.

Conductores unipolares con cubierta para líneas aéreas hasta 24 kV

Indice

	Página
1 Objeto y campo de aplicación.....	2
2 Normas de consulta.....	2
3 Cables normalizados. Características esenciales, designación, denominación y código.....	3
4 Características generales.....	4
4.1 Características mecánicas del cable.....	4
4.2 Conductores.....	4
4.3 Cubierta.....	4
5 Marcas.....	5
6 Utilización.....	5
7 Condiciones de suministro.....	5
8 Ensayos y comprobaciones.....	6
9 Calificación y recepción.....	7
9.1 Calificación.....	7
9.2 Recepción.....	7



1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma define las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer los conductores con cubierta en líneas aéreas hasta 24 kV.

2 Normas de consulta

- NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos calificados.
- UNE 21 030-1: Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. parte 1: Conductores de aluminio.
- UNE 21 167-1: Bobinas de madera para cables aislados. Características generales.
- UNE 21 361: Métodos de ensayo para evaluar la resistencia a la descarga superficial y a la erosión de los materiales aislantes eléctricos utilizados en condiciones ambientales severas.
- UNE EN 50 182: Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE EN 50 183: Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio-silicio.
- UNE EN 60 811-1-1: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 1: Medida de espesores y diámetros exteriores. Determinación de las propiedades mecánicas.
- UNE EN 60 811-1-2: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.
- UNE EN 60 811-1-3: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 3: Métodos para determinar la densidad. Ensayos de absorción de agua. Ensayo de contracción.
- UNE EN 60 811-2-1: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 2-1: Métodos específicos para mate-



riales elastoméricos. Ensayo de resistencia al ozono. Ensayo de alargamiento en caliente. Ensayo de resistencia al aceite mineral.

UNE EN 60 811-4-1: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos. Parte 4: Métodos específicos para mezclas de polietileno y polipropileno. Sección 1: Resistencia al agrietamiento por esfuerzos debidos al ambiente. Ensayo de enrollado después de envejecimiento térmico. Medida del índice de fluidez en caliente. Determinación en el polietileno del contenido de negro de humo y/o de cargas minerales.

UNE HD 603-1: Cables de distribución de tensión asignada 0,6 / 1 kV. Parte 1: Prescripciones generales.

UNE HD 605: Métodos de ensayo adicionales para cables eléctricos.

3 Cables normalizados. Características esenciales, designación, denominación y código

Los cables normalizados son los que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

Cables normalizados. Características esenciales

Designación	Sección mm ²	Intensidad nominal a 80°C A	Icc a 250°C max. en 1 seg. kA	Espesor nominal mínimo de cubierta mm(*)	Diámetro exterior mm		Masa ±5% kg/k±m	Código
					mín	máx		
CCX-56-D	54,6	175	5	2,3	13,6	14,5	237	5649033
CCX-110-D	117	315	10,6	2,3	18,1	19,1	446	5649035

Significado de las siglas que componen la designación:

CC: Cable con cubierta

X: Polietileno reticulado

56 / 110: Número identificativo de la sección nominal del conductor

D: Alambres de aleación de aluminio

Ejemplo de denominación:

Cable con cubierta CCX-56-D, NI 56.41.01 -



4 Características generales

4.1 Características mecánicas del cable

Además de las características de la tabla 1, cumplirán con lo que se indica en la tabla 2.

Tabla 2
Características de los cables

Designación	Carga de rotura mínima daN	Módulo de elasticidad daN/mm ²	Coefic. de dilatación lineal °C ⁻¹	Radio mínimo de curvatura en el tendido mm
CCX-56-D	1600	175	23x10 ⁻⁶	280
CCX-110-D	3430	315	23x10 ⁻⁶	360

4.2 Conductores

Los conductores serán de aleación de aluminio según norma UNE EN 50 182 y deben tener las características indicadas en la tabla 3.

Tabla 3
Características de los conductores

Designación	Alambres		Relación de cableado	Conductores		
	N°	Diámetro		Diámetro mm		Resistencia max. a 20° C Ω/km
		mm		min.	max.	
CCX-56-D	7	3,15 ± 1%	10-14	9	9,5	0,6034
CCX-110-D	19	2,80 ± 0,03%	10-14	13,5	14,1	0,2827

4.3 Cubierta

La cubierta estará constituida por una capa extruida de polietileno reticulado, de espesor mínimo 2,3 mm y de color negro.

El espesor en un punto puede ser inferior al valor especificado, siempre que la diferencia no exceda de 0,1 mm + 10% del valor especificado.

La resistencia a la descarga superficial y a la erosión de la cubierta cumplirá con la clase 1A 3,5, según UNE 21 361.

El contenido de negro de humo deberá ser de 2,5 ± 0,5%.

Además, cumplirá con las características que se establece en la UNE HD 603-1 para material de polietileno reticulado.



8 Ensayos y comprobaciones

Los ensayos y comprobaciones a realizar serán los indicados en la Tabla 5.

