

**Terminales para cables unipolares con conductores AL redes
AT hasta 30kv****Índice****1.- Objeto****2.- Alcance****3.- Desarrollo Metodológico**

Recuerde que esta Documentación en FORMATO PAPEL puede quedar obsoleta. Para consultar versiones actualizadas acuda al Web

Responsable		Fecha
Redacción	Redactor	15/05/2014
Verificación	Departamento de Normalización	15/05/2014
Aprobación	Dirección de Medio Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	15/05/2014

Terminales para cables unipolares con conductores AL redes AT hasta 30kv

1.- Objeto

Esta Especificación Técnica tiene por objeto establecer las definiciones, características y ensayos exigibles a los terminales para los cables a los que se refiere la [ET/5017](#) "Cables Unipolares con Conductores de Aluminio y Aislamiento Seco para Redes de AT hasta 30 kV".

Los conectores enchufables aislados no son objeto de la misma.

2.- Alcance

Esta Especificación Técnica hace referencia a las características eléctricas asignadas, las características constructivas, marcas e indicaciones, condiciones de servicio e instalación y los ensayos de los terminales para cables unipolares con conductores de aluminio para redes de Alta Tensión hasta 30 kV.

3.- Desarrollo Metodológico

3.1. CARACTERISTICAS ELECTRICAS ASIGNADAS

3.1.1 Tensión asignada

Las tensiones asignadas para terminales son: 12/20, 15/25 y 18/30kV.

3.1.2 Nivel de aislamiento

Los niveles de aislamiento serán los indicados en la tabla I.

**Terminales para cables unipolares con conductores AL redes
AT hasta 30kv**

TABLA I

TENSION ASIGNADA (kV)	TENSION MAS ELEVADA DE LA RED (kV)	TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL (kV EFICACES)	TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO (kV CRESTA)
12/20	24	30	125
15/25	30	38	145
18/30	36	45	170

3.2. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS**3.2.1. Generalidades**

Con carácter general, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente al aislamiento del cable sobre el que se instalan, evitando oclusiones de aire que garanticen un cierre estanco, aún cuando el cable esté curvado.

En los terminales no se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario en la confección de los mismos. Las cintas sólo se admiten como elemento de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldables y antiturco, en su caso.

La borna terminal cumplirá con la norma UNE 21021, efectuándose el engastado de las piezas metálicas mediante compresión por punzonado profundo escalonado, y su diámetro exterior en la zona de engastado está indicado en la tabla II.

TABLA II

**Terminales para cables unipolares con conductores AL redes
AT hasta 30kv**

SECCION CABLE	DIAMETRO EXTERIOR
mm ²	Ø mm
95	20
240	32

La toma de tierra del terminal o terminación será de cobre estañado para ser engastada por compresión.

Para el control de gradiente de campo sólo se admite el repartidor lineal de tensión (RTL), tal que las líneas de flujo contrarresten el campo de una manera controlada en los alrededores de la zona de corte de la pantalla semiconductora del cable.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco), debiendo cumplir con los ensayos especificados en la **UNE-EN 60587:2007**. La cubierta de los terminales de cable para exterior será resistente a la intemperie y cumplirá con el ensayo especificado en el Capítulo 8 de la norma UNE 21030.

Por último, los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable sobre los que se instalan, de acuerdo con la Norma **UNE 211435:2011**.

3.2.2. Línea de fuga

En la figura 1, representativa de una terminación, la línea de fuga es la longitud, medida sobre el perfil externo, entre dos puntos A y B.

El punto A es el final del aislamiento del cable, y el punto B el final de la pantalla semiconductora sobre el aislamiento del cable. Esta longitud será indicada por el fabricante, así como el nivel de contaminación correspondiente, debiéndose ajustar ambos a lo indicado en la publicación IEC/TR 60815.

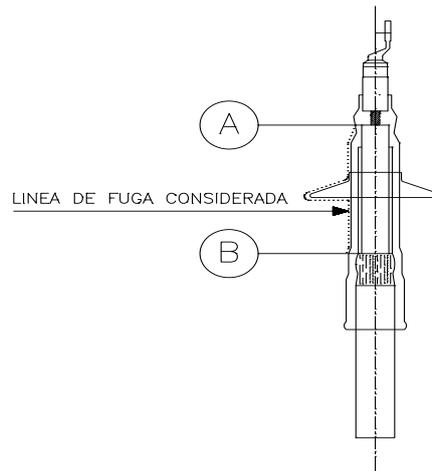
**Terminales para cables unipolares con conductores AL redes
AT hasta 30kv**

Figura 1

Las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, si se trata de piezas independientes, deberán quedar perfectamente adheridas. El diámetro de las mismas será, como máximo, el diámetro exterior del cable más 100 mm.

3.3. MARCAS E INDICACIONES

Los terminales objeto de la presente Especificación Técnica deberán llevar una marca indeleble y fácilmente legible en el envase, con los datos siguientes:

- Nombre o marca de identificación del fabricante.
- Año de fabricación (dos últimas cifras).

Además de éstas, cada elemento constitutivo del conjunto deberá llevar una referencia del fabricante que permita, en todo momento, la identificación de cada una de las piezas que lo constituyen.

Si lo anterior no fuera posible, la identificación de cada pieza puede ir marcada en su envase, siempre que dicho envase contenga solamente una pieza.

En cualquier caso, una vez finalizado el montaje de la terminación, deberá poderse identificar perfectamente la marca y/o nombre del fabricante y el año de fabricación.