Tabla 5
Ensayos de calificación y comprobaciones

Ensayos	Prescripciones	Métodos de ensayo	Tipo de ensayo*
Características del Conductor			
Diámetro alambres cableados	NI 56.41.01 Tabla 3	UNE EN 50 183 Apdo. 11.2	T, S
Numero de alambres	NI 56.41.01 Tabla 3	Visual	T, S
Resistencia mecánica de los alambres	UNE EN 50 183	UNE EN 50 183 Apdo. 11.3	T, S
Espesor del recubrimiento	NI 56.41.01 Tabla 1	UNE EN 60 811-1-1 Apdo. 8.1	T, S
Diámetro del conductor	NI 56.41.01 Tabla 1	UNE EN 60 811-1-1 Apdo. 8.3	T, S
Características del material de recubrimiento			
Características mecánicas antes del envejecimiento	UNE HD 603-1	UNE EN 60 811-1-1 Apdo. 9	T, S
Características mecánicas tras el envejecimiento	UNE HD 603-1	UNE EN 60 811-1-2 Apdo. 8.1 método A	T
Contenido en negro de humo	NI 56.41.01 Apdo. 4,3	UNE EN 60 811-4-1 Apdo. 11	T
Alargamiento en caliente	UNE 21 030-1	UNE EN 60 811-2-1 Apdo. 9	T, S
Contracción en caliente	UNE HD 603-1	UNE EN 60 811-1-3 Apdo. 10	T
Absorción de agua	UNE HD 603-1	UNE EN 60 811-1-3 Apdo. 9.2	T
Características del cable completo			
Características no eléctricas			
Marcao	NI 56.41.01 Apdo. 5	Visual	T, S
Diámetro total	NI 56.41.01 Tabla 1	UNE EN 60 811-1-1 Apdo. 8.3	T, S
Verificación de la no ascensión de agua por capilaridad	UNE 21 030-1 Apdo. 10	UNE 21 030-1 Apdo. 10	T
Ensayo mecánico de tracción	NI 56.41.01 Tabla 6	UNE 21 030-1 Apdo. 11	T
Comportamiento a UV	UNE 21 030-1	UNE 21 030-1 Apdo. 8	T
Ensayos eléctricos			
Resistencia eléctrica del conductor	NI 56.41.01 Tabla 3	UNE HD 605 Apdo. 3.1.1	T, S
Ensayo de tensión	NI 56.41.01 Tabla 7	UNE HD 605 Apdo. 3.2	T, R, S
Medida de la resistencia de aislamiento	UNE HD 605	UNE HD 605 Apdo. 3.3	T
Verificación del comportamiento a ondas de choque (50 kV)	UNE 21 030-1	UNE 21 030-1 Apdo. 13	T
Resistencia a la descarga superficial y a la erosión	NI 56.41.01 Apdo. 4.3	UNE 21 361 Apdo. 5.2	T

*T: Ensayo tipo, R: Ensayo de rutina, S: Ensayo de muestreo

Tabla 6

Datos para el ensayo mecánico

Designación	Tracción daN	
	A	B
CCX-56-D	660	1450
CCX-110-D	1200	3090



Tabla 7

Datos para el ensayo de tensión

Naturaleza de los datos	Ensayo de tipo	Ensayo de rutina(+)	Ensayo de muestreo
Tensión de ensayo	20 kV ac	12,7 kV ac	12,7 kV ac
Tiempo de inmersión	24 horas a 20°C	1 horas a 20°C	12 horas a 20°C
Tiempo de aplicación	1 h	15 min	15 min
Longitud de la muestra	10 m	96% de la longitud fabricada	4% de la longitud fabricada

(*) Podrá prescindirse de este ensayo, si la totalidad de la longitud fabricada está verificada por el ensayo de control de defectos en seco, con una tensión de (5e+3)kV en corriente alterna a 50 Hz o con una tensión de (7,5e+4.5) kV en corriente continua, siendo e el espesor de la cubierta aislante.

9 Calificación y recepción

9.1 Calificación

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la norma NI 00.08.00: "Calificación de suministradores y productos tipificados".

La calificación incluirá la realización de los ensayos del capítulo 8 de esta norma.

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados por el fabricante o en la fase de obtención de la marca de calidad.

Una vez realizado el proceso de calificación, se elaborará, por cada fabricante y modelo, un anexo de gestión de calidad a realizar por Iberdrola.

9.2 Recepción

Los criterios de recepción podrán modificarse a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad instaurado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

Los ensayos de recepción serán los indicados en la tabla

Tabla 8
Ensayos de recepción



Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener
Marcas	Una pieza como mínimo	Ap. 5.2-UNE 21 030-1	Cap. 5, NI 56.41.01
Características dimensionales y constitución de los conductores: - diámetro del conductor - número y diámetro de los alambres.	de cada serie de fabricación de la misma sección del cable, con un máximo del 10% del número de piezas del pedido	Según tabla 5	Según tabla 5

En el caso de fallo se tomarán el doble de muestras. Un segundo fallo supondrá el rechazo total del lote presentado.