Terminales para cables unipolares con conductores AL redes AT hasta 30kv

3.4. CONDICIONES DE SERVICIO E INSTALACION

3.4.1. Temperatura ambiente

En condiciones normales de utilización, la temperatura del ambiente en el cual han de instalarse los terminales de cable, no deben superar los límites siguientes:

- Temperatura máxima.....: 40° C
- Temperatura mínima terminales de interior: - 5° C
- Temperatura mínima terminales de exterior: - 25° C

Para condiciones especiales de utilización, se tomarán los acuerdos pertinentes entre fabricante y cliente.

3.4.2. Altitud de la instalación

Los terminales de cable considerados en la presente Especificación Técnica, se entienden para instalaciones hasta 1000 m de altura sobre el nivel del mar.

3.5. ENSAYOS, CALIFICACION Y RECEPCION

Los ensayos se clasifican en:

- Ensayos de calificación
- Ensayos de recepción

Todos ellos se efectuarán de acuerdo con las normas **UNE-EN 61442:2005** y UNE-HD 629-1.

3.5.1. Condiciones generales de los ensayos

Los ensayos previstos son ensayos de tipo. Se efectuarán por el constructor y/o fabricante durante la puesta a punto de un nuevo modelo de terminal de cable y serán tales que, después de haber sido superados una vez, no deberán repetirse, salvo que

Terminales para cables unipolares con conductores AL redes AT hasta 30kv

dicho modelo sufra modificaciones en su concepción o en los materiales aislantes empleados.

Para la realización de los ensayos de calificación se prepararán unas muestras del accesorio con los cables correspondientes (longitud mínima de éstos, 4 m.), siendo la tensión asignada la misma que la de los terminales.

Se elegirán por el calificador dos secciones para las muestras, una la más pequeña y otra la más utilizada (95 y 240 mm², respectivamente). El número de muestras a ensayar será de 4 para cada sección seleccionada y tensión, siendo 2 de interior y 2 de exterior.

3.5.2. Criterios de valoración de los ensayos

El terminal ensayado es conforme cuando la totalidad de las muestras cumplen los ensayos previstos. No obstante, puede admitirse que una muestra no supere los ensayos, procediéndose sobre las otras 3 como sigue:

- Si el defecto se observa durante el ensayo de duración de tensión, debe repetirse el ensayo.
- Si el defecto se ha observado en el transcurso de algún otro ensayo, será repetida la serie completa de ensayos sobre las nuevas muestras.

3.5.3. Ensayos de calificación

Se efectuarán los ensayos indicados en la tabla III, siguiendo la secuencia reseñada en la misma.

Terminales para cables unipolares con conductores AL redes AT hasta 30kv

TABLA III

ENSAYO	MÉTODO: UNE-EN 61442:2005 CONDICIONES: UNE-HD 629-1	PRESCRIPCIÓN A CUMPLIR
0.-Inmersión (*)	Cap. 5	1 m profundidad, 10 ciclos
1.-Tensión soportada a frecuencia industrial	Cap. 6	5 min. a $4,5U_0$
Tensión soportada a frecuencia industrial(bajo lluvia)	Cap. 8	1 min. a $4U_0$
2.- Descargas parciales	Cap. 9	≤ 10 pC a $1,73U_0$
3.- Tensión soportada (seco)	Cap. 6 ó 7	15 min. a $2,5U_0$ (AC) ó 15 min. a $2,5U_0 \times 2,4$ (DC)
4.-Tensión soportada a impulsos a elevada temperatura	Aptdo. 13.2.2	10+ y 10- impulsos a la máxima temperatura de régimen del cable +5°C a 10°C
5.-Ciclos térmicos eléctricos en aire	Aptdo. 12.1.2	3 ciclos superpuesto $2,5U_0$
6.- Descargas parciales	Cap. 9	≤ 10 pC a $1,73U_0$
7.- Ciclos térmicos eléctricos en aire (*)	Aptdo. 12.2.2	113 ciclos superpuesto $2,5U_0$
Ciclos térmicos eléctricos en aire		123 ciclos superpuesto $2,5U_0$
8.-Descargas parciales	Cap. 9	≤ 10 pC a $1,73U_0$

**Terminales para cables unipolares con conductores AL redes
AT hasta 30kv**

9. Cortocircuito comprendieron: - cortocircuito térmico corriente de falta a tierra	Aptdo. 14.2 Cap. 15	2 c.c. a I _{sc} hasta la temperatura Θ_{sc} del cable (1) Duración: 1 seg.
10.-Tensión soportada (seco)	Cap. 6 ó 7	15 min. a $2,5U_0$ (AC) ó 15 min. a $2,5U_0 \times 2,4$ (DC)
11.-Descargas parciales	Cap. 9	≤ 10 pC a $1,73U_0$
12.-Tensión soportada a impulsos a temperatura ambiente	Aptdo. 13.2.1	10+ y 10- impulsos a temperatura ambiente
13.-Humedad (2)	Cap. 17	300 h de duración
14.-Niebla salina (2) (*)	Cap. 17	1000 h de duración

- (1) Θ_{sc} : temperatura máxima de cortocircuito del cable (250°C) en 5 seg.
- (2) El ensayo puede ser realizado en otra muestra nueva.
- (*) Ensayo sólo para terminales de exterior, ambas secciones.

3.5.4. Ensayos de recepción

Serán objeto de acuerdo entre fabricante y usuario, consistiendo, en cualquier caso, en la repetición de alguno de los ensayos de calificación.

Como mínimo, se realizarán las siguientes verificaciones sobre un conjunto del 10% de piezas del lote:

- Examen visual. Los terminales de cables serán examinados visualmente y en su caso medidos, para asegurarse de que cumplen las especificaciones dadas por el fabricante y que están libres de defectos visibles.
- Contenido del conjunto. Se verificará de acuerdo con la descripción correspondiente dada por el fabricante.